

Année universitaire 2023-2024

Master 1<sup>ère</sup> année       Master 2<sup>ème</sup> année

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

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

## MÉMOIRE

TITRE : Effets d'un programme d'entraînement terrain visant à développer l'agilité, sur les performances physiques/techniques des jeunes footballeurs de U18 élites.

Par : Maillet VICTOR

Sous la direction de : M. Jérémy COQUART





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

# Remerciements

Je tiens tout d'abord à exprimer ma profonde gratitude pour l'opportunité qui m'a été donnée par le Royal Francs Borains, ainsi qu'à l'ensemble des parties m'ayant intégré dans le projet, en commençant par le directeur technique **M. Pascal Scimé**.

Je remercie également énormément mon tuteur à l'origine de mon intégration, **M. Jeremy Zaremba**, occupant la place de préparateur physique avec l'équipe professionnelle du club, en D1 B Belge. Ce dernier a su me construire et m'accompagner dans cette aventure, avec des retours techniques très constructifs.

Une pensée à **M. Yori Godeau**, entraîneur de l'équipe U18 du Royal Francs Borains, avec qui j'ai pu construire, affiner et mettre en place mon apprentissage sur le terrain dans une structure de haut niveau.

Je remercie aussi **M. Jérémy Coquart**, actuel directeur de Master 1 STAPS en Entraînement et Optimisation de la Performance Sportive à la Faculté des Sports de Ronchin, qui a su m'accompagner et me guider dans la rédaction de ce mémoire.

Un remerciement aussi pour les **nombreux enseignants** ayant pris du temps pour l'apprentissage théorique, pratique, méthodologie avec la promotion 2023/2024 des M1 EOPS.

Enfin, un ultime merci aux **joueurs de l'effectif U18 Élite du Royal Francs Borains** pour leur présence ainsi que leur implication dans les entraînements et protocoles réalisés.

# Sommaire

## Table des matières

1. Introduction.....	1
2. Revue de littérature.....	2
2.1. Les facteurs de performance dans le football.....	2
2.1.1. Les facteurs physiques.....	2
La vitesse.....	2
L'endurance.....	3
La puissance / force.....	3
La coordination et l'équilibre.....	4
2.1.2. Les facteurs techniques.....	5
Les dribbles.....	5
La conduite de balle (contrôle, orientation, accompagnement).....	6
2.2. L'agilité.....	7
2.2.1. La compréhension de l'agilité dans le football.....	7
La définition.....	7
L'agilité planifiée et réactive.....	8
2.2.2. L'importance du développement de l'agilité chez le footballeur.....	8
La performance individuelle.....	8
La performance collective.....	9
La prévention des blessures.....	9
2.2.3. Les méthodes d'entraînement de l'agilité.....	9
2.2.4. Les effets attendus sur la performance physique.....	11
2.2.5. Les effets attendus sur la performance technique.....	12
2.2.6. Les facteurs influençant le développement de l'agilité et des performances.....	13
3. Problématique, objectifs, hypothèses.....	14
3.1. Problématique.....	14
3.2. Objectifs.....	15
3.3. Hypothèses.....	15
4. Stage.....	16
4.1. Milieu professionnel.....	16
4.2. Sujets.....	17
4.3. Matériel et méthodes de mesure.....	17
4.3.1. Matériel.....	17
4.3.2. Méthodes de mesure.....	18
4.4. Protocole expérimental.....	20
4.5. Analyse statistique.....	21
5. Résultats.....	22
6. Discussion.....	26
6.1. Interprétations.....	26
6.2. Limites.....	28
6.3. Applications sur le terrain.....	28
6.4. Perspectives.....	29
7. Conclusion.....	30
8. Références bibliographiques.....	31
9. Annexes.....	37

# Glossaire

CPK = Créatine Phosphokinase

PFK = Phosphofruktokinase-1

PK = Pyruvate Kinase

LDH = Lactate Déshydrogénase

SDH = Succinate Déshydrogénase

CS = Citrate Synthase

VMA = Vitesse Maximale Aérobie

THT = Triple Hop Test

FFF = Fédération Française de Football

PCR = Phosphocréatine

RFB = Royal Francs Borains

# 1. Introduction

Plus qu'un sport, le football est une activité complexe mettant en œuvre un ensemble de domaines marchant en synergie dans un but de performance. De nombreuses qualités distinguent alors les excellents joueurs des joueurs moins bons, telles que les qualités physiques, techniques, tactiques, mentales et bien d'autres. Ayant comme projet de devenir un professionnel qualifié dans le domaine du sport, l'ensemble des qualités ne sont pas à prendre à la légère et deviennent donc plus ou moins capitales à développer pour les futures échéances des sportifs. Nous pouvons donc distinguer de nombreux déterminants à l'intérieur de chaque qualité.

Grâce à l'équipe des U18 du Royal Francs Borains, avec qui j'ai eu le plaisir et l'honneur de collaborer, nous allons nous intéresser aux qualités physiques et techniques des footballeurs de 18 ans, plus précisément à l'agilité et à ses effets sur leurs performances.

Selon Sheppard et Young (2006) le terme « agilité » est à appliquer à un large éventail de disciplines sportives et peut se désigner scientifiquement comme : « Un mouvement rapide de l'ensemble du corps avec changement de vitesse ou de direction en réponse à un stimulus ». De nombreuses études ont donc montré que l'agilité était un déterminant de la performance grâce à ces effets notables sur les changements de direction, comme celle de Morat et al (2006), mais également grâce à ces effets sur les capacités techniques et sur la prise d'informations, grâce à celle menée par Hassan et al (2022).

En lien avec l'ensemble des recherches et après une analyse poussée via des batteries de tests, j'ai remarqué que l'agilité chez les joueurs de 18 ans du RFB était un axe d'amélioration notable. C'est dans ce contexte que j'ai décidé de commencer un programme d'entraînement visant à développer l'agilité. Nous nous demanderons donc si la mise en place d'un cycle de 12 semaines, axé sur le développement de l'agilité, avec 2 entraînements terrain par semaine, permettrait d'améliorer la performance des jeunes footballeurs de 18 ans. Dans la revue de littérature qui suit, nous verrons donc un ensemble de connaissances scientifiques sur le sujet, qui nous permettront par la suite de suggérer et de confirmer des protocoles dans le but d'améliorer l'agilité de nos sujets.

## **2. Revue de littérature**

### **2.1. Les facteurs de performance dans le football**

#### **2.1.1. Les facteurs physiques**

Le football est donc un sport exigeant demandant un ensemble de facteurs physiologiques et biomécaniques pour exceller. Selon Reilly et Williams (2003), "Les qualités physiques du football sont des éléments essentiels qui contribuent à la réussite d'un joueur sur le terrain. Ces qualités incluent la vitesse, la puissance, l'endurance, l'agilité, la coordination, la souplesse et la force, et elles sont toutes nécessaires pour permettre aux joueurs de s'adapter aux diverses demandes physiques du jeu et pour maximiser leur performance."

#### ***La vitesse***

Elle se définit comme la capacité à réaliser des actions motrices avec la plus grande rapidité possible. Au fil des années et avec le développement du football moderne, la vitesse prend une place de plus en plus prépondérante.

Effectivement, d'après les analyses de Douchet et Babault (2022), la mise en place des tactiques basées sur la transition rapide et l'évolution perpétuelle du niveau physique des joueurs, grâce aux connaissances qui en découlent, permet aux sportifs de délivrer leur potentiel maximal de vitesse. Cet argument était appuyé par le top 20 des joueurs ayant la pointe de vitesse la plus rapide de l'histoire enregistrée lors d'un match, publié par RMC Sport en juillet 2023. La totalité des vitesses étant mesurée au 21<sup>e</sup> siècle démontre donc une amélioration ainsi qu'une évolution positive de l'importance de ce facteur de performance.

Cet aspect physique n'est donc pas dépourvu d'utilité. De plus, un article scientifique, publié par Haugen et al (2014), appuie cet argument en expliquant que la vitesse des sprints reste essentielle dans le football moderne, car elle est un facteur déterminant dans la création d'opportunités ainsi que dans des phases de jeux directs, aussi appelés contre-attaque.

## ***L'endurance***

À première vue, l'endurance semble être le facteur physique le plus important dans la performance du joueur, car le football est un sport avec des périodes de jeu prolongées d'activités physiques à haute intensité, sollicitant ainsi l'ensemble des filières et des procédés physiologiques du corps humain. Selon Reiss et al (2020), l'endurance sera donc une capacité du sportif à résister et à répéter les différents efforts que l'on peut retrouver lors de l'activité. Les efforts étant de type anaérobie, pouvant se caractériser comme la capacité à résister à un effort intense sans consommation excessive d'oxygène, ou à l'inverse aérobie, se caractérisant comme la capacité de l'organisme à supporter le plus longtemps possible un effort sans interruption et avec intervention de l'oxygène.

Selon une étude de Bangsbo et al (2007), les joueurs de football de haut niveau auraient une sollicitation plus élevée de leurs filières aérobie et anaérobie lactique durant un match, en précisant que les sollicitations dépendent de la position du joueur sur le terrain ainsi que des phases de jeu. Étude complétée par les travaux d'Osgnach (2010) précisant que l'utilisation de la filière anaérobie varie entre 11-27 % durant un match chez les footballeurs professionnels. On remarque donc une importance accrue de développer la filière aérobie et anaérobie selon le poste du joueur sur le terrain. L'endurance devient donc fondamentale dans ce sport, car elle influence grandement les performances du footballeur.

Premièrement, une endurance anaérobie/aérobie forte influe directement sur la répétition des efforts, la lucidité lors de la rencontre ainsi que la capacité à maintenir sa vitesse max le plus longtemps possible, tout en améliorant son rendement énergétique, selon les travaux de Faude (2013).

## ***La puissance / force***

La force ainsi que la puissance musculaire vont de pair. La force, selon Costill (2010) se réfère à la capacité d'un muscle à générer une tension via une contraction, alors que la puissance selon, l'explication de Zatsiorsky (1995), se réfère à la capacité des muscles à générer de la force rapidement ( $P = F \cdot V$ ). Ces composantes essentielles de la condition physique sont bien plus que de simples notions abstraites, ce sont des facteurs déterminants qui influencent directement la capacité d'un individu à exceller dans une variété de disciplines sportives, notamment dans le football.

Tout d'abord, des analyses ont pu être effectuées afin de déterminer une possible relation entre force/puissance des membres inférieurs et frappes de balles chez les footballeurs. Les résultats sont clivants, grâce aux travaux de Faude (2013), montrant une corrélation positive entre la force des muscles extenseurs de la hanche et la vitesse de la frappe de balle chez les footballeurs professionnels.

De plus, d'autres pistes de réflexion ont vu le jour pour démontrer l'importance de la force/puissance chez les footballeurs. Grâce à une étude menée par Wisloff et al (2002), ces facteurs auraient donc également un impact positif sur les duels physiques, notamment sur la capacité à gagner des ballons aériens et à protéger la balle. Sur les sprints ainsi que le changement de vitesse, en démontrant une corrélation positive avec la force des quadriceps. Sur les blessures, via une étude examinant l'impact de la force des membres inférieurs sur les blessures chez le footballeur amateur. Ou encore sur l'endurance musculaire. Dans le football, la force et la puissance sont donc des fondamentaux, influençant donc un ensemble de capacités données : frappe de balle, duels physiques, sprints, blessures et maintien de leurs performances tout au long du match.

### ***La coordination et l'équilibre***

La coordination et l'équilibre sont deux qualités étant le reflet de la relation complexe entre le système nerveux, les muscles et les articulations. C'est une association subtile et synchronisée qui nous permet d'interagir efficacement avec notre environnement. Selon Enoka (2008) : « La coordination musculaire fait référence à la capacité du système nerveux central à orchestrer les contractions de différents groupes musculaires de manière harmonieuse et synchronisée pour produire un mouvement fluide, précis et efficace. »

Joyce et Lewindon (2014) vont quant à eux réussir à définir la notion d'équilibre musculaire dans le domaine du football. Pour eux, c'est donc une capacité des joueurs à maintenir une distribution équilibrée des forces musculaires autour des articulations et des segments corporels, contribuant donc à une meilleure stabilité, à une performance optimale et à la prévention des blessures spécifiques au football.

