

Année universitaire 2024-2025

☐ 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*

MÉMOIRE

TITRE : L'efficacité d'un entraînement cognitif sur les habiletés cognitives des jeunes footballeurs de 17 ans.

Par : Maillet VICTOR

Sous la direction de : M. Yohan ROUSSEL

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



« 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. Mohammed Slim**, entraîneur de l'équipe U17 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. Yohan Roussel**, actuel préparateur physique, préparateur mental, préparateur nutritionnel, praticien chercheur et enseignant 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 2024/2025 des M2 EOPS.

Enfin, un ultime merci aux **joueurs de l'effectif U17 Interprovinciaux 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 habiletés cognitives.....	2
2.1.1. La compréhension des habiletés cognitives.....	2
La définition.....	2
Les fonctions cognitives.....	2
2.1.2. L'importance de l'entraînement cognitif sur le cerveau.....	3
La neuroplasticité et l'apprentissage.....	3
Les impacts sur les fonctions cognitives.....	4
2.1.3. L'importance de l'entraînement cognitif sur les performances sportives.....	4
Le rendement individuel.....	4
Le rendement collectif.....	5
2.1.4. Les méthodes de développement cognitif.....	5
Les interventions dissociées.....	5
Les interventions associées.....	6
Les interventions informatisées.....	6
2.2. La durée d'entraînement et ses effets sur les habiletés cognitives.....	7
2.2.1. Le court terme.....	7
2.2.2. Le long terme.....	8
2.3. Les habiletés clés dans le football.....	9
2.3.1. Le temps de réaction.....	10
2.3.2. L'attention et la concentration.....	10
2.3.3. La planification.....	11
2.3.4. La vision (fonctions visuo-spatiales).....	12
3. Problématique, objectifs, hypothèses.....	12
3.1. Problématique.....	12
3.2. Objectifs.....	13
3.3. Hypothèses.....	14
4. Stage.....	15
4.1. Milieu professionnel.....	15
4.2. Sujets.....	15
4.3. Matériel et méthodes de mesure.....	16
4.3.1. Matériel.....	16
4.3.2. Méthodes de mesure.....	16
4.4. Protocole expérimental.....	20
4.5. Analyse statistique.....	20
5. Résultats.....	21
6. Discussion.....	26
6.1. Interprétation.....	26
6.2. Limites.....	27
6.3. Applications sur le terrain.....	28
6.4. Perspectives.....	28
7. Conclusion.....	29
8. Références bibliographiques.....	31
9. Annexes.....	37

Glossaire

ICC = Intraclass correlation coefficient

RFB = Royal Francs Borains

NRAT = Novel Reactive Agility Test

1. Introduction

Dans une logique de performance sportive, chaque facteur prend plus ou moins son importance dans un modèle complexe défini, marchant en osmose afin d'optimiser au maximum l'échéance des athlètes. Par l'intermédiaire d'un article de Santero et al. (2020), paru dans une revue de l'Institut national du sport, de l'expertise et de la performance, nous pouvons citer des modèles complexes, tels que celui de Thomas (1986) incluant des éléments sociologiques et culturels liés au sportif, ou encore le modèle de Burke (1977) impliquant une partie physique ainsi qu'une partie mentale. Ayant comme projet de devenir un expert compétent dans le domaine de la performance sportive, chaque modèle est à étudier attentivement.

Grâce à cette approche ainsi qu'aux équipes de formation du Royal Francs Borains, plus précisément les U17 Interprovinciaux avec qui j'ai eu le privilège de collaborer, nous allons nous intéresser à un domaine précis pouvant très souvent être mis de côté dans le développement des athlètes malgré son rôle prépondérant dans l'obtention des résultats sportifs, les habiletés cognitives. De manière plus précise, nous aborderons les entraînements cognitifs effectués deux fois par semaine et ses effets sur les habiletés cognitives.

D'après les travaux de Goldstein (2011), les habiletés cognitives se définissent comme : « des compétences spécifiques aux individus, utilisées pour acquérir, traiter et appliquer l'information ». Des recherches dans le domaine de la cognition ont démontré des liens entre habiletés cognitives et performances sportives spécifiques, à l'image de Trecroci et al. (2021).

Par l'entremise de mes recherches, de discussions poussées et d'une batterie de tests, j'ai pu constater que le travail des fonctions cognitives était une notion qui ne leur avait jamais été initiée en profondeur. C'est ainsi que j'ai pris l'initiative de débiter un protocole d'entraînement. Nous nous interrogerons quant à l'efficacité d'un cycle cognitif de 8 semaines, constitué de 2 entraînements hebdomadaires de 20 minutes, sur le développement des habiletés cognitives des footballeurs de 17 ans. Via une revue de littérature, nous regrouperons un ensemble de connaissances scientifiques sur le sujet qui nous seront utiles afin de proposer et d'affirmer des protocoles expérimentaux dans un objectif d'amélioration des habiletés cognitives.

2. Revue de littérature

2.1. Les habiletés cognitives

2.1.1. La compréhension des f cognitives

Depuis plusieurs décennies maintenant, l'étude du cerveau et de ses processus de fonctionnement est au cœur de plusieurs débats au sein même de différentes disciplines. Le sport n'échappant pas à cette règle, conséquence aux différents processus pouvant être sollicités lors de disciplines sportives. Selon Vickers (2017), l'interaction avec un environnement va solliciter énormément de processus liés à la cognition, tels que l'attention, la prise de décision ou encore la mémoire de travail. C'est ici que la compréhension des habiletés cognitives devient cruciale.

La définition

Les habiletés cognitives, d'après le professeur Goldstein (2011), se définissent comme : « des compétences pratiques et spécifiques utilisées par les individus afin d'acquérir, traiter et appliquer l'information au sein de notre environnement ». De plus, l'auteur rajoute que ces habiletés cognitives sont observables par certains comportements et peuvent être peaufinées par un entraînement ou par l'expérience de l'individu. En parallèle, Gazzaniga (2014) rajoute que les habiletés cognitives sont des processus qui émergent de l'intégration ainsi que de l'interaction des fonctions cognitives. Nous comprenons donc ici que ces fonctions sont des bases plus générales à l'organisation cognitive et que les habiletés cognitives reposent sur l'utilisation efficace des fonctions à des fins spécifiques.

Les fonctions cognitives

Nous avons précédemment évoqué les fonctions cognitives, un terme allant de pair avec les habiletés cognitives, tant leur association est inévitable. D'après Minutolo (2021), les fonctions cognitives se définissent scientifiquement comme : « un ensemble de capacités sophistiquées qui nous permettent de traiter l'information et d'agir en conséquence ». Nous pouvons rajouter que ces

fonctions soutiennent la pensée, l'action et la communication. Minutolo (2021) nous dresse une liste des différentes fonctions telles que la mémoire, l'attention, la planification, l'inhibition, la flexibilité, la vision, l'imagerie, les gnosies, la praxie ou encore le langage. Ce sont donc des fondamentaux qui agissent ensemble de manière automatique afin que le cerveau fonctionne correctement. L'évolution des fonctions cognitives devient donc primordiale. En addition, selon une méta-analyse de Bora et al. (2017), un trouble des fonctions cognitives peut avoir des impacts négatifs sur les individus, les amenant à une augmentation de la dépendance, une diminution du contact social ou encore une augmentation des démences.

2.1.2. L'importance de l'entraînement cognitif sur le cerveau

La neuroplasticité et l'apprentissage

D'un point de vue physiologique, selon Greenwood et Parasuraman (2010), « la neuroplasticité » ou « plasticité cérébrale » peut se définir comme la « capacité naturelle de notre cerveau à se remodeler tout au long de sa vie ». Kempermann (2002) rajoute que cette dernière se réfère également à « la capacité du cerveau à changer de représentations corticales en fonction des expériences vécues ». D'un point de vue plus psychologique, selon Mercado (2008), cette neuroplasticité se caractérise par « la capacité du cerveau à acquérir de nouvelles compétences cognitives à partir de comportements de vie ». À partir de ses définitions et de ses études, nous pouvons comprendre que les connexions du cerveau évoluent constamment dès lors que nous appréhendons nos environnements et que nous sommes exposés à des nouvelles compétences. Les connexions neuronales peuvent donc être, dans un cas, bâties et renforcées ou, dans d'autres cas, affaiblies et brisées au cours de ces processus.

La neuroplasticité devient essentielle, car elle pose une notion importante d'évolution. Si nous pouvons modifier nos connexions neuronales, cela veut dire que nous pouvons modifier nos schémas de pensée et nos comportements et développer des états d'esprit, des souvenirs, des compétences et des capacités autres. L'apprentissage, l'entraînement et les expériences sont donc les piliers de la neuroplasticité.

Les impacts sur les fonctions cognitives

Lors d'un entraînement cognitif, le cerveau va suivre un schéma naturel afin de recevoir, analyser, interpréter, encoder, stocker, restituer, transmettre et conceptualiser l'information transmise. Même si chaque cerveau est unique et que les capacités d'apprentissage sont propres à chacun, ces derniers vont suivre un fonctionnement naturel lors d'exercices cognitifs comprenant la prise d'information, l'analyse de l'information, la prise de décision et l'action. L'ensemble de ses étapes va demander à l'acteur d'avoir un engagement dit « actif » afin d'acquérir de nouvelles compétences par ces entraînements.

Comme nous avons pu voir précédemment avec la neuroplasticité, les entraînements peuvent modifier les réseaux neuronaux et donc développer une multitude de fonctions cognitives citées par Minutolo (2021), ce faisant par le travail de leur traitement visuel dans l'espace, leur traitement auditif, la récupération et la manipulation d'information ou même l'intégration motrice visuelle. Cependant, le pilier de ses entraînements reste l'attention, fonction perpétuellement en action, de l'acteur, car c'est cette dernière, selon les dires de Williams James (1890), qui lui permettrait de maintenir en conscience une information afin de la traiter de manière appropriée. Sans une attention adéquate, l'acteur ne pourra pas traiter son environnement efficacement et développer ses fonctions cognitives. Camus (1997) rajouteras : « L'attention devient donc un prérequis essentiel au fonctionnement de tout autre processus cognitif ou comportemental. Elle est requise quel que soit le type d'activité cognitive dans laquelle nous sommes enracinés ».

2.1.3. L'importance de l'entraînement cognitif sur les performances sportives

Le rendement individuel

Premièrement, le développement des fonctions cognitives par l'entraînement aura un impact sur les agissements du sportif en tant que tel. Effectivement, selon une étude de Trecoci & al. (2021) menée sur des jeunes volleyeuses, il y aurait une corrélation entre habiletés cognitives et performances spécifiques au volley, ici les services et les passes. L'étude de Vestberg & al. (2012)

appuie encore plus ces propos, mais cette fois-ci dans le domaine du football, en montrant que des fonctions exécutives supérieures sont corrélées à des performances sportives supérieures, en terme de buts et de passes décisives sur deux saisons consécutives, chez les footballeurs adultes évoluant dans les hautes divisions suédoises. En addition à cela, nous avons pu constater, par l'intermédiaire d'une méta-analyse menée par Voss et al. (2009), que les sportifs de très haut niveau surpassent les non-athlètes dans de nombreuses tâches cognitives, notamment le temps de réaction, l'attention sélective ou encore l'attention soutenue. Nous pouvons citer l'efficacité de l'activité physique de compétition à haut niveau dans le développement des qualités cognitives des acteurs impliqués.

Le rendement collectif

Dans la perception logique des choses, ce développement individualiste des fonctions cognitives et les avantages qui en découlent vont se mettre au services d'un collectif afin d'obtenir des résultats concrets sur les terrains, si l'activité soutient cette idée. L'étude de Walton & al. (2018) fait émerger cette idée d'un point de vue plus scientifique en examinant comment certaines fonctions cognitives influencent les dynamiques d'équipes. Cet examen soutient l'idée que l'entraînement cognitif pourrait stimuler les performances d'une équipe en améliorant principalement la flexibilité mentale et les fonctions langagières de chacun de ses membres.

2.1.4. Les méthodes de développement cognitif

Avant d'étudier les différentes méthodes de développement cognitif possibles, il faut comprendre que l'ensemble de ses entraînements ont pour but de permettre au participant d'identifier les stratégies les plus efficaces pour résoudre un problème et gagner en autonomie et en performance sur des tâches plus ou moins spécifiques.

Les interventions dissociées

Riche sont les possibilités d'intervention concernant l'aspect cognitif chez le sportif. La première possibilité est donc l'intervention dissociée. Comme son nom l'indique, ce type d'intervention se détache de l'entraînement physique en travaillant sur les capacités cognitives indépendamment de

leurs activités de référence. Le but est donc de se focaliser sur certaines fonctions sans fatigue physique. Ces interventions sont souvent intéressantes dans un contexte de forte sollicitation cognitive, car elles ont tendance à favoriser davantage la gestion multitâche et la flexibilité cognitive dans des environnements où l'analyse ainsi que la réaction à l'environnement sont constantes sur une longue période, comme l'a démontré Memmert (2009). De plus, l'intervention dissociée est primordiale dans un contexte d'arrêt de l'activité physique afin de maintenir les habiletés cognitives essentielles à la performance de l'activité de référence. Nous retrouvons généralement ce type d'entraînements où l'intégration du cognitif sur le terrain est souvent compliquée dû aux caractéristiques de l'activité de compétition, comme les sports d'endurance, ou à des facteurs indépendants de l'entraînement, comme les sports automobiles.

Les interventions associées

Un autre type d'intervention, plus répandu notamment dans les sports collectifs, est l'intervention associée, où l'entraînement cognitif est intégré directement à des exercices physiques. Cette approche repose sur l'interconnexion entre les capacités cognitives et physiques, visant à développer les deux simultanément pour améliorer globalement les performances. Une étude de Hardy et al. (2015) a montré que les athlètes combinant entraînement cognitif et physique spécifique ont connu des gains plus significatifs dans leurs habiletés cognitives. Ce type d'intervention est particulièrement adapté aux sports collectifs comme le football, le rugby ou le baseball, car il est plus facile à mettre en œuvre avec un grand nombre de participants et permet une intégration directe dans les exercices techniques ou physiques. La répétition des entraînements sur le terrain facilite l'application de cette approche, en prenant en compte l'interaction avec l'environnement.

Les interventions informatisées

Enfin, un dernier type d'intervention peut être énuméré, les interventions informatisées. Avec l'émergence de nouvelles technologies, cette méthode d'entraînement cognitif s'est imposée comme un nouvel acteur important dans le développement des performances du sportif. Ici, l'amélioration des fonctions cognitives se fera via l'utilisation de programmes ou logiciels informatiques spécifiques. Nous pouvons parler d'outils comme Neurotracker, Eye Motion, BrainHQ, StriVR ou

de plateformes telles que SomaNTP. Hardy & al. (2015) démontrent une tendance positive des entraînements assistés par ordinateur sur certaines fonctions cognitives telles que la vitesse de traitement des informations ou l'attention. Ce type d'intervention possède plusieurs avantages, notamment l'individualisation et l'immersion proposées à chaque sportif, s'adaptant à des besoins spécifiques. De plus, le suivi des progrès cognitifs peut être plus précis et rapide du fait des mesures objectives (sans interprétations humaines possibles), de sa reproductibilité, de sa validité, de sa standardisation ou encore de sa sensibilité. Les interventions informatisées, dans le domaine sportif, s'appliquent généralement à tous les sports et à tous les athlètes de haut niveau. Cela s'explique par le coût moyen de ces outils parfois imposants. Aujourd'hui, nous pouvons constater de plus en plus de technologies cognitives chez des équipes professionnelles, notamment outre-atlantique, durant certaines phases de jeu, démontrant une importance et un intérêt particulier pour ce processus d'entraînement cognitif.

