

Année universitaire 2021-2022

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

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

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

MEMOIRE

TITRE : EST-IL POSSIBLE D'AMELIORER L'EXPLOSIVITE PAR LA PRATIQUE DES
JEUX REDUITS CHEZ DES JEUNES FOOTBALLEURS DE 15 ANS DE NIVEAU
REGIONAL ?

Par : Thibaut BAUDART

Sous la direction de : Philippe CAMPILLO

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

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

Remerciements

Tout d'abord, je tiens à remercier le Sporting Club de Douai et essentiellement Xavier Méride, Directeur Technique, de m'avoir accompagné durant ces deux belles années. Ses conseils m'ont permis de mieux avancer et ainsi mieux répondre à mes objectifs fixés. De par leur contribution, Xavier Méride et son adjoint Lahcen Najih m'ont donné l'envie de poursuivre cette aventure en leur compagnie tout en continuant de me professionnaliser en tant qu'entraîneur de football. Je souhaite également remercier mes collègues Alexis Payen et Wesley Bourreau qui ont mis à disposition leur groupe de travail tout en ayant contribué à la mise en place du protocole d'entraînement.

A Monsieur Philippe Campillo, enseignant de la faculté des Sciences du Sport et de l'Education Physique de Lille 2, je vous remercie pour votre disponibilité permanente, votre objectivité et votre suivi tout au long de ce Master EOPS.

Pour finir, je tenais à remercier pour terminer Madame Murielle Garcin, les enseignants et les vacataires pour nous avoir transmis des connaissances nécessaires à l'obtention de compétences à transmettre sur le terrain.

Sommaire

Remerciements	4
Sommaire	5
Glossaire	6
Introduction	7
1. La revue de littérature	8
1.1. L'analyse de l'activité	8
1.1.1. L'activité physique	8
1.1.2. L'activité technique	10
1.1.3. Le problème fondamental du football amateur chez des jeunes	10
1.2. L'explosivité	11
1.2.1. Définition	11
1.2.2. L'intérêt des fibres musculaires	11
1.2.3. La relation force-vitesse	12
1.2.4. Le rôle de la coordination intramusculaire et intermusculaire	13
1.2.5. Le développement de l'explosivité en football	13
1.3. La préparation physique intégrée à base de jeux réduits	14
1.3.1. Définition	14
1.3.2. Les différents paramètres influençables	15
1.3.3. L'échelle de Borg (RPE)	17
1.3.4. L'explosivité et les jeux réduits	18
2. Problématique, objectifs et hypothèses	19
2.1. La problématique	19
2.2. L'objectif	19
2.3. L'hypothèse	19
3. Le stage	20
3.1. Milieu professionnel	20
3.2. Sujets	20
3.3. Matériel et technique de mesure	21
3.4. Protocole	21
3.4.1. Tests de détente verticale et horizontale	23
3.4.2. Tests d'accélération	24
3.4.3. Test Cazorla	24
3.5. Analyse statistique	25
4. Résultats	25
Discussion	28
Conclusion et perspectives	30
Bibliographie	31
Annexe	35
Résumé	36
Abstract	37

Glossaire

AJ = Abalakov Jump

CMJ = Counter Movement Jump

COD = Change-of-direction

FC moyenne = Fréquence cardiaque moyenne

FC max = Fréquence cardiaque maximale

SJ = Squat Jump

5 m D.A = 5 mètres départ arrêté

10 m D.A = 10 mètres départ arrêté

Introduction

Le football est une activité unipodale mettant en œuvre la manipulation du ballon par la sollicitation des membres inférieurs. De nombreuses qualités sont requises en football qu'elles soient physiques, techniques, tactiques ou mentales à des fins d'optimisation de la performance.

En tant que futur professionnel dans ce domaine, il me semble judicieux de solliciter toutes ces qualités avec efficacité. Les jeux réduits ont un intérêt multiple. Alliant les sollicitations techniques, tactiques et physiques qui sont indissociables entre-elles, leur mise en place est intéressante à l'instar d'une préparation physique dissociée qui ne peut les travailler simultanément.

En ces temps difficiles, avec les arrêts sans cesse de compétitions depuis quelques années, les joueurs ont un besoin indéniable de retrouver les terrains et donc à prendre du plaisir. Néanmoins, l'abstinence a induit une baisse de performance globale. Cependant, les jeux réduits permettent une sollicitation globale de ces qualités requises dans le but de gagner du temps et de la motivation.

Plusieurs études ont montré que les jeux réduits avaient un impact similaire à celui d'un travail intermittent notamment sur la fréquence cardiaque (Dellal et al., 2012 ; Riboli et al., 2021). D'autres études ont montré des améliorations des capacités d'explosivité par les jeux réduits (Karahan, 2020). En lien avec ceci, en analysant mon groupe de travail, j'ai remarqué que les qualités d'explosivité étaient peu avancées pour le niveau dans lequel il évolue.

C'est ainsi que j'ai décidé d'allier le développement des qualités physiques faibles au plaisir de la pratique. Nous nous demandons donc si à partir d'un mésocycle de 8 semaines avec 2 séances par semaine sur des jeux spécifiques à effectif réduit, l'amélioration de l'explosivité devient-elle significative ou pas chez des jeunes footballeurs de 15 ans de niveau régional ?

Pour répondre à cette problématique, la revue de littérature exposera les connaissances scientifiques sur le sujet dans le but de proposer et valider un protocole précis de développement alliant préparation athlétique et sollicitation technicotactique.

1. La revue de littérature

1.1. L'analyse de l'activité

1.1.1. L'activité physique

Le football est défini comme un sport intermittent où une succession de courtes périodes à intensité élevée sont entrecoupées aléatoirement par de plus longues périodes de récupération soit passives (immobilité) ou actives (marche) (Bangsbo, 1994). Différentes bases de données ont analysé l'activité physique du football de manière quantitative (Dellal, 2008b ; Dellal, 2020).

L'activité du footballeur moderne repose essentiellement sur ses capacités aérobies. En effet, les joueurs couvrent une plus grande distance totale parcourue qu'auparavant. En 1952, la distance totale effectuée était de 3 361 mètres en moyenne, aujourd'hui, la distance se situe entre 9273 mètres et 13 200 mètres (Dellal, 2020). Cette augmentation peut s'expliquer par le fait que le football ne cesse d'évoluer en proposant des orientations de jeu différentes avec des animations défensives et offensives qui sont variées. Aujourd'hui, le football moderne demande à ce que tout joueur soit concerné par le jeu et qu'il s'implique dans les phases défensives dans son remplacement par rapport aux partenaires, aux adversaires et au positionnement du ballon sur le terrain dans le but de protéger son but. Le footballeur doit également participer à la construction du jeu offensivement avec des déplacements systématiques autour du porteur de balle dans le but de proposer du soutien et des solutions au porteur de balle afin de créer le maximum d'incertitudes chez l'adversaire.

En plus des qualités aérobies, le footballeur nécessite également d'avoir de bonnes qualités anaérobies dans le but d'effectuer des répétitions d'efforts explosifs. Toutes ces qualités ont été enseignées dès le plus jeune âge et doivent être appliquées chez des jeunes footballeurs de 14-15 ans après la transition du football à 8 vers le football à 11.