Comme l'ensemble des facteurs physiques cités précédemment, la coordination ainsi que l'équilibre sont des acteurs importants dans les performances des footballeurs, notamment à haut niveau, car ils

interagissent et provoquent des adaptations impactant positivement les prouesses du sportif. C'est une base de la maîtrise technique du joueur de football permettant de contrôler, de régler et de maîtriser, avec précision les mouvements.

Les impacts d'une bonne coordination/équilibre musculaire sont multiples, d'après une étude de Yokoyama et al (2018) : Tendence à augmenter les performances techniques telles que le dribble, le passément de jambes, le contrôle ou encore la passe. Tendence à diminuer les risques de blessures musculaires et articulaires, notamment la rupture des ligaments croisés. La coordination et l'équilibre ont donc des incidences plus restreintes, à contrario des autres qualités physiques. Malgré tout, ils restent primordiaux à développer grâce à ces intérêts multiples aux niveaux techniques, mais surtout pour son efficacité prépondérante dans la prévention des blessures.

### **2.1.2. Les facteurs techniques**

Comme cité précédemment, le football évolue. Avec l'émergence technologique, nous sommes en capacité d'analyser et de quantifier ces évolutions. L'activité, de nos jours, se distingue par une certaine importance du facteur technique pour pouvoir faire la différence, cela étant exemplifié par le temps de possession moyen d'un joueur lors d'une rencontre n'excédant pas les 90 secondes, selon une analyse de Dellal (2008). Durant ce laps de temps très court, le joueur doit être capable de réaliser les mouvements juste au bon moment pour faire des différences. Mais cet aspect de l'athlète est un déterminant de sa performance qui résulte d'une appréciation sur différents plans. D'après un ouvrage de Thill (1997), la réalisation ainsi que la qualité d'un mouvement technique résultent de la qualité du geste, de la précision technique, de la vitesse d'exécution, de la variété technique ou encore de la capacité d'enchaînement.

Pour ce mémoire, nous allons donc nous intéresser aux deux gros essentiels chez un joueur de football : le dribble et la conduite de balle. À savoir que nous ne parlerons pas directement des facteurs technico-tactiques prenant en compte la prise d'information du joueur et de son environnement au service de la technique simple.

#### ***Les dribbles***

Comme les facteurs de performance physique, le dribble fait preuve de beaucoup d'études dans le football. Cela étant la conséquence de son importance dans le jeu d'une équipe et d'un joueur. Le dribble permet à la fois d'éliminer un joueur dans une situation opportune, de faire progresser la balle sur le terrain, de créer des occasions de buts, de conserver le ballon, de sortir d'un pressing adverse, de créer des espaces ou encore de ravir les spectateurs. Grâce à des analyses ainsi qu'à des rapports poussés publiés par Konefal (2019), nous pouvons distinguer une moyenne de 4 à 8 dribbles tentés chez les joueurs à vocation offensive, chiffre variant selon le contexte, la tactique, les capacités du joueur, les performances physiques et autres. Rapportant ainsi le temps de dribbles d'une équipe de Bundesliga (championnat professionnel allemand) à 6 min 20 en moyenne, dans un contexte favorable, lors de la saison 2016-2017. Représentant une proportion équivalente à 6 % du match. Mais, toujours selon les analyses et rapports de Konefal (2019) concernant les moyennes de l'ensemble des 18 équipes de Bundesliga 2016-2017, nous pouvons constater un pourcentage de dribbles réussis médian. En moyenne, 48.22 % ( $\pm 1.15$ ) des dribbles tentés sont réussis.

Ces données montrent une certaine complexité du dribble chez les joueurs professionnels, amplifiant encore la nécessité d'optimiser ce facteur à tous les niveaux. Le dribble est donc un élément crucial dans le résultat d'un match, et comme nous avons pu l'évoquer, cette capacité à éliminer les joueurs par des dribbles va dépendre de plusieurs paramètres. Les entraînements devront être individualisés selon les capacités du joueur afin d'augmenter le ratio entre dribbles tentés/dribbles réussis.

### ***La conduite de balle (contrôle, orientation, accompagnement)***

La conduite de balle fait partie des premiers enseignements lors de l'apprentissage de l'activité, avec une place qui est prépondérante dans le développement du footballeur. C'est un facteur nécessitant une excellente capacité à prendre les informations dans l'environnement qui nous entoure avec une bonne connaissance de sa coordination et en ayant un esprit créatif important pour pouvoir l'utiliser à bon escient, sollicitant donc un ensemble de sens. D'après Grimet (2021), la conduite de balle, c'est donc : « Être capable à tout moment de modifier la trajectoire du ballon ou de l'arrêter tout en maîtrisant l'orientation de ce dernier dans le sens du jeu souhaité afin de pouvoir enchaîner sur un autre geste technique. »

Ce facteur de performance technique intervient dans différentes situations de jeu : le contrôle de la balle, la préparation aux gestes techniques/dribbles, la création d'opportunités, les transitions offensive-défensive (et inversement), le maintien de la possession, la distribution des ballons. Beaucoup d'éléments viendront déterminer ou non les capacités de l'athlète à avoir une bonne conduite de balle, telles que les données anthropométriques, la force des membres inférieurs, l'agilité, la vivacité, la coordination, le niveau de confiance, la fatigue, le terrain et bien d'autres encore.

Selon un ouvrage de Mombaerts (1991), un joueur touche en moyenne 60 à 120 ballons par match, les actions ne durant que 2 secondes. Cela dépendra bien évidemment du poste, mais prouve l'importance de la conduite de balle pour pouvoir conserver la balle et créer des actions sans se mettre dans des situations potentiellement dangereuses en rendant le ballon aux adversaires. Comme le dribble nécessite un entraînement qui doit être individualisé, si le besoin s'y porte.

Comme nous avons pu l'apercevoir, les facteurs de performance dans le football sont plus ou moins reliés entre eux dans un but d'excellence. Mais cela ne permet pas d'appréhender ou de comprendre l'importance et l'efficacité potentielle d'un entraînement de terrain, visant à développer l'agilité sur les performances physiques/techniques des joueurs de football de 18 ans élites.

## **2.2. L'agilité**

### **2.2.1. La compréhension de l'agilité dans le football**

#### ***La définition***

Selon Shepard et Young (2006), l'agilité peut se définir comme la « capacité à réaliser un mouvement de l'ensemble du corps avec un changement de vitesse ou de direction en réponse à un stimulus ». Cette définition utilise donc un modèle qui distingue l'agilité en 2 composantes : la vitesse de changement de direction et la perception/prise de décision. D'après Loturco (2017), une performance exigerait des capacités de changement de direction, mais également des compétences perspectives et décisionnelles. Mais plus récemment, la CSM Sport émet une définition de l'agilité en contradiction avec celle de Shepard et Young. La CSM définit l'agilité comme une qualité

physique de compétition se caractérisant par « la capacité à changer la position du corps dans l'espace avec rapidité et précision ».

### ***L'agilité planifiée et réactive***

Des suites d'une certaine étude menée par Spasic (2013), nous pouvons également distinguer 2 types d'agilité :

- L'agilité planifiée (en boucle fermée), comme son nom aide à penser, indique un mouvement à effectuer après un stimulus connu en avance. (beaucoup dans les sports de vitesse avec des départs)
- L'agilité non planifiée/réactive (en boucle ouverte), à l'inverse de l'agilité planifiée, indique un mouvement à effectuer après un stimulus qui n'est pas connu en avance. Elle peut être influencée par la notion de perception du sportif. (beaucoup dans les sports collectifs)

## **2.2.2. L'importance du développement de l'agilité chez le footballeur**

Parmi les compétences nécessaires à développer chez un footballeur, l'agilité émerge comme un facteur essentiel qui influence différents aspects de la performance.

### ***La performance individuelle***

Premièrement, l'agilité va intervenir dans les performances individuelles du sportif en lui permettant d'améliorer la vitesse des changements de direction, la vitesse d'exécution des mouvements techniques, d'améliorer le temps d'action, d'améliorer leurs équilibres lors des mouvements rapides et brusques, ou encore d'améliorer leur confiance dans certains cas. C'est donc la clé du joueur, car cela permet au footballeur de réagir efficacement aux conditions que les actions de jeu et les adversaires imposent.

## ***La performance collective***

Dans une suite logique, les axes d'amélioration, induits par le développement de l'agilité, vont se mettre au service du collectif dans un but de résultat. D'autant plus que Dellal (2011) avancera l'idée qu'avec l'augmentation des performances individuelles, l'agilité va permettre à l'équipe d'avoir un jeu plus dynamique, car les joueurs vont également réagir plus rapidement aux actions/aux gestes (stimulus) induits par leurs coéquipiers. Optimisant ainsi l'efficacité d'un système de jeu, une phase offensive et défensive, une transition.

## ***La prévention des blessures***

Enfin, l'agilité va permettre à l'athlète de travailler sur un facteur essentiel de sa performance, les blessures. Sachant que les blessures ont un impact non négligeable sur les performances, la santé, la carrière du joueur, mais également sur l'économie du club ainsi que du joueur. Il ne faut donc pas prendre à la légère la prévention. Selon Rebel (2016), développer l'agilité des footballeurs permettrait d'améliorer leurs proprioceptions, leurs équilibres tout en renforçant la stabilité des hanches/genoux/chevilles. Permettant ainsi de diminuer les risques de blessures et de rechutes.

### **2.2.3. Les méthodes d'entraînement de l'agilité**

Le développement de l'agilité est donc essentiel dans le football. Mais désormais, l'important est de savoir comment développer cette agilité. Plusieurs stratégies et approches s'offrent à nous, comme le démontre le schéma, la figure 1 ci-dessous démontrant les principes fondamentaux pour développer l'agilité selon le schéma de Young et al (2001). Le schéma étant basé sur des tests et des entraînements effectués auprès de 16 sportifs repartis en 3 groupes (vitesse-agilité-contrôle), précisant à la fin que le développement de l'agilité dépendra des spécificités de l'activité dans les déplacements et des stimulus auxquels le joueur devra réagir.

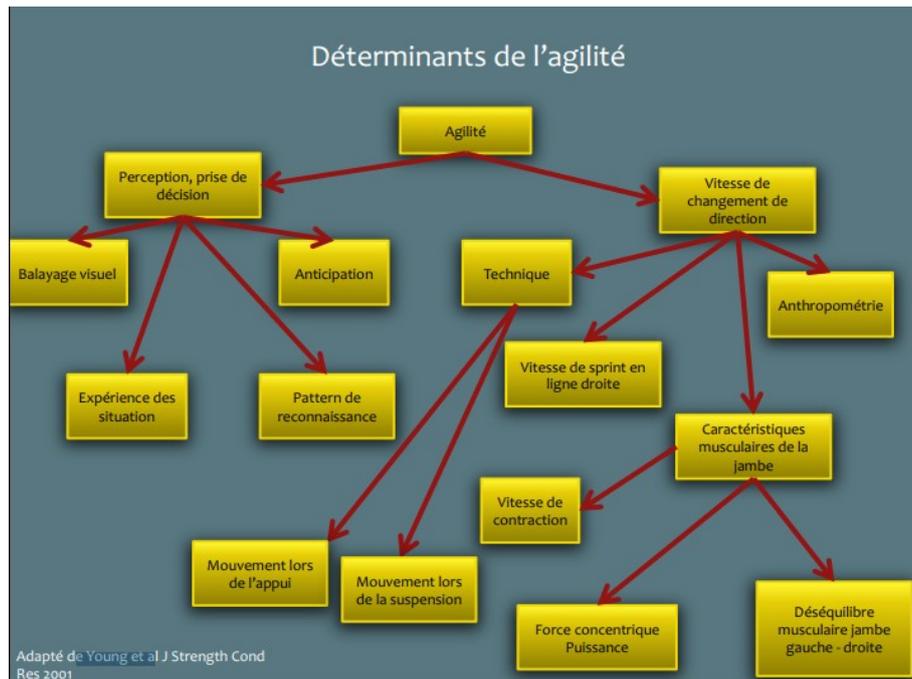


Figure 1: Les déterminants de l'agilité ; Young et al (2001)

Grâce à ce schéma, les entraîneurs et les chercheurs ont pu distinguer des méthodes d'entraînements pour développer l'agilité en fonction de la composante ciblée. Les méthodes pour développer l'agilité sont multiples et vont donc se distinguer en deux grandes catégories, les entraînements associés/dissociés.