2.2. La durée d'entraînement et ses effets sur les habiletés cognitives

Dans le milieu du sport de haut niveau et plus précisément dans la science du sport, l'étude du cerveau est de plus en plus explorée via une multitude d'études et de méta-analyse. Pour démontrer ce propos, le nombre de données bibliographiques publiées sur Pubmed dans le courant de l'année 2000, parlant de cognition et de sport, s'est élevé à 122. À l'année 2023, ce sujet en regroupe 2601. Cet intérêt particulier conduit à l'étude des effets selon l'étendue ainsi que la fréquence de cet entraînement cognitif.

2.2.1. Le court terme

Il faut comprendre que les effets à court terme d'un entraînement cognitif peuvent varier selon plusieurs caractéristiques et facteurs tels que le nombre de séances hebdomadaires ou encore la durée de ses entraînements. Cependant, ces effets suscitent un intérêt particulier afin de comprendre à quel instant les sportifs peuvent appréhender les premiers bénéfices de ces interventions. Selon une étude de Buschkuehl & al (2014), des interventions brèves et ciblées sur 7 jours, avec 1 entraînement de 20 min chaque jour, entraînent des changements sur l'activation cérébrale durant une tâche et améliorent les tâches cognitives associées. Wollesen & al (2020) ajoutent, via une méta-analyse, qu'un entraînement cognitif-moteur peut avoir des effets bénéfiques sur certaines

fonctions cognitives telles que l'attention et la flexibilité mentale, même avec un seul et unique entraînement hebdomadaire. Ceci va dans la direction d'une dernière étude de Lampit & al (2014) constatant que les programmes d'entraînements cognitifs comprenant 1 séance de 30 minutes ou moins par semaine sur 6 semaines avaient des effets modérés sur la mémoire non verbale et verbale à court et long termes, la mémoire de travail, la vitesse de traitement de l'information ainsi que sur les fonctions visuo-spatiales. L'ensemble de ses gains cognitifs sont, la plupart du temps, directement transférables aux disciplines sportives de référence afin d'optimiser les performances où le contexte de haut débit cognitif est présent.

Dans cette direction, nous comprenons donc que même de courtes interventions peuvent avoir de gros effets sur la cognition de la personne. Jocelyn Faubert (2012), célèbre professeur et chercheur dans le domaine de la cognition et de ses applications dans le sport appuie ces propos avec une étude démontrant qu'un volume d'entraînement cognitif de 20 minutes par semaine serait suffisant pour obtenir des résultats chez des athlètes de niveau intermédiaire à avancé. Tout en ajoutant dans ce sens « qu'un entraînement cognitif devrait consister en de courtes séances de seulement quelques minutes chacune ».

Ces analyses nous permettent de mieux percevoir les effets court-termistes de l'entraînement. Bien qu'ils diffèrent d'une personne à l'autre, ces derniers illustrent clairement l'importance de l'entraînement cognitif pour faire face aux exigences de l'environnement sportif, en optimisant les capacités cognitives des sujets.

2.2.2. Le long terme

À priori, l'entraînement cognitif, même effectué sur une courte période, possède des effets positifs. L'entraînement cognitif, même sur une courte période, montre des effets positifs sur plusieurs aspects. Cela soulève la question de savoir si une période d'entraînement plus longue pourrait avoir un impact encore plus significatif, en permettant une planification basée sur des données scientifiques. Une étude de Willis et al. (2006) menée sur plus de 700 personnes d'une moyenne d'âge de 73,6 ans montre qu'un programme de 4 séances hebdomadaires sur 11 à 36 mois améliore notablement des capacités cognitives comme la mémoire, la vitesse de traitement de l'information et

le raisonnement intellectuel. Plus encore, cette étude démontre des effets durables, en particulier pour l'autonomie dans les tâches quotidiennes, plus de 60 mois après l'intervention, notamment pour les groupes ayant travaillé le raisonnement intellectuel. Ainsi, des entraînements cognitifs à long terme peuvent avoir des bénéfices durables et transposables dans la vie quotidienne, même chez les personnes âgées.

Une méta-analyse de Dissanayake (2018) montre que les effets de l'entraînement cognitif sur les capacités spécifiques sont similaires, voire supérieurs, chez les populations plus jeunes, avec des améliorations continues jusqu'à 5 mois après l'intervention. Cette observation est confirmée par Brehmer et al. (2007), qui établissent une corrélation entre la plasticité cérébrale et l'âge. Les jeunes, de l'enfance à la maturité, présentent une plasticité cérébrale plus marquée que les adultes plus âgés, pour un même volume d'entraînement cognitif. Cela suggère que les jeunes pourraient tirer davantage profit des entraînements cognitifs à long terme.

Les recherches convergent vers des effets positifs de l'entraînement cognitif à long terme sur le cerveau. Bien que les résultats varient en fonction de l'âge, ces effets sont généralement favorables, avec des améliorations mesurables. Cependant, comme pour l'entraînement à court terme, les bénéfices dépendent de la régularité des exercices et de l'engagement des individus. Ainsi, les entraînements cognitifs à long terme sont bénéfiques pour le cerveau et ses fonctions cognitives, quel que soit l'âge ou l'activité de la personne.

2.3. Les habiletés clés dans le football

Dans un sport comme le football, les performances ne s'expliquent pas seulement grâce aux différentes qualités physiques ou techniques du joueur. Les habiletés cognitives constituent, dans le football moderne, une part importante des actions effectuées au sein d'un environnement dynamique tel que le terrain. Certaines de ses habiletés prennent alors une place plus importante et se révèlent comme des éléments clés influençant la finalité de diverses phases et même de divers résultats.

2.3.1. Le temps de réaction

L'un des premiers aspects auquel nous pensons lorsque nous abordons le sujet du cognitif chez le sportif est le « temps de réaction ». Cette habileté est spéciale, car elle s'appuie sur plusieurs fonctions cognitives étant interconnectées, comme la vitesse de traitement de l'information, la perception visuelle ou encore certaines fonctions exécutives telles que la flexibilité mentale ou la planification. Dans le cadre de la neuroscience, nous pouvons distinguer deux temps de réaction : le temps de réaction dit « simple » s'appuyant sur un seul stimulus, les réponses motrices se mettant donc en place avant le stimulus, le sujet n'attendant que le déclencheur. Mais nous pouvons aussi distinguer le temps de réaction dit « complexe » s'appuyant sur plusieurs stimulus demandant une analyse rapide afin d'effectuer la tâche demandée. Dans ce cas, la réponse motrice ne se met en place qu'après l'apparition des stimulus. Ces éléments dans le football sont primordiaux, car selon l'une des références de Huijgen et al. (2010), le temps de réaction des jeunes joueurs prometteurs allant de 12 à 19 ans et provenant de deux programmes de développement des clubs en Première League néerlandaise influence de manière positive leurs compétences techniques, telles que le dribble. C'est ainsi que le temps de réaction du joueur va influencer ses différentes qualités sur le terrain, influençant alors les actions effectuées.

2.3.2. L'attention et la concentration

D'après l'étude de Verburgh (2014), l'attention est également un élément de performance sportive non négligeable dans le football, car les jeunes footballeurs entre 8-12 ans ayant un score plus haut au « Attention Network Test », jugeant l'attention sélective, sont enclins à mieux exceller dans des situations complexes et rapides comme les dernières passes ou les tirs sous haute distraction, en comparaison à leurs coéquipiers avec un score plus bas au test. L'attention devient un élément crucial de la préparation et de l'éducation du football. Comme nous avons pu le citer précédemment, la concentration est un terme couramment abordé, étant le résultat de la combinaison entre l'attention dite sélective et soutenue. La concentration devient donc pertinente dans un environnement sportif, car, selon Jimenez et al. (2012), cette composante cognitive se réfère à la sollicitation volontaire de ses ressources mentales de façon continue et ciblée, permettant ainsi de rester vigilant aux signaux pertinents dans le long terme, facilitant l'efficacité des actions et les choix effectués.

Son efficacité sur les terrains a été démontrée par Vast et al. (2010). Cette étude effectuée sur des jeunes adultes évoluant au niveau amateur démontre, via des auto-évaluations, le lien entre la concentration et de nombreux aspects de performances tels que l'état émotionnel, les décisions, la coordination et même l'endurance. La concentration est donc un fer de lance de nombreux aspects sportifs sur le terrain, amenant l'athlète à une optimisation de ses déplacements, de ses efforts, mais également de sa gestion émotionnelle.

2.3.3. La planification

Une autre capacité cognitive bien connue dans le milieu du sport, de par son importance et son avantage pouvant être procuré aux sportifs de tous niveaux, est la planification. Dans un article de Miyake et al. (2000), nous comprenons que la planification cognitive peut se résumer comme : « un processus mental qui consiste à élaborer, organiser, structurer des séries d'actions afin d'atteindre un objectif spécifique ». Cela prend donc en compte d'utiliser des stratégies efficaces, d'établir des priorités, d'anticiper des résultats possibles et de prévoir les étapes d'une tâche dans un environnement complexe. Grâce à cet article et à l'analyse qui en découle, Miyake et al. (2002) rajoutent que la planification cognitive fait partie des fonctions exécutives, cette analyse ramenant encore un peu plus au fait que l'ensemble de ses fonctions sont interconnectées afin de répondre le plus efficacement possible aux tâches complexes.

Le rôle de cette fonction cognitive essentielle prend d'autant plus de sens dans un contexte sportif comme le football. Comme déjà évoqué, ce sport demande à la fois des compétences physiques, techniques, mais également cognitives. D'après une étude de Jakobsen (2019), menée sur plusieurs années auprès de footballeurs élites ainsi que d'entraîneurs de haut niveau, la planification est primordiale sur le terrain, car les joueurs doivent constamment anticiper et simuler cognitivement des situations de jeu afin de prendre des décisions pertinentes en un temps minime dans cet environnement dynamique qui est le terrain. De plus, cette étude nous souligne, avec la collaboration des entraîneurs, que la capacité à planifier des joueurs est directement liée à leurs positionnements sur le terrain. Plus le joueur a une planification cognitive développée, plus il répondra efficacement et de manière coordonnée aux actions adverses ainsi qu'aux déplacements collectifs via son placement, renforçant ainsi les performances collectives de l'équipe.

2.3.4. La vision (fonctions visuo-spatiales)

Les fonctions visuo-spatiales jouent un rôle déterminant dans la performance sportive, notamment dans un sport collectif comme le football. Selon Fernandez et al. (2024), en lien avec le centre de neurorééducation NeuroUp, ces fonctions nous permettent de percevoir, analyser et manipuler les informations visuelles, en déterminant l'orientation, la distance et la direction des objets. En d'autres termes, elles permettent d'organiser visuellement notre environnement pour en faciliter le traitement des informations. De plus, elles influencent la mobilité et l'orientation de l'individu dans l'espace en lien avec la perception et l'interprétation.

Développer ses fonctions visuo-spatiales est donc pertinent dans le football. L'étude de Roca et al. (2018) nous expose des liens entre fonctions visuo-spatiales efficaces et actions de jeu sur le terrain chez des joueurs expérimentés. Ici, les joueurs qui identifiaient et percevaient les meilleures options de jeu, grâce à une analyse simulée de différents scénarios informatisés, étaient ceux avec des comportements visuels supérieurs. Cette recherche nous indique donc une corrélation à tendance positive entre compétences visuo-spatiales et créativité chez les footballeurs. Cela pouvant s'expliquer par la facilité des joueurs à percevoir les coéquipiers, les adversaires et la balle, mais aussi à planifier cognitivement les différentes actions de jeu. Toujours selon Roca et al. (2018), la planification implique une organisation des actions futures basée sur les informations visuelles. En somme, investir son temps dans un développement visuo-spatial est pertinent, même si peu commun sur le terrain. Ce temps investi sera essentiel, que ça soit dans une optimisation des performances individuelles et/ou collectives.

3. Problématique, objectifs, hypothèses

3.1. Problématique

L'analyse de la littérature scientifique montre que les habiletés et fonctions cognitives constituent un pilier essentiel dans le développement du sportif, quel que soit son âge ou son niveau de pratique. Leur rôle est central tant pour la progression de l'athlète que pour ses performances en situation réelle. Cette importance est particulièrement visible dans les sports collectifs comme le

football, où les joueurs doivent continuellement percevoir, analyser, s'adapter et réagir à un environnement en constante évolution. Pour mieux situer notre cadre de réflexion, il convient de rappeler la définition de Goldstein (2011), qui considère les habiletés cognitives comme des compétences spécifiques permettant d'acquérir, de traiter et d'utiliser l'information en contexte. Gazzaniga (2014) précise quant à lui que ces habiletés résultent de l'interaction entre les différentes fonctions cognitives.

Le choix de ce sujet vient d'une volonté de travailler un aspect tout aussi émergent qu'implémenté selon la discipline sportive, mais très souvent sous-estimé lors de périodisation, notamment dans des sports collectifs tels que le football. De plus, ce sujet qui me passionne va nous permettre de mettre des mots ainsi que des données chiffrées sur l'efficacité d'entraînements cognitifs courts, notamment auprès d'une population de 17 ans belge destinée à la professionnalisation et évoluant dans la seconde plus haute division de leur nation. Cette catégorie d'âge n'étant pas très étudiée dans la littérature scientifique tout en étant encline à des modifications continues de certaines régions du cerveau durant leur processus de croissance. Effectivement, d'après une étude de Casey et al. (2005), la période d'adolescence est porteuse de modifications continues au niveau du lobe frontal du cerveau, zone notamment responsable de la prise de décision, du contrôle moteur ou encore de la planification. En addition, le manque de dispositifs technologiques avancés m'a poussé à travailler sur une variation d'exercices cognitifs abordables de façon dissociée et associée, via des situations sur le terrain ou des procédés accessibles chez soi, permettant hypothétiquement de distinguer certaines limites. Tous ces éléments ont ainsi guidé mon étude sur ce public et sur ce sujet de recherche. L'ensemble me pousse donc à me poser la problématique suivante : Est-ce qu'un programme d'entraînement cognitif, constitué de 2 séances de 20 minutes par semaine, agit efficacement sur les performances cognitives chez les jeunes footballeurs de 17 ans interprovinciaux ?

