

Année universitaire 2023-2024

Master 1^{ère} année Master 2^{ème} année

Master STAPS mention : *Entraînement et Optimisation de la Performance Sportive*

Parcours : *Préparation du sportif : aspects physiques, nutritionnels et mentaux*

MEMOIRE

**TITRE : Étude sur l'apport de résistances lors de
l'entraînement de la vitesse et de son influence sur les
qualités physiques de vitesse et d'explosivité chez une
équipe professionnelle de football.**

Par : **Machut Mael**

Sous la direction de : **M. Jeremy Coquart**

Soutenu à la Faculté des Sciences du Sport et
de l'Éducation Physique le :



« La Faculté des Sciences du Sport et de l'Education Physique n'entend donner aucune approbation aux opinions émises dans les mémoires; celles-ci sont propres à leurs auteurs. »

Remerciements

Dans un premier temps, je remercie le LOSC association ainsi que son président, **M. Patrick Robert** et son directeur administratif **M. David Menart** pour m'avoir permis de réaliser mon stage au sein du club.

Je souhaite remercier grandement, **Mme. Rachel Saidi**, l'entraîneur principal de l'équipe et **M. Gauthier De Timmerman**, l'entraîneur adjoint de l'équipe pour m'avoir donné l'opportunité d'intégrer le STAFF technique de l'équipe professionnelle féminine du LOSC, ainsi que pour la confiance qu'ils m'ont accordé tout au long de la saison. Je tiens également à les remercier pour leurs précieux conseils au quotidien ainsi que pour le partage de connaissance et d'expérience.

Je remercie également **M. Yanis Ould Bouamama**, mon tuteur de stage et préparateur physique de l'équipe, pour le partage de connaissance, les nombreux échanges au quotidien autour de la performance ainsi que pour ses conseils tout au long de la saison.

Je remercie **M. Jeremy Coquart** qui a accepté d'être mon responsable de stage et qui m'a suivi et beaucoup aidé dans la réalisation de mon mémoire durant toute l'année, je tiens tout particulièrement à le remercier pour sa disponibilité et ses précieux conseils tout au long de la rédaction de mon mémoire.

Ensuite, je tiens à remercier **Mme Murielle Garcin** et une nouvelle fois **M. Jeremy Coquart** pour leur investissement et leurs précieux conseils donnés durant cette année universitaire.

Je tiens à remercier tout le corps professoral et les enseignants de l'UFR3S de l'université de Lille, nous ayant apporté de nombreux outils et éléments permettant de nous aider dans la réalisation de notre stage et de notre mémoire.

Pour finir, je souhaite également remercier tous mes proches pour leur soutien.

Sommaire

Sommaire.....	5
1. Introduction	1
2. La revue de littérature.....	1
2.1 Le football féminin	1
2.1.1 L'histoire du football féminin	1
2.1.2 Le championnat de D1 Arkema.....	2
2.1.3 Les caractéristiques du public féminin	2
2.2 La vitesse	3
2.2.1 Les définitions	4
2.2.2 La vitesse de réaction	4
2.2.3 La vitesse gestuelle.....	5
2.2.4 La fréquence gestuelle	6
2.3 L'explosivité	6
2.3.1 Les définitions	6
2.3.2 Les concepts et développement de l'explosivité.....	7
2.4 L'apport de résistance sur le développement des qualités physiques.....	7
2.4.1 L'influence du travail avec résistance sur la puissance musculaire	8
2.4.2 L'influence du travail avec résistance sur la vitesse	8
2.4.3 L'influence du travail avec résistance sur l'explosivité.....	9
3. Problématiques.....	10
4. Objectifs	10
5. Hypothèses	10
6. Le stage	11
6.1 Le milieu professionnel.....	11
6.1.1 La section féminine et l'association sportive.....	11
6.2 Les sujets	12
6.3 Le matériel.....	12
6.4 Le protocole expérimental	12
6.4.1 Les tests réalisés	13
6.4.1.1 Les tests de vitesse	13
6.4.1.2 Les tests d'explosivité.....	14
6.4.2 La programmation du protocole	15
6.5 L'analyse statistique	16
7. Résultats.....	17
7.1 La présentation des résultats	17
7.1.1 Les tests de vitesse	17
7.1.2 Les tests d'explosivité	17
7.2 La comparaison des résultats aux tests de vitesse.....	19
7.2.1 Le test sur 10m	19
7.2.2 Le test sur 20m	20
7.2.3 Le test sur 40m	20
7.3 Les comparaisons des résultats aux tests d'explosivité horizontaux.....	21
7.3.1 Le broad jumps.....	21
7.3.2 Le double broad jumps	22
7.3.3 Le triple hop test jambe forte.....	22
7.3.4 Le triple hop test jambe faible	23

8. Discussions.....	24
8.1 La vitesse	24
8.2 L'explosivité	25
8.3 Les limites.....	26
9. Conclusion et application terrain.....	27
10. Bibliographie	28
11. Annexe	32
Résumé	34
Abstract	35

Glossaire

FFF : fédération française de football

PSG : Paris Saint-Germain

OL : olympique lyonnais

FC : football Club

UEFA : union of european Football Associations (union des associations européennes de football)

UWCL : uefa women's champions league

EOPS : entraînement et optimisation de la performance sportive

FIFA : fédération internationale football association

M : mètre

GE : groupe expérimental

T : groupe témoin

TI : tests initiaux

TF : tests finaux

CMJ : counter Mouvement Jump

S : semaine

JG : jambe gauche

JD : jambe droite

Fmax : force maximale

BJ : broad jump

DBJ : double broad jump

THT : triple hop tes

1. Introduction

Au regard des différents caractères du football moderne, le football ne cesse d'évoluer à tous les points de vue, que ce soit d'un point de vue financier, social, et surtout sportif. De nos jours, les évolutions d'un point de vue sportif peuvent être dues à l'augmentation des exigences, l'augmentation du nombre de matchs à effectuer par les joueurs durant une saison complète, ainsi que l'augmentation de la répétition d'effort à très haute intensité durant les matchs.

D'après les études de Hourcade (2019), Doucet (2019), et Mémain et al. (2021), les qualités physiques importantes se dénombrent en cinq différentes qualités : la vitesse, la force (dont la force explosive), la coordination, la souplesse, et l'endurance.

La force explosive ou explosivité, est donc une qualité physique très importante dans la pratique du football. En effet, selon Faye (2009), 80% des buts sont la résultante d'un sprint ou d'un effort explosif. Ces efforts explosifs comme par exemple les accélérations, les sauts, les frappes permettront donc d'influencer de manière importante le jeu.

Ensuite, la vitesse est également une qualité physique inhérente à la pratique du football. On sait qu'elle est fondamentale dans la réalisation de sprint. En effet, les sprints (vitesse ≥ 25 km/h) représentent 5 à 10% de la distance totale parcourue pendant les matchs (Rampini et al, 2007). Ces 5 à 10% d'efforts sont généralement les efforts qui influenceront le plus le jeu (Lambertin, 2008). Il est donc important de travailler cette qualité de vitesse durant les semaines d'entraînement. De plus, Bucheitt et al. (2022), nous indique que le risque de blessures aux ischios-jambiers lors de la compétition (match) est plus important pour les joueurs n'ayant pas approché une vitesse $> 95\%$ de leur vitesse maximale lors d'une semaine d'entraînement. En effet, nous pouvons analyser grâce à son étude que les blessures surviennent le plus souvent chez les joueurs n'ayant pas du tout atteint ce pourcentage de vitesse maximale ou lorsqu'elle a été atteinte à J-3 et plus.

C'est pour cela que, j'ai décidé dans le cadre de la réalisation de mon mémoire de première année de master EOPS (entraînement et optimisation de la performance sportive) de m'intéresser à l'entraînement et au développement de cette qualité physique, la vitesse, ainsi qu'à l'influence de cet entraînement sur les qualités physiques de vitesse et d'explosivité des joueuses. Comment pouvons-nous contribuer à leurs améliorations et à l'amélioration des performances sportives des joueuses ? Après avoir présenté le sujet au travers la revue de littérature, nous présenterons la problématique, les objectifs ainsi que les hypothèses en lien avec notre étude. Nous présenterons ensuite le protocole expérimental de notre étude. Enfin, nous exposerons le traitement statistique ainsi que les résultats obtenus que nous discuterons par la suite, puis nous conclurons.

2. La revue de littérature

2.1 Le football féminin

De nos jours, le monde du football féminin ne cesse de se développer, tant d'un point de vue sportif, que social et économique. En effet, le football féminin connaît un essor assez important de sa pratique et de sa popularité.

Nous pouvons facilement illustrer l'essor de la popularité de sa pratique en relatant de nombreux records d'affluence dans les stades lors de rencontres entre deux équipes de football féminines. Par exemple, à l'échelle européenne, nous pouvons relater la présence de 91 648 personnes lors d'un match de demi-finale d'UWCL (UEFA Women's, champions league) opposant le FC (football club) Barcelone au FC Wolfsburg le 23 avril 2022. A l'échelle nationale, en France, le record d'affluence est moindre, mais très important également, il est de 43 254 supporters présents lors du match opposant le PSG (Paris-Saint-Germain) et l'OL (Olympique Lyonnais) lors de la demi-finale d'UWCL le 30 avril 2022 (Perreira, 2022).

De nombreuses chaînes importantes de télévision diffusent le football féminin. En effet, Canal+ diffuse de nombreux matchs de D1 (division 1) Arkema et d'UWCL, et nous avons également pu observer la diffusion de la coupe du monde féminine 2023 sur les chaînes publiques de France Télévision. L'intérêt apporté au football féminin, s'explique par l'amélioration des performances des joueuses sur le terrain, que ce soit d'un point de vue individuel ou collectif. Les joueuses ne cessent de se développer, physiquement, et sont de plus en plus performantes que ce soit sur l'aspect mental, tactique, et technique.

2.1.1 L'histoire du football féminin

D'un point de vue chronologique, les premières rencontres de football féminin ont eu lieu en Écosse en 1890 (matchs informels et non officiel). Ensuite, au début du 20^{ème} siècle, dans plusieurs pays, notamment en Angleterre, en France et aux Etats-Unis ont été créées les premières équipes féminines. En 1917, le football féminin continue de se développer de manière importante (Prudhomme-Poncet, 2003). Malgré cette croissance de la popularité de la pratique, entre 1920 et 1930 certains pays comme l'Angleterre ont mis un frein à la pratique en interdisant les équipes féminines de jouer sur les terrains des équipes masculines. Cela a donc bien évidemment ralenti la croissance du football féminin.

C'est après la Seconde Guerre mondiale que le football féminin connaît un important développement, la fédération anglaise leva l'interdiction. Puis, en 1986, la pratique fut reconnue au

niveau international par la fédération internationale football association (FIFA) avec la création de plusieurs compétitions intercontinentales. La première grande compétition intercontinentale fut la coupe du monde 1991, qui a eu lieu en Chine, les Etats-Unis ont été les heureux vainqueurs de cette grande compétition. (Prudhomme-Poncet, 2003)

2.1.2 Le championnat de D1 Arkema

En 1974, est organisé, par la Fédération française de football (FFF), le premier championnat de France féminin officiel de football. Ce championnat voit le jour sous le nom « N1A ». C'est ensuite, en 2002, que cette appellation fut transformée en « Division 1 ». (Fédération française de football, 2023)

Le championnat de D1 Arkema est organisé en deux phases. La première, est la phase préliminaire, elle permet aux douze équipes de toutes s'affronter et ce à deux reprises, une fois à domicile et une fois à l'extérieur. A l'issue de cette phase préliminaire, un classement est établi, uniquement les quatre premières équipes de ce classement sont qualifiées pour la seconde phase, la phase finale.