Tableau 1 : Différents types d'efforts et vitesses associées (Castagna et al., 2009)

TYPE D'EFFORT	VITESSE (KM/H)
ARRET	0-1
MARCHE	1-7
COURSE A VITESSE LENTE (CL)	7-13
COURSE A INTENSITE MODEREE (CM)	13-16
COURSE A HAUTE INTENSITE (CH)	16-19
SPRINT	>19

Selon Rampinini et al. (2007), un joueur effectue en moyenne 500 et 900 mètres de sprint par match avec 18 à 31 courses à vitesse maximale ce qui correspond entre 10 et 15% de l'activité totale par rapport au temps de jeu effectif (Dellal, 2008). Ainsi, 1100 à 1200 actions, dont 200 intensives, ont été répertoriées avec 400 changements de directions, 200 à 400 mètres de course arrière et 30 à 40 sauts (Iaia et al, 2009).

De plus, une diminution de performance synonyme de fatigue variant en moyenne de 1 à 9% de la distance parcourue en une mi-temps se fait ressentir (Verheijen 1998 ; Mohr et al., 2003 ; Barros et al., 2000 ; Dellal, 2008b). Ainsi, l'activité à haute intensité diminue également en moyenne de 18% entre les 15 premières minutes et les 15 dernières minutes (Bradley et al., 2010). En outre, Rampinini et al. (2007) ont montré que des milieux de terrain marchent beaucoup plus en seconde période et donc effectueraient moins de courses à allure modérée en seconde période. Toutes ces informations montrent que les répétitions d'efforts sont coûteuses en énergie représentant un début de fatigue. Cette fatigue implique une répétition d'efforts à haute intensité moins importante et parfois moins qualitative. Ces données sont représentatives du monde professionnel. Cette baisse de performance physique pouvant amener une baisse de performance technique et tactique est plus marquée dans le monde amateur puisqu'il y a moins de séances et est différente selon le poste occupé sur le terrain.

En ce qui concerne les jeunes footballeurs, l'activité physique est inférieure à celle des adultes (Dellal, 2020). Chez les jeunes, la distance parcourue à haute intensité et en sprint tout comme la distance totale (DT) parcourue augmentent avec l'âge car les temps de match et la taille des terrains s'accroissent.

Tableau 2 : Les différents efforts effectués par catégorie (Buchheit et al., 2010)

	U13	U14	U15	U16	U17	U18
DT (m)	6549 ± 597	7383 ± 640	8129 ± 879	8312 ± 1054	8707 ± 1101	8867 ± 859
CL&M (m)	5370 ± 470	5799 ± 454	6288 ± 610	6480 ± 845	6749 ± 768	6650 ± 565
CM (m)	671 ± 180	821 ± 231	954 ± 297	968 ± 258	991 ± 370	976 ± 240
CH (m)	323 ± 87	446 ± 162	477 ± 156	479 ± 180	519 ± 155	574 ± 134
Sprint (m)	186 ± 92	318 ± 183	410 ± 204	384 ± 163	449 ± 147	666 ± 256

De ce fait, les exigences physiques deviennent de plus en plus importantes induisant une adaptation des entraînements avec une demande de travail athlétique plus importante.

1.1.2. L'activité technique

Le football moderne se caractérise par une intensité, un rythme de jeu et une vitesse de jeu de plus en plus importants ce qui peut s'illustrer par un faible nombre de touches de balle moyen (1,7 et 2,2) et un temps de possession de balle assez court au cours d'une rencontre ne dépassant pas 90 secondes par match (Dellal, 2008).

De plus, les joueurs de football présentent en moyenne 75 et 81% de réussite à la passe (Dellal et al., 2011) avec un pourcentage de réussite supérieur pour les meilleures équipes européennes. De ce fait, Rampinini et al. (2009) ont démontré que la baisse du nombre de possession et du pourcentage de passes réussies d'une mi-temps à une autre désignait l'équipe perdante.

Les duels aériens et au sol sont également et régulièrement significatifs de victoire pour l'équipe qui gagne le plus ses duels. D'après l'étude de Dellal (2020), les duels au sol et les duels aériens sont majoritairement remportés par les défenseurs centraux avec 57% de réussite (également pour les défenseurs latéraux) et 62% pour les duels aériens. Ceci peut s'expliquer par le fait que les attaquants ont tendance à recevoir des ballons difficiles et sont souvent en infériorité numérique alors que les défenseurs ont été placés à ces postes exigeants des qualités de duels. Par conséquent, le profil des attaquants du football moderne a évolué avec l'apparition des attaquants rapides et explosifs à contrario des attaquants pivots et athlétiques. On remarque donc que le poste occupé sur le terrain ne demande pas les mêmes qualités notamment les qualités de force-vitesse.

Pour réussir au mieux ces actions décisives, une individualisation du travail doit être faite sur la technicité du geste accompagnée d'un travail physique pour mieux réussir l'action en elle-même mais également la capacité à la répéter avec efficacité.

1.1.3. Le problème fondamental du football amateur chez des jeunes

Dans les catégories de jeunes en football amateur, le travail d'endurance est difficilement exploitable dans sa globalité (spécifique et intégré). Le niveau amateur ne peut permettre de s'entraîner régulièrement à tout moment de la journée. Les jeunes travaillent la journée à l'école et peuvent arriver fatigués à l'entraînement qui se déroule majoritairement le soir. De plus, les terrains de football sont très limités tout comme le nombre d'éducateurs disponibles à temps plein. Par conséquent, l'optimisation de

la performance en football amateur et chez les jeunes doit se faire différemment d'une structure professionnelle à un club amateur.

De plus, le travail d'endurance ne peut être optimisé à un âge trop jeune puisque la pratique intensive chez des très jeunes peut engendrer des effets délétères sur le développement pubertaire et osseux ou sur le métabolisme. De ce fait, l'évolution doit se faire de manière progressive jusqu'à atteindre le potentiel maximal entre 18 et 22 ans. Cependant, le jeune footballeur doit acquérir un minimum fondamental dans les domaines techniques et tactiques. Pour se faire, la préparation physique doit être au service du technicotactique. Comment développer les autres qualités physiques comme l'explosivité chez des jeunes footballeurs amateurs sans perdre du temps de progression dans les autres domaines ?

1.2. L'explosivité

1.2.1. Définition

D'après Miller (1997), l'explosivité est définie comme « la capacité du système neuromusculaire à augmenter brusquement le niveau de force et à mobiliser le maximum d'influx nerveux en un minimum de temps ». D'une manière générale, l'explosivité est la capacité d'un muscle à enclencher, en un temps court, une contraction maximale.

1.2.2. L'intérêt des fibres musculaires

Certaines personnes ont une endurance inépuisable alors que d'autres vont s'épuiser plus rapidement mais posséderont une tonicité musculaire plus importante. Pourquoi ? Chaque individu présente un type dominant de fibres musculaires, déterminé par des facteurs génétiques.

Au moment de faire un mouvement, le cerveau envoie un signal au muscle de se contracter. Une unité motrice qui est un neurone unique stimule plusieurs fibres musculaires situées dans les muscles squelettiques dans le but d'effectuer une contraction musculaire. Les fibres musculaires innervées ne sont pas identiques. Il existe 2 grands types de fibres musculaires selon la classification de Pette et al. (2000) : les fibres à contraction lente de type I et les fibres à contraction rapide de type II.