3.2. Objectifs

L'idée de cette étude sera donc de déterminer l'impact d'un programme d'entraînement cognitif prenant place pendant 8 semaines, comportant deux sessions de 20 minutes hebdomadaires, sur les habiletés cognitives de jeunes espoirs du football belge. Ce programme, lié aux analyses qui en

découlent, va nous permettre de voir s'il y a une évolution de certaines habiletés cognitives essentielles dans le football, afin de déterminer si une prise en charge cognitive implémentée dans une périodisation annuelle peut être judicieuse dans le cadre d'une préparation chez des joueurs U17 de haut niveau. Les différentes habiletés cognitives primordiales dans le football et sur lesquelles nous nous pencherons afin de constater leurs évolutions seront : le temps de réaction ainsi que la concentration. Pendant ce protocole de 8 semaines, nous emploierons deux types d'entraînement cognitif. Premièrement, nous aurons les entraînements associés, qui sont un travail de cognition s'effectuant généralement avec ballon et dans lequel l'on retrouve certaines phases de jeu comme le tir ou encore la passe. Secondement, nous aurons les entraînements dissociés, ici le travail cognitif sera complètement détaché de l'entraînement technico-tactique.

3.3. Hypothèses

Dans le cadre d'une réponse, nous pourrions avancer un ensemble de 4 hypothèses qui sont les suivantes :

H0 = Il n'y a pas d'amélioration du temps de réaction et de la concentration

H1 = Il y a une amélioration du temps de réaction et de la concentration

H2 = Il y a une amélioration du temps de réaction

H3 = Il y a une amélioration de la concentration

Les hypothèses seront élaborées autour d'un protocole d'entraînement cognitif de 8 semaines comprenant deux séances d'entraînement hebdomadaires de 20 minutes chacune. Cette démarche nous permettra d'évaluer la pertinence de ce protocole sur les habiletés cognitives, facteurs de performances chez les jeunes footballeurs.

4. Stage

4.1. Milieu professionnel

Le Royal Francs Borains, anciennement Royal Boussu Dour Borinage jusqu'en 2014, est un club belge récemment redevenu professionnel grâce à sa montée en Challenger Pro League lors de la saison 2022-2023. Situé à Boussu, il s'est distingué au XXI^e siècle par 4 montées et 2 titres de champion. En lien avec ma collaboration depuis deux ans, le club m'a sollicité pour encadrer la préparation physique des équipes U14 à U17, avec un suivi particulier de l'équipe U17. Composée de 22 joueurs évoluant en championnat interprovincial (2^e division belge), cette équipe s'entraîne trois fois par semaine (lundi, mercredi, vendredi) sur des sessions d'environ 1 h 30. Les matchs ont lieu le samedi, généralement à 12 h 45 à domicile, sur terrain en herbe au centre d'entraînement. Le championnat regroupe dix équipes, avec un système de play-offs après 18 journées pour désigner le champion et une relégation en division inférieure.

4.2. Sujets

Comme mentionné à plusieurs reprises, ce mémoire s'appuie sur l'effectif U17 des Royals Francs Borains, composé au 2 décembre 2024 de 21 joueurs nés en 2008 et d'un joueur né en 2009. Tous ont précédemment évolué au niveau interprovincial avant la saison 2024-2025. Après vérification des antécédents médicaux, aucun joueur ne présente de blessure ou de trouble susceptible de fausser les résultats du protocole expérimental. Le protocole ainsi que son déroulement ont été clairement expliqués à l'ensemble des joueurs et du staff avant le début des tests. Le suivi sera assuré par mes soins, et seuls les joueurs répondant aux critères de validité définis verront leurs données incluses dans le traitement statistique.

Nous pouvons donc citer les critères de validité que les joueurs devront respecter :

- Avoir respecté la phase d'initiation d'une semaine en amont.
- Avoir réalisé l'ensemble des tests passés sur plusieurs jours.

- Assister à l'ensemble des entraînements cognitifs associés sur le terrain.
- Avoir réalisé l'ensemble des entraînements cognitifs dissociés.
- Ne pas avoir subi de choc violent pouvant entacher les résultats.
- Avoir une fraîcheur mentale en adéquation lors de la réalisation des tests (par auto-jugement)
- Ne pas réaliser d'entraînements cognitifs en plus des 2 interventions hebdomadaires

4.3. Matériel et méthodes de mesure

4.3.1. Matériel

L'étude mobilisera un matériel limité. Les programmes d'entraînement dissociés seront menés à l'aide de l'application SwitchedOn, outil d'entraînement cognitivo-moteur reconnu, utilisé dans divers sports tels que le football, le baseball ou le football américain. Son efficacité a été démontrée par une étude de Brett Johnson (2023) auprès de basketteurs ayant amélioré leur temps de réaction de 9 %, avec un taux de satisfaction de 90 % après six semaines d'utilisation (trois séances hebdomadaires de 30 minutes). Pour les tests cognitifs réalisés sur le terrain, un odomètre M10, homologué par la DRIRE et offrant une précision de 99,7 % pour des mesures allant jusqu'à 9999,9 mètres, sera utilisé. L'analyse vidéo sera assurée à l'aide d'un iPhone 12, fixé sur un trépied, permettant un retour visuel stable et une mesure précise des temps. Concernant les tests dissociés, le matériel comprendra une règle métallique graduée de 30 cm, des grilles de concentration et des stylos. Les séances d'entraînement cognitif se dérouleront en intérieur et sur terrain synthétique, avec l'usage de matériel classique tel que des plots, coupelles de couleurs et petits buts.

4.3.2. Méthodes de mesure

Pour évaluer la concentration et le temps de réaction (simple et complexe) de nos jeunes footballeurs, une batterie de trois tests validés scientifiquement sera utilisée. L'objectif est de mesurer d'éventuels progrès cognitifs après deux séances hebdomadaires de 20 minutes sur 8

semaines. Chaque test sera précédé d'une phase de familiarisation, essentielle pour garantir la fiabilité, la reproductibilité et la standardisation des résultats.

Pour prendre conscience du temps de réaction simple de nos joueurs, nous pouvons utiliser un ensemble de tests tels le test Deary-Liewald, le Batak Reaction Test ou encore le Ruler Drops Test (ou test de la règle en français) qui va nous intéresser dans ce mémoire. Via une étude menée par Del Rossi et al. (2014), nous avons pu prouver la reproductibilité et la fiabilité du test de la règle sur 43 participants. Avec 10 essais, l'étude ayant mis en évidence une stabilité des performances entre sessions de tests après la quatrième session. Cependant, l'étude stipule plusieurs conditions afin de standardiser les résultats. Tout d'abord, le haut de la règle doit être caché pour le sujet afin de ne pas favoriser les anticipations. Une phase de familiarisation contenant un minimum de 3 essais doit être effectuée afin de limiter le « learning effect », une diminution de 13 millisecondes étant notée chez les sujets entre le premier et le troisième essai. Enfin, les résultats doivent obligatoirement être convertis grâce à la formule du temps de chute afin d'obtenir le temps de réaction du sujet. L'objectif principal pour le joueur testé sera donc de rattraper la règle graduée le plus rapidement possible avec l'index et le pouce après que la personne en charge de la réalisation ait lâché cette dernière, comme indiqué dans la figure 2 ci-dessous. Le joueur sera donc assis, regard orienté vers sa main placée à l'extrémité de la règle, l'autre extrémité étant dans sa zone morte pour ne pas influencer son anticipation. Le résultat sera donc obtenu via la graduation du pouce lors de l'immobilisation de la règle. Le joueur effectuera trois essais en amont afin de se familiariser, puis prendra une pause de 5 minutes afin de garantir une fraîcheur mentale lors des deux prochains essais, puis nous prendrons ensuite le meilleur résultat des deux essais qui suivent.

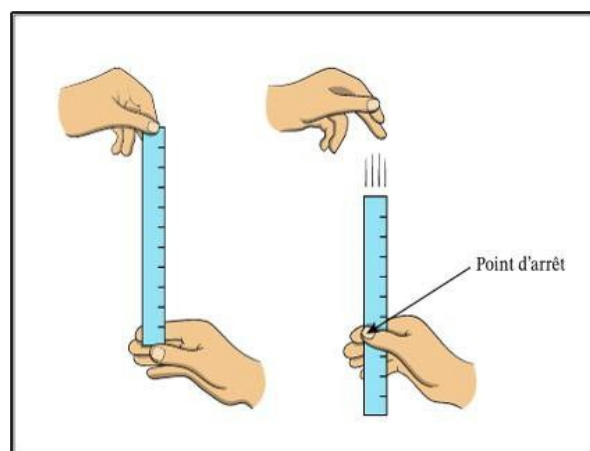


Figure 1: Réalisation du Ruler Drops Test

Dans la suite logique, nous évaluerons le temps de réaction complexe de nos jeunes footballeurs avec un test terrain remanié, le Novel Reactive Agility Test (NRAT). Ce test, validé par Abe et al. (2022), ayant démontré son efficacité ainsi que sa fiabilité dans l'évaluation du temps de réaction complexe chez 33 gardiens évoluant dans la première division universitaire japonaise lors de la saison 2017-2018, l'étude nous exposant un indice de corrélation (ICC) de 0,94. Dans notre étude, le test est légèrement remanié afin de ne pas prendre en considération les facteurs techniques des joueurs. De plus, les quatre directions possibles seront représentées par des plots de couleurs, faute de technologies avancées. Le déroulement du test se fait donc en plusieurs étapes. L'athlète se place sur la ligne de départ représentée dans la figure 3 et commence le parcours dès qu'il le souhaite. Un téléphone avec trépied est placé sur le côté afin de filmer l'ensemble des séquences qui seront ensuite découpées pour connaître le temps exact de l'essai et ainsi augmenter la fiabilité du résultat. Arrivé à la ligne des 1,5 m, un signal sonore correspondant à une couleur est soumis par l'entraîneur. Le joueur devra alors réagir en conséquence et courir le plus rapidement possible vers la ligne indiquée, toucher le plot de la couleur et revenir à la ligne de départ. Le test comprend 3 essais pour se familiariser, suivis de 5 minutes de temps de récupération afin de restaurer au maximum les stocks de phosphocréatine et de garantir une fraîcheur mentale sur l'essai qui suit. Après les 3 essais, le joueur réalise son test effectif.

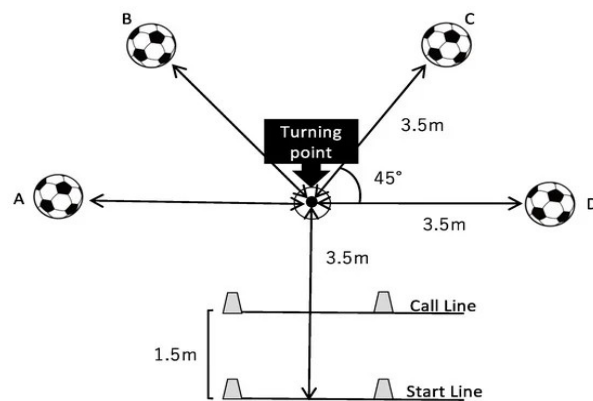


Figure 2: Novel Reactive Agility Test

Enfin, le dernier test effectué auprès de nos footballeurs aura comme objectif d'évaluer leur concentration. La grille de concentration est un test sur papier validé par Greenless et al. (2005). Ces derniers démontrent la bonne évaluation des capacités cognitives via ces grilles, notamment l'attention sélective et soutenue, la mémoire de travail ou encore le traitement visuel. Cependant, ils précisent que ce test n'a pas d'effet sur l'amélioration de la concentration après un protocole de 9 semaines chez les joueurs de football universitaire, gardant ainsi son utilité dans l'évaluation et non

pas l'amélioration de cette habileté cognitive primordiale dans le football. Pour réaliser ce test, la personne a donc besoin d'une grille de concentration de 10 x 10 comprenant une numérotation entre 1 et 100, comme représenté dans la figure 4. Le but de ce test sera donc, pour le sportif, de trouver et marquer, dans un ordre croissant, le plus de numéros possible en l'espace d'une minute. La feuille est positionnée face au sol pour ne pas influencer les résultats. Au lancement de la minute, les joueurs retournent la feuille et débutent le test. Le stylo doit alors être lâché directement à l'annonce des 60 secondes. Néanmoins, pour le bon déroulement et la fiabilité des résultats, certains aspects doivent être respectés. Le test doit alors être réalisé dans un environnement calme ainsi que dans une position agréable pour limiter les distractions externes et/ou internes. La réalisation comporte une phase de familiarisation en amont comprenant un essai puis 5 minutes de pause afin de garantir une fraîcheur mentale. Après cette phase, les joueurs réalisent collectivement le test avec une grille différente de leur phase de familiarisation.

16	75	12	40	9	92	8	80	89	5
77	3	29	10	34	91	69	100	24	70
41	54	64	17	36	60	33	56	46	6
1	53	43	58	30	90	68	47	85	57
97	66	50	49	27	31	82	14	39	20
11	81	78	26	44	21	38	88	4	25
76	35	55	73	2	32	79	72	74	13
83	37	28	52	45	42	19	94	18	95
15	84	99	65	62	67	86	87	93	23
63	51	22	61	71	96	48	59	7	98

Figure 3: Grille de concentration en 10x10

Il est essentiel de prendre en compte la fraîcheur mentale des participants lors de la passation des tests. Selon Gilsoul et al. (2022), une pause courte de 5 à 10 minutes permet de réduire les effets de monotonie et d'augmenter l'engagement cognitif. Ainsi, chaque test comprendra une pause de 5 minutes entre la phase de familiarisation et la phase de réalisation. En outre, les tests seront réalisés dans des conditions adéquates, en tenant compte des échéances de la saison pour minimiser l'impact de la fatigue sur les résultats. Le protocole d'entraînement lui-même sera structuré de manière à optimiser l'engagement des joueurs lors des 2 séances hebdomadaires de 20 minutes.

4.4. Protocole expérimental

Le protocole expérimental se déroulera en plusieurs phases. Premièrement, après familiarisation sur les entraînements cognitifs du 18 au 27 novembre 2024 puis 2 semaines de non-intervention, nous effectuerons une expérimentation en trois phases commençant le lundi 16 décembre 2024, avec une phase de test sur l'ensemble des joueurs suivie d'une phase de non-intervention n'incluant aucun exercice cognitif sur les 8 semaines qui suivent, suite à cela, une nouvelle phase de test le lundi 17 et le mercredi 19 février 2025. Cette mise en place vient de la non-implication d'un groupe contrôle, menant à voir l'évolution sur les mêmes sujets avec et sans interventions. Au 24 février 2025, date du premier entraînement, le protocole se verra accueillir deux séances de 20 minutes par semaine, le lundi et le mercredi, pendant une période de 8 semaines. À savoir que chaque phase de test sera accompagnée d'un test de bien-être et de fatigue, le POMS, afin d'interpréter les résultats par acquisitions de données. Ce test nous permettra ainsi de juger la fraîcheur mentale, paramètre influençant fortement les capacités cognitives.

Les séances comprendront des interventions associées le lundi (exercices terrain avec ballon) et dissociées le mercredi (application SwitchedOn et exercices sans ballon). Le protocole s'inscrira dans un macrocycle visant à développer les habiletés cognitives des jeunes footballeurs. Pour garantir son bon déroulement, les interventions auront lieu en amont de l'entraînement principal. Chaque séance suivra une même structure : échauffement général et spécifique, exercices cognitifs (20 minutes), entraînement principal, retour au calme. La présence sera suivie via un tableau Excel, et toutes les séances seront réalisées avant l'entraînement. Enfin, la phase expérimentale se conclura par la dernière phase de test, les 21 et 23 avril 2025.