La phase finale met en compétition ces quatre équipes. La première équipe affronte la quatrième et la deuxième affronte la troisième. À l'issue de ces deux rencontres a lieu la finale ainsi que la finale pour la troisième place. Le vainqueur de la finale est sacré champion de D1 Arkema.

L'équipe la plus titrée est L'Olympique Lyonnais, sacrée championne de France à 16 reprises (Fédération française de football, 2023).

De nos jours, le championnat de France féminin est dignement représenté à l'échelle européenne avec trois équipes: le PSG, l'OL et le Paris FC engagées en UWCL (UEFA Women's champions league).

2.1.3 Les caractéristiques du public féminin

Boisseau et al. (2008), nous indique, qu'il existe de nombreuses différences physiologiques entre les hommes et les femmes. Cela expliquerait la différence de performances physiques entre le public masculin et féminin, ainsi que le déficit présent sur certaines qualités physiques chez les femmes. Parmi ces différences, figurent le pourcentage de masse grasse, qui est plus élevé chez les femmes. En effet, elle est comprise entre 15 et 25% en moyenne pour des joueuses évoluant en D1 Arkema contre 10 à 12% en moyenne chez les joueurs professionnels hommes (Mémain et al., 2021). Ensuite, la masse musculaire, elle, est plus élevée chez les hommes, ce qui expliquerait le déficit important de force et de force explosive (explosivité) chez les femmes. La taille du cœur est

également évoquée, le cœur est en moyenne plus petit chez une femme que chez un homme, ce qui va réduire les capacités maximales cardiovasculaires.

Selon Mémain et al. (2021), les cellules musculaires sont moins importantes et les tissus musculaires sont plus souples chez les femmes expliquant une moins bonne capacité de contraction (moins rapide). Les joueuses et les sportives en général, possèdent davantage de fibres lentes de (type 1) que de fibres rapides (de type 2), en comparaison avec leurs homologues masculins qui eux possèdent davantage de fibres rapides (de type 2) (Miller et al., 1993). Le déficit de force avec les hommes peut aller jusqu'à 50%, à cause des différents facteurs cités précédemment ainsi que la différence de sécrétion de testostérone qui est 15 fois moins importante chez la femme que chez l'homme (Hunter et al., 2023). En effet nous savons que la testostérone est une hormone anabolique qui favorise la croissance musculaire en augmentant la synthèse des protéines musculaires et qui contribue à l'augmentation de la force musculaire. De plus, nous verrons que la notion de force est étroitement liée à la notion de vitesse notamment lors de la phase de vitesse gestuelle et de fréquence gestuelle (Meier, 2007). C'est pour cela qu'il est pour nous, important de s'intéresser à une méthode permettant d'améliorer cette qualité physique de vitesse chez les filles sans devoir impliquer un travail de force, qui est difficilement applicable en phase de compétition.

2.2 La vitesse

La vitesse, est une qualité physique très importante dans le monde du football moderne. Comme nous l'avons évoqué précédemment, nous savons que les efforts à très haute intensité (vitesse ≥ 25 km/h) représentent 5 à 10% des efforts réalisés dans un match de football, mais ces 5 à 10% d'efforts sont généralement les efforts qui influenceront le plus le jeu. En effet, « 80% des buts sont la résultante d'un sprint ou d'un effort explosif » (Faye, 2009).

La vitesse est une qualité physique assez complexe, car elle implique de nombreux facteurs « Cette vitesse est multifactorielle et existe sous différentes formes : la vitesse gestuelle, la vitesse maximale, vitesse courte (accélération et démarrage), la vivacité, la vitesse-coordination, la vitesse-force, la survitesse et l'endurance-vitesse encore appelée capacité à répéter les sprints ou Repeated Sprint Ability (RSA) » (Dellal, 2008).

Zatsiorski (1994) a regroupé ces facteurs en 3 catégories principales :

- La vitesse de réaction
- La vitesse gestuelle
- La fréquence gestuelle

2.2.1 Les définitions

D'un point de vue générale, selon Aubert (2014), la vitesse est la capacité à exécuter des actions motrices rapidement et à intensité maximale sur une très courte durée.

Reiss (2013), lui, définit la vitesse comme « la faculté de faire parcourir à son corps ou à ses membres la plus grande distance dans un temps donné ou d'effectuer le temps le plus court sur une distance donnée ».

D'un point de vue plus spécifique, la vitesse est la division de la distance parcourue par le temps. Elle s'exprime en mètre par seconde ($m.s^{-1}$).

2.2.2 La vitesse de réaction

La vitesse de réaction est le temps de réaction pour réaliser une action motrice à la suite d'un stimuli (visuel ou auditif par exemple). Zatsiorski (1994) tente de la définir comme une « latence nerveuse ».

Cometti (2006), nous présente deux types de temps de réaction. Le temps de réaction simple et le temps de réaction complexe.

Il définit le temps de réaction simple comme une réponse unique à un stimuli. Par exemple, le coup de pistolet (stimuli) et le départ lors d'une course de 100 m (réponse). Matveiev (1977), nous indique que chez un athlète de haut niveau le temps de réaction simple à un stimuli sonore est compris entre 0,05 et 0,10 seconde contre 0,15 à 0,25 seconde chez un individu non-sportif de haut niveau.

Ce qui différencie le temps de réaction complexe du temps de réaction simple, c'est le niveau d'incertitude. Ici, concernant le temps de réaction simple il n'y a pas d'incertitude, c'est-à-dire que l'athlète a toujours la même réponse (poussée sur les blocs) aux mêmes stimuli (coup de pistolet). Le temps de réaction complexe lui, est le temps de réaction que l'on retrouvera le plus souvent dans les sports collectifs et donc dans le football. Contrairement au temps de réaction simple, l'athlète ne sait pas quelle réponse il va réaliser et il va également devoir choisir l'information. En effet, il va falloir que l'athlète traite l'information et effectue une réponse adaptée à celle-ci. Le temps de réaction sera plus long.

En football, une vitesse de réaction optimale permettra aux athlètes de pouvoir s'adapter rapidement aux changements de situation lors d'un match, mais également de pouvoir prendre des décisions rapidement ainsi que de réagir au stimuli plus rapidement que l'adversaire.

Cette vitesse de réaction peut être influencée par différents facteurs (Cometti, 2006) :

-Facteurs physiologiques : une vitesse de traitement sensoriel élevée impacte positivement la vitesse de réaction des joueurs.

-Facteurs psychologiques : la capacité de concentration des athlètes joue un rôle significatif dans la vitesse de réaction des joueurs/joueuses de football. Une concentration élevée permet aux joueurs de rester attentifs aux stimuli environnementaux et de réagir rapidement aux changements de situation sur le terrain. L'anticipation et la gestion du stress durant les matchs impacteront aussi la vitesse de réaction des joueurs/joueuses car ils se doivent de réagir rapidement et efficacement dans des situations de haute intensité et où le niveau de stress peut être élevé.

-Facteurs environnementaux : les facteurs environnementaux, tels que les conditions météorologiques, la luminosité, et le niveau de bruit dans un stade, peuvent également influencer la vitesse de réaction des joueurs de football. En effet, une visibilité réduite (Neige, pluie, brume, brouillard) peut perturber les athlètes et ainsi diminuer la vitesse de réaction des joueurs.

Il est donc important de comprendre et de prendre en compte ces facteurs dans la programmation et l'élaboration de l'entraînement de cette vitesse de réaction.

2.2.3 La vitesse gestuelle

Selon Cometti (2006), la vitesse gestuelle est le fait d'exécuter un seul mouvement avec des contractions musculaires d'intensité maximale, elle dépend donc toujours de la force de contraction. Il existe donc deux types de vitesse gestuelle. La vitesse gestuelle « pure » et la vitesse gestuelle contre résistance. Cette composante est étroitement liée à la force. Letzelter et Letzelter (1990) lient cette vitesse gestuelle à la qualité de force-vitesse et caractérisent cette force-vitesse comme « la capacité qu'a le système neuromusculaire à surmonter des résistances avec la plus grande vitesse de contraction possible ».

Ensuite, d'un point de vue plus spécifique au football, une fréquence gestuelle élevée reflète la capacité d'un joueur ou d'une joueuse à exécuter rapidement et de manière fluide des mouvements techniques spécifiques à l'activité football, comme les dribbles, les contrôles de balles, les changements de direction ou encore les frappes.

Orhant (2022), nous indique que pour entrainer cette qualité physique, il faudrait donc mettre en place des exercices ou situations permettant de répéter et d'accélérer la réalisation des différents gestes techniques cités précédemment (dribbles, contrôles de balles, changements de direction, frappes) et de réaliser un travail d'agilité et de coordination.

2.2.4 La fréquence gestuelle

La fréquence gestuelle peut être définie comme le nombre de mouvements effectués par unité de temps. Selon Lees et Nolan (1998), cette fréquence gestuelle dépend de la force des agonistes et des antagonistes, mais également de la capacité du joueur à enchaîner des contractions et relâchements musculaires de manière qualitative.

Selon Cometti (2006), la fréquence gestuelle dépend de la force développée à chaque appui.

Cometti (2006) nous indique que pour entrainer cette fréquence gestuelle, il est possible de réaliser deux actions. En effet, la première est une action sur la structure, en développant la force de l'athlète.

La deuxième est une action sur la cadence, en entrainant la fréquence des appuis.

Il existe également deux catégories. La fréquence gestuelle pure où le mouvement à réaliser est simple, comme par exemple, les frappes en football (flexion-extension de la jambe). Ainsi que la fréquence gestuelle avec un mouvement complexe comme la course, où plusieurs paramètres entrent en jeu, comme la fréquence d'appui et l'amplitude.

Comme la vitesse gestuelle, la fréquence gestuelle est également liée à la force (Meier, 2007).

2.3 L'explosivité

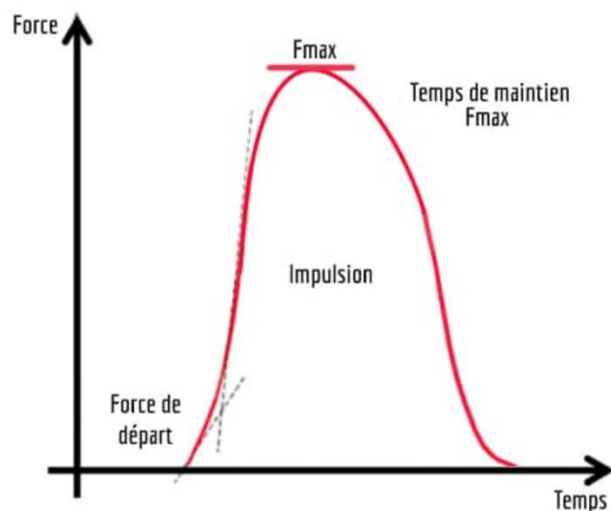
2.3.1 Les définitions

L'explosivité ou force explosive est définie comme la capacité du système à produire un maximum de force dans un laps de temps le plus petit possible (Miller et al., 1997). L'explosivité est la capacité à produire la plus grande accélération possible sur soi-même ou sur un engin (Reiss et al., 2020)

L'explosivité est une qualité physique qui influence la performance en vitesse, en effet, elle entre en jeu lors de la phase de vitesse gestuelle lors de l'accélération sur les dix premiers mètres. De plus, en football, la force explosive sera importante pour prendre appui lors d'un départ en sprint, pour sauter en départ statique ou à la suite d'une course mais aussi lors des changements de direction des joueuses et joueurs lors de course à haute intensité (Ziane, 2016).