#### L'entraînement associé :

La première méthode consiste à développer l'agilité en prenant en compte des caractéristiques spécifiques du football. On y retrouvera donc un développement des facteurs physiques, mais également techniques et décisionnels. Nous pouvons donc citer une infime partie des exercices tels que les jeux réduits, les jeux d'évasion ou encore des parcours avec indications d'un entraîneur/joueur/membre du staff.

#### L'entraînement dissocié :

La seconde méthode consiste quant à elle à développer l'agilité de façon détachée, sans consigne technico-tactique. On y retrouve cette fois-ci un développement plus important des facteurs physiques, mais un développement moindre des aspects techniques et décisionnels. Nous pouvons

donc effectuer différents exercices tels que des déplacements plots pas croisés (plus les plots sont éloignés, alors plus nous mettons l'accent sur la force excentrique), un travail excentrique avec sprint, une accélération de 5 mètres avec un bond vers l'avant, des sauts sur les côtés, des aller-retour avec une distance de plus en plus grande, ou encore des exercices de décélération à des vitesses plus ou moins grandes.

Pour un travail optimal, les efforts doivent être max ou supra-max sur des périodes courtes avec une variété ainsi qu'une progressivité. Ils doivent également partir de l'élémentaire vers le complexe en évitant une trop grosse fatigue. Enfin, d'après Gabbett (2008), la charge d'entraînement ne doit pas dépasser 2 séances par semaine, avec un volume total par séance compris entre 60-90 secondes.

#### **2.2.4. Les effets attendus sur la performance physique**

Les adaptations provoquées par l'entraînement en agilité sont multiples et vont principalement agir, par des procédés physiologiques, sur la puissance/force, sur l'endurance, sur la vitesse et sur la coordination du joueur. Suite à l'ouvrage de Larry (2017), nous pouvons donc distinguer 2 types d'adaptations : métabolique et nerveuse.

##### Les adaptations métaboliques :

Après une étude menée par Young (2006), entraîner son agilité pourrait donc susciter diverses adaptations métaboliques pour répondre aux exigences physiologiques de mouvements rapides, de changements de direction et de réactions rapides. Offrant ainsi une perspective intéressante sur l'impact de ce dernier. Mais les conséquences dépendront de l'intensité fournie, de la durée de l'entraînement, de la fréquence d'entraînement, des objectifs spécifiques du sportif, du niveau du sportif et également de la génétique. Ainsi, des séances ayant pour but de bonifier l'agilité des joueurs provoqueront :

- une augmentation de l'activité enzymatique, via une augmentation de la myokinase, CPK, PFK, PK, LDH, SDH, CS.

- un changement de la typologie musculaire, en modifiant des fibres de type I et II b en fibres de type II a
- un changement des diamètres des fibres de types I et II, si l'entraînement dure plus de 8 semaines
- une augmentation du volume et de l'activité du réticulum sarcoplasmique (jouant un rôle dans la contraction musculaire)

#### Les adaptations nerveuses :

En addition de ces adaptations métaboliques, Hrysomallis (2011) nous parle également des adaptations nerveuses de l'entraînement en agilité jouant un rôle fondamental dans l'amélioration des performances motrices, la réactivité sensori-motrice et la coordination motrice. Les adaptations nerveuses apparaissent plus tardivement que ses compatriotes métaboliques. Et vont également dépendre des facteurs vus précédemment comme l'intensité, la fréquence d'entraînement et d'autres. Ainsi, les conséquences d'entraînements en agilité sur le système nerveux sont diverses. Nous y retrouvons :

- une amélioration des pattern d'activation musculaire, par une amélioration dans l'utilisation du cycle d'étirement – raccourcissement ainsi qu'une stimulation plus importante des fibres de type II
- une amélioration de la technique via l'amélioration des synergies musculaires
- une amélioration de la vitesse et du degré d'activation des muscles, grâce à l'augmentation des vitesses de conduction nerveuses et de l'excitabilité des motoneurones

Ces adaptations, bien que variables d'une personne à l'autre et acquises suite à des efforts réguliers, démontrent ainsi l'importance d'un entraînement en agilité pour répondre aux défis physiques imposés par le football, via une amélioration des composantes de force selon Spiteri (2014) et de puissance, d'après Young (2002).

### **2.2.5. Les effets attendus sur la performance technique**

Les adaptations attendues sur la technique du joueur de football conduisent en grande partie à des ajustements lors de la réalisation d'un mouvement rapide, d'un changement de direction ou encore d'une réponse motrice rapide. Le joueur devrait donc être capable d'améliorer ses compétences motrices spécifiques avec et sans ballon. Peu d'études ont évalué l'évolution de la technique avec ballon et sans, des joueurs de football de 18 ans d'élite, après un programme visant à développer l'agilité. Malgré tout, Krolo (2020), a cité une corrélation entre développement de l'agilité et réduction du temps sur un test technique avec ballon, chez les catégories U13. Nous sommes donc en droit de nous demander si cette possible corrélation entre agilités-techniques est transférable chez les catégories plus âgées de haut niveau. Néanmoins, les effets, possiblement attendus, d'un entraînement en agilité sur la technique des footballeurs, se basent sur l'amélioration et l'optimisation des mouvements en appuis et en suspensions, en référence au schéma de Young (2001) vu précédemment. Conduisant ainsi à :

- une amélioration des conduites de balles (augmentation de la vitesse d'exécution principalement)
- une amélioration des compétences de dribbles
- meilleures compétences de marquage pour les défenseurs (réaction plus rapide aux mouvements des attaquants adverses) / meilleures réactions à des stimuli visuels, auditifs,...
- une optimisation des passes, des tirs, des têtes (par une augmentation de la vision périphérique et des prises de décisions)

Il est important de préciser que la technique des joueurs est fortement influencée par leurs qualités physiques telles que la force/explosivité, leurs vitesses et autres.

## **2.2.6. Les facteurs influençant le développement de l'agilité et des performances**

Pour en conclure, le développement de l'agilité est donc un élément essentiel pour les performances du footballeur sur le terrain, et ce, à tout niveau ainsi que dans toutes les catégories. Les facteurs identifiés influençant donc le développement de cette qualité physique sont multiples.

Comme nous le prouve une étude de Valente-dos-Santos (2014) ayant pour but de voir si des facteurs anthropométriques pouvaient influencer l'agilité chez les jeunes footballeurs. Cette dernière peut donc dépendre de la croissance du sportif et de sa composition corporelle. D'autres variables entrant en jeu dans sa progression sont notables telles que l'intensité, le volume, les exercices exécutés de façon associée ou dissociée, le développement de la force ainsi que de la puissance des membres inférieurs, la réactivité du joueur, la technique de balle, la vision du jeu, la surcharge, la coordination...

Finalement, l'évolution de l'agilité chez un footballeur est un processus complexe dépendant d'une bonne gestion ainsi que d'un bon suivi de différents éléments, que ces derniers soient physiques, techniques ou encore cognitifs. En combinant et en optimisant intelligemment le développement de ces composants, les footballeurs peuvent améliorer leur agilité sur le terrain, se traduisant par des performances plus efficaces et dynamiques, se mettant donc au service d'un collectif dans la conquête de trophées.

### **3. Problématique, objectifs, hypothèses**

#### **3.1. Problématique**

Nous savons désormais que la question cruciale de l'agilité des joueurs et des équipes dans le sport se profile comme un axe de recherche fondamental, comme on a pu nous démontrer les nombreux articles scientifiques s'étant emparés du sujet et vu précédemment. Cela se justifie par l'importance de ce dernier sur les performances des sportifs. Importance particulièrement notable dans les sports collectifs demandant de réagir et de s'habituer rapidement à des situations changeantes. Pour reprendre la définition de l'agilité citée plus haut par la CSM, sur laquelle nous nous baserons, « c'est la capacité à changer la position du corps dans l'espace avec rapidité et précision ». Son développement émerge comme un élément-clé dans la maximisation du potentiel athlétique des footballeurs.

Mon intérêt pour cette caractéristique vient de ma curiosité à connaître les corrélations exactes, via des données chiffrées, entre le développement de l'agilité et les performances physiques (telles que l'explosivité, la force ou encore la vitesse), mais également techniques. Cela chez des footballeurs de 18 ans jouant au plus haut niveau du championnat belge. Cette population n'étant malheureusement pas très étudiée dans la littérature scientifique et ayant le droit à des changements importants aux niveaux périphériques et centraux grâce à l'activité physique intense qui découle des entraînements ainsi qu'à la croissance, modifiant leurs performances sur le terrain.

Les U18 sont donc exposés à une variabilité des typologies musculaires ainsi qu'à des changements de masse musculaire, comme le démontre l'étude de Ratel et Martin (2015). Poussant ainsi mon étude sur ce public et ce sujet. De plus, le manque de matériel à disposition m'a poussé à m'interroger sur l'incrémentatation d'exercices d'agilité sur le terrain au sein des entraînements et ses effets sur les différentes performances évoquées précédemment. Permettant en parallèle de voir des potentielles limites. Ces questionnements me poussent donc à élaborer la problématique suivante : est-ce qu'un programme d'entraînement sur terrain visant à développer l'agilité (associé/dissocié) agit efficacement sur les performances physiques et techniques des jeunes footballeurs de 18 ans élites ?

### **3.2. Objectifs**

L'idée derrière cette étude sera donc de mettre en relation les entraînements de terrain visant à développer l'agilité et les performances physiques et techniques sur un protocole de 12 semaines. Cela nous permettra donc de voir s'il y a une potentielle évolution de certaines caractéristiques déterminantes dans le football, afin d'identifier si cette méthode est pertinente ou non dans une préparation physique chez des U18 de haut niveau. Les caractéristiques physiques et techniques mesurées et mises en relation avec le développement de l'agilité seront donc : l'explosivité/force des membres inférieurs et l'habileté technique avec le ballon. Durant ce protocole, nous utiliserons plusieurs méthodes d'entraînement telles que les circuits training, l'exercice unique ou les exercices intégrés.

### **3.3. Hypothèses**

Les trois hypothèses pouvant être formulées pour notre étude sont les suivantes :

H0 = Il y a une amélioration des performances physiques et techniques chez les sportifs

H1 = Il y a une amélioration des performances physiques

H2 = Il y a une amélioration des performances techniques

Les hypothèses seront donc installées sur le protocole de 12 semaines, avec 2 entraînements par semaine, afin de voir si se focaliser sur le développement de l'agilité est pertinent pour les performances physiques et techniques.

## **4. Stage**

### **4.1. Milieu professionnel**

Le Royal Francs Borains est donc un club de football belge, récemment devenu professionnel depuis la montée en Challenger Pro League (D2 belge) lors de la saison 2022-2023, situé dans la commune de Boussu. Le club, officiellement créé depuis 1922, est en pleine construction et ascension ces dernières années, avec pas moins de 4 montées et 2 trophées de champion au XXI<sup>e</sup> siècle. Cette ascension amène le club à développer davantage sa formation avec l'implantation d'éléments cruciaux dans ce secteur.

C'est dans ce contexte que le préparateur physique de l'équipe professionnelle et responsable du secteur physique au RFB, M. Jérémy Zaremba, m'a contacté afin d'encadrer personnellement la préparation physique des U18 du Royal Francs Borains. Équipe actuellement dans la plus haute division U18 du pays : la Nationale U18 élite 2. Elle compte 3 entraînements par semaine de 1 h 30 (lundi/mercredi/vendredi) avec une période de préparation générale et spécifique durant la période de reprise estivale et 2 périodes de préparation pré-compétitive durant la période estivale ainsi que la trêve hivernale. L'effectif est composé de 25 joueurs, au 14 février 2023. Les matchs prennent place le samedi, avec des horaires pouvant changer pendant les déplacements et un horaire fixe à domicile placé à 13 h. Les matchs et les entraînements se déroulent sur un terrain synthétique situé

dans la commune de Dour. Le championnat est quant à lui composé de 18 équipes, de club professionnel, avec une phase de play-off à partir du mois de mars.