Les fibres de type I (lentes, rouges) possèdent un apport oxydatif intéressant (plus de mitochondries) et un nombre important de capillaires sanguins ce qui favorisent des actions durantes (Dellal, 2020). Ce sont les fibres les plus utilisées par le corps humain puisqu'elles sont utilisées pour des actions du quotidien comme récupérer un objet, s'asseoir...

Les fibres de type IIa (intermédiaire, blanches) sont des fibres intermédiaires qui présentent des capillaires sanguins et des mitochondries en quantité moindre (Dellal, 2017). Elles peuvent être transformées par l'entraînement en formant des fibres mixtes I-IIa ou IIa-IIb. Les fibres rapides peuvent devenir des fibres intermédiaires induisant une plus grande résistance à la fatigue du muscle.

Les fibres de type IIb (rapides, blanches) sont moins capillarisées et présentent le plus petit nombre de mitochondries (Dellal, 2017). De ce fait, ce sont les fibres les plus fortes et les plus rapides à contrario des fibres de type I. Les fibres dites rapides se fatiguent plus rapidement et présentent une grande puissance (Dellal, 2020). De ce fait, ce type de fibres sont les plus intéressantes pour l'explosivité car la conduction nerveuse et la contraction musculaire sont plus rapides.

Néanmoins, l'augmentation de la proportion en fibres rapides présentes dans les muscles n'est pas possible. Cependant, les caractéristiques des fibres rapides peuvent être modifiées à condition d'augmenter leur taille et donc développer la masse musculaire.

A des fins d'optimisation des capacités d'explosivité d'un jeune footballeur, l'amélioration de la sollicitation des fibres musculaires rapides présentes dans les muscles doit se faire par un recrutement plus abondant des unités motrices qui vont générer une sollicitation plus importante des fibres musculaires.

1.2.3. La relation force-vitesse

Tout d'abord, il est difficile de dissocier les qualités de force et les qualités de vitesse car elles sont intimement liées. Il est impossible d'être à la fois le plus fort possible et le plus rapide possible. En effet, quelle que soit l'activité, elle ne peut demander une atteinte de charge maximale et de vitesse maximale simultanément. De ce fait, si un travail axé sur la vitesse est priorisé, alors l'athlète sera plus rapide que fort et inversement. L'optimisation de la relation force-vitesse se fait donc par la recherche d'une synergie optimale en lien avec l'activité pratiquée ce qui donnera lieu à une puissance optimale et donc une performance maximale dans la discipline.

L'explosivité est considérée comme une forme d'expression de la puissance musculaire. De ce fait, cette qualité est également étroitement liée à la force et à la vitesse, plus précisément aux qualités de force maximale et de vitesse maximale. En boxe, la force maximale est recherchée la plus rapidement possible lors du coup de poing, alors qu'en sprint, on doit atteindre la vitesse maximale le plus rapidement possible. Dans les deux cas, nous recherchons donc une grande explosivité. Dans le cas du sprint, la vitesse maximale est atteinte le plus rapidement possible à partir de la force et de la puissance des membres inférieurs afin de pousser le corps vers l'avant. L'optimisation de la force repose sur le développement de la coordination musculaire (intermusculaire et intramusculaire).

1.2.4. Le rôle de la coordination intramusculaire et intermusculaire

La coordination intramusculaire correspond à la capacité de contracter simultanément toutes les unités motrices d'un muscle au cours d'un mouvement. Ce type de coordination permet d'obtenir des gains de force sans pour autant augmenter le volume du muscle. Ce type de coordination est sollicité à partir de charges lourdes proche de la force maximale dans un but de sollicitation des facteurs nerveux. Néanmoins, il ne serait pas judicieux d'effectuer ce type de pratique à base de charges lourdes avec un public aussi jeune.

La coordination intermusculaire revient à ce que tous les muscles concernés par le mouvement (muscles agonistes) agissent de manière coordonnée pendant que les autres muscles (muscles antagonistes) n'ayant aucun rapport avec le mouvement sont relâchés. L'amélioration de la coordination intermusculaire repose initialement sur l'amélioration de la technique gestuelle dans le but d'obtenir une efficacité plus prononcée lors de la réalisation du geste. La tête, le tacle, l'accélération, la décélération, les changements de direction sont des actions poly-articulaires qui nécessitent ce travail de coordination pour obtenir une synergie optimale de contraction.

1.2.5. Le développement de l'explosivité en football

Certaines études sur les efforts en football (Ancian, 2008 ; Dellal, 2020) ont démontré que les efforts fournis par un joueur de football sont majoritairement de type lent ou de moyenne intensité, ainsi les efforts brefs et intenses ne représenteraient uniquement que 5% du temps de jeu effectif du joueur.

D'après Cometti (2000), les actions décisives de match (duels, sauts, frappes, accélérations, etc...) seraient les actions nécessitant de l'explosivité. De ce fait, le développement des qualités d'explosivité est déterminant dans le jeu en football.

Certaines méthodes d'entraînement en musculation permettent un développement conséquent de l'explosivité. Le travail avec charges tel que le force vitesse qui consiste à mobiliser à vitesse maximale une charge légère (30-50% d'1RM), le stato- dynamique et le contraste de charge ou même la méthode pliométrique sont les méthodes de développement les plus intéressantes pour devenir explosif.

La mise en place du travail avec charges est difficile car le matériel mis à disposition dans les structures sportives amateurs est limité. Le travail pliométrique est la méthode la plus intéressante et la plus rapide pour développer l'explosivité en football puisqu'elle sollicite à la fois la vitesse par la réalisation de mouvements rapides et la force par une meilleure synchronisation des fibres musculaires (Annexe 2) par l'engagement de multiples chaînes musculaires.

Néanmoins, la mise en place des ateliers en pliométrie demande une certaine organisation avant la séance qui est difficile dans une structure où le partage des terrains se fait à la minute. De plus, le travail pliométrique oblige de mettre de côté d'autres qualités comme la tactique nécessaire à la réussite individuelle et collective, puisque son développement ne peut être fait qu'à partir d'une préparation en dissociée ou en associée. Dans notre cas, le développement de l'explosivité s'illustrera par la répétition d'actions décisives en condition réelle de jeu nécessitant une vitesse importante. Pour ne pas perdre l'action décisive, le jeune footballeur doit effectuer l'action le plus rapidement possible avec efficacité (explosivité).

1.3. La préparation physique intégrée à base de jeux réduits

1.3.1. Définition

Lambertin (2000) définit le concept d'« intégration » comme l'amélioration des qualités physiques au travers d'un travail de motricité spécifique à l'activité physique pratiquée. La préparation physique intégrée va permettre d'améliorer les qualités spécifiques que doit posséder le jeune footballeur.

Une préparation physique intégrée permet de transférer les bienfaits d'une qualité physique travaillée sur d'autres qualités qui sont indispensables dans la pratique du football. L'entraînement intégré revient à posséder une bonne condition physique à base d'exercices avec le ballon ou de jeux.