2.3.2 Les concepts et développement de l'explosivité

Tout d'abord, le schéma 1 ci-dessous nous illustre la relation entre la force et le temps.



Graphique 1 : Relation entre la force et le temps (Dufour, 2009)

Selon Dufour (2009), « L'explosivité, c'est augmenter la puissance très violemment durant quelques secondes, voire quelques fractions de seconde lors d'efforts uniques à dominante anaérobie », selon cette définition et le schéma ci-dessus nous pouvons en déduire que l'explosivité est liée à la relation « Force-Temps ». En effet, selon ce schéma, l'explosivité correspondrait à la durée de l'impulsion. L'impulsion correspond au laps de temps situé entre la force de départ et la force maximale (Fmax). Il s'agit donc ici, d'atteindre le plus rapidement possible un niveau de force très élevé (Miller, 1997). Ainsi, Duchateau (1984) nous indique que pour diminuer le temps nécessaire pour atteindre cette Fmax, un entraînement pliométrique pourrait être efficace pour augmenter cette force explosive (explosivité).

Selon Vouillot (2015), « ce qui est lourd pour un pratiquant faible, est léger pour un pratiquant fort. » pour lui, le travail de force permettrait d'améliorer la vitesse et ainsi l'explosivité des athlètes.

Selon les recherches de Cometti (2000), les moments clés d'un match, comme les duels, les sauts, les tirs, les accélérations, nécessitent une grande explosivité. Par conséquent, entraîner et cultiver cette force explosive est cruciale dans le football d'aujourd'hui.

2.4 L'apport de résistance sur le développement des qualités physiques

L'apport de résistance est le principe d'ajouter une contrainte supplémentaire à l'athlète en augmentant son poids de corps à l'aide par exemple, de gilets lestés (Makaruk et al., 2010 ; Makaruk et al., 2020). Mais cet apport de résistance peut être réalisé sous différentes formes (élastiques, chariots de tractage, parachutes etc...).

2.4.1 L'influence du travail avec résistance sur la puissance musculaire

Makaruk et al. (2010) s'intéressent aux effets de l'apport d'une résistance supplémentaire lors d'un cycle d'entraînement de huit semaines en pliométrie. À l'aide d'un gilet lesté représentant 5% du poids du corps des athlètes. Ils évaluent la puissance lors de la réalisation d'un drop jump, ses résultats montrent que le groupe qui travaille avec résistance n'a pas d'amélioration plus importante de la puissance en comparaison avec les résultats obtenus lors du travail réalisé par le groupe contrôle (sans résistance).

2.4.2 L'influence du travail avec résistance sur la vitesse

Zahidi (2022), étudie l'effet d'un entraînement avec traineau de résistance en football sur les performances en sprint sur 20 m et 30 m. Le traineau de résistance comprenait une résistance équivalente à 15% du poids du corps des joueurs. Les résultats de son étude montrent une amélioration significative des performances en sprint sur 20 m ainsi que sur 30 m des joueurs.

Alcaraz et al. (2018), nous présentent une méta-analyse s'intéressant à la pertinence et à l'efficacité des entraînements de la vitesse avec résistances. Dans cette méta analyse, ils s'appuient sur 13 études et nous présentent les différents paramètres utilisés pour entraîner la vitesse à l'aide d'une résistance supplémentaire. Nous retrouvons parmi ces paramètres : la fréquence, le volume, la durée, la surface, la charge en % de poids du corps, le matériel utilisé pour évaluer la vitesse, la distance sur laquelle la vitesse a été évaluée.

Study	Fre- quency (week ⁻¹)	Session volume (m)	Total train- ing volume (m)	Duration (weeks)	Surface	Load (% BM)	Sprint time assessment	
							Instrument	Total distance (m)
Alcaraz et al. [62]	2	90–180	1080	4	Track	~ 8 to 9	Photoelectric cells	50
Bachero-Mena et al. [63]	2	100–210	2115	7	Track	5 12.5 20	Photoelectric cells	40
Clark et al. [58]	2	240–400	4060	7	Rigid	10.2	Photoelectric cells	36.6
De Hoyo et al. [65]	1–2	120–200	2680	8	Grass	12.6	Photoelectric cells	50
Harrison and Bourke [57]	2	120	1440	6	Track	~ 13	Photoelectric cells	10
Kawamori et al. [39]	2	90–140	1740	8	Rigid	~ 13 ~ 43	Photoelectric cells	10
Lockie et al. [59]	2	195–320	3100	6	Grass	12.6	Velocimeter with stopwatch	10
Luteberget et al. [64]	2	240–280	5200	10	Rigid	12.4	Photoelectric cells	30
Makaruk et al. [60]	2	180–360	6210	9	Grass	7.5–10	Stopwatch	20
Morin et al. [66]	2	100	1600	8	Grass	80	Indirect method	20
Spinks et al. [56]	2	215–340	4090	8	Rigid	12.6	Stopwatch	15
West et al. [61]	2	60	720	6	Rigid	12.6	Photoelectric cells	30
Zafeiridis et al. [55]	3	280	6720	8	Track	~ 6.8	Photoelectric cells	50

Data are mean or range
BM body mass

Tableau 1 : tableau présentant les caractéristiques de plusieurs protocoles d'entraînement de la vitesse avec résistances

Le tableau 1 ci-dessus, nous présente de manière synthétique les différentes études ainsi que les paramètres de celles-ci.

Parmi elles, nous retrouvons celle de Lockie et al. (2012), qui s'intéressent à l'efficacité du port de résistance durant l'entraînement de la vitesse sur les qualités physiques d'accélération des athlètes. La durée de son protocole d'entraînement est de six semaines, ils incorporent une charge équivalente à 12,6 % du poids du corps des athlètes. Les athlètes ont effectué deux séances de vitesse avec résistance par semaine d'un volume de 60 minutes. Ils évaluent l'accélération des athlètes à l'aide d'un test de vitesse sur 10 m. Ils concluent que cette méthode d'entraînement de la vitesse avec résistance a permis une amélioration de 9% de la vitesse des athlètes sur 10 m.

Ensuite, nous pouvons également retrouver l'étude de Kawamori et al. (2014) qui a été réalisée sur des athlètes masculins pratiquant tous un sport collectif (dont le football). La durée de son protocole d'entraînement est de huit semaines, ils incorporent une charge équivalente à 13 % du poids du corps des athlètes. Les athlètes ont effectué deux séances de vitesse avec résistance par semaine. Ainsi son étude a permis d'observer une amélioration de 3,5% du temps sur 10 m.

Ensuite nous retrouvons également, Bachero-mena et al. (2014), qui ont réalisé une étude chez des athlètes pratiquant un sport collectif sur l'entraînement de la vitesse à l'aide de traîneaux de résistance sur une période de 7 semaines. Les résultats de leur étude montrent une amélioration significative des performances de vitesse sur 20 m et 40 m.

Nous pouvons retrouver d'autres méthodes comme le travail de vitesse par contraste de délestage. Aubert (2019) nous présente cette méthode. En effet, durant un exercice de vitesse sur 25-30 m, il nous indique que tenir un médecin ball de 3 à 5 kg sous chaque bras durant les 10-12 premiers mètres et lâcher les médecins ball une fois cette distance dépassée et continuer sa course sans résistance peut permettre d'améliorer la vitesse des athlètes.

De plus, selon Roghani (2013), lors de l'entraînement en course, le port de gilets lestés améliore les qualités physiques d'équilibre et de gainage et stimule la contraction musculaire.

2.4.3 L'influence du travail avec résistance sur l'explosivité

Bachero-mena et al. (2014), s'intéressent à l'effet d'un entraînement de la vitesse avec résistance sur l'explosivité des athlètes. Le protocole s'étendait sur sept semaines avec deux séances par semaine. Durant l'étude les sujets étaient divisés en trois groupes. L'apport résistance est effectué à l'aide de traîneaux de résistances. Chaque groupe s'entraînait avec des résistances différentes,

équivalente à un pourcentage différent de leurs poids de corps. En effet le groupe 1 possédait une résistance équivalente à 5% du poids de corps, 12,5% pour le groupe 2 et 20% pour le groupe 3. L'explosivité des athlètes était évaluée grâce à deux tests de sauts verticaux le counter mouvement jump (CMJ) et le squat jump (SJ) et un test de saut horizontal, le broad jump. Les résultats de leur étude montrent une amélioration significative des performances aux trois tests et ce pour les trois groupes (G1, G2 et G3). Ils nous indiquent donc que l'entraînement de la vitesse avec résistance a permis une amélioration de l'explosivité des athlètes.

3. Problématiques

Nous avons pu nous apercevoir que de nos jours, les exigences concernant les joueurs et joueuses étaient de plus en plus élevées d'un point de vue technico-tactique, mais surtout d'un point de vue des qualités physiques. Nous avons pu observer que les qualités physiques de vitesse et d'explosivité étaient des facteurs de performances importants chez les joueurs et joueuses de football. C'est pour cela, qu'il me semble important de se poser la question de, comment améliorer ces qualités physiques (la vitesse et l'explosivité), afin d'améliorer les performances sportives de la joueuse.

Au travers de cette étude, nous essaierons donc de déterminer :

- Si la méthode de travail de vitesse avec résistance s'avère efficace dans l'amélioration de la vitesse des joueuses.
- Si la méthode de travail de vitesse avec résistance s'avère efficace dans l'amélioration de l'explosivité des joueuses.

4. Objectifs

L'objectif principal de cette étude sera d'évaluer si l'apport d'une résistance lors des séances de vitesse permettra d'améliorer les qualités de vitesse des joueuses.

Parallèlement, nous nous intéresserons également à l'influence de cet apport de résistance lors du travail de vitesse sur les qualités d'explosivité des joueuses. En analysant si ce port de résistance améliorera l'explosivité des joueuses.

5. Hypothèses

En lien avec le thème d'étude choisi qui est « étude sur l'apport de résistance lors de l'entraînement de la vitesse et de son influence sur les qualités physique de vitesse et d'explosivité chez une équipe professionnelle de football féminin » j'émet plusieurs hypothèses :

H0 : L'apport de résistance sur le travail de vitesse n'améliorera pas significativement la vitesse des joueuses et n'améliorera pas également l'explosivité des joueuses.

H1 : L'apport de résistance sur le travail de vitesse améliorera significativement la vitesse des joueuses.

H2 : L'apport de résistance sur le travail de vitesse améliorera significativement l'explosivité des joueuses.