## **4.2. Sujets**

Pour la réalisation de cette étude, nous avons suivi l'ensemble de l'effectif U18 des Francs Borains comptant 25 joueurs, allant de 16 à 17 ans, avec plusieurs années de football à haut niveau dans des structures différentes. Lors de la prise en charge, 4 joueurs étaient blessés (pubalgie / ligaments croisés / entorse / ligament de la cheville). Les sportifs ont donc été prévenus du protocole expérimental ainsi que des séances planifiées. L'ensemble des 25 joueurs seront donc suivis par mes soins et des critères de validité seront établis pour prendre en compte ou non les données du joueur dans le traitement des résultats.

Critères de validité des données pour l'étude :

- Avoir effectué l'ensemble des tests passés sur plusieurs jours.
- Assister à l'ensemble des entraînements sur les 12 semaines.
- Ne pas subir de blessures pouvant entacher la réalisation du protocole ou des tests.
- Ne pas avoir des pratiques physiques externes trop intenses pouvant conduire à des adaptations physiologiques sur les critères testés

## **4.3. Matériel et méthodes de mesure**

### **4.3.1. Matériel**

Afin de réaliser cette étude, peu de matériel sera sollicité. Pour calculer les distances, afin de réaliser avec précision la mise en place des tests ainsi que des entraînements, nous aurons à notre disposition un odomètre M10. Homologué par la DRIRE, ce dernier possède une précision de 99,7 % et peut mesurer jusqu'à 9999,9 mètres, distance maximale des nombreux odomètres disponibles sur le marché. Pour tester les temps effectués sur les tests en pré et post programmation, nous utiliserons un téléphone Apple iPhone 12 pour filmer les tentatives réalisées ainsi qu'un chronomètre de la marque Vicloon, le téléphone ayant pour but d'avoir un temps précis par découpage vidéo des tentatives. Pour calculer le temps précis lors des tests de sprint et d'habiletés techniques, nous utiliserons le même téléphone Iphone 12 accompagné d'un trépied et comprenant l'application MySprint, application ayant été testée par le professeur Franco (2016) avec des résultats de corrélation importants entre les différentes données obtenues par MySprint et une paire de photocellules ( $p = 0,0076 / r = 0,99947$ ). Enfin, l'entraînement ainsi que les tests seront réalisés sur terrain synthétique avec le matériel type du football (plots, coupelles, échelles de rythme,...)

### **4.3.2. Méthodes de mesure**

Afin de juger les qualités physiques et techniques en amont du protocole d'entraînement, Explosivité/Force des membres inférieurs / Agilité / Habiletés techniques avec ballon, nous effectuerons un ensemble de 4 tests validés par la littérature scientifique afin de corrélérer un potentiel de développement de l'agilité avec les qualités physiques et techniques. À savoir qu'il y a eu une phase de familiarisation lors des séances qui précèdent ou en amont de la réalisation (avec un temps de récupération de 6 minutes afin de refaire au maximum les stocks de PCr), les sujets ont donc pu appréhender et découvrir les tests avant la prise des résultats, le but étant d'optimiser la reproductibilité, la fiabilité et la sensibilité.

Pour mesurer l'agilité, plusieurs techniques existent telles que le 10 x 5 mètres, l'Illinois test ou encore celui qui nous intéresse dans ce mémoire, le T-Test. Grâce à une étude de Negra et al (2016), la fiabilité du T-Test ainsi que de l'Illinois Test a été prouvée sur 187 jeunes sujets, l'étude ayant mis en évidence une TEM de 0,10 s et une ICC de 0,98. La seule condition pour respecter cette totale fiabilité et sensibilité des tests est d'effectuer 3 passages de familiarisation chez des jeunes footballeurs et handballeurs. L'objectif du T-Test est donc d'effectuer le parcours de la figure 2 le

plus rapidement possible avec des mouvements brefs avant, latéraux et arrière. Le joueur se place derrière une ligne de touche, qui nous sert de ligne de départ sur un terrain synthétique, et commence dès qu'il le souhaite avec le téléphone placé sur le côté de la ligne. Ce dernier filmera toute la séquence et un découpage précis sera réalisé pour connaître le temps de l'essai avec fiabilité. Nous prendrons donc la meilleure performance sur 2 essais, après une phase de familiarisation de 3 passages lors de l'entraînement précédent.

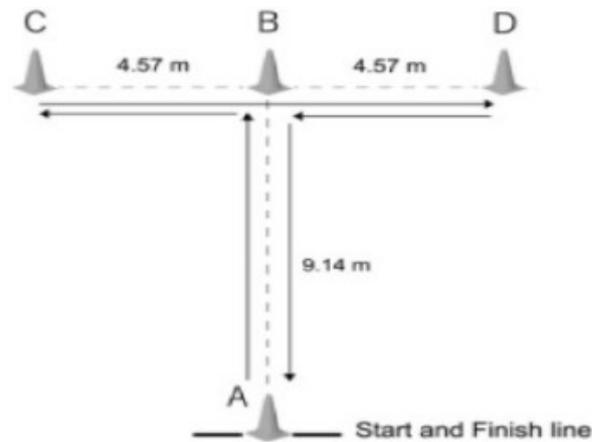


Figure 2: Parcours du T-Test

Pour mesurer l'explosivité/force des membres inférieurs, nous utiliserons le triple hop (THT) test ainsi que le sprint de 10 m arrêté :

- Le triple hop test étant validé par Rambaud et al (2015), qui ont démontré une corrélation entre la force exercée par les muscles excentriques du genou sur une machine isocinétique à 30°/s et les performances au THT. De plus, ils nous précisent en conclusion que le test nous renseigne sur les stratégies d'application des forces sur les membres inférieurs. Le test consiste donc à réaliser la plus grande distance avec trois sauts vers l'avant avec une largeur de pied égale à celle des épaules. Ici, les deux pieds sont utilisés pour faciliter le temps ainsi que les passages des joueurs. Le résultat sera la meilleure performance sur deux essais, avec une phase de familiarisation contenant 2 passages et un repos de 6 minutes.

- Le sprint 10 m, départ à l'arrêt, étant lui élaboré et validé par COMETTI (2002), prouve l'intérêt de faire ce test sur 10 m pour évaluer les capacités de force explosives de l'athlète. Le test consistant à effectuer le temps le plus court sur une distance de 10 m, départ arrêté. Les essais réalisés par l'athlète seront, comme l'ensemble des tests chronométrés, filmés et découpés avec l'application MySprint pour avoir un temps précis. Un trépied avec le téléphone sera donc placé à

10 mètres de la course. Le temps se lançant donc au départ du joueur et non à un signal visuel ou sonore pour ne pas influencer les résultats. Le résultat sera donc la moyenne de deux performances réalisées après la phase de familiarisation de 2 passages et un repos de 6 minutes.

Enfin, pour mesurer les habiletés techniques du joueur avec ballon, nous utiliserons le test de vitesse-coordination avec ballon de Cazorla : Ce test, créé et validé par Cazorla (2016) dans un article de revue associé avec la cellule de recherche de la FFF, est une variante de son test de coordination initiale. Le but étant de réaliser le parcours de la figure 3, le plus rapidement possible avec un ballon dans les pieds. Le test débute comme précédemment, avec un départ initié par le sportif pour ne pas influencer les résultats par le temps de réaction. La prise de temps vient de la vidéo prise par le téléphone et l'application MySprint, via un grand angle de 10 m, pour avoir une donnée fiable. Le résultat sera la meilleure performance réalisée sur 2 essais avec une phase de familiarisation de 2 essais également, réalisés l'entraînement précédent.

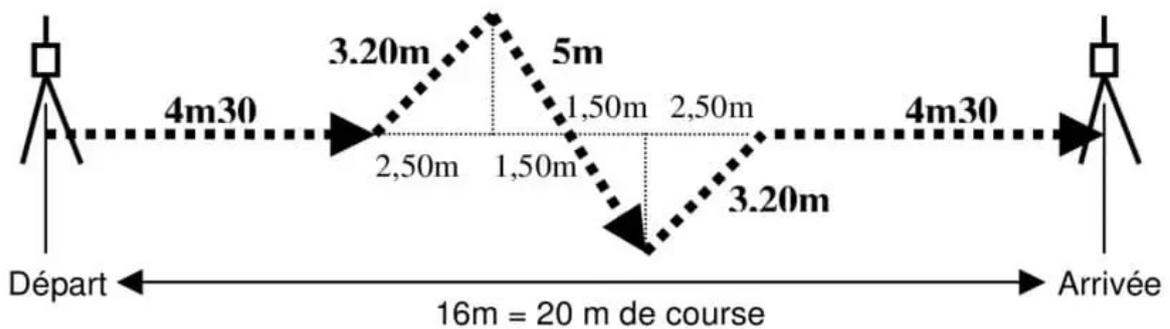


Figure 3: Parcours test de vitesse-coordination avec ballon (Cazorla, 2016)

À savoir que l'ensemble du protocole d'entraînement doit prendre en compte, un maximum, les échéances prévues pour ne pas accumuler trop de fatigue.

#### 4.4. Protocole expérimental

Le protocole se verra donc accueillir deux séances d'entraînement par semaine (mercredi/vendredi) pendant une période de 12 semaines, la première session étant programmée au mercredi 24 janvier 2024. La durée d'une séance d'entraînement, pour ma part, étant de 30 minutes, soit 1/3 de

l'entraînement. Au sein des différents entraînements, nous retrouverons des exercices ayant comme finalité de développer l'agilité. Le protocole sera délimité en un mesocycle ayant pour but de développer l'agilité avec divers exercices. Les exercices seront effectués de façon dissociée principalement, sans pour autant mettre de côté l'associé. Le déroulement d'une séance sera le suivant : échauffement général, échauffement spécifique, exercices axés sur le développement de l'agilité, entraînement avec l'entraîneur principal, retour au calme.

L'ensemble de la séance sera construit en amont de l'entraînement et un suivi des présences sera effectué avant chaque début d'échauffement général.

## 4.5. Analyse statistique

Concernant notre analyse statistique, nous comparerons les performances sur chaque test, pré et post protocole, de l'ensemble du groupe ayant respecté les conditions de validité. Pour ce faire, nous calculerons dans un premier temps les moyennes ainsi que les écarts-types de chaque composante testée pré et post protocole, avec l'aide de LibreOffice Calc. Suite à cela, nous avons donc vérifié la normalité des paramètres suivants : Résultats pré/post protocole au T-Test, au THT, au sprint de 10 m, test de vitesse-coordination de Cazorla (grâce au test de Shapiro-Wilk) .

Si les paramètres analysés sont distribués normalement, nous évaluerons la magnitude de l'effet (taille de l'effet) grâce à la formule de l'ANOVA à mesures répétées émise par Vincent (1999) :

$$ES = \sqrt{\frac{\overline{X_1 - X_2}}{SD_{Control}}}$$

Le but étant de savoir si l'entraînement en agilité a bel et bien eu un effet sur l'agilité, l'explosivité/force des membres inférieurs et sur les habiletés techniques des joueurs, grâce aux tests réalisés.

Pour interpréter les résultats sur la formule de l'ANOVA à une voie, sur mesures répétées, et donc voir s'il y a plus ou moins une différence entre les données des tests pré et post protocole, nous utiliserons le tableau référentiel du d de Cohen :

Seuil (en valeur absolue)	Interprétation
0,20	Faible
0,50	Moyen
0,80	Elevé
1,20	Très élevé
2,00	Immense

Un écart entre les données sera donc notable si la  $ES \geq 0,5$ . Cela voudrait donc dire que la différence entre les données récoltées avant et après le protocole d'entraînement est considérée comme moyenne à partir de 0,5, (différence considérée comme nulle en dessous de 0,5). Nous pourrions donc affirmer  $H_0/H_1/H_2/H_3$ , dans le but de savoir si un entraînement visant à améliorer l'agilité, sur terrain, développe les qualités physiques et techniques d'un joueur de football d'élite de 18 ans.