Selon Aubert (2003), la préparation physique intégrée comporte la dimension « technico-biomécanique » et la dimension « tactico-énergétique ». La dimension « technico-biomécanique » revient à solliciter les qualités physiques au travers de répétitions de gestes techniques spécifiques à l'activité. La dimension « tactico-énergétique » est plus intégrée à la pratique globale puisqu'elle consiste à répéter des séquences tactiques ou des gestes techniques collectivement tout en sollicitant une ou plusieurs filières énergétiques. Par conséquent, on distingue donc les jeux réduits des circuits avec ballon.

Dellal (2008a) définit un jeu réduit comme une situation d'opposition équilibrée ou non numériquement, au cours de laquelle apparaît une modification des règles de jeu par rapport à celles d'un match. Les jeux réduits sont considérés comme une alternative intéressante aux exercices de type intermittent puisqu'ils auraient un impact similaire sur le système cardio-vasculaire tout en y intégrant des aspects technicotactiques (Barthelemy, 2010 ; Dellal, 2008a). Les joueurs doivent répéter des courses et déplacements multidirectionnels sans et avec ballon tout en maîtrisant divers gestes techniques. La sollicitation de qualités plurifactorielles par les jeux réduits permet de travailler sur la spécificité de l'activité et donc de gagner du temps ce qui est idéal dans le football amateur.

1.3.2. Les différents paramètres influençables

La présence de gardien de but, les dimensions du terrain, le nombre de joueurs, la présence d'appuis, la durée de jeu, l'intervalle de travail, la disponibilité de ballons, l'utilisation de buts, la taille des buts ou encore la nature de l'opposition sont des facteurs modulant l'intensité de l'effort des jeux réduits.

Depuis quelques années, on dénombre une quantité croissante d'études portant majoritairement sur les effets des jeux réduits (Dellal et al., 2008, Aguiar et al., 2012) afin de développer les qualités physiques sans compromettre les qualités technicotactiques nécessaires à la réussite sportive.

D'après l'étude de Aguiar et al. (2012), le nombre de joueurs sur le terrain a un effet sur les pourcentages de fréquence cardiaque maximale (FC max). Une étude sur la fréquence maximale

(Rampinini et al., 2007) a démontré que les fréquences cardiaques maximales atteintes dans une rencontre officielle de haut niveau sont en concordance avec celles évaluées dans les formats de jeu en 4 contre 4.

Tableau 3 : Valeurs cardiaques maximales selon divers formats de jeu (Aguiar et al., 2012)

Format	1 contre 1	2 contre 2	3 contre 3	4 contre 4	5 contre 5	6 contre 6
% FC max	75-80	88-91	87-90	85-90	82-87	83-87

Dellal et al. (2011) ont étudié l'impact du nombre de touches de balle lors de jeux réduits. Les résultats ont montré que la limitation à une touche de balle induit des augmentations de la FC max, de la distance totale parcourue et de la distance totale parcourue à haute intensité supérieures par rapport à des jeux libres ou à 2 touches de balle.

D'après Agli (2018), la réduction de l'espace, du nombre de joueurs sur le terrain et de la durée de l'exercice induit une importante sollicitation cardio-vasculaire mais un intérêt technicotactique amoindri. Néanmoins, la limitation du nombre de joueurs signifie que les joueurs recevront plus de ballons et donc auront plus de possibilités à prendre des décisions. De plus, la mise à disposition d'appuis fixes d'après l'étude de Agli (2018) induirait une baisse de la FC moyenne.

L'augmentation des dimensions du terrain par rapport aux nombres de joueurs permet d'améliorer la créativité du joueur à défaut d'une importante intensité de travail. Néanmoins, l'augmentation de l'espace de jeu effectif d'un joueur lui permet d'atteindre des vitesses plus élevées et donc de travailler la vitesse (Pellegrino et al., 2020) A l'inverse, les encouragements de l'entraîneur permettent d'améliorer l'intensité cardiovasculaire (Hill-Hass et al., 2011).

Par conséquent, afin de rechercher un développement des facteurs anaérobies qui induiront des gains de puissance et donc d'explosivité, les jeux réduits devront principalement se faire sans appuis fixes aux extrémités du terrain avec une réduction du nombre de joueurs, des touches de balle, des dimensions de terrain et de la durée de jeu. L'entraîneur doit intervenir au travers de feedbacks affectifs. Une source de ballon doit être disponible afin d'éviter tous les temps morts. La récupération doit être longue pour récupérer au maximum ses capacités afin de les réitérer avec qualité, c'est-à-dire qu'il y a une fixation sur la qualité du geste effectuée et non sur la capacité à le répéter. La présence de gages et de petits buts à contrario d'un gardien qui demande de l'espace permettent de garder un bon état motivationnel induisant une intensité de travail plus importante.

Néanmoins, les jeux réduits doivent être divers et variés pour éviter de perdre en motivation et pour travailler toutes les qualités requises. On évite ainsi une surcharge de travail qui peut induire à long terme des blessures et une diminution de performance dans d'autres qualités. S'intéresser majoritairement à l'aspect athlétique en jeux réduits revient à délaissé minoritairement l'aspect technicotactique.

De ce fait, la mise en place d'une mesure de perception de l'effort comme l'échelle de Borg (RPE) devrait permettre de prévenir la blessure et de mieux adapter le contenu de l'exercice en estimant la fréquence cardiaque de l'athlète afin de garder une intensité constante de travail.

1.3.3. L'échelle de Borg (RPE)

La perception de l'effort se définit comme l'intensité subjective de l'effort ou la pénibilité qu'a un athlète en réponse à une sollicitation lors de l'exercice physique. Elle correspond à un niveau de « pénibilité » de l'effort et non à un niveau d'intensité ce qui est différent. Les signaux de la perception de l'effort sont physiologiques et psychologiques.

L'échelle de perception de l'effort ou Rating Scale of Perceived (RPE) de Borg (1970) est un outil fiable qui est utilisé pour noter la pénibilité de l'effort de manière subjective sur une échelle de 6 à 20 ([Annexe 1](#)).

L'échelle de Borg possède plusieurs utilités dans un but d'évaluation, de prescription, de contrôle, de régulation de l'intensité d'exercice et de comparaison.

Dans notre cas, la quantification de la charge d'entraînement est difficile. De ce fait, il serait judicieux d'utiliser cette échelle avec pour objectif de prescrire l'intensité de l'exercice à partir d'un pourcentage de fréquence cardiaque maximale souhaité (ACSM, 1998). Les jeux réduits devront donc être travaillés dans une zone cible de perception de l'effort pour travailler avec intensité tout en limitant les risques de surentraînement par un dépassement de la zone cible de perception de l'effort (et inversement). En pleine période de transition, les jeunes footballeurs sont vulnérables aux blessures musculaires de manière naturelle ou par surentraînement puisque certains ayant une maturation précoce vont mieux encaisser les charges qu'un jeune ayant une maturation tardive. Cela illustre donc l'importance de maîtriser individuellement la charge d'entraînement pour éviter ce type de blessures (Armstrong & McManus, 2011).

1.3.4. L'explosivité et les jeux réduits

Malfermo (2016) déduit que la préparation physique intégrée améliore les qualités de vitesse et en conséquence des qualités de détente. De ce fait, selon lui, la sollicitation des fibres rapides du muscle par ce type de travail permet donc d'améliorer l'explosivité des muscles et la vitesse de réaction.