6. Le stage

6.1 Le milieu professionnel

Mon stage a eu lieu au sein du Lille Olympique Sporting Club (LOSC) dont le siège social se situe au Domaine de Luchin à Camphin-en-Pévèle. Le président du club est Monsieur Olivier Létang. Dans cette structure, j'occupe la fonction de préparateur physique au sein de l'équipe professionnelle féminine du LOSC évoluant en D1 Arkema, qui est le plus haut niveau national en football féminin. Au sein de cette équipe, je réalise les missions suivantes : prise en charge de la conception et de l'animation de séances de prévention blessure (en salle de musculation ou sur le terrain), analyse des données GPS et suivi de la charge de travail, planification des cycles et animations de séances de musculation en lien avec la méthodologie de travail, prise en charge de la réathlétisation des joueuses blessées, lien avec les différentes sélections nationales pour les joueuses internationales.

6.1.1 La section féminine et l'association sportive

En 2015, l'équipe féminine de Templemars Vendeville est transformée en « section féminine du LOSC ». L'équipe est donc délocalisée du stade de Templemars à l'annexe du stadium Lille métropole.

L'équipe féminine connut la D2 et la D1 féminine. Lors de la saison 2022-2023, l'équipe professionnelle féminine fut sacrée championne de D2 et se voit donc promue en D1 pour la saison 2023-2024.

L'association sportive du LOSC comprend 534 licenciés. Le président de l'association se nomme Monsieur Patrick Robert.

6.2 Les sujets

Les participantes à cette étude sont l'ensemble de l'effectif de l'équipe professionnelle féminine du LOSC, excluant les joueuses blessées. Les joueuses blessées avant le début de l'étude, qui effectueront un retour aux entraînements collectifs pendant le protocole participeront aux séances de vitesse prévues, mais ne seront pas prises en compte dans le traitement statistique et donc dans les résultats. Le tableau 1, nous présente les caractéristiques anthropométriques des sujets du groupe témoin (GT). Le tableau 2, nous présente les caractéristiques anthropométriques des sujets du groupe expérimental (GE).

Sujet (N=8)	Taille (cm)	Masse(kg)	Âge (années)
N= 8	166,50 ± 6,40	61,36 ± 6,60	25,58 ± 4,90

Tableau 2 : caractéristiques anthropométriques des sujets (groupe témoin)

Sujet (N=8)	Taille (cm)	Masse(kg)	Âge (années)
N= 8	164,94 ± 6,90	59,22 ± 7,35	25,18 ± 5,05

Tableau 3 : caractéristiques anthropométriques des sujets (groupe expérimental)

6.3 Le matériel

Pour cette étude, nous disposons d'un ordinateur MacBook air, d'un ipad air 2, ces deux appareils détiennent le logiciel Excel qui nous permettra de pouvoir réaliser le traitement de données et l'analyse statistique.

Ensuite, nous disposons des barrières cellules photoélectriques witty pro migrogate pour les tests de vitesse (10m, 20m et 40m).

Enfin, nous aurons en notre possession deux mètres ruban pour les tests d'explosivité horizontaux, le triple hop test, le broad jump et le double broad jump.

L'apport de résistance sera réalisé à l'aide de gilets lestés de marque « 4 trainer », nous en possédons 10.

6.4 Le protocole expérimental

Tout d'abord, avant de débiter le protocole, j'ai réalisé une présentation à l'aide d'un document Power Point pour présenter le contenu de mon étude ainsi que l'intérêt de celle-ci au préparateur

physique et à la coach principale de l'équipe. Après les avoir convaincus de l'intérêt de cette étude, j'ai présenté le contenu de l'étude aux joueuses.

L'étude se déroulera sur une période de douze semaines, dont trois semaines de familiarisation à l'utilisation des gilets lestés. En effet, il était pour moi important d'amener progressivement la charge de 10% du poids du corps en passant par trois semaines à 5% du poids de corps pour toutes les joueuses ainsi qu'en augmentant progressivement le volume (nombre d'efforts) lors des séances.

Le début du protocole d'entraînement de la vitesse débutera donc après ces 3 semaines de familiarisation et le protocole durera donc 9 semaines. Nous avons déterminé une durée de 9 semaines, en s'intéressant à des études comme celle de Makaruk et al. (2010) qui proposait un protocole d'entraînement de la vitesse avec résistance qui s'étendait sur 9 semaines.

Pour cette étude, nous réaliserons des pré-tests (S0) et des tests post études (S9) de vitesse et d'explosivité. Ces tests sont réalisés à des dates différentes, pour que les tests de vitesses ne perturbent pas les performances des joueuses sur les tests d'explosivité et inversement. En effet, nous souhaitons préserver au maximum la fraîcheur physique des joueuses lors de la réalisation des différents tests, c'est pour cela que nous les avons réalisés durant des jours différents pour limiter au maximum le risque de fatigue musculaire.

Le protocole a débuté le jeudi 11 janvier 2024. Il consistera à incorporer une résistance à l'aide de gilets lestés sur le groupe expérimental (GE) lors du travail de vitesse. Cette charge sera incorporée sur la séance de vitesse ainsi que la séance de vitesse de réaction. Ces deux séances ont lieu respectivement généralement le jeudi (à J-2 du match) et le vendredi (J-1 du match) durant un cycle classique (semaine à un match par semaine le samedi après-midi). Le groupe témoin (GT), lui, réalisera les mêmes séances de vitesse mais sans résistance. Cometti (2006), nous indique qu'une résistance égale à 10% du poids du corps des athlètes pourrait être efficace sur le travail de vitesse. Chaque joueuse réalisera donc le travail de vitesse avec un gilet lesté équivalent à 10% de son poids de corps.

6.4.1 Les tests réalisés

6.4.1.1 Les tests de vitesse

Nous avons réalisé, le jeudi 04 janvier, les tests initiaux de vitesse, sur 10 mètres, 20 mètres et 40 mètres. Nous avons décidé de réaliser un premier test sur 10 mètres pour évaluer l'accélération des joueuses. Nous avons également fait le choix de réaliser un test sur 20 mètres car c'est généralement sur cette distance que les joueurs de football sprint le plus lors d'un match de football. En effet, selon Gabbett (2012), cette distance moyenne de sprint se situe entre 15 et 21 mètres.

Ensuite, Selon Brown et Ferrigno (2016), la vitesse maximale peut être atteinte après les 20 ou 30 premiers mètres. C'est pour cela qu'en plus du test sur 20 mètres nous réaliserons un test sur 40 mètres. Ces tests ont eu lieu sur un terrain en herbe au domaine de Luchin à Camphin en Pévèle. Nous avons réalisé ces tests à l'aide des cellules photoélectriques Witty Pro MigroGate. Ces cellules permettent de mesurer précisément le temps réalisé par les joueuses sur chaque distance (10 m, 20 m et 40 m). Pour positionner précisément les cellules sur chaque distance, nous avons mesuré ces distances à l'aide d'un odomètre. La réalisation de ces tests était précédée d'une pré-activation en salle (annexe 1) et d'une activation sur terrain identiques pour toutes les joueuses. Les joueuses disposaient de deux essais pour chaque distance, et les temps de récupération entre les essais étaient équivalents à vingt fois le temps de travail. Les joueuses disposaient de deux essais pour pallier à d'éventuel mauvais départ, comme une mauvaise prise d'appui par exemple. Nous avons décidé de retenir uniquement le meilleur des deux essais.

6.4.1.2 Les tests d'explosivité

Ensuite, nous avons réalisé le samedi 06 janvier les tests d'explosivité horizontaux, le broad jump (BJ), le double broad jump (DBJ), le triple hop test (THT). Les joueuses disposaient de deux essais pour chaque test et avaient une période de récupération de deux minutes entre les essais et de dix minutes entre les tests de broad jump, double broad jumps et le triple hop test. Les joueuses disposaient de deux essais pour leur permettre de se familiariser en situation réelle avec les tests et ainsi pouvoir réaliser le test de manière optimale. Pour notre analyse statistique, nous retenons le meilleur score des deux essais. Ces tests d'explosivité étaient pour moi spécifiques au football (déplacement horizontaux omniprésents dans la discipline, gestuelle de course, jambe de propulsion).

Le broad jump, est un saut horizontal bipodal avec un départ arrêté. C'est un test répandu et déjà utilisé par plusieurs auteurs pour évaluer l'explosivité chez des joueurs de football (Boone et al., 2021 ; Krishnan et al., 2017). Un mètre ruban est disposé sur le sol, le départ se situe au début du mètre ruban (à 0 cm), l'athlète effectue un saut horizontal le long du mètre ruban avec la possibilité pour l'athlète de s'aider de ses bras. Nous mesurons à l'aide d'un mètre ruban disposé sur le sol, la distance du saut entre la ligne de départ et le talon du pied le plus éloigné.

Ensuite, le deuxième est le double broad jump, c'est le même test que le broad jump classique sauf qu'ici l'athlète profite de l'élan de son premier saut pour sauter une deuxième fois dans la même position. Nous mesurons à l'aide d'un mètre ruban disposé sur le sol la distance du saut entre la ligne de départ et le talon du pied le plus éloigné. L'intérêt de réaliser ce test est que les joueuses peuvent s'aider de leur élan sur le deuxième bondissement en utilisant le principe de restitution de la force.

Pour finir, le troisième test est un test horizontal unipodal, le triple hop test. Ce test a déjà été utilisé par plusieurs auteurs pour évaluer l'explosivité d'athlètes pratiquants des sports collectifs, dont Hamilton et al. (2008) qui s'intéressent à l'efficacité et la validité de ce test dans l'évaluation de la force explosive des membres inférieurs des athlètes. En effet, les résultats de son étude montrent une corrélation significative entre les résultats au triple hop test et la force explosive des membres inférieurs des sujets.

Le départ se fait sur une jambe, l'athlète doit essayer d'aller le plus loin possible en réalisant trois bondissements sur la même jambe. Nous mesurerons la distance entre le point de départ et le talon du pied de l'athlète à l'arrivée. Pour ce test, avec chaque joueuse, nous avons renseigné sur notre listing la jambe forte de celle-ci pour être plus précis dans les comparaisons et pouvoir déterminer de potentielles tendances. Nous avons décidé de mettre en place ce test, car c'est un test unipodal qui nous permettra de dissocier les deux jambes des joueuses (jambe forte / jambe faible). En effet, nous savons que lors de la course par exemple, le rôle de chaque jambe peut être différent et la propulsion réalisée peut être plus importante sur l'une des deux jambes.

6.4.2 La programmation du protocole

Comme nous l'avons vu précédemment, le protocole s'étend sur une période de 12 semaines. Nous détaillerons ici la programmation durant ces 12 semaines.

-Semaine 1 (du 1^{er} Janvier au 7 janvier) : Phase de tests :

Durant cette semaine, nous avons réalisé les tests de vitesse sur 10 m, 20 m, et 30 m ainsi que les tests d'explosivité horizontaux (broad jump, double broad jump, triple hop test).

-Semaine 2 à 5 (du 8 janvier au 28 janvier) : phase de familiarisation :

Durant cette phase de 3 semaines, nous avons débuté le protocole en familiarisant les joueuses avec le port de gilets lestés sur le travail de vitesse. Comme indiqué précédemment, nous avons décidé d'incorporer une charge équivalente à 5% du poids du corps. En effet, nous ne souhaitons pas augmenter trop rapidement la contrainte et la charge de travail durant les séances de vitesse en passant directement au 10% de poids du corps.