4.5. Analyse statistique

Le traitement statistique visera à comparer les performances du même groupe sur les trois tests cognitifs (test de la règle, novel reactive agility test, grille de concentration) aux temps T0 (pré-protocole), T1 (non-intervention) et T2 (post-protocole) sur huit semaines. À l'aide de LibreOffice Calc, nous déterminerons pour chaque test les moyennes et écarts-types. La normalité des distributions sera vérifiée par le test de Shapiro-Wilk et l'homogénéité des variances par le test de Levene ; conformément à l'arbre de décision, une ANOVA à une voie à mesures répétées sera

appliquée si les conditions paramétriques sont remplies, sinon le test de Friedman sera utilisé. Enfin, l'ampleur de l'effet sera estimée selon la formule de magnitude proposée par Vincent (1999).

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

L'objectif derrière ces analyses statistiques, corrélées aux tests, est donc de constater si oui ou non deux entraînements cognitifs de 20 minutes peuvent avoir des effets sur les tests effectués et donc les habiletés cognitives des jeunes joueurs. Cependant, pour interpréter et compléter les résultats bruts obtenus par l'ANOVA sur mesures répétées, nous nous appuierons sur la table d'interprétation du *d* de Cohen. Ce tableau permet d'évaluer l'impact des 8 semaines d'entraînement cognitif sur les habiletés testées. Un effet est considéré comme marqué à partir d'une magnitude $\geq 0,5$. Ces analyses permettront ainsi de confirmer ou non les hypothèses H0, H1 et H2, afin de juger l'efficacité de l'intervention.

5. Résultats

À l'issue des tests réalisés, les trois tableaux ci-dessus présentent les résultats obtenus par les joueurs retenus pour l'analyse, conformément aux conditions mises en place. Chaque tableau regroupe les performances individuelles à T0 et T1, ainsi qu'à T1 et T2, accompagnées des moyennes de groupe, des écarts-types, et des vérifications relatives à la normalité et à l'homogénéité des données. L'ensemble des données se révélant distribué normalement et présentant une homogénéité des variances, l'analyse statistique a ainsi pu être conduite à l'aide d'une ANOVA à mesures répétées.

Le tableau présenté ci-dessous regroupe l'ensemble des résultats obtenus par le groupe expérimental sur le test de la règle évaluant le temps de réaction simple des athlètes.

	<i>Distance parcourue par la règle (en cm)</i>			
	Phase sans interventions cognitives (Aucun entraînement cognitif par semaine)		Phase d'interventions cognitives (2 x 20 min / semaine)	
	<i>Avant (T0)</i>	<i>Après (T1)</i>	<i>Avant (T1)</i>	<i>Après (T2)</i>
Joueur 1	19	19	19	17
Joueur 2	20	17	17	23
Joueur 3	24	25	25	17
Joueur 4	21	21	21	23
Joueur 5	18	17	17	16
Joueur 6	23	21	21	21
Joueur 7	17	16	16	20
Joueur 8	19	18	18	18
Joueur 9	15	17	17	14
Joueur 10	16	19	19	14
Joueur 11	18	19	19	17
Joueur 12	23	21	21	16
Moyenne de l'équipe	19,42	19,17	19,17	18,00
Écart-type	2,87	2,52	2,52	3,10
Test Shapiro-Wilk, p>0,05	0,72	0,16	0,16	0,21
Test Levene), p>0,05	0,71			

Tableau 1: Résultats obtenus au test de la règle

Le tableau suivant, quant à lui, illustre les performances des joueurs au novel reactive agility test, destiné à mesurer leur temps de réaction complexe.

	<i>Réalisation du parcours (en secondes)</i>			
	Phase sans interventions cognitives (Aucun entraînement cognitif par semaine)		Phase d'interventions cognitives (2 x 20 min / semaine)	
	<i>Avant (T0)</i>	<i>Après (T1)</i>	<i>Avant (T1)</i>	<i>Après (T2)</i>
Joueur 1	5,40	5,50	5,50	5,1
Joueur 2	5,18	5,30	5,30	5,06
Joueur 3	5,11	5,34	5,34	5,19
Joueur 4	5,12	5,40	5,40	5,15
Joueur 5	4,99	5,02	5,02	5,13
Joueur 6	5,33	5,40	5,40	5,28
Joueur 7	5,61	5,42	5,42	5,32
Joueur 8	5,93	5,67	5,67	5,85
Joueur 9	4,87	4,95	4,95	4,9
Joueur 10	5,15	5,08	5,08	5,04
Joueur 11	5,51	5,42	5,42	5,36
Joueur 12	5,24	5,36	5,36	5,45
Moyenne de l'équipe	5,29	5,32	5,32	5,24
Écart-type	0,29	0,21	0,21	0,25
Test Shapiro-Wilk, p>0,05	0,64	0,26	0,26	0,17
Test Levene, p>0,05	0,64			

Tableau 2: Résultats obtenus au novel reactive agility test

Enfin, le dernier tableau présente les résultats obtenus à la grille de concentration, utilisée ici pour évaluer les capacités d'attention sélective et soutenue.

	Dernier chiffre trouvé en 1 minute			
	Phase sans interventions cognitives (Aucun entraînement cognitif par semaine)		Phase d'interventions cognitives (2 x 20 min / semaine)	
	Avant (T0)	Après (T1)	Avant (T1)	Après (T2)
Joueur 1	9	10	10	14
Joueur 2	14	18	18	17
Joueur 3	21	23	23	24
Joueur 4	12	10	10	14
Joueur 5	17	18	18	17
Joueur 6	10	15	15	13
Joueur 7	11	14	14	12
Joueur 8	29	25	25	25
Joueur 9	9	13	13	12
Joueur 10	13	15	15	18
Joueur 11	16	18	18	19
Joueur 12	17	15	15	28
Moyenne de l'équipe	15	16	16	18
Écart-type	6	5	5	5
Test Shapiro-Wilk, p>0,05	0,07	0,39	0,39	0,13
Test Levene , p>0,05	0,87			

Tableau 3: Résultats obtenus à la grille de concentration

Les différentes données issues des tests peuvent ainsi être illustrées de manière plus visuelle. Les graphiques ci-dessous mettent en évidence l'évolution des performances du groupe test à T0, T1 et T2, en indiquant la moyenne et l'écart-type associés. La figure 5 illustre l'évolution des performances au test de la règle, la figure 6 présente les résultats au Novel Reactive Agility Test, et la figure 7 traduit l'évolution des scores à la grille de concentration.

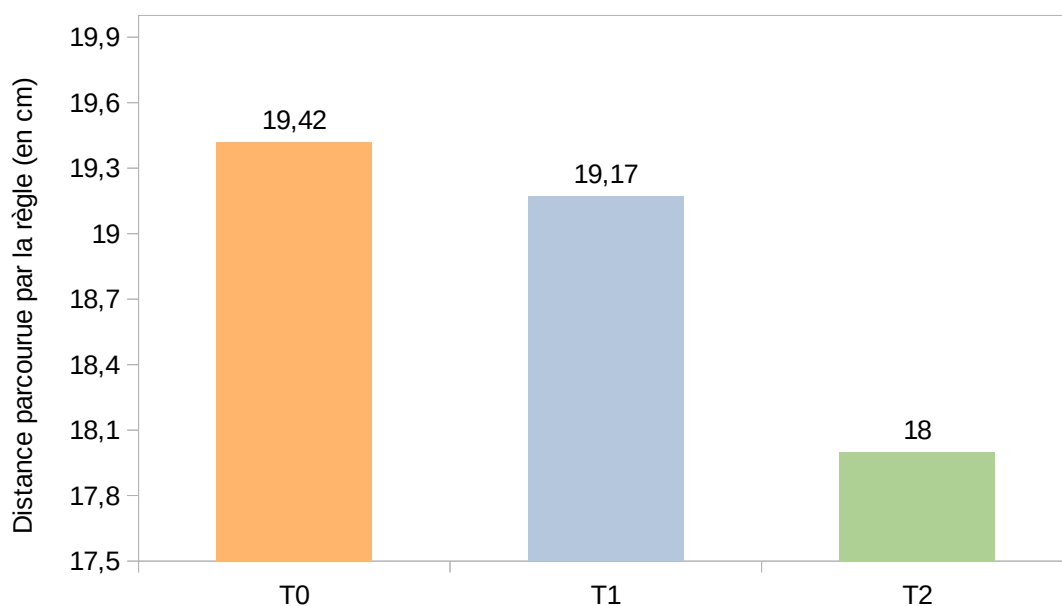


Figure 4: Évolution des résultats au test de la règle à T0, T1 et T2 chez le groupe expérimental ayant suivi l'ensemble du protocole

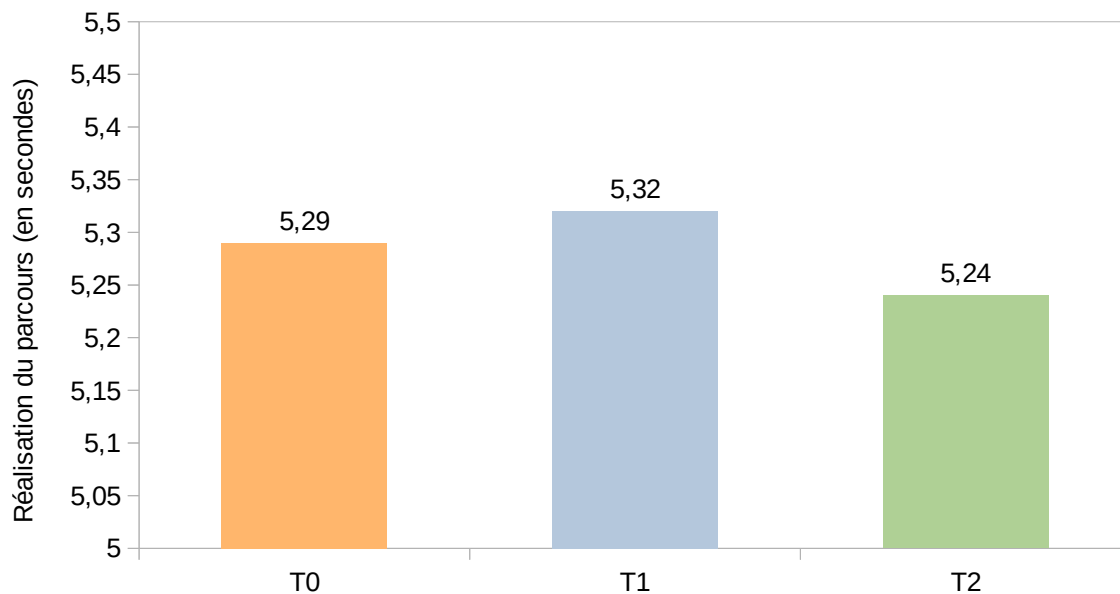


Figure 5: Évolution des résultats au novel reactive agility test à T0, T1 et T2 chez le groupe expérimental ayant suivi l'ensemble du protocole

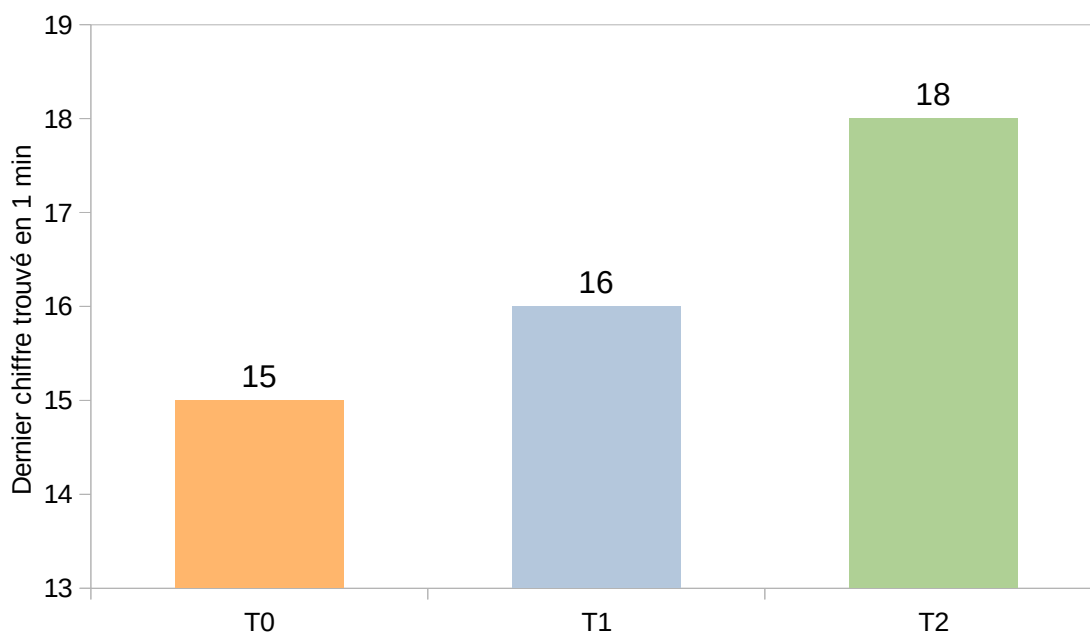


Figure 6: Évolution des résultats à la grille de concentration à T0, T1 et T2 chez le groupe expérimental ayant suivi l'ensemble du protocole

Recourant à une ANOVA à mesures répétées, nous avons, en examinant les facteurs de p, évalué l'existence de différences significatives entre les trois temps de mesure (T0, T1 et T2), correspondant respectivement à l'état initial, à la phase sans intervention et à la période d'entraînement cognitif. Le tableau dessous présente les résultats obtenus, illustrant les différences observées entre ces différentes phases.

	Test de la règle	Novel reactive agility test	Grille de concentration
Valeur p	$p = 0,26$	$p = 0,20$	$p = 0,03$

Tableau 4: Résultats (valeur-p) de l'ANOVA à mesures répétées

À la suite du test ANOVA, un test post hoc a été réalisé pour les variables présentant une différence significative, en appliquant la correction de Bonferroni afin d'identifier précisément l'origine de ces différences. Le tableau ci-dessous présente ainsi les valeurs de p issues du test de Student pour les comparaisons relatives au test de la grille de concentration et les gains en pourcentages.

correction de Bonferroni : $<0,017$		
Phase sans interventions cognitives	0,12	-6,25 %
Phase d'interventions cognitives	0,21	-11 %

Tableau 5: Résultats du test post hoc avec correction de Bonferroni (grille de concentration)

Enfin, en appliquant la formule de Vincent (1999), nous avons quantifié l'impact d'un protocole de huit semaines axé sur le développement cognitif des jeunes footballeurs belges de 17 ans. Le tableau ci-dessous résume les valeurs de magnitude obtenues lors de la phase de non-intervention et de la phase d'intervention, pour le test de la règle, le novel agility test et la grille de concentration.