Chaouachi et al. (2014) ont démontré que les capacités de changements de direction, de détente verticale et de vitesse pouvaient être améliorées de manière significative à partir d'une mise en place d'une succession de jeux réduits suggérée par Impellizzeri et al. (2006).

L'étude de Ghoual & Bengoua (2015) a démontré que les qualités de force-vitesse ont été significativement améliorées à partir de jeux réduits pour des U17 avec un programme de 4 séances par semaine sur 8 semaines. D'après Achouche (2018), 3 séances par semaine de jeux réduits sur 8 semaines suffisent pour améliorer significativement les qualités de détente et de force-vitesse pour des U19.

Une étude récente (Karahana, 2020) a été effectuée sur 8 semaines dont 2 séances par semaine à base de jeux réduits en 3 contre 3. Elle a démontré une amélioration significative des qualités de détente et de puissance explosive chez des U15.

D'autres études ont été menées et n'ont pas observé d'améliorations significatives de l'explosivité. Par conséquent, l'amélioration de l'explosivité par des jeux réduits est possible selon l'instauration de certains paramètres spécifiquement en lien avec la qualité physique.

2. Problématique, objectifs et hypothèses

2.1. La problématique

De nombreuses études ont montré l'intérêt de développer l'explosivité dans le football. Les différentes méthodes recensées afin de l'améliorer reposent majoritairement sur l'implication d'un travail purement athlétique. Néanmoins, le temps consacré aux entraînements dans le monde amateur est très limité obligeant donc les entraîneurs à s'organiser pour travailler au maximum possible toutes les qualités sollicitées en football. De ce fait, au regard du nombre important de qualités requises, il est difficile d'orienter son travail sur une qualité en particulier puisque cela reviendrait à en délaissé bien d'autres. Dans un contexte sanitaire particulier où l'arrêt sans cesse des compétitions a induit une perte importante de motivation et de niveau, la mise en place de jeux réduits est une des meilleures options puisque ces jeux permettent de travailler simultanément diverses qualités faisant gagner du temps tout en prenant plaisir.

Une étude récente a montré que l'explosivité pouvait être améliorée significativement en 8 semaines avec 2 séances par semaine chez des jeunes footballeurs de 15 ans à partir d'un jeu réduit bien spécifique. Toutefois, aucune autre étude n'a été faite sur ce type de public avec d'autres paramètres de jeu réduit. La question posée dans cette étude est la suivante : Peut-on améliorer significativement ou non l'explosivité par des jeux spécifiques à effectif réduit avec 2 séances par semaine durant 8 semaines chez des jeunes footballeurs de 15 ans ?

2.2. L'objectif

L'objectif de cette étude est d'analyser les effets d'un entraînement à base de jeux réduits en 2 contre 2 sur la capacité d'explosivité chez le jeune footballeur de 15 ans de niveau régional. L'échelle de Borg (RPE) permettra de suivre la charge d'entraînement afin de limiter certaines blessures ou pertes de motivation et donc de mieux prescrire l'intensité.

2.3. L'hypothèse

L'hypothèse est que le jeu réduit ayant des paramètres de jeu différents de l'étude effectuée permette d'améliorer significativement les capacités d'explosivité du jeune footballeur avec une amélioration de la détente verticale et horizontale, de l'accélération et de la capacité à effectuer des changements de direction.

3. Le stage

3.1. Milieu professionnel

Mon stage se déroule au Sporting Club de Douai, une association sportive spécialisée dans le football qui a été créée en 1919. Le club compte 422 licenciés qui interviennent dans le football masculin en salle et sur le terrain uniquement pour un total de 21 équipes engagées. L'équipe fanion qui a connu le monde professionnel pendant 4 années consécutives au retour de la 2nd Guerre Mondiale, se retrouve aujourd'hui en Régional 2 soit la 7^{ème} division française de football.

La ville possède également une association consacrée exclusivement au football féminin avec le Foot Féminin Douaisis (FFD) depuis 2011 ayant comme marraine, une ancienne capitaine de l'Equipe de France, Amandine Henry.

Concernant le domaine sportif, le S.C. Douai a plusieurs objectifs. Le club souhaite, tout d'abord pour l'équipe fanion, retrouver le niveau national qu'elle avait connu encore il y a une dizaine d'années. De plus, l'objectif est de garder toutes ses équipes au niveau régional minimum jusqu'à atteindre le niveau national pour une possible future catégorie U19.

En ce qui concerne mon statut au sein du Sporting, je suis entraîneur adjoint de la plus grande division en U15 soit la Ligue. J'interviens aux 2 entraînements qui ont lieu le lundi, le mercredi pour préparer la rencontre du samedi avec ce groupe. J'ai pour objectif de préparer et amener les joueurs à leur meilleur niveau pour les préparer à la compétition. Outre la compétition, j'interviens dans leur vie quotidienne en leur initiant des outils de préparation mentale qu'ils pourront utiliser à l'avenir dans leur milieu professionnel et personnel.

3.2. Sujets

Agés de $14,3 \pm 0,49$ années, mesurant $168,2 \pm 9,5$ cm, pesant $51,4 \pm 7,5$ kg, les jeunes footballeurs pratiquent ce sport depuis $8,8 \pm 2,1$ années. Les entraînements au Sporting Club de Douai durent 1 heure et 30 minutes, le lundi et le mercredi à 18 heures et 30 minutes pour la catégorie U15.

3.3. Matériel et technique de mesure

Afin d'évaluer la détente horizontale, nous allons mesurer la distance à parcourir à l'aide d'un mètre ruban. Nous nous munirons de cellules photoélectriques (Brower) pour mesurer le temps de parcours lors des tests d'accélération et de changements de direction (test Cazorla). Des jalons et un mètre ruban doivent être utilisés pour délimiter le parcours et les obstacles à franchir. Pour évaluer la détente verticale et horizontale, nous utiliserons l'application MyJump 2 pour réaliser différents sauts tels que le Counter Movement Jump (CMJ), l'Abalakov Jump (AJ) et le Squat Jump (SJ).

En ce qui concerne le jeu réduit, nous allons devoir nous munir également d'un mètre ruban pour déterminer avec précision les dimensions du terrain et donc de coupelles plates pour délimiter la zone de travail. Des ballons et des chasubles seront placés sur le terrain. A la fin du jeu réduit, une échelle de Borg (RPE) sera proposée aux joueurs afin de déterminer leur pénibilité de l'effort. De ce fait, nous allons devoir posséder un outil de retranscription des informations qui sera un tableau et donc d'un feutre.

3.4. Protocole

Avant la mise en place d'un protocole expérimental, un test du jeu réduit est effectué avec le niveau d'effort perçu par l'échelle de Borg (RPE) pour mieux se familiariser avec ce qui sera attendu permettant également de mieux adapter les paramètres en cas d'intensité non recherchée.

Le protocole d'entraînement à base de jeux réduits a été conçu pour être travaillé durant la saison de compétition pendant 8 semaines. Les deux entraînements ont lieu sur un terrain synthétique à la même heure de la journée (18h-19h30). Avant chaque protocole, 15 minutes sont consacrées à l'échauffement général et spécifique au football tels que des exercices de passe, de contrôle et de dribble à faible intensité. Juste avant la mise en place, un contrôle verbal individuel est effectué afin de savoir si l'effort sera effectué au maximum de ses capacités et avec une forte motivation.