Pendant ces trois semaines, les joueuses réalisaient donc le travail de vitesse de la séance du jeudi ainsi que le travail de vitesse de réaction de la séance du vendredi avec un gilet lesté à 5% de son poids du corps.

-Semaine 5 à 13 (du 28 janvier au 31 mars) : début du protocole expérimental :

Durant ces 9 semaines, nous débuterons le protocole expérimental en augmentant le poids du gilet lesté à 10% du poids du corps des joueuses pour le GT. Durant cette période, le GT réalisera une séance de vitesse de 30 minutes le jeudi et une séance de vitesse de réaction de 30 minutes le vendredi en portant le gilet lesté. Tandis que le GE, lui, réalisera les mêmes séances de vitesse et de vitesse de réaction mais sans porter de gilet lesté.

-Semaine 14 (du 1^{er} au 7 avril) : Tests finaux :

Durant cette dernière semaine, nous avons donc réalisé les tests post-étude. En effet, nous avons réalisé à nouveau les tests de vitesse (10 m, 20 m, et 40 m) ainsi que les tests d'explosivité horizontaux (broad jump, double broad jump, Triple hop test). Tous ces tests ont été réalisés dans les mêmes conditions que les tests initiaux. C'est-à-dire avec le même échauffement, sur le même terrain, avec le même matériel, le même nombre d'essais, et avec les mêmes temps de récupération.

6.5 L'analyse statistique

Tout d'abord, le traitement statistique des données a eu lieu sur le logiciel Excel ainsi que le logiciel Anastats.

Pour les résultats de tous les tests effectués, nous avons réalisé les étapes suivantes : nous avons vérifié la normalité de la distribution des données à l'aide du test de Shapiro-Wilk, ainsi que l'homogénéité des variances grâce au test de Levene. Ensuite, nous avons présenté les résultats sous forme de moyenne et d'écart-type.

Ensuite, nous comparerons l'évolution des performances aux différents tests, en comparant les données des pré-tests avec ceux réalisés post-protocole que ce soit pour les tests de vitesse ou d'explosivité. Pour cela, nous utiliserons en fonction des résultats au test de Shapiro Wilk et de Levene le test approprié. Dans notre cas, si la normalité de la distribution des données et si l'homogénéité des variances est vérifiée nous utiliserons le test ANOVA à mesures répétées (avant/après).

Nous nous intéresserons également à la taille de l'effet (ou Effect Size), qui sera calculé pour certaines variables à partir du d de Cohen : de 0,20 à 0,50 l'effet sera considéré comme faible, de 0,50 à 0,80 comme moyen, de 0,80 à 1,20 comme élevé, de 1,20 à 2 comme très élevé et pour finir >2 comme immense.

7. Résultats

7.1 La présentation des résultats

7.1.1 Les tests de vitesse

Ensuite, le tableau 1 et le tableau 2 nous présentent des données quantitatives exprimées en moyenne +/- écart-type. Ces tableaux présentent pour le GT et le GE la moyenne \pm écart-type des données récoltées concernant les tests de vitesse sur 10 m, 20 m, et 40 m et ce durant les tests initiaux (TI) et les tests finaux (TF).

Les données présentées ci-dessous nous permettent d'observer une vue d'ensemble des résultats obtenus

Test	10 m TI	10 m TF	20 m TI	20 m TF	40 m TI	40 m TF
Moyenne \pm Ecart type (en cm)	2,01 \pm 0,06	2,02 \pm 0,10	3,02 \pm 0,08	2,94 \pm 0,08	5,92 \pm 0,22	5,88 \pm 0,22

Tableau 4 : présentations des moyennes et écart-type des données récoltées pour le groupe témoin concernant les tests de vitesse sur 10 m, 20 m, 40m.

Test	10 m TI	10 m TF	20 m TI	20 m TF	40 m TI	40 m TF
Moyenne \pm Ecart type (en cm)	2,14 \pm 0,15	2,00 \pm 0,11	3,06 \pm 0,15	2,94 \pm 0,11	6,07 \pm 0,27	5,92 \pm 0,28

Tableau 5 : présentations des moyennes et écart-type des données récoltées pour le groupe expérimental concernant les tests de vitesse sur 10 m, 20 m, 40m.

7.1.2 Les tests d'explosivité

Tout d'abord, ici le tableau 3 et le tableau 4 nous présentent des données quantitatives exprimées en moyenne +/- écart-type. Ces tableaux présentent pour le GT et le GE la moyenne \pm écart-type des données récoltées concernant le test bipodal « broad jump » et « double broad jump » durant les tests initiaux (TI) et les tests finaux (TF).

Les données présentées ci-dessous nous permettent d'observer une vue d'ensemble des résultats obtenus.

Test	Broad jump TI	Broad jump TF	Double broad jump TI	Double broad Jump TF
Moyenne ± Ecart type (en cm)	214,33 ± 10,48	229,00 ± 11,83	414,00 ± 21,95	429,17 ± 19,07

Tableau 6 : présentations des moyennes et écart-type des données récoltées pour le groupe témoin concernant le BJ et le DBJ

Test	Broad jump TI	Broad jump TF	Double broad jump TI	Double broad Jump TF
Moyenne ± Ecart type (en cm)	209,50 ± 7,87	246,17 ± 18,02	414,33 ± 21,32	455,17 ± 25,33

Tableau 7 : présentations des moyennes et écart-type des données récoltées pour le groupe expérimental concernant le BJ et le DBJ

Ensuite, ici le tableau 5 et le tableau 6 nous présentent des données quantitatives exprimées en moyenne + /- écart-type. Ces tableaux présentent pour le GT et le GE la moyenne ± écart-type des données récoltées concernant le test unipodal « triple hop test » pour la jambe forte (J Forte) et la jambe faible (J faible) et ce durant les tests initiaux (TI) et les tests finaux (TF).

Les données présentées ci-dessous nous permettent d'observer une vue d'ensemble des résultats obtenus.

Test	Triple hop test J Forte TI	Triple hop test J Forte TF	Triple hop test J Faible TI	Triple hop test J Faible TF
Moyenne ± Ecart type (en cm)	535,33 ± 87,78	565,33 ± 70,42	559,33 ± 46,57	539,00 ± 48,27

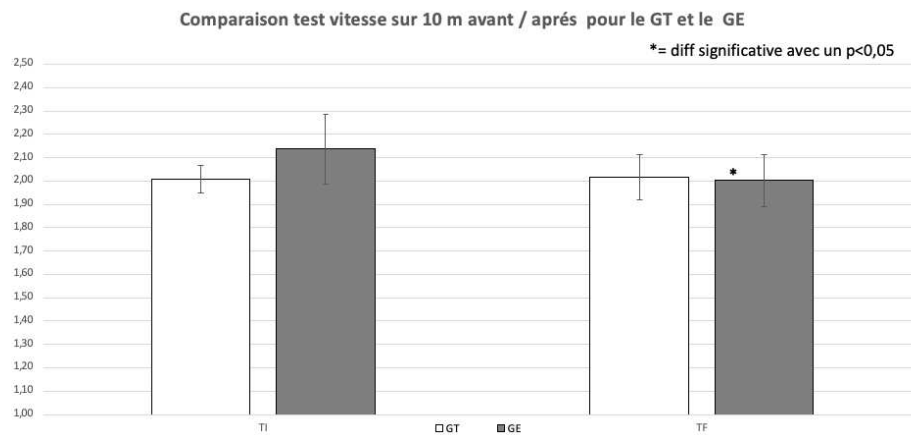
Tableau 8 : présentations des moyennes et écart-type des données récoltées pour le groupe témoin concernant le triple hop test.

Test	Triple hop test J Forte TI	Triple hop test J Forte TF	Triple hop test J Faible TI	Triple hop test J Faible TF
Moyenne \pm Ecart type (en cm)	548,33 \pm 36,13	599,33 \pm 35,62	556,17 \pm 23,95	585,83 \pm 25,02

Tableau 9 : présentations des moyennes et écart-type des données récoltées pour le groupe expérimental concernant le triple hop test.

7.2 La comparaison des résultats aux tests de vitesse

7.2.1 Le test sur 10m



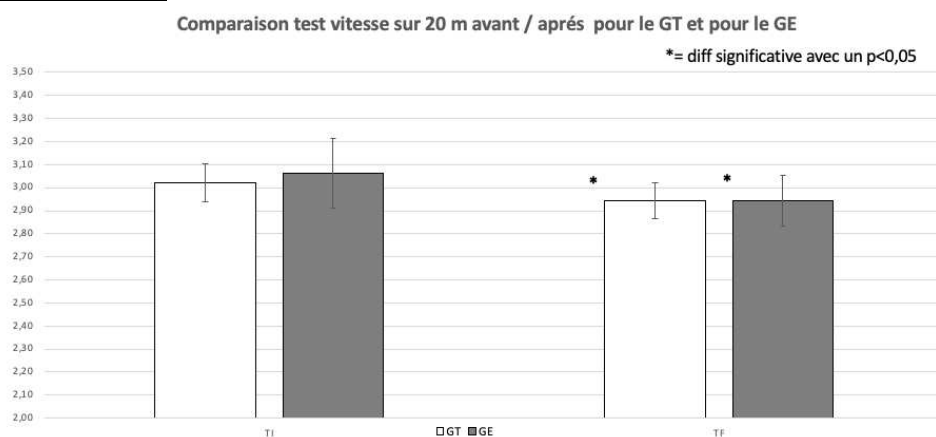
Graphique 2 : comparaison du test vitesse sur 10 m avant / après protocole pour le GT et le GE

Sur le graphique 9 ci-dessus, nous retrouvons les résultats au test de vitesse sur 10 m avant et après la réalisation du protocole expérimental pour le groupe témoin ainsi que pour le groupe expérimental.

Concernant le groupe témoin, nous n'observons pas de différence significative des performances au test de vitesse sur 10 m avec un $p=0,784$.

Ensuite, en ce qui concerne le groupe expérimental, nous pouvons observer une différence significative des performances au test de vitesse sur 10 m avec un $p=0,017$.

7.2.2 Le test sur 20m



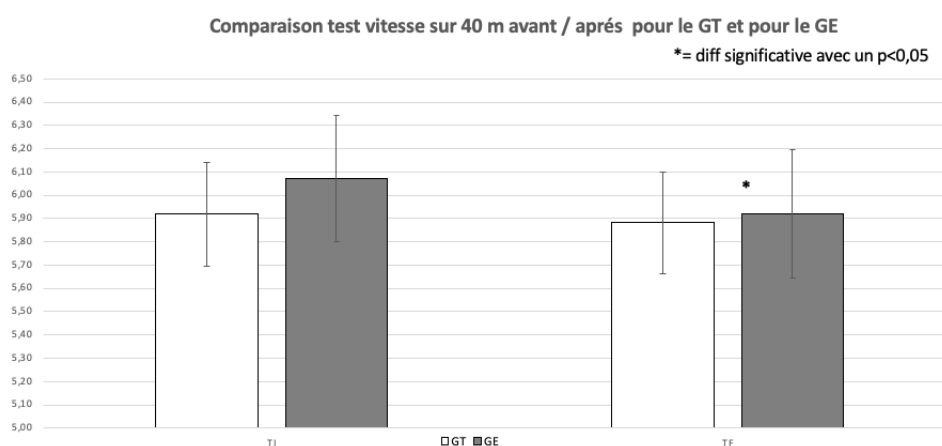
Graphique 3 : comparaison du test de vitesse sur 20 m avant / après protocole pour le GT et le GE.