	Magnitude de l'effet		Force de l'effet observé	
	Phase de non-intervention (T0-T1)	Phase d'intervention (T1- T2)	Phase de non-intervention (T0-T1)	Phase d'intervention (T1- T2)
Test de la règle	0,09	0,46	Faible	Faible
Novel reactive agility test	0,12	0,41	Faible	Faible
Grille de concentration	0,23	0,35	Faible	Faible

Tableau 6: Tableau d'interprétation des résultats, magnitude de l'effet

6. Discussion

6.1. Interprétation

Cette étude, menée sur le terrain auprès de joueurs interprovinciaux âgés de 17 ans, avait pour objectif d'évaluer l'efficacité d'entraînements cognitifs réguliers, mais de courte durée, sur le développement de leurs habiletés cognitives. Le protocole comprenait deux séances hebdomadaires, réalisées de manière associée et dissociée, d'une durée de 20 minutes chacune. Suite à la mise en place du protocole et aux traitements statistiques qui en résultent, une hypothèse émerge comme interprétation principale : l'hypothèse H0. Suite à l'ANOVA à mesures répétées et à la valeur p, nous avons pu analyser les différences potentielles entre T0, T1 et T2 sur les tests réalisés (tableau 4). Les résultats montrent que ni le test de la règle ni le Novel Agility Test ne présentent de différences significatives entre ces phases du protocole, avec des valeurs p respectives de 0,26 et 0,20. En revanche, des différences sont observées sur la grille de concentration, avec une valeur p de 0,03. Toutefois, un test post-hoc est nécessaire pour identifier précisément la localisation de ces différences. Après application du test post-hoc et correction de Bonferroni (seuil de 0,017), nous pouvons affirmer qu'aucune différence significative n'est observée, avec des valeurs p de Student respectivement de 0,12 pour la phase de non-intervention et de 0,21 pour la phase d'intervention (tableau 5). De plus, selon le tableau d'interprétation des résultats (tableau 6), les forces observées sont toutes faibles, avec des magnitudes d'effet ne dépassant pas 0,50. Cela suggère que le protocole n'a eu aucun effet notable sur le temps de réaction simple et complexe des joueurs, ni sur leur concentration. Ces résultats sont en totale opposition avec les conclusions de Lampit (2014), qui ont démontré des améliorations cognitives après un entraînement hebdomadaire de 30 minutes sur six semaines. Ils sont également en contradiction avec les travaux de Faubert (2012), selon lesquels un volume total de 20 minutes d'entraînement cognitif réparti sur la semaine serait suffisant pour induire des résultats.

Tous ces résultats, allant à l'encontre des attentes, peuvent être sujets à contestation. En effet, Hardy (2015) souligne l'importance des interventions informatisées dans le développement des habiletés cognitives, telles que le temps de réaction et la concentration, qui sont au cœur de notre recherche. Ces résultats suggèrent que l'informatique pourrait être encore mieux adaptée aux besoins spécifiques de chaque athlète, en fonction des exercices préalablement effectués. Ainsi, il convient de se demander dans quelle mesure les interventions informatisées pourraient influencer nos résultats. Par ailleurs, Gilsoul (2022) met en évidence que la fatigue mentale, lors des séances et des

tests, peut avoir un impact considérable sur la performance des participants. Cela nous invite à réfléchir à l'efficacité de certains entraînements durant notre protocole, en tenant compte de l'effet de la fatigue cognitive accumulée au préalable. Par conséquent, ces résultats semblent diverger des études existantes sur le sujet. Cependant, il semble que l'hypothèse H0 pourrait être soutenue par nos données. Nous pourrions envisager le rejet des hypothèses H1, H2 et H3. Néanmoins, certaines limites doivent être prises en considération afin de mieux interpréter ces résultats.

6.2. Limites

Si le protocole expérimental et les résultats apportent des éléments sur les effets potentiels d'un entraînement cognitif régulier sur 8 semaines, aucune évolution marquante n'a été observée, ce qui invite à nuancer ces conclusions et à considérer certaines limites afin d'affiner l'interprétation. Dans un premier temps, il convient d'aborder la question de l'assiduité. En raison de la durée de l'expérimentation, s'étendant du 16 décembre au 23 avril et reposant sur un protocole en deux phases, de nombreux événements externes ou internes à l'effectif ont pu affecter la régularité des joueurs. Cela a conduit à une diminution du nombre de sujets validés, passant de 22 à 12, limitant ainsi la portée des résultats, qui ne représentent qu'une tendance indicative et non une conclusion exhaustive. Par ailleurs, le déroulement des entraînements, et plus particulièrement leurs conditions, constitue une limite à prendre en compte. En effet, certains joueurs manquaient de motivation lors de certaines séances, ce qui a pu réduire l'efficacité de l'entraînement cognitif à certains moments. De plus, la différence d'horaires entre les séances du lundi et du mercredi a potentiellement influencé l'engagement des joueurs, ce qui pourrait avoir un impact sur les performances aux tests et, par conséquent, sur l'interprétation des résultats. Enfin, il convient de souligner l'influence potentielle de la planification et de la fatigue qui en découle. Bien que la fatigue mentale ait été évaluée à l'aide du POMS lors des tests, la fatigue physique, non spécifiquement mesurée, a pu affecter le déroulement des interventions, notamment lors des phases associées et intégrées. De plus, la charge d'entraînement, comprenant trois séances hebdomadaires intégrant les deux interventions cognitives de cette étude, ainsi que les exigences tactiques imposées par les entraîneurs lors de ces séances, ont pu influencer la performance des joueurs et les résultats, dans un système interconnecté.

6.3. Applications sur le terrain

Les analyses effectuées montrent que les huit semaines d'entraînement mises en place n'ont pas permis d'observer d'améliorations significatives sur le temps de réaction, qu'il soit simple ou complexe, ainsi que la concentration des joueurs. Ces résultats vont à l'encontre des travaux de Lampit (2014) et de Faubert (2012), qui rapportent des effets positifs d'entraînements cognitifs même à faible volume. Bien que nos résultats ne soient pas significatifs sur le plan statistique, des perspectives d'application concrète peuvent néanmoins être envisagées, à condition d'adapter les modalités d'intervention. Une stratégie pertinente pourrait consister à intégrer plus de deux séances hebdomadaires, combinant des exercices cognitifs dissociés et intégrés, avec un volume de 20 min à la semaine. Ces interventions gagneraient à être implantées dès la phase de préparation physique générale afin de mieux gérer les charges d'entraînement et d'assurer une progression. Cette première étape pourrait servir de phase d'initiation avant de basculer vers des contenus plus complexes, incluant par exemple des outils numériques lorsque cela est possible. Cela permettrait également d'élargir les cibles de l'entraînement cognitif, en intégrant des composantes telles que la flexibilité cognitive ou encore la perception visuo-spatiale. À ce titre, Dissanayake (2018) suggère que des effets significatifs peuvent émerger sur des durées plus longues, supérieures à six mois, à condition de s'adapter aux contraintes du calendrier et aux besoins spécifiques de chaque cycle. Enfin, il serait judicieux de différencier les contenus en fonction des postes, afin de développer les ressources cognitives les plus sollicitées selon les rôles sur le terrain. Des routines cognitives légères pourraient également être intégrées aux protocoles d'échauffement les jours de match, afin de renforcer certains automatismes tout au long de la saison.

6.4. Perspectives

Grâce à ce domaine de recherche, il apparaît clairement que l'entraînement cognitif est en pleine expansion, notamment sous l'impulsion d'études telles que celle de Huijgen et al. (2010), qui ont mis en évidence son rôle essentiel dans l'optimisation des performances, et ce, à tous les âges. Cependant, dans une perspective future d'évolution, il serait intéressant de se pencher sur plusieurs principes clés. Tout d'abord, nous pourrions venir individualiser l'intégration de protocoles et de suivis en tenant compte des profils de chaque joueur sur le terrain. Cela pourrait ainsi affiner l'efficacité des interventions selon chaque aspect personnel. En addition, les résultats obtenus ainsi

que les limites inhérentes à cette étude nous induisent à continuer les recherches sur une plage de temps plus écourtée et plus longue afin d'obtenir une tendance. Par exemple, nous pourrions effectuer ces interventions sur la phase de préparation générale uniquement, avec des rappels au cours de la saison, mais également sur l'ensemble de la saison. De plus, il pourrait être intéressant de se pencher davantage sur l'impact de la fatigue, qu'elle soit physique et/ou mentale, et ses impacts sur les habiletés cognitives en jeu. Cela pourrait être réalisé via une analyse plus fine des interactions et une quantification des charges d'entraînement. Enfin, il serait pertinent de se concentrer sur un seul type d'intervention, qu'il s'agisse de l'approche intégrée ou dissociée, afin d'évaluer l'efficacité de chaque méthode sur les différentes habiletés cognitives. Cela permettrait d'optimiser les entraînements en fonction des objectifs spécifiques et des différences individuelles des joueurs, définis par le staff. Ces différentes perspectives permettront soit de confirmer, soit de nuancer les conclusions de cette étude, contribuant ainsi à l'enrichissement et à la progression continue du savoir scientifique dans ce domaine.

7. Conclusion

L'objectif de ce mémoire était donc d'explorer un sujet à la fois fascinant et en pleine expansion, qui m'était encore nouveau mais qui suscite chez moi un intérêt grandissant depuis quelque temps. La recherche autour des fonctions cognitives chez les footballeurs évoluant vers le haut niveau m'est alors apparue comme une évidence. La pertinence de ce champ d'étude, tant pour la performance des athlètes que pour la richesse des perspectives qu'il offre, a renforcé ma volonté de m'y consacrer. Par ailleurs, cette thématique s'inscrivait parfaitement dans le cadre de mon stage, au sein d'un environnement où les professionnels s'intéressent activement à ces problématiques. C'est ainsi qu'après plusieurs jours de réflexion, une question centrale a émergé : dans quelle mesure deux séances hebdomadaires d'entraînement cognitif, d'une durée de 20 minutes, peuvent-elles influencer les performances cognitives de jeunes joueurs interprovinciaux âgés de 17 ans ?

Nous avons ainsi porté notre attention sur des composantes cognitives fréquemment mises en avant dans la littérature, mais néanmoins essentielles dans le contexte du football à 11 : le temps de réaction simple, le temps de réaction complexe, ainsi que la concentration.

Dans un premier temps, en nous appuyant sur les travaux scientifiques disponibles sur ce sujet, nous avons émis l'hypothèse que deux entraînements hebdomadaires de 20 minutes, réalisés de manière associée mais aussi dissociée, et appliqués sur une période de 8 semaines, pourraient améliorer les habiletés cognitives de jeunes joueurs de football âgés de 17 ans, évoluant au niveau interprovincial, l'un des plus élevés du football belge. Toutefois, à l'issue de notre protocole, mis en œuvre du 16 décembre au 23 avril, et suite à l'analyse statistique des résultats, les données obtenues se sont révélées contraires à nos attentes ainsi qu'aux tendances observées dans la littérature scientifique. En effet, aucune amélioration significative n'a été constatée concernant les trois habiletés cognitives étudiées dans le cadre de cette recherche.

Ainsi, il ressort de ce mémoire une perception plutôt neutre concernant l'impact de l'entraînement cognitif réalisé sur le terrain, celui-ci ne semblant produire ni effet bénéfique ni effet délétère sur les habiletés évaluées. Ces résultats vont à contre-courant de nombreux travaux scientifiques traitant de ce sujet. Bien que la littérature suggère majoritairement des effets positifs de ce type d'intervention, notre étude met en évidence une tendance opposée, renforçant ainsi les questionnements. Nous pouvons donc conclure qu'un programme d'entraînement cognitif intégrant deux séances courtes de 20 minutes par semaine, sur une durée de 8 semaines, n'a pas permis d'améliorer les performances cognitives de jeunes footballeurs de 17 ans évoluant au niveau interprovincial.

Cependant, tous ces résultats et leurs interprétations doivent être nuancés en raison des limites évoquées précédemment, qui entourent ce travail de recherche. Ces limitations doivent être prises en compte dans l'interprétation des résultats, car elles peuvent influencer les conclusions tirées. De plus, bien que cette étude offre un aperçu de l'impact potentiel de l'entraînement cognitif sur cette population, il serait pertinent d'approfondir ce sujet en prenant en compte divers paramètres tels que la durée des séances, le volume d'entraînement hebdomadaire, ainsi que le temps total d'intervention. Il serait également intéressant de différencier les caractéristiques cognitives propres à chaque poste sur le terrain, afin d'affiner l'approche de l'entraînement en fonction des besoins spécifiques des joueurs.

Toutes ces perspectives d'évolution et de recherche seraient extrêmement intéressantes à mettre en place afin de mieux comprendre cet aspect crucial de la performance sportive, qui émerge de plus en plus comme un facteur primordial, quel que soit l'âge ou l'activité sportive pratiquée.

8. Références bibliographiques

Articles scientifiques :

Abe, Y., Ambe, H., Okuda, T., Nakayama, M., & Morita, N. (2022). Reliability and Validity of a Novel Reactive Agility Test with Soccer Goalkeeper-Specific Movements. *Sports*, **10(11)**, 169. [10.3390/sports10110169](https://doi.org/10.3390/sports10110169)

Bora, E., & Yener, G.G. (2017). Meta-Analysis of Social Cognition in Mild Cognitive Impairment. *Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology*, **30(4)**, 206-213. [10.1177/0891988717710337](https://doi.org/10.1177/0891988717710337)

Buschkuehl, M., Hernandez-Garcia, L., & Jaeggi, S.M. (2014). Neural effects of short-term training on working memory. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, **14**, 147–160. [10.3758/s13415-013-0244-9](https://doi.org/10.3758/s13415-013-0244-9)

Calle-Jaramillo, G.A., Gonzalez-Palacio, E.V., Perez-Mendez, L.A., Rojas-Jaramillo, A., Gonzalez-Jurado, J.A. (2023). Design and Validation of a Test to Evaluate the Execution Time and Decision-Making in Technical–Tactical Football Actions (Passing and Driving). *Behavioral Sciences*, **13(2)**, 101. [10.3390/bs13020101](https://doi.org/10.3390/bs13020101)

Casey, B.J., Tottenham, N., Listona, C., & Durston, S. (2005). Imaging the developing brain: what have we learned about cognitive development?. *Trends in Cognitive Sciences*, **9(3)**, 104-110. [10.1016/j.tics.2005.01.011](https://doi.org/10.1016/j.tics.2005.01.011)

Del Rossi, G., Malaguti, A., & Del Rossi, S. (2014). Practice Effects Associated With Repeated Assessment of a Clinical Test of Reaction Time. *Journal of athletic training*, **49(3)**, 356-359. [10.4085/1062-6059-49.2.04](https://doi.org/10.4085/1062-6059-49.2.04)

Dissanayake, M.P. (2018). Long-term Effects of Cognitive Training: A Review of Evidence. *Journal of Gerontology*, **75**(8), 174-183.