## 5. Résultats

Suite aux tests effectués, nous pouvons retrouver ces deux tableaux ci-dessus correspondants aux résultats, aptes d'analyse, obtenus par le groupe expérimental ayant participé au protocole. Nous retrouvons donc à chaque fois les résultats des joueurs aux différents tests, la moyenne du groupe à chaque test, l'écart-type de chaque test ainsi que ma normalité de distribution des données obtenues aux tests, calculée grâce au test de Shapiro-Wilk. L'ensemble des valeurs de normalité des tests (avec un  $p > 0,05$ ) ont été mises en couleurs. Nous pouvons voir que l'ensemble des tests pré-protocole et post-protocole sont distribués normalement, nous pouvons donc bel et bien réaliser l'ANOVA à une voie, sur mesures répétées.

Le tableau des tests réalisés en amont (tableau ci-dessous) représente donc l'ensemble des résultats obtenus à chaque test par le groupe expérimental avant le début du protocole d'entraînement.

	<b>T-Test (en secondes)</b>	<b>Test sprint sur 10 M, départ arrêté (moyenne temps 2 essais en secondes)</b>	<b>Test explosivité membres inférieurs : triple sauts deux pieds , sans élan. (en mètres)</b>	<b>Test vitesse-habilité technique Cazorla avec ballon (temps en secondes)</b>
Joueur 1	9,57	2,16	7,7	6,64
Joueur 2	10,33	2,38	7,4	7,13
Joueur 3	10,70	2,38	7,5	7,02
Joueur 4	10,02	2,30	8,1	7,35
Joueur 5	10,29	2,22	7,8	6,88
Joueur 6	10,42	2,33	8	6,80
Joueur 7	9,90	2,25	8,5	7,33
Joueur 8	10,10	2,16	8,2	8,18
Joueur 9	9,73	2,22	8,8	7,75
Joueur 10	10,50	2,25	8,2	8,03
Joueur 11	8,92	2,03	8,1	7,30
Joueur 12	10,17	2,28	7,6	7,43
<b>Moyenne de l'équipe</b>	<b>10,05</b>	<b>2,25</b>	<b>7,99</b>	<b>7,32</b>
<b>Écart-type (dispersion autour de la moyenne)</b>	<b>0,48</b>	<b>0,10</b>	<b>0,41</b>	<b>0,48</b>
<b>Normalité (test Shapiro-Wilk)</b>	<b>0,4</b>	<b>0,62</b>	<b>0,84</b>	<b>0,69</b>

Tableau 1: Tableau des tests réalisés en amont du protocole

Le tableau des tests en aval (tableau ci-dessous), quant à lui, représente l'ensemble des résultats obtenus aux tests par le groupe expérimental, après la réalisation du protocole d'entraînement.

	<b>T-Test (en secondes)</b>	<b>Test sprint sur 10 M, départ arrêté (moyenne temps 2 essais en secondes)</b>	<b>Test explosivité membres inférieurs : triple sauts deux pieds , sans élan. (en mètres)</b>	<b>Test vitesse-habilité technique Cazorla avec ballon (temps en secondes)</b>
Joueur 1	9,52	2,14	8,1	6,60
Joueur 2	9,98	2,44	7,9	7,01
Joueur 3	10,19	2,33	7,7	6,80
Joueur 4	9,60	2,40	8,5	7,09
Joueur 5	10,21	2,32	8	6,84
Joueur 6	9,96	2,13	8,1	6,60
Joueur 7	9,69	2,05	9,1	7,22
Joueur 8	9,52	2,20	8,9	8,25
Joueur 9	9,50	2,13	9,1	7,62
Joueur 10	10,62	2,12	8,7	8,43
Joueur 11	8,91	1,98	9	7,14
Joueur 12	9,57	2,25	8	7,31
<b>Moyenne de l'équipe</b>	<b>9,77</b>	<b>2,21</b>	<b>8,43</b>	<b>7,24</b>
<b>Écart-type (dispersion autour de la moyenne)</b>	<b>0,45</b>	<b>0,14</b>	<b>0,52</b>	<b>0,59</b>
<b>Normalité (test Shapiro-Wilk)</b>	<b>0,64</b>	<b>0,75</b>	<b>0,07</b>	<b>0,09</b>

Tableau 2: Tableau des tests réalisés en aval du protocole

Nous pouvons donc représenter les différentes données obtenues aux tests de façon plus graphique. Les figures ci-dessous représentent donc l'évolution des résultats obtenus, avec la moyenne ainsi que l'écart type du groupe expérimental, pré et post protocole d'entraînement de 12 semaines.

La figure 4 montre l'évolution du T-Test, la figure 5 montre l'évolution du sprint de 10 m départ arrêté, la figure 6 montre l'évolution du triple hop-test et enfin, la figure 7 montre l'évolution du test d'habilité technique de Cazorla.

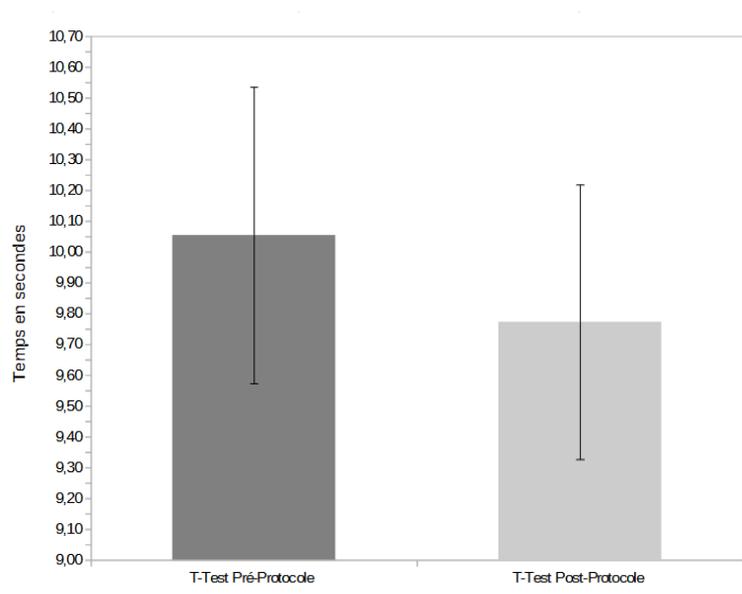


Figure 4: Évolution des résultats obtenus au T-Test par le groupe expérimental (pré et post protocole de 12 semaines)

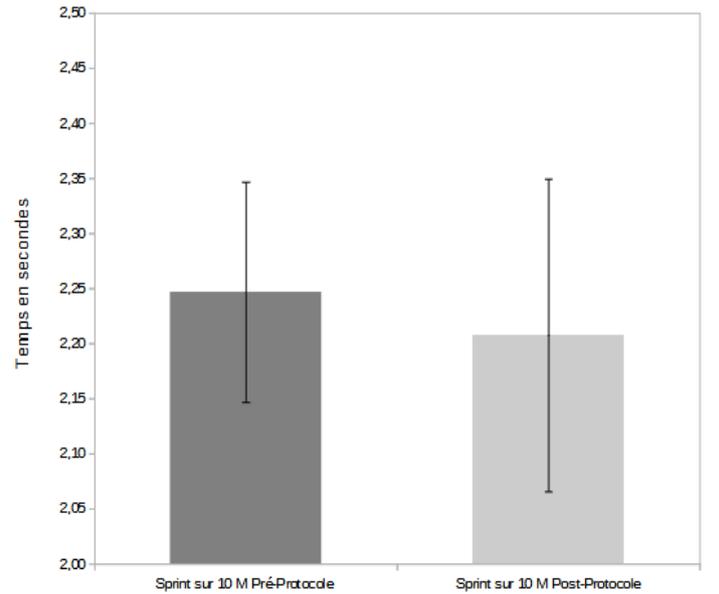


Figure 5: Évolution des résultats obtenus au sprint de 10 mètres, départ arrêté, par le groupe expérimental (pré et post protocole de 12 semaines)

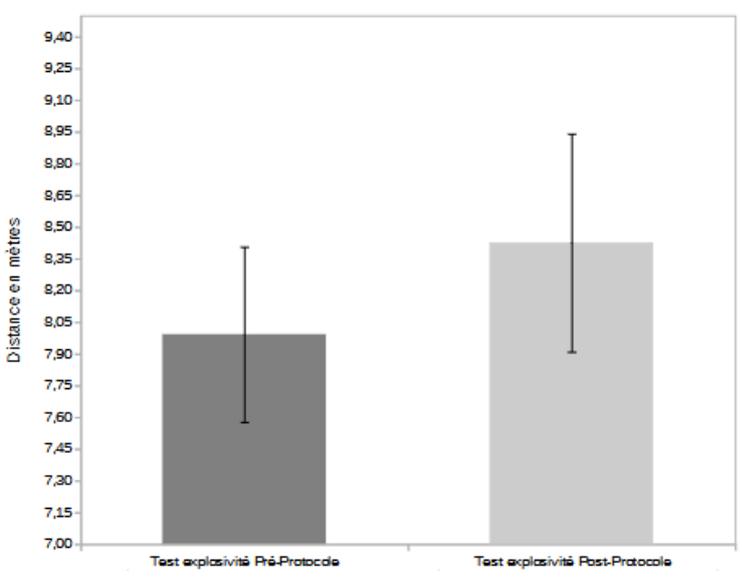


Figure 6: Évolution des résultats obtenus au triple hop test par le groupe expérimental (pré et post protocole de 12 semaines)

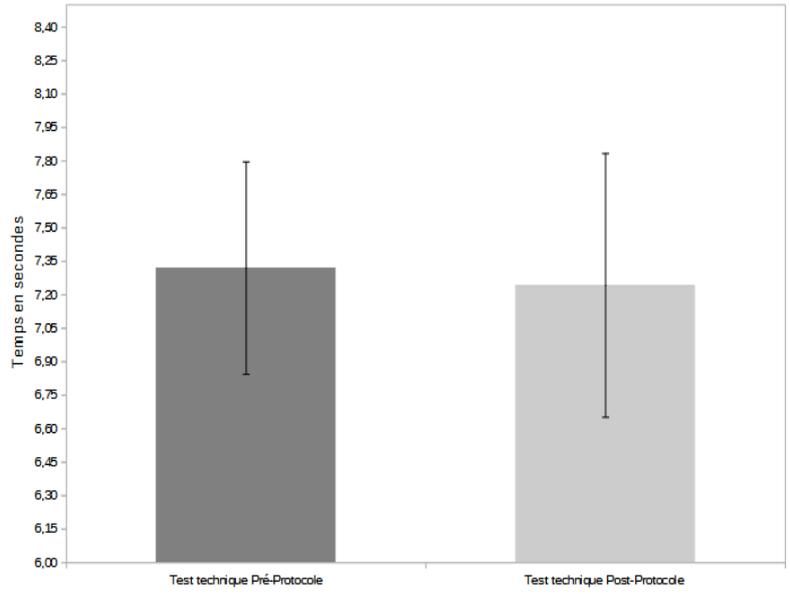


Figure 7: Évolution des résultats obtenus au test d'habileté technique de Cazorla par le groupe expérimental (pré et post protocole de 12 semaines)

Grâce à ces différents résultats, j'ai donc pu calculer la magnitude de l'effet via la formule de l'ANOVA à mesures répétées de Vincent (1999), pour voir si oui ou non un protocole

d'entraînement sur terrain visant à développer l'agilité agît efficacement ou non sur le développement des performances physiques et techniques des jeunes footballeurs belges de 18 ans élites (niveau national).

Ce dernier tableau d'interprétation des résultats représente la magnitude de l'effet du protocole d'entraînement pour le T-test, le sprint de 10 m départ arrêté, le test d'explosivité des membres inférieurs et le test d'habileté technique avec ballon.