Sur le graphique ci-dessus, nous retrouvons les résultats au test de vitesse sur 20 m avant et après la réalisation du protocole expérimental pour le groupe témoin ainsi que pour le groupe expérimental.

Concernant le groupe témoin, nous observons une différence significative des performances au test de vitesse sur 20 m avec un $p=0,002$.

Ensuite, en ce qui concerne le groupe expérimental, nous pouvons observer une différence significative des performances au test de vitesse sur 20 m avec un $p=0,013$.

7.2.3 Le test sur 40m



Graphique 4 : comparaison du test de vitesse sur 40 m avant / après protocole pour le GT et le GE.

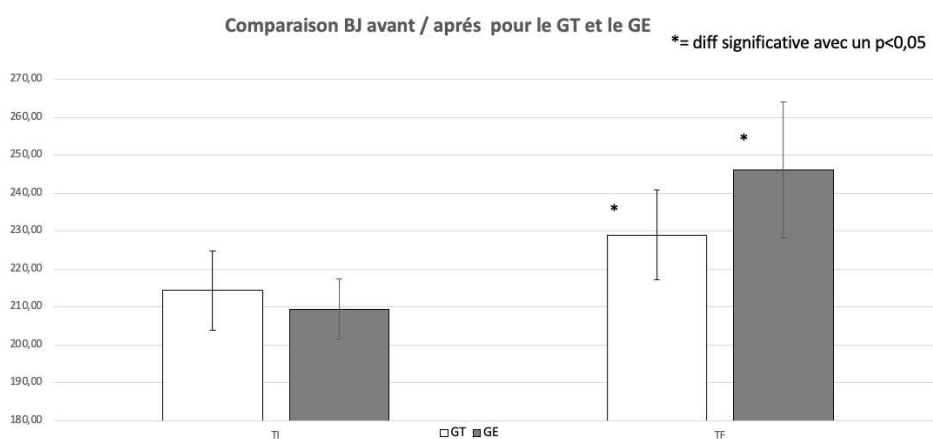
Pour finir, sur le graphique ci-dessus, nous retrouvons les résultats au test de vitesse sur 40 m avant et après la réalisation du protocole expérimental pour le groupe témoin ainsi que pour le groupe expérimental.

Concernant le groupe témoin, nous n'observons pas de différence significative des performances au test de vitesse sur 40 m avec un $p=0,412$.

Ensuite, en ce qui concerne le groupe expérimental, nous pouvons observer une différence significative des performances au test de vitesse sur 40 m avec un $p=0,001$.

7.3 Les comparaisons des résultats aux tests d'explosivité horizontaux

7.3.1 Le broad jumps



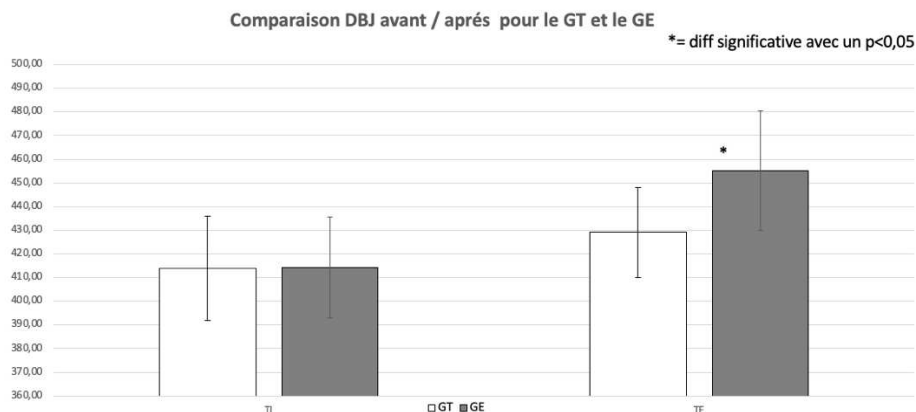
Graphique 5 : comparaison BJ avant / après protocole pour le GT et le GE

Tout d'abord, sur le graphique ci-dessus, nous retrouvons les résultats au test de broad jumps avant et après la réalisation du protocole expérimental pour le groupe témoin ainsi que pour le groupe expérimental.

En effet, concernant le groupe témoin, nous pouvons observer une différence significative des performances au broad jump avec un $p=0,002$ et avec une taille d'effet élevée (1,18).

Ensuite, en ce qui concerne le groupe expérimental, nous pouvons observer une différence significative des performances au broad jump avec un $p=0,001$ et avec une taille d'effet immense (5,36).

7.3.2 Le double broad jumps



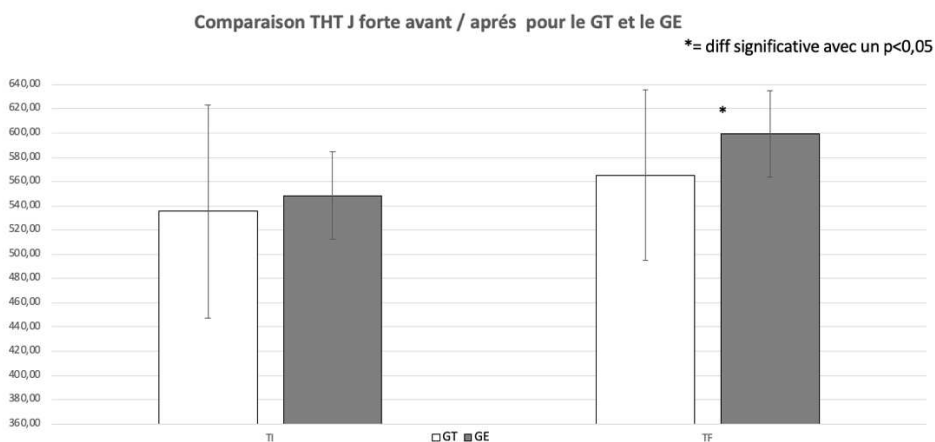
Graphique 6 : comparaison DBJ avant / après protocole pour le GT et le GE.

D'autre part, sur le graphique ci-dessus, nous retrouvons les résultats au test du double broad jumps avant et après la réalisation du protocole expérimental pour le groupe témoin ainsi que pour le groupe expérimental.

En effet, concernant le groupe témoin, nous n'observons pas de différence significative des performances au double broad jump avec un $p = 0,170$.

Ensuite, en ce qui concerne le groupe expérimental, nous pouvons observer une différence significative des performances au double broad jump avec un $p = 0,002$.

7.3.3 Le triple hop test jambe forte



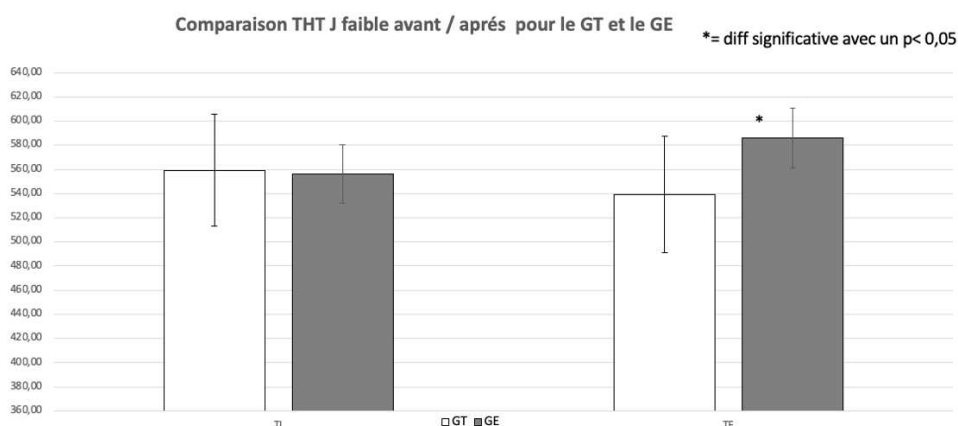
Graphique 7 : comparaison THT pour la jambe forte avant / après protocole pour le GT et le GE.

Sur le graphique ci-dessus, nous retrouvons les résultats au triple hop test pour la jambe forte des joueuses avant et après la réalisation du protocole expérimental pour le groupe témoin ainsi que pour le groupe expérimental.

Premièrement, concernant le groupe témoin, nous n’observons pas de différence significative des performances au triple hop test (jambe forte) avec un $p= 0,064$.

Deuxièmement, en ce qui concerne le groupe expérimental, nous pouvons observer une différence significative des performances au triple hop test (jambe forte) avec un $p=0,006$.

7.3.4 Le triple hop test jambe faible



Graphique 8 : comparaison THT pour la jambe faible avant / après protocole pour le GT et le GE.

Sur le graphique ci-dessus, nous retrouvons les résultats au triple hop test pour la jambe forte des joueuses avant et après la réalisation du protocole expérimental pour le groupe témoin ainsi que pour le groupe expérimental.

Premièrement, concernant le groupe témoin, nous n’observons pas de différence significative des performances au triple hop test (jambe faible) avec un $p= 0,223$.

Deuxièmement, en ce qui concerne le groupe expérimental, nous pouvons observer une différence significative des performances au triple hop test (jambe faible) avec un $p=0,007$.

8. Discussions

Notre étude avait pour objectif d'observer l'influence d'un protocole d'entraînement en résistance de la vitesse sur une période de neuf semaines, avec deux séances d'entraînement de la vitesse par semaine (à J-2 et J-1 du match). Nous avons présenté précédemment les résultats obtenus, dans cette partie nous les discuterons.

8.1 La vitesse

Nous aborderons et interpréterons ici les résultats aux tests de vitesse. Tout d'abord, nous nous intéressons ici au test sur 10 m. En effet, nous avons observé sur ce test une amélioration significative des performances sur 10 m pour le GE ($p=0,017$) mais pas pour le GT ($p=0,784$).

Nous faisons donc le même constat que Lockie (2012) et Kawamori (2014), qui eux aussi à travers leurs études respectives ont montré que l'entraînement de la vitesse avec résistance a permis d'améliorer la vitesse des athlètes sur 10 m.

Concernant le test sur 20 m, nous observons cette fois-ci une amélioration pour les deux groupes avec un $p=0,002$ pour le GT et un $p=0,013$ pour le GE.

Enfin, concernant le dernier test, celui sur 40m, nous faisons le même constat que pour le test sur 10 m. Effectivement, nous constatons une amélioration significative des performances sur 40 m pour le GE avec un $p=0,001$ mais pas pour le GT avec un $p=0,412$.

Comme nous l'ont montré Bachero-mena et al. (2008), l'entraînement de la vitesse avec résistance a permis une amélioration significative de la vitesse des joueuses sur 20 m ainsi que sur 40 m.

Nous sommes donc capables de valider H1 : L'apport de résistance sur le travail de vitesse améliorera significativement la vitesse des joueuses. En effet, nous en déduisons donc que l'apport d'une résistance équivalente à 10% du poids du corps des joueuses a permis une amélioration significative de leur vitesse sur 10 m, 20 m et 40 m.