Faubert, J., & Sidebottom, L. (2012). Perceptual-Cognitive Training of Athletes. *Journal of Clinical Sport Psychology*, **6**(1), 85-102. [10.1123/jcsp.6.1.85](https://doi.org/10.1123/jcsp.6.1.85)

Gilsoul, J., Libertiaux, V., & Collette, F. (2022). Cognitive fatigue in young, middle-aged, and older: Breaks as a way to recover. *Applied Psychology*, **71**(4), 1565–1597. [10.1111/apps.12358](https://doi.org/10.1111/apps.12358)

Greenless, I., Thelwell, R., & Holder, T. (2005). Examining the efficacy of the concentration grid exercise as a concentration enhancement exercise. *Psychology of Sport and Exercise*, **7** (1), 29-39. [10.1016/j.psychsport.2005.02.001](https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2005.02.001)

Greenwood, P.M, & Parasuraman, R. (2010). Neuronal and cognitive plasticity: a neurocognitive framework for ameliorating cognitive aging. *Frontiers in Aging Neuroscience*, **2**, 150. [10.3389/fnagi.2010.00150](https://doi.org/10.3389/fnagi.2010.00150)

Hardy, J.L., Nelson, R.A., Thomason, M.E., Sternberg, D.A., Katovich, K., & Farzin, F., (2015). Enhancing Cognitive Abilities with Comprehensive Training: A Large, Online, Randomized, Active-Controlled Trial. *PloS one*, **10**(9), e0134467. [10.1371/journal.pone.0134467](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0134467)

Huijgen, B.C., Elferink-Gemser, M.T., Post, W., & Visscher, C., (2010). Development of dribbling in talented youth soccer players aged 12-19 years: a longitudinal study. *Journal of sports sciences*, **28**(7), 689–698. [10.1080/02640411003645679](https://doi.org/10.1080/02640411003645679)

Jakobsen, D. (2019). Intelligence in Football: Conceptualizations, Developmental Methodologies and Behaviors. Thèse de doctorat non publiée, Université Suédoise des Sciences du Sport et de la Gymnastique, Stockholm.

- Jolles, D., & Crone, A. (2012). Training the developing brain: a neurocognitive perspective. *Frontiers in human neuroscience*, **6**, 76. [10.3389/fnhum.2012.00076](https://doi.org/10.3389/fnhum.2012.00076)
- Kempermann, G. (2002). Why new neurons? Possible functions for adult hippocampal neurogenesis. *The Journal of neuroscience : the official journal of the Society for Neuroscience*, **22**(3), 635–638. [10.1523/JNEUROSCI.22-03-00635.2002](https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.22-03-00635.2002)
- Kempermann, G., Gast, D., & Fred, H. (2002). Neuroplasticity in old age: Sustained fivefold induction of hippocampal neurogenesis by long-term environmental enrichment. *Annals of Neurology*, **52**(2), 135-143. [10.1002/ana.10262](https://doi.org/10.1002/ana.10262)
- Lampit, A., Hallock, H., & Valenzuela, M. (2014). Computerized cognitive training in cognitively healthy older adults: a systematic review and meta-analysis of effect modifiers. *PLoS medicine*, **11**(11), e1001756. [10.1371/journal.pmed.1001756](https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1001756)
- Memmert, D. (2009). Pay attention! A review of visual attentional expertise in sport. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, **2**(2), 119-138. [10.1080/17509840802641372](https://doi.org/10.1080/17509840802641372)
- Mercado, E. (2008). Neural and cognitive plasticity: From maps to minds. *Psychological Bulletin*, **134**(1), 109–137. [10.1037/0033-2909.134.1.109](https://doi.org/10.1037/0033-2909.134.1.109)
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex "Frontal Lobe" tasks: a latent variable analysis. *Cognitive psychology*, **41**(1), 49–100. [10.1006/cogp.1999.0734](https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734)
- Roca, A., Ford, P. R., & Memmert, D. (2018). Creative decision making and visual search behavior in skilled soccer players. *PloS one*, **13**(7), e0199381. [10.1371/journal.pone.0199381](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0199381)

Sanchez, J. & leon, A. (2012). Psicología de la actividad física y del deporte. *Hallazgos*, **9(18)**. [10.15332/s1794-3841.2012.0018.11](https://doi.org/10.15332/s1794-3841.2012.0018.11)

Trecroci, A., Duca, M., Cavaggioni, L., Rossi, A., Scurati, R., Longo, S., Merati, G., Alberti, G., & Formenti, D. (2021). Relationship between Cognitive Functions and Sport-Specific Physical Performance in Youth Volleyball Players. *Brain Sci*, **11**, 227. [10.3390/brainsci11020227](https://doi.org/10.3390/brainsci11020227)

Vast, R., Young, R. & Thomas, T. (2010). Emotions in sport: Perceived effects on attention, concentration, and performance. *Australian Psychologist*, **45(2)**, 132–140. [10.1080/00050060903261538](https://doi.org/10.1080/00050060903261538)

Verburgh, L., Scherder, E. J., Van Lange, P. A., & Oosterlaan, J. (2014). Executive functioning in highly talented soccer players. *PloS one*, **9(3)**, e91254. [10.1371/journal.pone.0091254](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0091254)

Vestberg, T., Gustafson, R., Maurex, L., Ingvar, M., & Petrovic, P. (2012). Executive functions predict the success of top-soccer players. *PloS one*, **7(4)**, e34731. [10.1371/journal.pone.0034731](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0034731)

Vickers, J., & Williams, A. (2017). The Role of Mental Processes in Elite Sports Performance. *Oxford Research Encyclopedia of Psychology*, **1**, 1-25. [10.1093/acrefore/9780190236557.013.161](https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190236557.013.161)

Voss, M., Kramer, A., Basak, C., Prakash, R. S., & Roberts, B. (2010). Are expert athletes ‘expert’ in the cognitive laboratory? A meta-analytic review of cognition and sport expertise. *Applied Cognitive Psychology*, **24(6)**, 812-826. [10.1002/acp.1588](https://doi.org/10.1002/acp.1588)

Walton, C. C., Keegan, R. J., Martin, M., & Hallock, H. (2018). The Potential Role for Cognitive Training in Sport: More Research Needed. *Frontiers in psychology*, **9**, 1121. [10.3389/fpsyg.2018.01121](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01121)

Willis, S. L., Tennstedt, S. L., Marsiske, M., Ball, K., Elias, J., Koepke, K. M., Morris, J. N., Rebok, G. W., Unverzagt, F. W., Stoddard, A. M., & Wright, E. (2006). Long-term effects of cognitive training on everyday functional outcomes in older adults. *JAMA*, **296**(23), 2805–2814. [10.1001/jama.296.23.2805](https://doi.org/10.1001/jama.296.23.2805)

Wollesen, B., Wildbredt, A., & Van Schooten, K. S. (2020). The effects of cognitive-motor training interventions on executive functions in older people: a systematic review and meta-analysis. *Eur Rev Aging Phys Act*, **17**, 9. [10.1186/s11556-020-00240-y](https://doi.org/10.1186/s11556-020-00240-y)

Ouvrages :

Gazzaniga, M.S. (2014). *Handbook of Cognitive Neuroscience*. New-York : Edition Springer.

Goldstein, E.B. (2011). *Cognitive Psychology: Connecting Mind, Research, and Everyday Experience*. Boston : Édition Centage.

James, W. (1890). *The Principles of Psychology*. New-York : Edition Henry Holt and Company.

Strobach, T. (2016). *Cognitive Training: An Overview of Features and Applications*. Hambourg : Edition Springer.

Weineck, J. (1983). *Manuel d'entraînement*. Paris : Éditions Vigot.

Zomeran, A.H. (1994). *Clinical Neuropsychology of Attention*. New-York : Edition Oxford University Press. .

Sites internet :

Johnson, B. How the Switchedson app helped improve decision-making & ball handling agility by 9 % in 6 weeks, 2023. <https://www.switchedontrainingapp.com/case-studies/basketball> (accédé le 02/12/2024)

Minutolo, C. *Les principales fonctions cognitives*, 2021.
https://sii.web.ac-grenoble.fr/sites/default/files/media-fichiers/2021-09/les_principales_fonctions_cognitives.pdf (accédé le 18/11/2024)

9. Annexes

CLUB

PRÉSIDENT – Georges-Louis Bouchez

PRÉSIDENT D'HONNEUR – Jean Zarzecki

COO & DIRECTEUR SPORTIF – David Lasaracina

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 7: Organigramme du Royal Francs Borains (à la date du 22/04/2025)

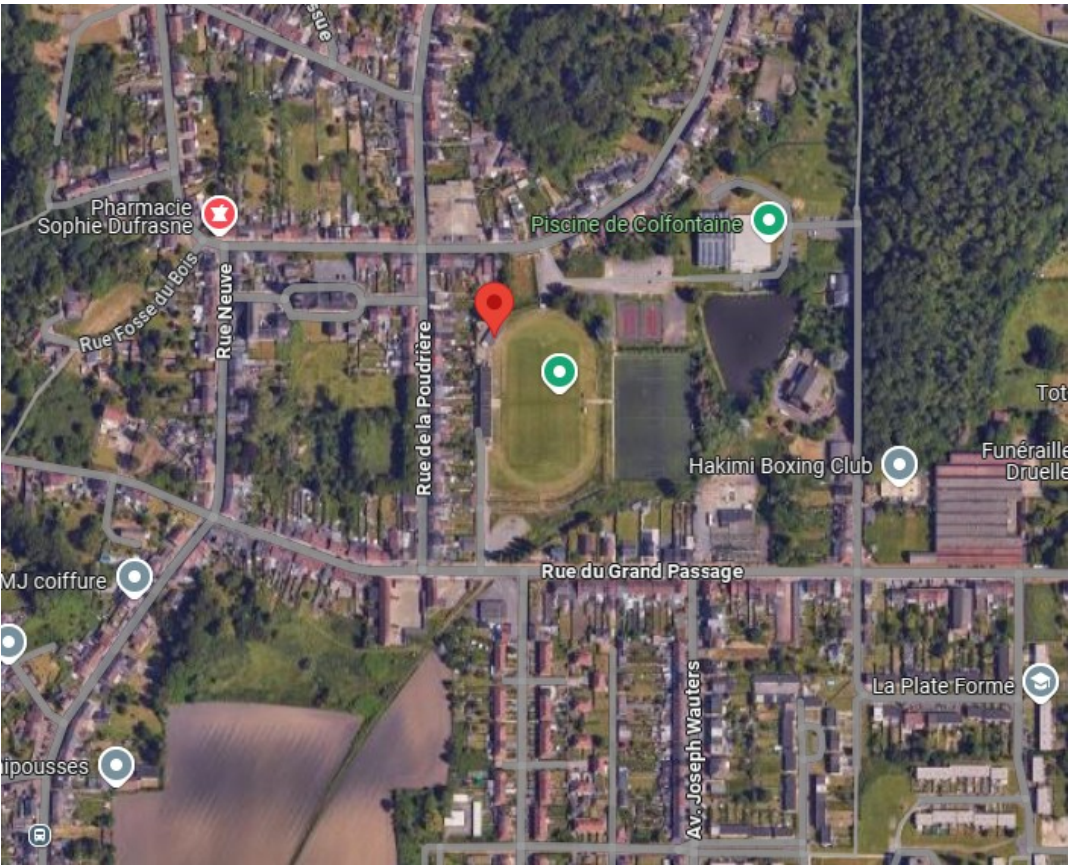


Figure 8: Localisation du stade d'entraînement de l'équipe U17 du Royal Francs Borains pour la saison 2024-2025