	Magnitude de l'effet	Force de l'effet observé
<b>T-Test (en secondes)</b>	-0,59	<b>Moyen</b>
<b>Test sprint sur 10 M, départ arrêté (moyenne temps 2 essais en secondes)</b>	-0,39	<b>Faible</b>
<b>Test explosivité des membres inférieurs : triple sauts deux pieds , sans élan. (en mètres)</b>	1,05	<b>Élevé</b>
<b>Test vitesse-habileté technique Cazorla avec ballon (temps en secondes)</b>	-0,16	<b>Faible</b>

Tableau 3: Tableau d'interprétation des résultats

## 6. Discussion

### 6.1. Interprétations

L'objectif de cette étude était donc de savoir si un entraînement sur terrain de 12 semaines, axé sur le développement de l'agilité, pourrait améliorer les performances physiques et techniques des jeunes joueurs de 18 ans d'élite. Pour rappel, les 12 semaines étaient constituées de 2 hebdomadaires de 30 minutes chacun. Après la mise en place ainsi que de la réalisation du protocole d'entraînement et de l'analyse statistique qui en découle, une hypothèse est ressortie du

lot, l'hypothèse H1. Effectivement, grâce à la magnitude de l'effet, nous pouvons observer l'efficacité du protocole sur chaque test réalisé et donc sur chaque composante physique. Ici, grâce au tableau d'interprétation des résultats (tableau 3), nous pouvons constater que la magnitude de l'effet du protocole d'entraînement sur le test du 10 mètres départ arrêté et sur le test d'habileté technique avec ballon de Cazorla sont respectivement égales à 0,39 et 0,16. Si nous reprenons le tableau référentiel du d de Cohen, nous pouvons voir que les deux forces observées sont faibles. Le protocole n'aurait donc pas d'effet sur la force des membres inférieurs ainsi que sur la vitesse technique avec ballon des jeunes joueurs. Des résultats en contradiction avec ceux de Krolo (2020), dans cette étude, une corrélation forte est émise entre agilité et augmentation de la technique avec ballon. Mais également en contradiction avec l'étude de Hrysomallis (2011) ayant démontré des adaptations nerveuses à un entraînement en agilité. Cependant, l'hypothèse H1 se renforce grâce à la magnitude de l'effet observée lors du T-Test, qui présente un score de 0,59, et du triple hop-test, qui lui présente un score de 1,05. Donc, de même que pour l'interprétation effectuée juste avant, le d de Cohen nous indique que la force observée est moyenne pour le T-Test, mais elle est élevée pour le triple hop-test. Le protocole de 12 semaines aurait donc un effet modéré sur l'agilité et un effet important sur l'explosivité horizontale des membres inférieurs. Les résultats se rapprochant donc de ce que la littérature scientifique nous démontre, notamment avec l'étude de Young (2006) ayant exposé des adaptations physiologiques après un entraînement en agilité.

Attention, il faut noter que les résultats pourraient être contestables. D'après l'étude de Valente-dos-Santos (2014), le développement de la qualité d'agilité serait fortement lié aux caractéristiques anthropométriques des athlètes, pouvant donc influencer l'interprétation de nos résultats dans ce cas via des évolutions de la masse maigre, de la masse grasse ou encore de la taille entre ces 12 semaines. De plus, la coordination musculaire aurait tendance à impacter la technique des joueurs de football selon Yokoyama et al (2018). Nous ne devons pas exclure la fatigue des joueurs, selon Rollo et al (2014), les variations des performances aux tests dans des valeurs non souhaitées peuvent aussi être un indicateur de fatigue accumulée dans un contexte d'analyse. Enfin, d'après Gabbett (2008), le volume ne doit pas excéder 90 s par séance, ce qui n'était pas toujours le cas dans cette recherche. Tous ces éléments pouvant amener à des résultats en désaccord avec certaines recherches scientifiques. Malgré tout, il semblerait que nous pourrions valider l'hypothèse H1. Nous aurions alors une propension à rejeter les hypothèses H0 et H2. Cependant, certaines limites sont à déplorer pour acquiescer la véracité de ces données.

## **6.2. Limites**

Dans le cadre de cette étude, certaines limites méritent une attention particulière. Il est essentiel d'aborder de manière rigoureuse les limites inhérentes à ce mémoire de recherche. Tout d'abord, nous pouvons parler de la composition des groupes. Effectivement, le fait de n'avoir qu'un groupe test et de n'avoir aucun groupe contrôle limite grandement les résultats obtenus, car la comparaison émise par un même groupe dans le temps ne donne pas entière confiance au procédé. Nous ne sommes pas certains que les améliorations sont induites par l'entraînement et non par d'autres processus sans un groupe de contrôle. Dans un deuxième temps, nous pouvons parler des entraînements durant ces 12 semaines. Effectivement, des blessures et des événements externes ont eu pour conséquence de rompre l'assiduité de certains joueurs durant le processus d'entraînement. Le nombre passant de 21 joueurs aptes au départ à 12 joueurs avec des résultats aptes à être enregistrés, ayant donc suivi l'ensemble du processus, à la fin des 12 semaines. Enfin, la planification des entraînements était aussi une limite. Beaucoup d'entraînements durant le protocole ont été remplacés, contre ma volonté, par des matchs ou alors complètement annulés par le coach lors d'intempéries trop sévères, par exemple. Le groupe test a donc subi une fatigue ou des repos trop importants à certains moments, limitant ainsi mes interventions et mon protocole d'entraînement.

## **6.3. Applications sur le terrain**

Nous pouvons donc voir, avec les résultats obtenus, que cette préparation physique de 12 semaines n'a pas amélioré significativement les composantes techniques des sujets, mais une légère tendance positive se dégage sur les composantes physiques. Ceci est donc cohérent avec l'étude réalisée par Young (2006) indiquant des changements physiologiques importants suite à des entraînements en agilité sur 8 semaines. Mais vient en contraction avec les remarques de Krolo (2020). Nous pouvons donc nous projeter sur le terrain. L'utilisation d'une préparation physique de 12 semaines minimum uniquement réalisée sur le terrain et axée sur l'agilité, débutant lors de la phase préparatoire et s'échelonnant sur le cycle de pré-compétition et de compétition, pourrait être cohérente et efficace pour améliorer les performances physiques chez des jeunes footballeurs âgés entre 16 et 17 ans, ayant un bagage physique initial perfectible. Cet entraînement pourrait donc débiter lors de la phase

estivale, au mois de juin, et pourrait s'étaler sur les 3 mois qui suivent afin de finir avant le début du championnat. Les charges d'entraînement seraient donc adaptées au contexte préparatoire, avec des variations de charges au sein des différents cycles. Pour respecter la littérature scientifique, notamment l'étude de Gabbett (2008), l'entraînement de cette agilité ne dépassera pas un volume de 90 secondes à intensité maximale ou supra-maximale. Il pourrait être aussi possible d'utiliser ce protocole dans une réathlétisation, sur des joueurs possédant une baisse de puissance horizontale des membres inférieurs suite à leurs blessures. Attention tout de même à réaliser ce protocole sur des sujets lésés en amont pour vérifier l'efficacité.

## **6.4. Perspectives**

Aujourd'hui, la définition de l'agilité est discutable selon la vision qu'apporte chaque partie. Par exemple, Young, dans son schéma de 2001, incorpore les informations visuelles et le traitement d'informations alors que la CSM se concentre sur le changement de son corps dans l'espace. Mon axe de réflexion étant donc focalisé sur le développement de l'agilité sans matériel, il serait intéressant d'établir un autre protocole scientifique se basant sur une autre vision que celle de la CSM utilisée dans ce mémoire. De plus, les limites et les résultats obtenus précédemment nous ont induit à continuer la recherche de cette problématique via un protocole plus régulier, sur une plage de temps plus ou moins conséquente, mais aussi dans une période plus en adéquation avec les échéances du football. Par exemple, nous pourrions effectuer ce protocole lors de la reprise estivale, moment où les joueurs sont en pleine possession de leurs capacités physiques grâce à une récupération entière sur le plan physique, mais aussi psychique. Moment également plus propice au développement des qualités physiques. Nous pourrions également effectuer ce protocole sur 8 semaines avec 3 entraînements hebdomadaires. Il serait également intéressant de vérifier l'efficacité de ce protocole d'entraînement chez des athlètes plus jeunes ou plus âgés, mais aussi chez des athlètes avec un bagage physique de base plus avancé. Enfin, les recherches et les protocoles pourraient être plus individualisés avec un suivi complet de tous les facteurs pouvant impacter l'agilité, dans le but d'avoir une pleine optimisation de la progression. L'ensemble de ces perspectives pourrait nous permettre d'affirmer ou de contester les idées émises dans ce mémoire, perpétuant L'ADN de la recherche scientifique.

## 7. Conclusion

La recherche de ce mémoire était donc axée sur l'agilité et son développement dans le football de haut niveau chez une équipe de formation. Cette méthode était donc un outil parmi tant d'autres ayant titillé ma curiosité par son utilité et sa mise en place sur le terrain. De plus, le sujet était cohérent avec le contexte qui y était associé. Dans ce cadre, nous nous demandions donc si un entraînement terrain axé sur le développement de l'agilité pouvait améliorer les performances physiques et techniques des joueurs de football. Les caractéristiques physiques sur lesquelles nous nous étions penchées étaient donc l'agilité, la force des membres inférieurs ainsi que l'explosivité des membres inférieurs. Quant à la caractéristique technique, nous nous sommes concentrés sur la conduite de balle via un test d'habileté technique. Ces qualités étant des piliers de la performance sportive dans le football, notamment quand le jeu évolue à 11.

J'ai donc avancé l'idée que cet entraînement de 12 semaines axé sur le développement de l'agilité, uniquement mis en œuvre sur le terrain avec divers exercices exigeants peu de matériel, améliorerait les performances physiques et techniques des jeunes joueurs de 18 ans au niveau national. Après la mise en place du protocole d'entraînement, la phase de test ainsi que l'analyse statistique, nous pouvons certifier que notre étude montre une différence entre les tests pré et post protocole d'un point de vue physique, notamment sur l'aspect de l'explosivité et de l'agilité, mais ne montre aucune différence d'un point de vue technique, même si de légères hausses sont à noter.

Nous pouvons donc en conclure que ce mémoire nous émet une opinion positive de l'entraînement sur terrain axé sur l'agilité, allant dans le sens de la littérature scientifique. Bien que la littérature ait tendance à nous démontrer des évolutions de la technique, notre étude va prôner une tout autre idée. Un entraînement terrain de 12 semaines axé sur le développement de l'agilité améliorerait donc les performances physiques de manière modérée, mais n'améliorerait cependant pas les performances techniques des jeunes joueurs de 18 ans au niveau national. Mais, comme cité précédemment, cet agencement est à prendre avec des pincettes à cause des limites avancées, qui entourent ce mémoire de recherche. Des perspectives d'évolution et de recherches seraient donc intéressantes à mettre en place quant à l'approche de ce sujet et aux résultats qui en découlent.

## 8. Références bibliographiques

### Articles scientifiques :

Bangsbo, J., Iaia, F. M., & Krstrup, P. (2007). Metabolic response and fatigue in soccer. *International journal of sports physiology and performance*, **2(2)**, 111–127.

Chaabene, H., Prieske, O., Moran, J., Negra, Y., Attia, A., & Granacher, U. (2020). Effects of Resistance Training on Change-of-Direction Speed in Youth and Young Physically Active and Athletic Adults: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, **50(8)**, 1483–1499.

Chaouachi, A., Chtara, M., Hammami, R., Chtara, H., Turki, O., & Castagna, C. (2014). Multidirectional sprints and small-sided games training effect on agility and change of direction abilities in youth soccer. *Journal of strength and conditioning research*, **28(11)**, 3121–3127.

Dellal, A. Chamari, K. Wong, D. Ahmaidi, S. Keller, D. Barros, R. Bisciotti, G. (2011). Comparison of physical and technical performance in European soccer match-play: FA Premier League and La Liga, *European Journal of Sport Science*, **11:1**, 51-59,

Faude, O. (2013). Combined strength and power training in high-level amateur football during the competitive season: a randomised-controlled trial. *Journal of sports science & medicine*, **31:13**, 1460-1467.

Faude, O. (2013). High intensity interval training vs. high-volume running training during pre-season conditioning in high-level youth football: a cross-over trial. *Journal of sports science & medicine*, **31:13**, 1441-1450.

Fiorilli, G., Iuliano, E., Mitrotasios, M., Pistone, E. M., Aquino, G., Calcagno, G., & di Cagno, A. (2017). Are Change of Direction Speed and Reactive Agility Useful for Determining the Optimal Field Position for Young Soccer Players?. *Journal of sports science & medicine*, **16(2)**, 247–253.