Cependant, nous observons une amélioration significative de la vitesse également pour le GT sur 20 m mais pas sur 10 m et 40 m. Cette amélioration uniquement sur 20 m pour le GT peut possiblement être expliquée par le fait que, comme nous l'indique Gabbett (2012), lors d'un match de football les footballeurs sprints le plus souvent en moyenne sur 20 m. Il nous indique que cette distance est comprise entre 15 et 21 m. Nous pouvons donc supposer que la répétition de ces sprints lors des matchs sur cette distance a contribué à l'amélioration significative de celle-ci. Mais ce biais

peut également être relevé pour le GE qui lui aussi comporte des joueuses ayant eu beaucoup de temps de jeu lors des matchs.

8.2 L'explosivité

Concernant l'évolution des performances aux tests d'explosivité entre le début de notre protocole et la fin de celui-ci, nous pouvons construire plusieurs interprétations. La première concerne les résultats du test « broad jump ». En effet, nous constatons une amélioration significative des performances que ce soit pour le groupe témoin ($p=0,002$) ou le groupe expérimental ($p=0,001$). De plus, comme nous observons une amélioration significative pour les deux groupes nous avons décidé de nous intéresser à la taille de l'effet des améliorations des deux groupes. En effet, le GT possède une taille d'effet élevée (1,18) et le GE lui possède une taille d'effet (5,36) immense. La taille de l'effet est donc plus importante pour le GE.

Concernant le test « Double broad jump », nous n'observons pas d'amélioration significative pour le GT ($p=0,170$) contrairement au GE qui lui montre une amélioration significative ($p=0,002$) des performances sur ce test.

Pour finir, concernant le triple hop test, pour la jambe forte, nous observons une amélioration des performances sur ce test pour le GT ($p=0,006$) mais pas pour le GE ($p=0,064$). Nous faisons le même constat pour la jambe faible en observant une amélioration significative pour le GE ($p=0,007$) mais pas pour le GT ($p=0,223$).

Nous sommes donc capables de valider H2 : L'apport de résistance sur le travail de vitesse améliorera significativement l'explosivité des joueuses.

En effet, nous pouvons interpréter ces différents résultats en indiquant que la résistance de 10% induite par le gilet lesté durant les neuf semaines de travail de vitesse a permis une amélioration significative des performances à tous les tests d'explosivité, comme nous l'ont montré Bachero-mena et al. (2014).

Contrairement au groupe ayant travaillé sans résistance (GT), qui lui, a obtenu des améliorations significatives sur un seul des quatre tests et ce avec un effet moins important que le GE ayant travaillé avec une résistance. Cela, nous indique que l'apport de résistance équivalent à 10% du poids du corps durant le travail de vitesse a permis d'améliorer l'explosivité des joueuses en améliorant significativement les résultats aux différents tests réalisés.

8.3 Les limites

Pour commencer, ici, nous aborderons les limites rencontrées dans le cadre de notre étude. En effet, la première est que nous possédons initialement un effectif avec $n=10$ pour chacun des groupes mais malheureusement nous avons eu deux blessures. Cela a donc empêché ces deux joueuses de prendre part aux séances de vitesse pendant une durée de quatre semaines pour l'une et pendant la totalité du protocole pour l'autre. De plus, deux joueuses étaient en sélections nationales la semaine des tests finaux. Ainsi, je n'ai malheureusement pas pu réaliser les tests durant une autre semaine. Ces quatre joueuses n'ont donc également pas été prises en compte durant l'analyse statistique. Les deux échantillons (GT et GE) sont donc passés de $n=10$ à $n=8$.

D'autre part, nous reconnaissons que la petite taille de nos échantillons $n=8$ est un facteur limitant à l'évaluation de l'efficacité de notre protocole.

Pour finir, nous avons rencontré une limite durant l'analyse statistique concernant le calcul de la taille de l'effet pour le test vitesse de 20 m. Pour rappel, la formule pour calculer la taille de l'effet est la suivante :

$$ES = \sqrt{\frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{SD_{Control}}}$$

Où $SD_{control}$ est l'écart type du groupe contrôle et X_1 est la moyenne du groupe expérimental, X_2 la moyenne du groupe contrôle.

En effet, l'écart type du GT était supérieur à la différence de la moyenne des deux groupes ($X_1(GE) - X_2(GT)$), la valeur étant négative, le calcul de la racine carré ne pouvait pas être réalisé. Nous n'avons pas pu comparer la taille d'effet entre le GT et le GE concernant le test sur 20 m.

9. Conclusion et application terrain

Pour conclure, nous sommes partis du constat, que les sprints et les efforts explosifs étaient les efforts qui influençaient le plus le jeu (Faye, 2009 ; Lambertin, 2008). De plus, nous avons vu que les qualités physiques de force et de vitesse étaient étroitement liées (Meier, 2007).

C'est à partir de cela, que nous nous sommes posé la question de comment nous pourrions améliorer les qualités physiques de vitesse et d'explosivité de nos joueuses.

Pour cela, au travers notre étude, nous avons proposé d'évaluer l'efficacité d'un protocole d'entraînement de la vitesse avec résistance à l'aide de gilets lestés équivalent à 10% du poids du corps des joueuses et de l'influence de ce protocole sur les qualités physiques de vitesse et d'explosivité des joueuses.

Nous retenons de notre étude, que l'apport de résistance à l'aide de gilets lestés à 10% du poids de corps des joueuses durant l'entraînement de la vitesse est une méthode permettant d'améliorer significativement les qualités de vitesse et d'explosivité des joueuses.

De plus, ce protocole permet d'individualiser le travail car la résistance des gilets lestés était calculée en fonction du poids de corps des joueuses. En plus de cela, c'est un protocole facilement applicable, que ce soit dans une structure professionnelle ou amateur, car il nécessite uniquement de posséder des gilets lestés.

Le protocole proposé, peut-être d'autant plus intéressant pour les clubs amateurs. En effet, il permet d'améliorer l'explosivité des joueuses sans devoir posséder de matériel de musculation spécifique (très coûteux). Mais d'autres méthodes pourraient également le permettre, cela pourrait donc être intéressant de les comparer avec notre méthode.

Pour finir, nous sommes en capacité d'évoquer les améliorations à effectuer pour tenter de rendre le protocole encore plus efficace. Dans un premier temps, nous pourrions nous demander si :

Une augmentation de la résistance induite par le gilet lesté pourrait améliorer l'efficacité du protocole, ainsi qu'une augmentation du volume des séances de vitesse par semaine ?

Nous pouvons aussi indiquer qu'il serait plus pertinent de réaliser notre étude avec une population plus grande.

10. Bibliographie

- Aubert, F. (2005), vitesse, vélocité, vivacité : les 3 expressions de la vitesse comme qualité physique. SSPP 13 :6-7
- Bachero-mena, B., Gonzalez-Badillo, J.J., (2014) Effects of resisted sprint training on acceleration with three different loads accounting for 5, 12.5, and 20% of body mass
- Boisseau, N. (2009), *La femme sportive: Spécificités physiologiques et physiopathologiques*
- Boone, J.B. (2021), *Relationships Between Sprinting, Broad Jump, and Vertical Jump Kinetics Are Limited in Elite, Collegiate Football Athletes*
- Brown, L.E., Ferrigno, V.A. (2016) *L'entraînement de la vitesse, de l'agilité et de la vivacité*
- Cometti, G. (2000). Aspects nouveaux de la préparation physique en sports collectifs. Illustration en football. *CEP Dijon*.
- Cometti, G. (2002.) *La préparation physique en football*
- Cometti, G. (2006.) *L'entraînement de la vitesse*
- Dellal, A. (2008). *De l'entraînement à la performance en football*. Bruxelles : Editions De Boeck Université.
- Doucet, C. (2019). *Football perfectionnement tactique*. Paris : Amphora.
- Duchateau, J., Hainaut, K. (1984) *Isometric or dynamic training : Differential effects on mechanical properties of a human muscle*. *J. Appl. Physiol. : Respir. Environ. Exerc. Physiol.*
- Dufour, M. (2009), *les diamants neuromusculaires, les qualités physiques, Tome 1 : explosivité et la puissance musculaire*. Volodalen
- Faye, A. (2009), *Étude comparative de l'évolution de la vitesse entre les jeunes footballeurs âgés de 16 à 17 ans et ceux âgés de 14 à 15 ans en centre de formation : cas des jeunes pensionnaires de l'Institut « Diambars » Dakar : INSEPS, Université de Dakar*.
- Gabbett, T.J.(2012), *Sprinting Patterns of National Rugby League Competition*. *The Journal of Strength & Conditioning Research*. Janv

- Hamilton et al. (2008) *Triple-Hop Distance as a Valid Predictor of Lower Limb Strength and Power* <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2267326/>
- Hourcade, J.C. (2019). *Les 5 piliers de performance physique au football*. <https://www.acpasport.com/wp-content/uploads/2018/12/ebookPrint-VF.pdf>
- Hunter, S.K. (2023) *The Biological Basis of Sex Differences in Athletic Performance: Consensus Statement for the American College of Sports Medicine*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37772882/>
- Kawamori, N., Newton, R., & Nosaka, K. (2014). *Effects of weighted sled towing on ground reaction force during the acceleration phase of sprint running*. *Journal of Sports Sciences*, 32(12), 1139-1145. <https://doi.org/10.1080/02640414.2014.886129>
- Krishnan et al. (2017) *Comparison between Standing Broad Jump test and Wingate test for assessing lower limb anaerobic power in elite sportsmen* <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5592264/>
- Lambertin, F. (2008), *football préparation physique intégrée*.
- Lees, A., Nolan, L., (1998) *The biomechanics of soccer: a review*. *J. Sports Sci*, 16(3): 211-34
- Letzelter, H., Letzelter, M. (1999). *Entraînement de la force*. Vigot.
- Lockie et al. (2012), *The effects of different speed training protocols on sprint acceleration kinematics and muscle strength and power in field sport athletes* <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21912294/>
- Makaruk, H., Starzak, M., Suchecki, B., Czaplicki, M., Stojiljkovic, N., (2020) *The Effects of Assisted and Resisted Plyometric Training Programs on Vertical Jump Performance in Adults: A Systematic Review and Meta-Analysis*, *J Sports Sci Med*, **19**, 347-357
- Makaruk, H., Sacewicz, T., Czaplicki, A., Sadowski, J., (2010), *Effect of Additional Load on Power Output during Drop Jump Training*, *Journal of Human Kinetics*, **26**, 31-37
- Matveiev, L. (1980) *La base de l'entraînement*, (L. P .)
- Meier, R. (2007) *Entrenamiento de la fuerza en fútbol*. Eds Tutor.
- Mémain, G., Pieulhet, M. (2021). *La prépa physique football féminin*. Paris : 4trainer.