Chaque séance a lieu deux fois par semaine (lundi et mercredi) sous la supervision d'entraîneurs diplômés. Dans cette étude, les sujets ont été répartis dans des équipes dans le but d'effectuer des 2 contre 2 puisque d'après l'étude d'Aguiar et al. (2012), le plus haut pourcentage de fréquence cardiaque maximale atteinte (91%) a été rapporté par ce format de jeu. Les équipes s'affrontent en alternance les unes avec les autres sans modification des compositions d'équipe pour éviter la variabilité du

comportement tactique et des motivations des joueurs. Le jeu réduit se joue en 6 x 2 minutes dans la dimension de terrain de 20 x 20 m avec une récupération passive de 3 minutes. La répétition d'efforts explosifs sur une courte durée avec une longue récupération est comparable à un travail purement athlétique sur l'explosivité.

Durant le jeu réduit, lorsque le ballon sort, un ballon est systématiquement relancé dans le jeu par un entraîneur pour minimiser les arrêts de jeu pouvant induire une baisse d'intensité. L'entraîneur a pour rôle d'encourager le joueur pour qu'il puisse se pousser dans ses retranchements. Deux petits buts sont placés de part et d'autre du terrain sur la largeur du terrain pour augmenter l'intensité et la motivation du joueur. Les sujets doivent inscrire sur un tableau le niveau d'effort perçu sur une échelle de 6 à 20 (RPE) à la fin de chaque protocole. L'intensité recherchée doit être élevée avec un pourcentage de fréquence cardiaque maximale situé proche de celui d'un match (85-90%FC max). De ce fait, la perception de l'effort perçu devrait se situer entre 15 et 18 sur l'échelle de Borg pour bien travailler (Pollock, 1990). Des petits gages sont donnés à la fin de l'entraînement au perdant de chaque duel.

En ce qui concerne les pré et post-tests, les sujets débutent par un échauffement standardisé d'environ 15 minutes ayant pour objectif de préparer le corps à l'effort. Les sujets doivent effectuer des tests de détente verticale (CMJ, SJ et AJ) de détente horizontale (saut en longueur), d'accélération (5 m-10 m départ arrêté) et de changements de direction (Test de Cazorla sur 20 mètres). Selon Dellal (2020), l'explosivité du joueur est traduite par la mise en place de ces tests spécifiques. Wong et al. (2012) préconisent ces déplacements intégrant des changements de direction pour analyser la puissance explosive des membres inférieurs. Pour des raisons pratiques, les tests de détente verticale sont réalisés sur un sol dur et sans chaussures. A contrario, les autres tests sont effectués sur terrain synthétique dans le but de se rapprocher au maximum des conditions de terrain. Pour des raisons de sécurité et de fatigabilité, la batterie de tests s'effectue la semaine avant et après le cycle d'entraînement à base de jeux réduits avec des tests de détente verticale, le lundi et les autres tests, le mercredi.

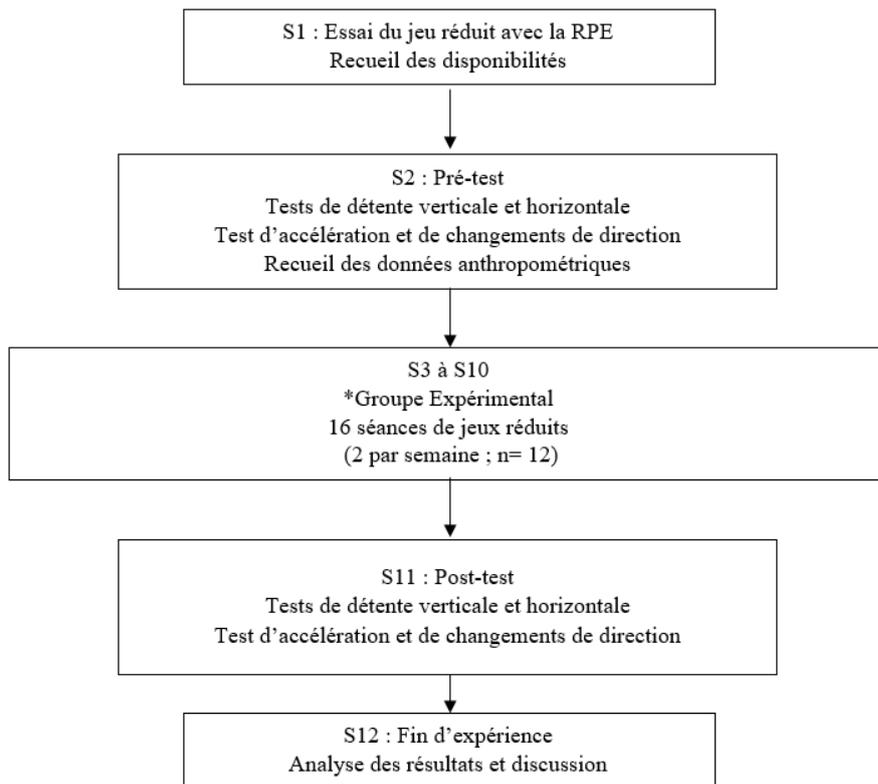


Tableau 4 : Schéma explicatif du déroulement de l'étude

3.4.1. Tests de détente verticale et horizontale

Chaque sujet effectue 3 tentatives entrecoupées d'une minute de récupération. La meilleure performance des 3 tentatives est prise en compte.

Les différents tests de détente verticale (CMJ, SJ, AJ) doivent être effectués avec un léger rebond de sureté en fin de mouvement par sécurité et pour induire une réception identique pour tous. Chaque mesure est effectuée à partir d'un My Jump 2.

Le CMJ est un saut vertical permettant d'étudier le cycle étirement-détente des membres inférieurs. Le départ du saut s'effectue en position debout avec les mains placées sur les hanches. Le sujet effectue une flexion des jambes jusqu'à 90° approximativement suivie immédiatement d'une triple extension complète des membres inférieurs.

Le SJ mesure la détente non pliométrique, sans étirement. Le sujet démarre en position fléchie à 90° avec les mains sur les hanches puis effectue une poussée maximale vers le haut.

Le AJ étudie l'influence du mouvement des bras dans la performance verticale mais également le cycle étirement-détente des membres inférieurs. Il consiste à effectuer un CMJ en utilisant les bras pour potentiellement augmenter la hauteur de saut.

Le saut en longueur ou le broad jump est un saut horizontal qui permet d'évaluer l'explosivité des muscles extenseurs de la jambe (quadriceps, fessiers et mollets). La position de départ s'effectue debout sans élan, le sujet fléchit les genoux en plaçant les bras vers l'avant, à l'horizontale. Le sujet doit sauter le plus loin possible accompagnée par un balancement des bras. La réception se fait les pieds joints sans perdre l'équilibre. La mesure est faite à partir d'un mètre ruban.

3.4.2. Tests d'accélération

Les tests de départ arrêté seront effectués sur des distances de 5 mètres et de 10 mètres dans le but d'exploiter au maximum la capacité d'explosivité du sujet. Les 2 tests seront effectués à partir de cellules photoélectriques. Les sujets devront respecter certaines consignes pour être dans les mêmes conditions de pratique que les autres.