Franco, R. Reyes, P. Ramirez, F. Castano, A. (2016). Sprint performance and mechanical outputs computed with an iPhone app: Comparison with existing reference methods. *European Journal of Sport Science*, **17:4**, 386-392.

Gabbett, T. Kelly, J. Sheppard, J. (2008). Speed, change of direction speed, and reactive agility of rugby league players. *The journal of strength & Conditioning Research*, **22(1)**, 174-181.

Hassan, A. K., Alhumaid, M. M., & Hamad, B. E. (2022). The Effect of Using Reactive Agility Exercises with the FITLIGHT Training System on the Speed of Visual Reaction Time and Dribbling Skill of Basketball Players. *Sports (Basel, Switzerland)*, **10(11)**, 176.

Hrysomallis, C. (2011). Balance ability and athletic performance. *Sports medicine*, **41(3)**, 221–232.

Konefał, M., Chmura, P., Rybka, K., Chmura, J., Huzarski, M., & Andrzejewski, M. (2019). What Frequency of Technical Activity Is Needed to Improve Results? New Approach to Analysis of Match Status in Professional Soccer. *International journal of environmental research and public health*, **16(12)**, 2233.

Krolo, A., Gilic, B., Foretic, N., Pojskic, H., Hammami, R. (2020). Agility Testing in Youth Football (Soccer) Players; Evaluating Reliability, Validity, and Correlates of Newly Developed Testing Protocols. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, **17(1)**, 294.

Loturco, I., Kopal, R., Kitamura, K., Cal Abad, C. C., Faust, B., Almeida, L., & Pereira, L. A. (2017). Mixed Training Methods: Effects of Combining Resisted Sprints or Plyometrics with Optimum Power Loads on Sprint and Agility Performance in Professional Soccer Players. *Frontiers in physiology*, **8**, 1034.

Miller, M. G., Herniman, J. J., Ricard, M. D., Cheatham, C. C., & Michael, T. J. (2006). The effects of a 6-week plyometric training program on agility. *Journal of sports science & medicine*, **5(3)**, 459–465.

Miodrag, S. Ognjen, U. Milan, C. Mile, D. Damir, S. (2013). Predictors of agility performance among early pubescent girls. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, **13(2)**, 480-499.

Negra, Y. Chaabene, H. Hammami, M. Amara, S. Sammoud, S. Mkaouer, B. Hachana, Y. (2017). Agility in Young Athletes: Is It a Different Ability From Speed and Power?. *Journal of Strength and Conditioning Research*, **31(3)**, 727-735.

JM Rambaud, A. Edouard, P. Moret, S. (2015). Place des tests fonctionnels dans l'évaluation de la force musculaire du membre inférieur : utilisation des hop tests. *Kinésithér Scient*, **569**, 37-40.

Ratel, S. Martin, V. (2015). L'adolescence est-elle une période de levée des protections physiologiques au cours de l'exercice musculaire intense ?. *Staps*, **108**, 61-71.

Reilly, T., Williams, A. M., Nevill, A., & Franks, A. (2000). A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. *Journal of sports sciences*, **18(9)**, 695–702.

Rollo, I. Impellizzeri, FM. Zago, M. Iaia, FM. (2014). Effects of 1 versus 2 games a week on physical and subjective scores of subelite soccer players. *Int J Sports Physiol Perform*, **9**, 425-431.

Scanlan, A. Tucker, P. Dalbo, V. (2014). A Comparison of Linear Speed, Closed-Skill Agility, and Open-Skill Agility Qualities Between Backcourt and Frontcourt Adult Semiprofessional Male Basketball Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, **28(5)**, 1319-1327.

Sheppard, J.M. Young, W.B. (2005). Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of Sports Sciences*, **24(9)**, 919-932.

Sheppard, J. M., Young, W. B., Doyle, T. L., Sheppard, T. A., & Newton, R. U. (2006). An evaluation of a new test of reactive agility and its relationship to sprint speed and change of direction speed. *Journal of science and medicine in sport*, **9(4)**, 342–349.

Spiteri, T., Hart, N., Nimphius, S., Specos, C. (2014). Contribution of strength characteristics to change of direction and agility performance in female basketball athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, **28(4)**, 2415-2413.

Trecroci, A., Cavaggioni, L., Rossi, A., Moriondo, A., Merati, G., Nobari, H., Ardigò, L. P., & Formenti, D. (2022). Effects of speed, agility and quickness training programme on cognitive and physical performance in preadolescent soccer players. *PloS one*, **17(12)**, e0277683.

Wisløff, U., Castagna, C., Helgerud, J., Jones, R., & Hoff, J. (2004). Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players. *British journal of sports medicine*, **38(3)**, 285–288.

Yokoyama, K., Tabuchi, N., Araújo, D., & Yamamoto, Y. (2020). How Training Tools Physically Linking Soccer Players Improve Interpersonal Coordination. *Journal of sports science & medicine*, **19(2)**, 245–255.

Young, W. Farrow, D. (2006). A Review of Agility: Practical Applications for Strength and Conditioning. *Strength and Conditioning Journal*, **28(5)**, 24-29.

### Ouvrages :

Cometti, G. (2002). *Préparation Physique au football*. Paris : Edition CHIRON

Dellal, A. (2008). *De l'entraînement à la performance en football*. Paris & Bruxelles : Editions DE BOECK

Larry, W. (2017). *Physiologie du sport et de l'exercice*. Paris & Bruxelles : Editions DE BOECK

Mombaerts, E. (1991). *Football - De l'analyse du jeu à la formation du joueur*. Joinville-le-Pont : Edition ACTIO

Reiss, D. (2020). *La nouvelle bible de la préparation physique: Le guide scientifique et pratique pour tous*. Paris : Edition AMPHORA

Zatsiorsky, V. (2020). *Science and Practice of Strength Training*. Champaign : Editions Third Édition.

### Sites internet :

Cazorla, G. *Orientation, Contrôle et Suivi de l'entraînement*, 2016. <https://areaps.org/ppt/Football/Cazorla%20G.%202010%20Orientation%2C%20contrôle%20et%20suivi%20de%20l%27entraînement%20en%20football%20Cellule%20Recherche%20FFF.pdf> (accédé le 15/11/2023)

Douchet, T. Babault, N. *Le football d'hier à aujourd'hui : comment le jeu et les joueurs ont évolué*, 2022. <https://www.ubfc.fr/en/le-football-dhier-a-aujourd'hui-comment-le-jeu-et-les-joueurs-ont-evolué/> (accédé le 02/02/2024)

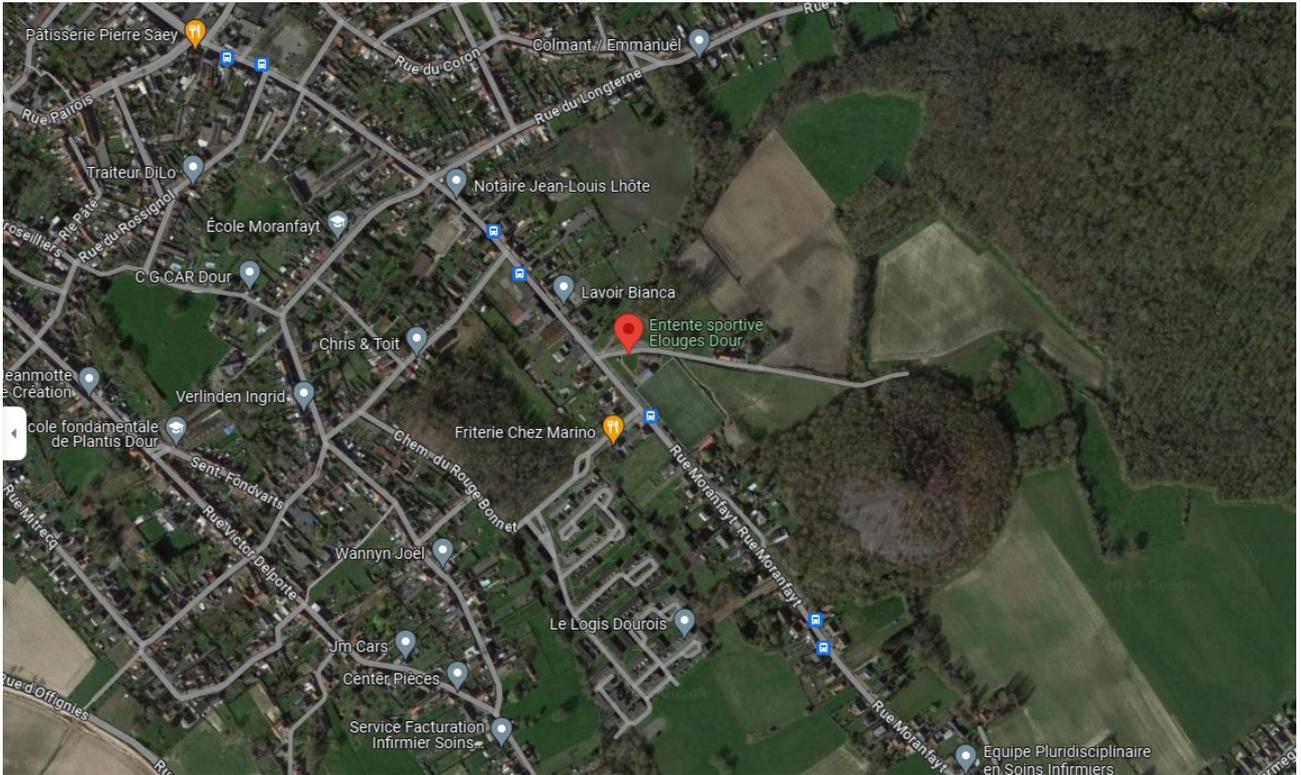
Rmc Sport. *Ligue des champions : Davies joueur le plus rapide de la saison, un joueur de l'OM dans le top 10*, 2023. <https://rmcsport.bfmtv.com/football/ligue-des-champions/ligue-des->

[champions-davies-joueur-le-plus-rapide-de-la-saison-un-joueur-de-l-om-dans-le-top-10\\_AV-202307140331.html](https://www.francsborains.be/histoire/202307140331.html) (accédé le 02/02/2024)

Royal Francs Borains. *L'histoire du Royal Francs Borains, 2023.*  
<https://www.francsborains.be/histoire/> (accédé le 14/02/2024)

The Sport Information Resource Centre. *Point de vue de la recherche sur l'entraînement à l'agilité, 2016.*  
<https://sirc.ca/fr/blog/point-de-vue-de-la-recherche-sur-lentrainement-a-lagilite/#:~:text=Prévention%20des%20blessures%20et%20diminution,d%27en%20diminuer%20la%20gravité.> (accédé le 04/02/2024)

## 9. Annexes



*Illustration 1: Localisation du Stade d'entraînement de l'équipe U18 du Royal Francs Borains*



*Illustration 2: Aperçu du terrain d'entraînement (synthétique) des U18 du Royal Francs Borains*

## CLUB

**PRÉSIDENT** – Georges-Louis Bouchez

**PRÉSIDENT D'HONNEUR** – Jean Zarzecki

**DIRECTEUR GÉNÉRAL** – Pascal Scimè

**DIRECTRICE ADMINISTRATIVE ET FINANCIÈRE** – Élodie Danhier

**MEMBRES DU CONSEIL D'ADMINISTRATION** – Frédéric Agneessens, Georges-Louis Bouchez, Julien Roosens, Sabine Spreutel

**CORRESPONDANT QUALIFIÉ** – Geoffrey Druart

**CELLULE COMMUNICATION** – Line Up Team

**RESPONSABLE BILLETTERIE** – Luciano Centorame

## ECOLE DES JEUNES

**PRÉSIDENT** – Sergio Ormando

**VICE-PRÉSIDENT** – Stéphan Tarquini

**MEMBRE DU CONSEIL D'ADMINISTRATION** – Roberto Di Antonio, Sergio Ormando, Julien Roosens, Stephan Tarquini

**DIRECTEUR TECHNIQUE** – Olivier Macken

**RESPONSABLE ADMINISTRATIF** – Stéphane Tordeurs

**RESPONSABLE SECRÉTARIAT** – Laura Di Antonio

Figure 8: Organigramme du Royal Francs Borains (à la date du 27/04/2024)