- Miller, A.E.J., MacDougall, J.D., Tarnopolsky, M.A. & Sale, D.G. (1993) *Gender differences in strength and muscle fiber characteristics*. *Eur. J. Appl. Physiol.*, 66, 254-.
- Miller, C. (1997), *Développement des capacités musculaires*. Les Cahiers de l'INSEP, n°21
- Orhant, E. (2022), *Médecine du football: Pratiques, recommandations, prévention*. Elsevier Health Sciences.
- Ferreira, W. (2022) *PSG – OL : 43.254 spectateurs au Parc, un record et la preuve que « le foot féminin progresse »* <https://www.20minutes.fr/sport/psg/3280947-20220501-psg-ol-43254-spectateurs-parc-record-preuve-foot-feminin-progresse>
- Prudhomme-poncet, L. (2003), *Histoire du football féminin au XXe siècle*. https://www.google.fr/books/edition/Histoire_du_football_f%C3%A9minin_au_XXe_si/si5hNlmKlzMtMC?hl=fr&gbpv=1&dq=inauthor:%22Laurence+Prudhomme-Poncet%22&printsec=frontcover
- Rampinini, E., Coutts, A.J., Castagna, C., Sassi, R., Impellizzeri, F.M., (2007) *Variation in top level soccer match performance*. <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/abstract/10.1055/s-2007-965158>
- Reiss, D., Prévost, P., (2013). *La bible de la préparation physique*, Amphora, p. 361.
- Roghani, T., Torkaman, G., Movassegh, F., Hedayati, M., Goosheh, B., Bayat, N., (2013) *Effects of short-term aerobic exercise with and without external loading on bone metabolism and balance in postmenopausal women with osteoporosis* <https://link.springer.com/article/10.1007/s00296-012-2388-2>
- Vouillot, M. (2015) *L'haltérophilie au service de la préparation physique*
- Zahidi, S. (2022), *Effects of a Potentiation Method of Resisted Sled Sprint Training On Mechanical Sprint Performance in Young Soccer Players*
- Zatsiorski et al. (1994) *Tendon action of two-joint muscles: Transfer of mechanical energy between joints during jumping, landing, and running* <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0021929094900299>
- Zatsiorski, V. M., (1966). *Les qualités physiques du sportif*. Moscou : Édition culture physique et sport.

-Ziane, R., (2016). *Comment travailler et entretenir l'explosivité et l'efficacité dans le geste sportif*
?.Val de Marne. 1, 1-1.

11. Annexe



Étirements activo-dynamique



Thème de la séance : Pré-activation				
	Exercices	Répétitions	Instructions	Illustrations
1	Étirements Mollets	1 par jambe	1-étirement des mollets: 6 secondes 2-Bondissement jambes tendues sur la pointe de pied: 6 secondes	
2	Étirements Ischio-jambiers	1 par jambe	1-étirement des ischio-jambiers : 6 secondes 2-Talons fesses dynamique: 6 secondes	
3	Étirements quadriceps	1 par jambe	1-étirement du quadriceps : 6 secondes 2-Montées de genoux dynamique : 6 secondes	
4	Étirements Adducteurs	1 par jambe	1-étirement des adducteurs : 6 secondes 2-Jumping Jacks : 6 secondes	




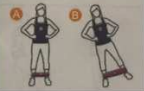
Activation musculaire






Gainage




Thème de la séance : Pré-activation				
	Exercices	Répétitions	Instructions	Illustrations
1	Activation quadriceps	10 de chaque côté	Mini-band bleu	
2	Activation ischio-jambiers	10 de chaque côté	Mini-band bleu	
3	Activation adducteurs	10 de chaque côté	Mini-band bleu	

Thème de la séance : Pré-activation				
	Exercices	Répétitions	Intensité/Instructions	Illustrations
1	Gainage de face	2	15 secondes de travail / 10 secondes de récupération entre les 2 répétitions	
2	Gainage Latéral (D'un côté)	2	15 secondes de travail / 10 secondes de récupération entre les 2 répétitions	
3	Gainage Latéral (De l'autre côté)	2	15 secondes de travail / 10 secondes de récupération entre les 2 répétitions	

Annexe 1 : activation en salle lors de la réalisation des tests de vitesse

Statistiques descriptives	
Taille d'échantillon (N):	8
Mesures de tendance centrale	
Moyenne :	2,945
Médiane :	2,935
Mesures de dispersion	
Ecart type :	0,066
Variance:	0,004
Plage :	0,220
Q3 - Q1 :	0,052
Mesures de la forme de la distribution	
Asymétrie :	1,114
Aplatissement:	2,104
Test de normalité de Shapiro-Wilk (Royston's Sign.)	
H0:	Les données sont normalement distribuées
HA:	Les données ne sont pas normlt distribuées
W Statistics:	0,92895
p-value:	0,50657
Level of significance:	0,05000
Conclusion:	Accept
La distribution est normale	

Annexe 2 : exemple de résultat au test de normalité de Shapiro-Wilk

Test de LEVENE utilisant les écarts à la MOYENNE 

Cette option est n'est conseillée que si les distributions sont symétriques.
 Dans le cas contraire, préférez la méthode de la feuille suivante, plus robuste.

Test de Levene sur les variances des groupes, utilisant les écarts à la moyenne							
Sources	ddl	SCE	CM	F	p	F limite 5%	F limite à 1%
Traitements	1	6,25	6,25	0,22	0,6487	4,60	8,86
Résiduelle	14	403,625	28,83036				
Totale	15	409,875					

Les variances ne sont pas significativement hétérogènes

Statistiques élémentaires								
	Lot 1	Lot 2	Lot 3	Lot 4	Lot 5	Lot 6	Lot 7	L
Effectif	8	8						
Moyennes	213,88	230,50						
Médianes	212,50	228,00						
Ecart types	8,999	10,717						
Variances	80,982	114,857						
Min	199,00	214,00						
Max	227,00	248,00						
Asymétrie	-0,11093	0,227004						

Annexe 3 : exemple de résultat au test de Levenne.

Étude sur l'apport de résistance lors de l'entraînement de la vitesse et de son influence sur les qualités physique de vitesse et d'explosivité chez une équipe professionnelle de football féminin.

MACHUT.M

Résumé

Objectif : L'objectif de cette étude est d'évaluer si l'apport d'une résistance lors des séances de vitesse permettra d'améliorer les qualités de vitesse et d'explosivité des joueuses.

Méthode : vingt joueuses professionnelles évoluant au plus haut niveau national divisé en deux groupes de dix joueuses dont les caractéristiques anthropométriques sont les suivantes pour le groupe témoin : âge moyen : $25,58 \pm 4,90$ ans, masse moyenne $61,36 \pm 6,60$ kg, taille moyenne : $166,50 \pm 6,40$ cm et sont les suivantes pour le groupe expérimental : âge moyen : $25,18 \pm 5,05$ ans, masse moyenne $59,22 \pm 7,35$ kg, taille moyenne : $164,94 \pm 6,90$ cm ont participé à l'étude. Le protocole a duré 9 semaines. Avant le début du protocole, nous avons réalisé des tests de vitesse sur 10 m, 20 m et 40 m ainsi que trois tests d'explosivité horizontal, le broad jump, le double broad jumps et le triple hop test.

Durant le protocole, le groupe expérimental de dix joueuses portait un gilet lesté à 10% de leur poids de corps durant les séances de vitesse et le groupe témoin, elles, ne portaient pas de gilets lestés durant les séances de vitesse.

A la suite de ces neuf semaines de protocole nous avons réalisé à nouveau les tests de vitesse et d'explosivité pour déterminer si notre protocole d'entraînement a été efficace.

Résultats : concernant la vitesse, l'analyse statistique réalisée nous a permis d'observer une amélioration significative de la performance au test de vitesse pour le GE, que ce soit sur 10 m ($p=0,017$), sur 20 m ($p=0,013$) ou sur 40 m ($p=0,001$). Le GT lui, présente une amélioration significative uniquement sur 20 m ($p=0,002$) et ne présente pas d'amélioration significative sur 10 m ($p=0,784$) et sur 40 m ($p=0,412$).

Concernant l'explosivité, l'analyse statistique réalisée nous a permis d'observer une amélioration significative de la performance au test d'explosivité pour le GE, que ce soit sur le test de broad jump ($p=0,001$), sur le test de double broad jump ($p=0,002$) ainsi que pour le triple hop test, jambe forte ($p=0,006$) et jambe faible ($p=0,007$). Le GT lui, présente une amélioration significative uniquement sur le broad jump ($p=0,002$) et ne présente pas d'amélioration significative sur le test de double broad jump ($p=0,170$) ainsi que sur le triple hop test jambe forte ($p=0,064$) et le triple hop test jambe faible ($p=0,223$).

Conclusion : l'entraînement de la vitesse avec gilets lestés à 10% du poids de corps des joueuses a permis une amélioration significative de leur qualité physique de vitesse et d'explosivité.

Mots clés : vitesse, explosivité, résistance, football féminin.

Compétences développées :

- Concevoir une planification, une programmation, et des méthodes pour optimiser le potentiel des athlètes.
- Planifier et concevoir un protocole d'évaluation de la performance sportive.
- Analyser, organiser et présenter les résultats de données statistiques.

Study on the Contribution of Resistance in Speed Training and Its Influence on Speed and Explosiveness Qualities in a Professional Women's Football Team

MACHUT.M

Abstract

Objective: The objective of this study is to evaluate whether adding resistance during speed sessions will improve the players' speed and explosiveness qualities.

Method: Twenty professional players competing at the highest national level were divided into two groups of ten players each. The anthropometric characteristics of the control group were as follows: average age: 25.58 ± 4.90 years, average weight: 61.36 ± 6.60 kg, average height: 166.50 ± 6.40 cm. For the experimental group, the characteristics were: average age: 25.18 ± 5.05 years, average weight: 59.22 ± 7.35 kg, average height: 164.94 ± 6.90 cm. The protocol lasted 9 weeks. Before starting the protocol, we conducted speed tests over 10 m, 20 m, and 40 m as well as three horizontal explosiveness tests: the broad jump, double broad jumps, and the triple hop test. During the protocol, the experimental group of ten players wore a weighted vest at 10% of their body weight during speed sessions, while the control group did not wear weighted vests during speed sessions. At the end of the nine-week protocol, we conducted the speed and explosiveness tests again to determine if our training protocol was effective.

Results: Regarding speed, statistical analysis allowed us to observe a significant improvement in performance in the speed test for the experimental group, both over 10 m ($p=0.017$), 20 m ($p=0.013$), and 40 m ($p=0.001$). The control group showed a significant improvement only over 20 m ($p=0.002$) and did not show significant improvement over 10 m ($p=0.784$) and 40 m ($p=0.412$). Regarding explosiveness, statistical analysis allowed us to observe a significant improvement in performance in the explosiveness test for the experimental group, both in the broad jump test ($p=0.001$), the double broad jump test ($p=0.002$), and the triple hop test for the strong leg ($p=0.006$) and the weak leg ($p=0.007$). The control group showed significant improvement only in the broad jump test ($p=0.002$) and did not show significant improvement in the double broad jump test ($p=0.170$), the triple hop test for the strong leg ($p=0.064$), or the triple hop test for the weak leg ($p=0.223$).

Conclusion: Speed training with weighted vests at 10% of the players' body weight resulted in a significant improvement in their speed and explosiveness qualities.

Keywords: speed, explosiveness, resistance, women's football.

Developed skills:

- Designing planning, programming, and methods to optimize athletes' potential.
- Planning and designing a performance evaluation protocol.
- Analyzing, organizing, and presenting statistical data results.