Le sujet devra démarrer avec le pied fort devant, et le pied faible derrière pour ne pas prendre d'élan au départ. Les hanches doivent être au plus près de la cellule pour avoir le même positionnement de départ que les autres. Le sujet doit partir directement vers l'avant et donc ne pas prendre d'élan avec le buste notamment. L'arrêt du sprint doit se faire plusieurs mètres après la cellule.

3.4.3. Test Cazorla

Le test Cazorla créé par Georges Cazorla permet de tester la capacité de changements de direction et donc la capacité à « réaccélérer » à haute vitesse. Etant donné la courte distance de course, le test permet d'évaluer l'explosivité. Intégrant des changements de directions, des freinages et des accélérations, le test Cazorla est spécifique au football.

Le sujet devra respecter les mêmes consignes de départ que les tests d'accélération puisque le départ est arrêté. Il est conseillé au sujet de se rapprocher au maximum des jalons pour ne pas perdre de temps au risque d'augmenter sa distance de course. L'arrêt doit également se faire quelques mètres derrière la cellule.

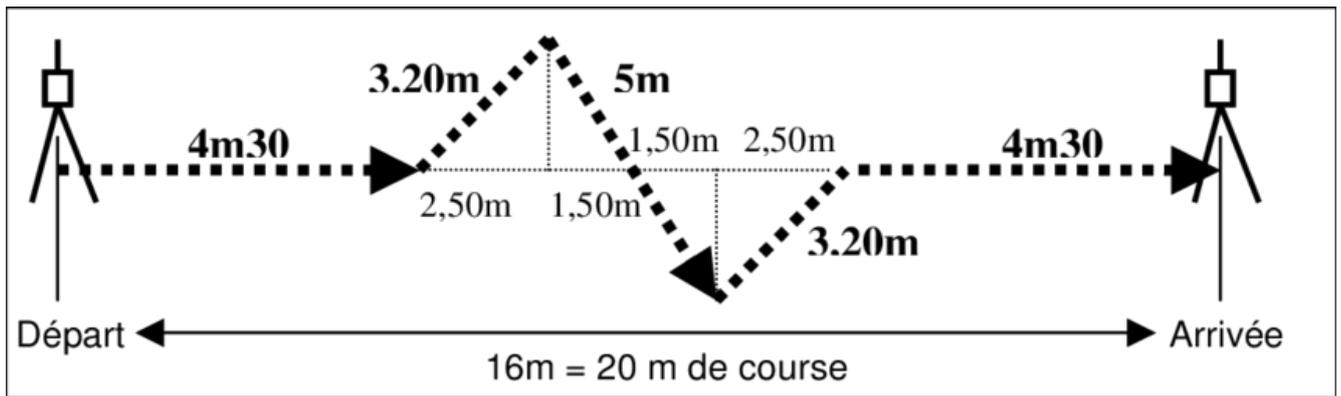


Figure 1 : Déroulement du test Cazorla

3.5. Analyse statistique

L'analyse statistique a été menée via des tables de référence sous « Excel 2019 ». Les résultats seront exposés sous forme de moyenne \pm écart-type.

La normalité des variables suivantes a été vérifiée : la détente verticale (CMJ, SJ, DJ), la détente horizontale (saut en longueur), la capacité d'accélération (5 m DA – 10 m DA) et la capacité de changements de direction (test Cazorla) avant et après le protocole d'entraînement avec le test de Shapiro-Wilk et l'homogénéité des variances avec le test de Levene.

Des tests paramétriques sont effectués puisque la normalité et l'homogénéité des variances sont respectées (Annexe 2). Le test de Student pour échantillons appariés est réalisé afin de voir si le protocole d'entraînement à base de jeux réduits spécifiques possède un impact significatif sur l'amélioration des capacités d'explosivité du jeune footballeur.

La taille de l'effet (ES) est calculée à partir du d de Cohen. 0,20 est considéré comme une tendance faible, 0,50 comme une tendance moyenne, 0,80 comme une tendance élevée, 1,2 comme une tendance très élevée puis 2 comme une tendance immense. Les valeurs sont considérées significatives pour un $p < 0,05$.

4. Résultats

La perception de l'effort perçu par les joueurs via l'échelle de Borg sur le protocole d'entraînement (RPE sur une échelle de 6 à 20) a été respectée avec $15,76 \pm 1,45$.

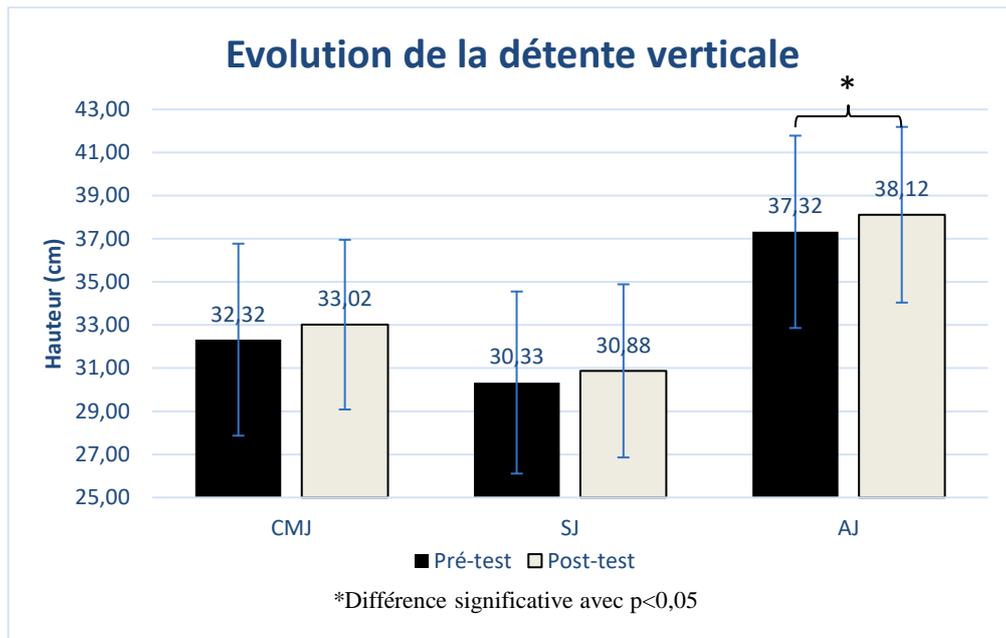


Figure 1 : Evolution de la détente verticale

L'analyse montre une amélioration significative de l'AJ ($p=0,049$) alors qu'aucune différence significative est observable pour le CMJ ($p=0,06$) et pour le SJ ($p=0,18$) avec une tendance moyenne du protocole d'entraînement ($ES - CMJ = 0,4$; $ES - SJ = 0,36$).