Phase de l'essai 1		Pas d'intervention cognitive												Phase de l'essai 2		Intervention cognitive												Phase de l'essai 3	
		Intervant 1	Intervant 2	Intervant 3	Intervant 4	Intervant 5	Intervant 6	Intervant 7	Intervant 8	Intervant 9	Intervant 10	Intervant 11	Intervant 12			Intervant 13	Intervant 14	Intervant 15	Intervant 16	Intervant 17	Intervant 18	Intervant 19	Intervant 20						
Intervant 1	Intervant 2	Intervant 3	Intervant 4	Intervant 5	Intervant 6	Intervant 7	Intervant 8	Intervant 9	Intervant 10	Intervant 11	Intervant 12	Intervant 13	Intervant 14	Intervant 15	Intervant 16	Intervant 17	Intervant 18	Intervant 19	Intervant 20	Intervant 21	Intervant 22	Intervant 23	Intervant 24	Intervant 25	Intervant 26	Intervant 27	Intervant 28	Intervant 29	Intervant 30
Intervant 1	Intervant 2	Intervant 3	Intervant 4	Intervant 5	Intervant 6	Intervant 7	Intervant 8	Intervant 9	Intervant 10	Intervant 11	Intervant 12	Intervant 13	Intervant 14	Intervant 15	Intervant 16	Intervant 17	Intervant 18	Intervant 19	Intervant 20	Intervant 21	Intervant 22	Intervant 23	Intervant 24	Intervant 25	Intervant 26	Intervant 27	Intervant 28	Intervant 29	Intervant 30
Intervant 1	Intervant 2	Intervant 3	Intervant 4	Intervant 5	Intervant 6	Intervant 7	Intervant 8	Intervant 9	Intervant 10	Intervant 11	Intervant 12	Intervant 13	Intervant 14	Intervant 15	Intervant 16	Intervant 17	Intervant 18	Intervant 19	Intervant 20	Intervant 21	Intervant 22	Intervant 23	Intervant 24	Intervant 25	Intervant 26	Intervant 27	Intervant 28	Intervant 29	Intervant 30
Intervant 1	Intervant 2	Intervant 3	Intervant 4	Intervant 5	Intervant 6	Intervant 7	Intervant 8	Intervant 9	Intervant 10	Intervant 11	Intervant 12	Intervant 13	Intervant 14	Intervant 15	Intervant 16	Intervant 17	Intervant 18	Intervant 19	Intervant 20	Intervant 21	Intervant 22	Intervant 23	Intervant 24	Intervant 25	Intervant 26	Intervant 27	Intervant 28	Intervant 29	Intervant 30
Intervant 1	Intervant 2	Intervant 3	Intervant 4	Intervant 5	Intervant 6	Intervant 7	Intervant 8	Intervant 9	Intervant 10	Intervant 11	Intervant 12	Intervant 13	Intervant 14	Intervant 15	Intervant 16	Intervant 17	Intervant 18	Intervant 19	Intervant 20	Intervant 21	Intervant 22	Intervant 23	Intervant 24	Intervant 25	Intervant 26	Intervant 27	Intervant 28	Intervant 29	Intervant 30
Intervant 1	Intervant 2	Intervant 3	Intervant 4	Intervant 5	Intervant 6	Intervant 7	Intervant 8	Intervant 9	Intervant 10	Intervant 11	Intervant 12	Intervant 13	Intervant 14	Intervant 15	Intervant 16	Intervant 17	Intervant 18	Intervant 19	Intervant 20	Intervant 21	Intervant 22	Intervant 23	Intervant 24	Intervant 25	Intervant 26	Intervant 27	Intervant 28	Intervant 29	Intervant 30
Intervant 1	Intervant 2	Intervant 3	Intervant 4	Intervant 5	Intervant 6	Intervant 7	Intervant 8	Intervant 9	Intervant 10	Intervant 11	Intervant 12	Intervant 13	Intervant 14	Intervant 15	Intervant 16	Intervant 17	Intervant 18	Intervant 19	Intervant 20	Intervant 21	Intervant 22	Intervant 23	Intervant 24	Intervant 25	Intervant 26	Intervant 27	Intervant 28	Intervant 29	Intervant 30
Intervant 1	Intervant 2	Intervant 3	Intervant 4	Intervant 5	Intervant 6	Intervant 7	Intervant 8	Intervant 9	Intervant 10	Intervant 11	Intervant 12	Intervant 13	Intervant 14	Intervant 15	Intervant 16	Intervant 17	Intervant 18	Intervant 19	Intervant 20	Intervant 21	Intervant 22	Intervant 23	Intervant 24	Intervant 25	Intervant 26	Intervant 27	Intervant 28	Intervant 29	Intervant 30
Intervant 1	Intervant 2	Intervant 3	Intervant 4	Intervant 5	Intervant 6	Intervant 7	Intervant 8	Intervant 9	Intervant 10	Intervant 11	Intervant 12	Intervant 13	Intervant 14	Intervant 15	Intervant 16	Intervant 17	Intervant 18	Intervant 19	Intervant 20	Intervant 21	Intervant 22	Intervant 23	Intervant 24	Intervant 25	Intervant 26	Intervant 27	Intervant 28	Intervant 29	Intervant 30
Intervant 1	Intervant 2	Intervant 3	Intervant 4	Intervant 5	Intervant 6	Intervant 7	Intervant 8	Intervant 9	Intervant 10	Intervant 11	Intervant 12	Intervant 13	Intervant 14	Intervant 15	Intervant 16	Intervant 17	Intervant 18	Intervant 19	Intervant 20	Intervant 21	Intervant 22	Intervant 23	Intervant 24	Intervant 25	Intervant 26	Intervant 27	Intervant 28	Intervant 29	Intervant 30
Intervant 1	Intervant 2	Intervant 3	Intervant 4	Intervant 5	Intervant 6	Intervant 7	Intervant 8	Intervant 9	Intervant 10	Intervant 11	Intervant 12	Intervant 13	Intervant 14	Intervant 15	Intervant 16	Intervant 17	Intervant 18	Intervant 19	Intervant 20	Intervant 21	Intervant 22	Intervant 23	Intervant 24	Intervant 25	Intervant 26	Intervant 27	Intervant 28	Intervant 29	Intervant 30
Intervant 1	Intervant 2	Intervant 3	Intervant 4	Intervant 5	Intervant 6	Intervant 7	Intervant 8	Intervant 9	Intervant 10	Intervant 11	Intervant 12	Intervant 13	Intervant 14	Intervant 15	Intervant 16	Intervant 17	Intervant 18	Intervant 19	Intervant 20	Intervant 21	Intervant 22	Intervant 23	Intervant 24	Intervant 25	Intervant 26	Intervant 27	Intervant 28	Intervant 29	Intervant 30
Intervant 1	Intervant 2	Intervant 3	Intervant 4	Intervant 5	Intervant 6	Intervant 7	Intervant 8	Intervant 9	Intervant 10	Intervant 11	Intervant 12	Intervant 13	Intervant 14	Intervant 15	Intervant 16	Intervant 17	Intervant 18	Intervant 19	Intervant 20	Intervant 21	Intervant 22	Intervant 23	Intervant 24	Intervant 25	Intervant 26	Intervant 27	Intervant 28	Intervant 29	Intervant 30
Intervant 1	Intervant 2	Intervant 3	Intervant 4	Intervant 5	Intervant 6	Intervant 7	Intervant 8	Intervant 9	Intervant 10	Intervant 11	Intervant 12	Intervant 13	Intervant 14	Intervant 15	Intervant 16	Intervant 17	Intervant 18	Intervant 19	Intervant 20	Intervant 21	Intervant 22	Intervant 23	Intervant 24	Intervant 25	Intervant 26	Intervant 27	Intervant 28	Intervant 29	Intervant 30
Intervant 1	Intervant 2	Intervant 3	Intervant 4	Intervant 5	Intervant 6	Intervant 7	Intervant 8	Intervant 9	Intervant 10	Intervant 11	Intervant 12	Intervant 13	Intervant 14	Intervant 15	Intervant 16	Intervant 17	Intervant 18	Intervant 19	Intervant 20	Intervant 21	Intervant 22	Intervant 23	Intervant 24	Intervant 25	Intervant 26	Intervant 27	Intervant 28	Intervant 29	Intervant 30
Intervant 1	Intervant 2	Intervant 3	Intervant 4	Intervant 5	Intervant 6	Intervant 7	Intervant 8	Intervant 9	Intervant 10	Intervant 11	Intervant 12	Intervant 13	Intervant 14	Intervant 15	Intervant 16	Intervant 17	Intervant 18	Intervant 19	Intervant 20	Intervant 21	Intervant 22	Intervant 23	Intervant 24	Intervant 25	Intervant 26	Intervant 27	Intervant 28	Intervant 29	Intervant 30
Intervant 1	Intervant 2	Intervant 3	Intervant 4	Intervant 5	Intervant 6	Intervant 7	Intervant 8	Intervant 9	Intervant 10	Intervant 11	Intervant 12	Intervant 13	Intervant 14	Intervant 15	Intervant 16	Intervant 17	Intervant 18	Intervant 19	Intervant 20	Intervant 21	Intervant 22	Intervant 23	Intervant 24	Intervant 25	Intervant 26	Intervant 27	Intervant 28	Intervant 29	Intervant 30
Intervant 1	Intervant 2	Intervant 3	Intervant 4	Intervant 5	Intervant 6	Intervant 7	Intervant 8	Intervant 9	Intervant 10	Intervant 11	Intervant 12	Intervant 13	Intervant 14	Intervant 15	Intervant 16	Intervant 17	Intervant 18	Intervant 19	Intervant 20	Intervant 21	Intervant 22	Intervant 23	Intervant 24	Intervant 25	Intervant 26	Intervant 27	Intervant 28	Intervant 29	Intervant 30
Intervant 1	Intervant 2	Intervant 3	Intervant 4	Intervant 5	Intervant 6	Intervant 7	Intervant 8	Intervant 9	Intervant 10	Intervant 11	Intervant 12	Intervant 13	Intervant 14	Intervant 15	Intervant 16	Intervant 17	Intervant 18	Intervant 19	Intervant 20	Intervant 21	Intervant 22	Intervant 23	Intervant 24	Intervant 25	Intervant 26	Intervant 27	Intervant 28	Intervant 29	Intervant 30
Intervant 1	Intervant 2	Intervant 3	Intervant 4	Intervant 5	Intervant 6	Intervant 7	Intervant 8	Intervant 9	Intervant 10	Intervant 11	Intervant 12	Intervant 13	Intervant 14	Intervant 15	Intervant 16	Intervant 17	Intervant 18	Intervant 19	Intervant 20	Intervant 21	Intervant 22	Intervant 23	Intervant 24	Intervant 25	Intervant 26	Intervant 27	Intervant 28	Intervant 29	Intervant 30
Intervant 1	Intervant 2	Intervant 3	Intervant 4	Intervant 5	Intervant 6	Intervant 7	Intervant 8	Intervant 9	Intervant 10	Intervant 11	Intervant 12	Intervant 13	Intervant 14	Intervant 15	Intervant 16	Intervant 17	Intervant 18	Intervant 19	Intervant 20	Intervant 21	Intervant 22	Intervant 23	Intervant 24	Intervant 25	Intervant 26	Intervant 27	Intervant 28	Intervant 29	Intervant 30
Intervant 1	Intervant 2	Intervant 3	Intervant 4	Intervant 5	Intervant 6	Intervant 7	Intervant 8	Intervant 9	Intervant 10	Intervant 11	Intervant 12	Intervant 13	Intervant 14	Intervant 15	Intervant 16	Intervant 17	Intervant 18	Intervant 19	Intervant 20	Intervant 21	Intervant 22	Intervant 23	Intervant 24	Intervant 25	Intervant 26	Intervant 27	Intervant 28	Intervant 29	Intervant 30
Intervant 1	Intervant 2	Intervant 3	Intervant 4	Intervant 5	Intervant 6	Intervant 7	Intervant 8	Intervant 9	Intervant 10	Intervant 11	Intervant 12	Intervant 13	Intervant 14	Intervant 15	Intervant 16	Intervant 17	Intervant 18	Intervant 19	Intervant 20	Intervant 21	Intervant 22	Intervant 23	Intervant 24	Intervant 25	Intervant 26	Intervant 27	Intervant 28	Intervant 29	Intervant 30
Intervant 1	Intervant 2	Intervant 3	Intervant 4	Intervant 5	Intervant 6	Intervant 7	Intervant 8	Intervant 9	Intervant 10	Intervant 11	Intervant 12	Intervant 13	Intervant 14	Intervant 15	Intervant 16	Intervant 17	Intervant 18	Intervant 19	Intervant 20	Intervant 21	Intervant 22	Intervant 23	Intervant 24	Intervant 25	Intervant 26	Intervant 27	Intervant 28	Intervant 29	Intervant 30
Intervant 1	Intervant 2	Intervant 3	Intervant 4	Intervant 5	Intervant 6	Intervant 7	Intervant 8	Intervant 9	Intervant 10	Intervant 11	Intervant 12	Intervant 13	Intervant 14	Intervant 15	Intervant 16	Intervant 17	Intervant 18	Intervant 19	Intervant 20	Intervant 21	Intervant 22	Intervant 23	Intervant 24	Intervant 25	Intervant 26	Intervant 27	Intervant 28	Intervant 29	Intervant 30
Intervant 1	Intervant 2	Intervant 3	Intervant 4	Intervant 5	Intervant 6	Intervant 7	Intervant 8	Intervant 9	Intervant 10	Intervant 11	Intervant 12	Intervant 13	Intervant 14	Intervant 15	Intervant 16	Intervant 17	Intervant 18	Intervant 19	Intervant 20	Intervant 21	Intervant 22	Intervant 23	Intervant 24	Intervant 25	Intervant 26	Intervant 27	Intervant 28	Intervant 29	Intervant 30
Intervant 1	Intervant 2	Intervant 3	Intervant 4	Intervant 5	Intervant 6	Intervant 7	Intervant 8	Intervant 9	Intervant 10	Intervant 11	Intervant 12	Intervant 13	Intervant 14	Intervant 15	Intervant 16	Intervant 17	Intervant 18	Intervant 19	Intervant 20	Intervant 21	Intervant 22	Intervant 23	Intervant 24	Intervant 25	Intervant 26	Intervant 27	Intervant 28	Intervant 29	Intervant 30
Intervant 1	Intervant 2	Intervant 3	Intervant 4	Intervant 5	Intervant 6	Intervant 7	Intervant 8	Intervant 9	Intervant 10	Intervant 11	Intervant 12	Intervant 13	Intervant 14	Intervant 15	Intervant 16	Intervant 17	Intervant 18	Intervant 19	Intervant 20	Intervant 21	Intervant 22	Intervant 23	Intervant 24	Intervant 25	Intervant 26	Intervant 27	Intervant 28	Intervant 29	Intervant 30
Intervant 1	Intervant 2	Intervant 3	Intervant 4	Intervant 5	Intervant 6	Intervant 7	Intervant 8	Intervant 9	Intervant 10	Intervant 11	Intervant 12	Intervant 13	Intervant 14	Intervant 15	Intervant 16	Intervant 17	Intervant 18	Intervant 19	Intervant 20	Intervant 21	Intervant 22	Intervant 23	Intervant 24	Intervant 25	Intervant 26	Intervant 27	Intervant 28	Intervant 29	Intervant 30
Intervant 1	Intervant 2	Intervant 3	Intervant 4	Intervant 5	Intervant 6	Intervant 7	Intervant 8	Intervant 9	Intervant 10	Intervant 11	Intervant 12	Intervant 13	Intervant 14	Intervant 15	Intervant 16	Intervant 17	Intervant 18	Intervant 19	Intervant 20	Intervant 21	Intervant 22	Intervant 23	Intervant 24	Intervant 25	Intervant 26	Intervant 27	Intervant 28	Intervant 29	Intervant 30
Intervant 1	Intervant 2	Intervant 3	Intervant 4	Intervant 5	Intervant 6	Intervant 7	Intervant 8	Intervant 9	Intervant 10	Intervant 11	Intervant 12	Intervant 13	Intervant 14	Intervant 15	Intervant 16	Intervant 17	Intervant 18	Intervant 19	Intervant 20	Intervant 21	Intervant 22	Intervant 23	Intervant 24	Intervant 25	Intervant 26	Intervant 27	Intervant 28	Intervant 29	Intervant 30
Intervant 1	Intervant 2	Intervant 3	Intervant 4	Intervant 5	Intervant 6	Intervant 7	Intervant 8	Intervant 9	Intervant 10	Intervant 11	Intervant 12	Intervant 13	Intervant 14	Intervant 15	Intervant 16	Intervant 17	Intervant 18	Intervant 19	Intervant 20	Intervant 21	Intervant 22	Intervant 23	Intervant 24	Intervant 25	Intervant 26	Intervant 27	Intervant 28	Intervant 29	Intervant 30
Intervant 1	Intervant 2	Intervant 3	Intervant 4	Intervant 5	Intervant 6	Intervant 7	Intervant 8	Intervant 9	Intervant 10	Intervant 11	Intervant 12	Intervant 13	Intervant 14	Intervant 15	Intervant 16	Intervant 17	Intervant 18	Intervant 19	Intervant 20	Intervant 21	Intervant 22	Intervant 23	Intervant 24	Intervant 25	Intervant 26	Intervant 27	Intervant 28	Intervant 29	Intervant 30
Intervant 1	Intervant 2	Intervant 3	Intervant 4	Intervant 5	Intervant 6	Intervant 7	Intervant 8	Intervant 9	Intervant 10	Intervant 11	Intervant 12	Intervant 13	Intervant 14	Intervant 15	Intervant 16	Intervant 17	Intervant 18	Intervant 19	Intervant 20	Intervant 21	Intervant 22	Intervant 23	Intervant 24	Intervant 25	Intervant 26	Intervant 27	Intervant 28	Intervant 29	Intervant 30
Intervant 1	Intervant 2	Intervant 3	Intervant 4	Intervant 5	Intervant 6	Intervant 7	Intervant 8	Intervant 9	Intervant 10	Intervant 11	Intervant 12	Intervant 13	Intervant 14	Intervant 15	Intervant 16	Intervant 17	Intervant 18	Intervant 19	Intervant 20	Intervant 21	Intervant 22	Intervant 23	Intervant 24	Intervant 25	Intervant 26	Intervant 27	Intervant 28	Intervant 29	Intervant 30
Intervant 1	Intervant 2	Intervant 3	Intervant 4	Intervant 5	Intervant 6	Intervant 7	Intervant 8	Intervant 9	Intervant 10	Intervant 11	Intervant 12	Intervant 13	Intervant 14	Intervant 15	Intervant 16	Intervant 17	Intervant 18	Intervant 19	Intervant 20	Intervant 21	Intervant 22	Intervant 23	Intervant 24	Intervant 25	Intervant 26	Intervant 27	Intervant 28	Intervant 29	Intervant 30
Intervant 1	Intervant 2	Intervant 3	Intervant 4	Intervant 5	Intervant 6	Intervant 7	Intervant 8	Intervant 9	Intervant 10	Intervant 11	Intervant 12	Intervant 13	Intervant 14	Intervant 15	Intervant 16	Intervant 17	Intervant 18	Intervant 19	Intervant 20	Intervant 21	Intervant 22	Intervant 23	Intervant 24	Intervant 25	Intervant 26	Intervant 27	Intervant 28	Intervant 29	Intervant 30
Intervant 1	Intervant 2	Intervant 3	Intervant 4	Intervant 5	Int																								