Joueurs	Test agilité Pré-Protocole		Test agilité Post-Protocole		Test performances physiques		Test performances physiques		Test performances Techniques avec ballon
	T-Test Pré-Protocole	T-Test Post-Protocole	Sprint sur 10 M Pré-Protocole	Sprint sur 10 M Post-Protocole	Test explosivité Pré-Protocole	Test explosivité Post-Protocole	Test technique Pré-Protocole	Test technique Post-Protocole	
Joueur 1	9,57	9,52	2,59	2,54	7,7	8,1	6,64	6,60	
Joueur 2	10,33	9,98	2,38	2,44	7,4	7,9	7,13	7,01	
Joueur 3	10,70	10,19	2,38	2,33	7,5	7,7	7,02	6,90	
Joueur 4	10,02	9,60	2,30	2,40	8,1	8,5	7,35	7,09	
Joueur 5	10,29	10,21	2,22	2,32	7,8	8	6,88	6,84	
Joueur 6	10,42	9,96	2,33	2,33	8	8,1	6,90	6,90	
Joueur 7	9,90	9,69	2,25	2,05	8,5	9,1	7,33	7,22	
Joueur 8	10,10	9,52	2,36	2,20	8,2	8,9	6,18	6,25	
Joueur 9	9,71	9,30	2,22	2,13	8,8	9,1	7,75	7,62	
Joueur 10	10,50	10,62	2,25	2,12	8,2	8,7	8,03	8,43	
Joueur 11	8,92	8,91	2,03	1,98	8,1	9	7,30	7,14	
Joueur 12	10,17	9,37	2,28	2,25	7,6	8	7,43	7,31	
Moyenne de l'équipe	10,05	9,77	2,25	2,21	7,99	8,43	7,32	7,24	
Écart-type (dispersion autour de la moyenne)	0,48	0,45	0,10	0,14	0,41	0,52	0,48	0,59	
Normalité (test Shapiro-Wilk), p<0,05	0,4	0,64	0,62	0,75	0,84	0,07	0,63	0,09	
Médiane (divise le groupe en 2)	10,14	9,65	2,25	2,17	8,05	8,30	7,32	7,12	
Variance	0,23	0,20	0,01	0,02	0,17	0,27	0,23	0,35	

Figure 9: Données LibreOffice Excel des tests pré et post protocole (12 joueurs fiables)

	Semaine 1		Semaine 2		Semaine 3		Semaine 4		Semaine 5		Semaine 6		Semaine 7		Semaine 8		Semaine 9		Semaine 10		Semaine 11		Semaine 12		Re-tests			
	24/01/24	26/01/24	31/01/24	02/02/24	07/02/24	09/02/24	14/02/24	16/02/24	21/02/24	23/02/24	28/02/24	05/03/24	06/03/24	08/03/24	13/03/24	15/03/24	20/03/24	22/03/24	27/03/24	29/03/24	03/04/24	05/04/24	10/04/24	12/04/24	17/04/24	24/04/24		
Joueur 1							MATCH					PAS ENTRAINEMENT																
Joueur 2							MATCH					PAS ENTRAINEMENT																
Joueur 3							MATCH					PAS ENTRAINEMENT																
Joueur 4							MATCH					PAS ENTRAINEMENT																
Joueur 5							MATCH					PAS ENTRAINEMENT																
Joueur 6							MATCH					PAS ENTRAINEMENT																
Joueur 7							MATCH					PAS ENTRAINEMENT																
Joueur 8							MATCH					PAS ENTRAINEMENT																
Joueur 9							MATCH					PAS ENTRAINEMENT																
Joueur 10							MATCH					PAS ENTRAINEMENT																
Joueur 11							MATCH					PAS ENTRAINEMENT																
Joueur 12							MATCH					PAS ENTRAINEMENT																
Joueur 13							MATCH					PAS ENTRAINEMENT																
Joueur 14							MATCH					PAS ENTRAINEMENT																
Joueur 15							MATCH					PAS ENTRAINEMENT																
Joueur 16							MATCH					PAS ENTRAINEMENT																
Joueur 17							MATCH					PAS ENTRAINEMENT																
Joueur 18							MATCH					PAS ENTRAINEMENT																
Joueur 19							MATCH					PAS ENTRAINEMENT																
Joueur 20							MATCH					PAS ENTRAINEMENT																
Joueur 21							MATCH					PAS ENTRAINEMENT																

Figure 10: Suivi des présences aux entraînements durant les 12 semaines et des présences aux tests post-protocole

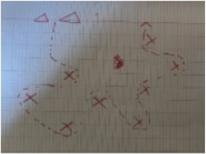
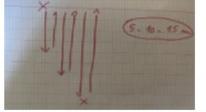
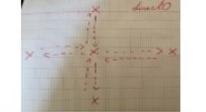
			
	Exercices : développement de l'agilité chez les joueurs U18	Explications de l'exercice	Illustration
Exercice 1	Déplacements plots croisés	<p>Sans ballon, le sportif se place derrière une zone de départ, le but étant de se déplacer rapidement et de manière précise autour de plusieurs plots disposés sur le sol.</p> <p>Un sens et un trajet seront respectés.</p>	
Exercice 2	Parcours avec indications : course + pas chassé + slalom entre des piquets + sprint ligne droite + échelle	<p>Sans ballon, le joueur se place à la ligne de départ puis court jusqu'au premier plot pour faire des pas chassés à gauche puis enchaîne avec des pas chassés à droite. Suite à cela, le joueur enchaîne un slalom rapide entre les piquets pour suite réaliser un sprint jusqu'à une échelle placée au sol.</p>	
Exercice 3	Aller-retour avec augmentation de la distance à chaque fois	<p>Sur une ligne de départ, le joueur réalise un enchaînement de sprint aller-retour de 5, 10 et 15 mètres le plus rapidement possible.</p>	
Exercice 4	Courses avec changements de direction avant, arrière, latéraux	<p>Le plus rapidement possible, le joueur enchaîne une course en ligne droite puis des pas chassés à gauche, des pas chassés à droite pour au centre, une accélération avant, une course arrière, des pas chassés à droite, des pas chassés à gauche pour au centre, puis revient à la zone de départ en course arrière. (voir schéma)</p>	
Exercice 5	Jeux réduits/jeux d'évasion (exemple de jeu réduit)	<p>Deux équipes s'affrontent, l'équipe avec le plus de points reporte le jeu. Pour marquer des points, l'équipe doit réaliser le plus de passes consécutives.</p> <p>Attention : interdiction d'effectuer plus de 10 passes dans une petite zone</p> <p>N.B. : Le jeu se fait à la main = joker joue avec l'équipe en possession du ballon</p>	

Figure 11: Exemple d'un tableau contenant des exercices utilisés pour développer l'agilité des joueurs U-18

## RÉSUMÉ

**Objectif :** Le but de ce travail était donc de mettre en lumière les effets d'une méthode d'entraînement, effectuée exclusivement sur le terrain et axée autour du développement de l'agilité, sur les performances physiques et techniques des joueurs de football dans la catégorie U18 Élite (national belge).

### **MOTS-CLÉS :**

Football

Élite (National)

Agilité

Performances physiques

Performance technique

**Sujets et méthodes :** 12 joueurs de l'équipe U18 du RFB ont alors participé à cette étude. Dans ce groupe âgé de  $16,3 \pm 0,49$  ans, la totalité avait suivi une formation à haut niveau dans des catégories inférieures. L'ensemble des acteurs ont donc effectué des tests physiques et techniques en amont et en aval d'un protocole d'entraînement de 12 semaines, avec 2 entraînements par semaine de 30 minutes chacun, contenant des exercices exclusivement axés sur le développement de leur agilité (selon la définition de la CSM), le but étant de voir la différence entre les résultats obtenus aux tests et ainsi voir l'effet du protocole d'entraînement. Les capacités physiques ont donc été mesurées grâce à un test d'agilité (le T-Test), un test d'explosivité des membres inférieurs (Triple Hop Test), un test de force horizontale des membres inférieurs (sprint de 10 mètres, départ arrêté). Les capacités techniques, quant à elles, ont été évaluées grâce à un test d'habiletés techniques avec ballon (Test habileté technique avec ballon de Cazorla).

**Résultats :** Via les résultats obtenus aux tests en aval du protocole et l'analyse statistique qui en découle, le d de Cohen nous démontre une magnitude de l'effet élevée pour le Triple Hop Test et moyenne pour le T-Test. Cependant, la magnitude de l'effet observé est faible pour le sprint de 10 mètres, départ arrêté, ainsi que pour le test d'habiletés techniques avec ballon de Cazorla.

**Conclusion et discussion :** L'étude a donc démontré qu'un entraînement de 12 semaines axé sur le développement de l'agilité et effectué uniquement sur le terrain pourrait améliorer modérément les performances physiques, mais n'améliorerait pas les performances techniques des joueurs U18 Élite. Attention cependant à la véracité de ces propos, du fait des limites qui entourent cette recherche. Des études complémentaires sur d'autres populations ou encore d'autres périodes seraient intéressantes.

## ABSTRACT

**Objective :** The aim of this study was to highlight the effects of a training method, carried out exclusively on the pitch and focusing on the development of agility, on the physical and technical performance of football players in the Elite U18 category (Belgian national).

### **KEYWORDS :**

Football

Elite (National)

Agility

Physical performance

Technical performance

**Subjects and methods :** 12 players from the RFB U18 team took part in this study. In this group, aged  $16.3 \pm 0.49$  years, all had undergone high-level training in lower categories. All the players underwent physical and technical tests before and after a 12-week training protocol, with 2 training sessions per week of 30 minutes each, containing exercises exclusively aimed at developing their agility (as defined by the WSC), the aim being to see the difference between the results obtained in the tests and thus see the effect of the training protocol. Physical abilities were therefore measured using an agility test (the T-Test), a lower-limb explosiveness test (Triple Hop Test) and a lower-limb horizontal strength test (10-metre sprint, stop start). Technical ability was assessed using a ball skills test (Cazorla Ball Skills Test).

**Results :** Using the results obtained from the tests downstream of the protocol and the resulting statistical analysis, Cohen's d demonstrated a high effect size for the Triple Hop Test and a medium effect size for the T-Test. However, the magnitude of the effect observed was low for the 10-metre standing start sprint and for the Cazorla ball skills test.

**Conclusion and discussion :** The study therefore demonstrated that 12 weeks of training focused on developing agility and carried out solely on the pitch could moderately improve physical performance, but would not improve the technical performance of Elite U18 players. However, we need to be careful about the veracity of these findings, given the limitations of this research. Further studies on other populations or other periods would be interesting.

## COMPÉTENCES ACQUISES

**Concevoir et développer des recherches dans le domaine scientifique :** La rédaction de ce mémoire m'a permis de développer mes compétences de recherche. Effectivement, j'ai pu appréhender la collecte et l'analyse d'informations apparaissant dans des thèses, mémoires, études ou même ouvrages, afin de connaître au maximum mes thèmes abordés et d'apporter un sujet concret selon les connaissances scientifiques initiales.

**Analyses critiques :** Les articles scientifiques, la conception de mon protocole d'entraînement ainsi que l'analyse de mes résultats m'ont poussé à avoir une analyse critique exigeante sur les idées et les théories avancées. Cela s'applique à l'ensemble de la littérature scientifique consultée, mais également à mes propres résultats via l'analyse de la pertinence des propos, de la validité, des limites ou encore des applications sur le terrain.

**Conception d'un protocole scientifique dans le domaine sportif :** Ce sujet et ce mémoire m'ont donc permis d'appréhender et de développer pour la première fois mes compétences en ce qui concerne la conception d'un protocole à des fins de recherches scientifiques.

**Communication :** Le terrain m'a également permis d'acquérir une nouvelle aisance en terme de communication avec les différents acteurs du club, conduisant au bon déroulé de ce protocole d'entraînement.

**Connaissances :** Enfin, ce mémoire m'a principalement donné l'opportunité d'acquérir de nouvelles connaissances sur plusieurs sujets pertinents pour la performance sportive dans le sport étudié, ici le football.