Figure 9: Suivi des présences durant l'ensemble du protocole d'entraînement

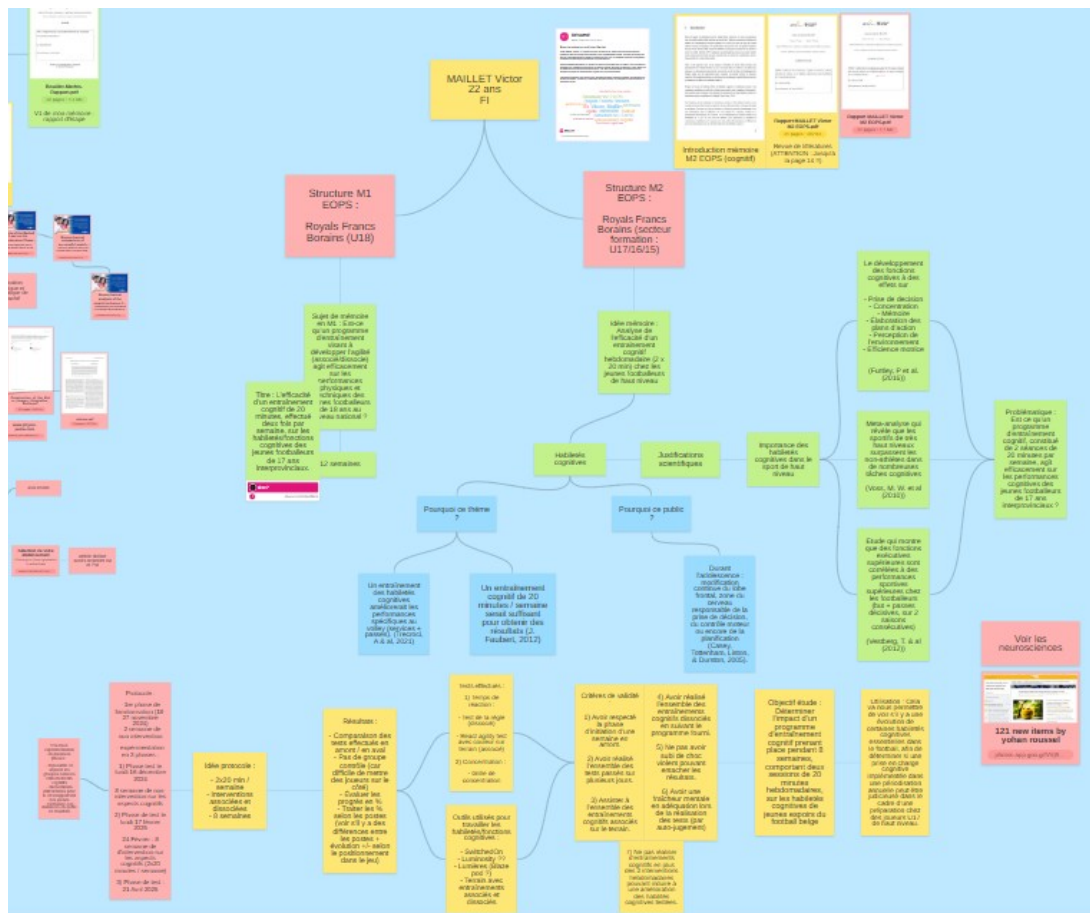


Figure 10: Aperçu du suivi Klaxoon durant l'année universitaire 2024-2025

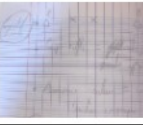
 ROYAL FRANCS BORAINS				
 Exercices : Développement des habiletés cognitives chez les joueurs U17		Explications de l'exercice		Illustration
Exercice 1	Possession zones de couleurs	3 zones de possession, notifiées par des plots de couleurs différentes. Les joueurs commencent une possession, au coup de sifflet (ou non), une couleur est annoncée. Les joueurs continuent alors la possession dans la zone correspondante.		
Exercice 2	Sifflet avec changement de pied appui + couleur	2 joueurs face à face, une jambe en avant de l'autre. Des plots de couleurs derrière eux, rouge pour l'un / bleu pour l'autre. Au coup de sifflet, les joueurs changent de jambe d'appui. À l'annonce de la couleur, les joueurs doivent courir jusqu'aux plots. Si l'adversaire touche le joueur devant, 3 pts.		
Exercice 3	Travail de haies latérales + passe + couleur	Les joueurs enchaînent un passage haies sur la côte avec une légère accélération à la fin. Une passe en une touche est effectuée. Suite à cela, une direction/couleur est annoncée, les joueurs doivent alors réagir et dépasser la ligne indiquée. Si le joueur le plus loin touche le joueur le plus proche de la ligne à la base, 3 pts.		
Exercice 4	Travail de réaction + flexibilité cognitive + concentration	Les joueurs sont les uns derrière les autres dans un circuit au rond central. Quand une couleur est indiquée, toucher la couleur le plus rapidement possible. Quand annoncé « coéquipier », le joueur doit tenir un autre joueur. Les joueurs doivent également réagir à l'annonce de chiffre énoncé auparavant, au changement de direction quand annoncé.		
Exercice 5	Jeu de couleurs avec les pieds et application SwitchedOn	Le joueur est debout, face à un téléphone. L'application Switched On envoie des couleurs, le joueur doit toucher le plot de la couleur transmise avec son pied.		

Figure 11: Exemple d'un tableau contenant des exercices utilisés pour développer les habiletés cognitives des joueurs

	Distance parcourue par la règle (en cm)			
	Test de la règle (temps de réaction : Simple)			
	Phase sans interventions cognitives (Aucun entraînement cognitif par semaine)		Phase d'interventions cognitives (2 x 20 min / semaine)	
Joueurs	Avant (T0)	Après (T1)	Avant (T1)	Après (T2)
Joueur 1	19	19	19	17
Joueur 2	20	17	17	23
Joueur 3	24	25	25	17
Joueur 4	21	21	21	23
Joueur 5	18	17	17	16
Joueur 6	23	21	21	21
Joueur 7	17	16	16	20
Joueur 8	19	18	18	18
Joueur 9	15	17	17	14
Joueur 10	16	19	19	14
Joueur 11	18	19	19	17
Joueur 12	23	21	21	16
Moyenne de l'équipe	19,42	19,17	19,17	18,00
Écart-type (dispersion autour de la moyenne)	2,87	2,52	2,52	3,10
Normalité (test Shapiro-Wilk), p>0,05	0,72	0,16	0,16	0,21
Homogénéité (Test Levene), p>0,05	0,71			
Magnitude de l'effet	-0,09		-0,46	
	Faible		Faible	

Figure 12: Données LibreOffice Excel test de la règle

	Réalisation du parcours (en secondes)			
	Novel Reactive Agility Test (temps de réaction : complexe)			
	Phase sans interventions cognitives (Aucun entraînement cognitif par semaine)		Phase d'interventions cognitives (2 x 20 min / semaine)	
Joueurs	Avant (T0)	Après (T1)	Avant (T1)	Après (T2)
Joueur 1	5,40	5,50	5,50	5,1
Joueur 2	5,18	5,30	5,30	5,06
Joueur 3	5,11	5,34	5,34	5,19
Joueur 4	5,12	5,40	5,40	5,15
Joueur 5	4,99	5,02	5,02	5,13
Joueur 6	5,33	5,40	5,40	5,28
Joueur 7	5,61	5,42	5,42	5,32
Joueur 8	5,93	5,67	5,67	5,85
Joueur 9	4,87	4,95	4,95	4,9
Joueur 10	5,15	5,08	5,08	5,04
Joueur 11	5,51	5,42	5,42	5,36
Joueur 12	5,24	5,36	5,36	5,45
Moyenne de l'équipe	5,29	5,32	5,32	5,24
Écart-type (dispersion autour de la moyenne)	0,29	0,21	0,21	0,25
Normalité (test Shapiro-Wilk), p>0,05	0,64	0,26	0,26	0,17
Homogénéité (Test Levene), p>0,05	0,64			
Magnitude de l'effet	0,12		-0,41	
	Faible		Faible	

Figure 13: Données LibreOffice Excel du Novel reactive agility test

	Dernier chiffre trouvé en 1 min			
	Grille de concentration (concentration)			
	Phase sans interventions cognitives (Aucun entraînement cognitif par semaine)		Phase d'interventions cognitives (2 x 20 min / semaine)	
Joueurs	Avant (T0)	Après (T1)	Avant (T1)	Après (T2)
Joueur 1	9	10	10	14
Joueur 2	14	18	18	17
Joueur 3	21	23	23	24
Joueur 4	12	10	10	14
Joueur 5	17	18	18	17
Joueur 6	10	15	15	13
Joueur 7	11	14	14	12
Joueur 8	29	25	25	25
Joueur 9	9	13	13	12
Joueur 10	13	15	15	18
Joueur 11	16	18	18	19
Joueur 12	17	15	15	28
Moyenne de l'équipe	15	16	16	18
Écart-type (dispersion autour de la moyenne)	6	5	5	5
Normalité (test Shapiro-Wilk), $p>0,05$	0,87	0,39	0,39	0,13
Homogénéité (Test Levene), $p>0,05$	0,87			
Magnitude de l'effet	0,23		0,35	
	Faible		Faible	

Figure 14: Données LibreOffice Excel aux grilles de concentration

RÉSUMÉ

Objectif : L'objectif principal de cette étude était d'évaluer l'impact d'un protocole d'entraînement axé sur le développement des habiletés cognitives essentielles au football, telles que le temps de réaction simple et complexe, ainsi que la concentration, chez de jeunes joueurs interprovinciaux âgés de 17 ans.

MOTS-CLÉS :

Football

Interprovincial (D2 U17)

Habiletés cognitives

Protocole d'entraînement

Efficacité

Sujets et méthodes : Un total de 22 joueurs de l'équipe U17 du RFB ont participé, 12 ont été retenus. L'âge moyen était de $16,7 \pm 0,42$ ans, et aucun des joueurs n'avait d'antécédents susceptibles d'affecter le protocole. L'ensemble des participants a ainsi réalisé une expérimentation en trois phases. La première phase consistait en des tests de temps de réaction et de concentration (T0). Elle a été suivie d'une phase de non-intervention de 8 semaines et d'une nouvelle session de tests (T1). Après cette période, les joueurs ont suivi deux entraînements cognitifs hebdomadaires de 20 minutes pendant 8 semaines, visant à développer leurs habiletés cognitives, à travers différents exercices sur terrain, associés et dissociés. Enfin, une dernière phase de tests a eu lieu à la fin du protocole (T2). L'objectif était de comparer les résultats obtenus lors des trois phases afin d'évaluer l'efficacité de l'entraînement. Le temps de réaction simple a été mesuré grâce au test de la règle, le temps de réaction complexe via le NRAT, et la concentration à l'aide d'une grille de concentration.

Résultats : Les résultats obtenus au cours des trois phases, ainsi que l'analyse statistique, sont clairs. La valeur-p et la magnitude de l'effet faible pour l'ensemble des tests montrent qu'il n'y a pas d'amélioration significative du temps de réaction ni de la concentration des joueurs.

Conclusion et discussion : Notre étude révèle qu'un entraînement de 8 semaines, comportant deux séances de 20 minutes hebdomadaires, n'a pas eu d'effet significatif sur le temps de réaction et la concentration des joueurs interprovinciaux de 17 ans. Toutefois, nous devons considérer les limites existantes, ce qui remet en question l'interprétation de ces résultats, en décalage avec la littérature scientifique existante. Des études supplémentaires, menées sur des périodes différentes ou avec d'autres types d'interventions, seraient nécessaires pour approfondir cette question.

ABSTRACT

Objective : The main objective of this study was to evaluate the impact of a training protocol focused on the development of cognitive skills essential to soccer, such as simple and complex reaction time and concentration, in young interprovincial players aged 17.

KEYWORDS :

Football

Interprovincial (D2 U17)

Cognitive skills

Training protocol

Efficiency

Subjects and methods : A total of 22 players from the RFB U17 team participated; 12 were retained. The average age was 16.7 ± 0.42 years, and none of the players had any previous history that might affect the protocol. All participants took part in a three-phase experiment. The first phase consisted of reaction time and concentration tests (T0). This was followed by an 8-week non-intervention phase and a further test session (T1). After this period, the players underwent two 20-minute cognitive training sessions per week for 8 weeks, aimed at developing their cognitive skills through various associated and dissociated field exercises. A final phase of testing took place at the end of the protocol (T2). The aim was to compare the results obtained during the three phases in order to assess the effectiveness of the training. Simple reaction time was measured using the ruler test, complex reaction time via the NRAT, and concentration using a concentration grid.

Results : The results obtained in all three phases, as well as the statistical analysis, are clear. The p-value and small effect size for all tests show that there is no significant improvement in reaction time or player concentration.

Conclusion and discussion : Our study reveals that an 8-week training program, consisting of two 20-minute sessions per week, had no significant effect on the reaction time and concentration of 17-year-old interprovincial players. However, we must consider the existing limitations, which call into question the interpretation of these results, which are out of step with the existing scientific literature. Further studies, conducted over different time periods or with other types of intervention, would be required to investigate this issue further.

COMPÉTENCES ACQUISES

Adaptation face aux imprévus : Les interventions auprès d'un public jeune, avec des enjeux sportifs importants, m'ont permis de développer mes compétences et mes réflexions face à des situations imprévues. J'ai ainsi appris à aborder les choses sous différents angles en fonction des demandes spécifiques de la direction, parfois émises à des moments moins opportuns, ce qui m'a obligé à m'adapter pour répondre de manière appropriée à ces sollicitations.

Communication : Le protocole, la soutenance et les interventions auprès des différents acteurs du club m'ont permis de développer ma communication orale en affinant mon esprit relationnel, mon langage corporel ainsi que l'utilisation des mots appropriés en fonction de la situation.

Expertise : Ce sujet, qui me passionne, ainsi que le travail de mémoire qui en découle, m'ont permis d'approfondir mon expertise dans le domaine cognitif. Grâce aux recherches scientifiques émergentes et aux conférences spécialisées, j'ai pu aller au-delà des connaissances existantes et me concentrer sur les dernières avancées dans ce domaine complexe et passionnant.

Rédaction : Ce mémoire m'a également offert une opportunité importante en développant mes compétences rédactionnelles, tant dans un objectif académique que dans un registre plus formel et engagé. Cela a conduit à une meilleure structuration et compréhension de ce travail rédigé.

Gestion : Enfin, j'ai pu développer mon autonomie dans toutes les phases et émotions. D'une part, en faisant un travail sur moi-même lors des moments plus compliqués, ce qui m'a permis d'améliorer mon état d'esprit lors de mes interventions et de mes échanges avec les différents acteurs du club. D'autre part, j'ai appris à gérer les phases plus euphoriques, afin d'éviter le relâchement et de préserver la qualité de mon travail.