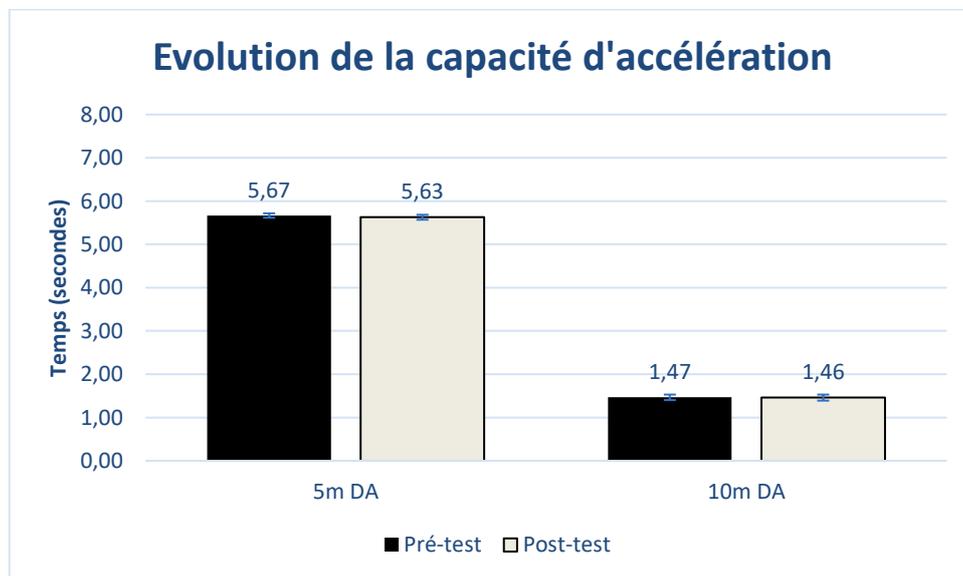


Figure 2 : Evolution de la capacité d'accélération

Concernant l'évolution de la capacité d'accélération, le protocole d'entraînement n'a eu aucun effet significatif sur le 5m DA ($p=0,34$) et pour le 10m DA ($p=0,26$) avec une tendance moyenne du protocole d'entraînement ($ES - 5m DA = 0,35$; $ES - 10m DA = 0,43$).

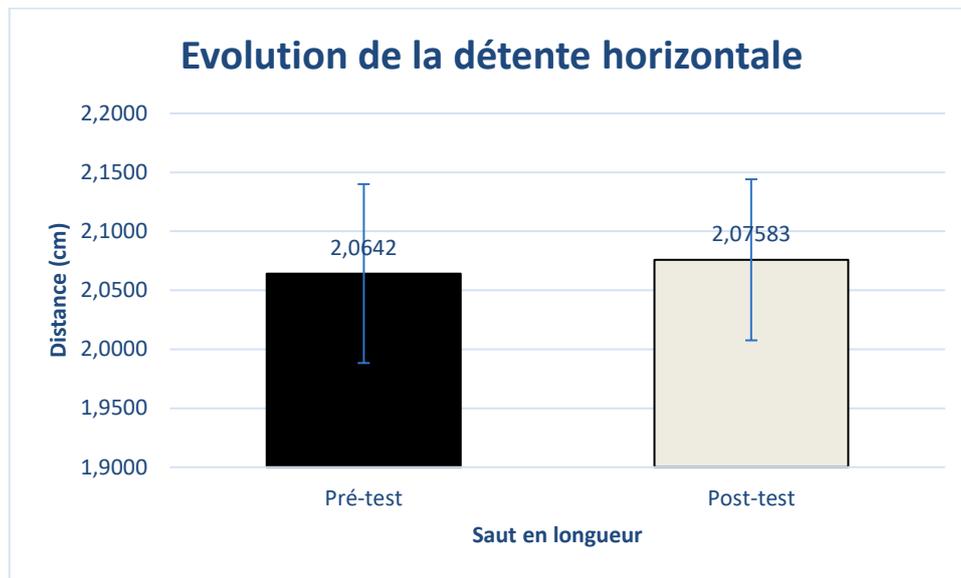


Figure 3 : Evolution de la détente horizontale

Pour la détente horizontale, l'analyse ne révèle aucune évolution significative ($p=0,08$) avec une tendance moyenne du protocole d'entraînement ($ES = 0,41$).

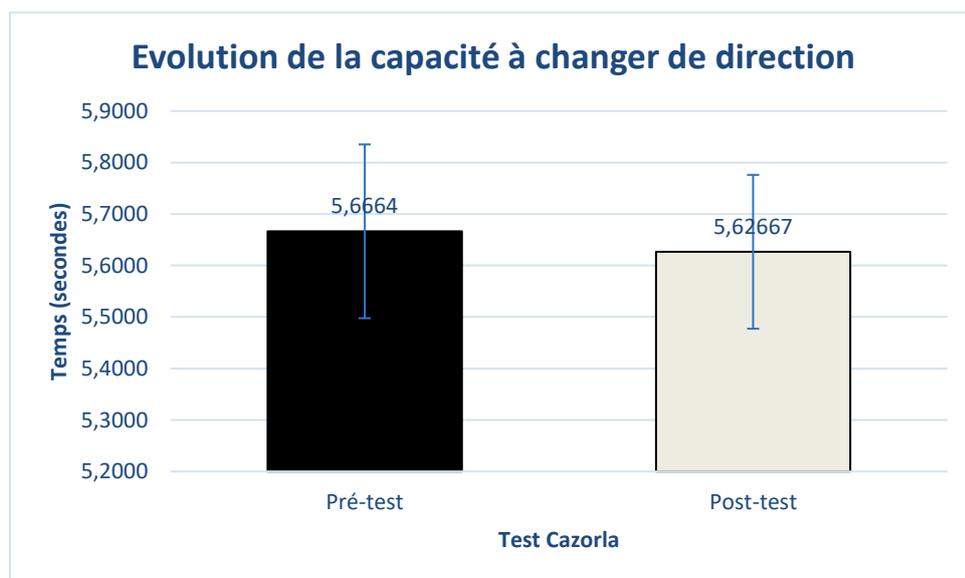


Figure 4 : Evolution de la capacité à changer de direction

L'analyse montre qu'aucune différence significative est observable pour le test Cazoria ($p=0,09$) avec une tendance moyenne du protocole d'entraînement ($ES = 0,49$).

Discussion

Pour rappel, l'objectif principal de cette étude consiste à analyser les effets d'un entraînement type intégré via des jeux réduits en 2 contre 2 sur la capacité d'explosivité chez le jeune footballeur de 15 ans de niveau régional.

Au regard de la revue de littérature, du protocole d'entraînement et des objectifs fixés, une hypothèse a été émise. Celle que le jeu réduit permette d'améliorer de manière significative l'explosivité d'un jeune footballeur avec une amélioration de la détente verticale et horizontale, de l'accélération et de la capacité à changer de direction.

Tout d'abord, la pénibilité de l'effort a été évaluée en moyenne à $15,76 \pm 1,45$ montrant que le protocole d'entraînement a bien été exécuté (Pollock, 1990). La prescription de l'intensité de l'effort a été suivie via cette échelle de Borg (RPE) pour ainsi se rapprocher au maximum des conditions de match tout en limitant les risques de blessure.

La littérature a montré que l'amélioration de la détente, de la capacité à changer de direction et d'accélération pouvait se faire par la mise en place d'un travail récurrent à base de jeux réduits (Ahouche, 2018 ; Chaouachi et al. 2014 ; Ghoul & Bengoua, 2015 ; Karahan, 2020). Cependant, notre protocole était associé à un travail à base de jeux réduits et l'analyse statistique nous a montré aucune différence significative ($p < 0,05$) sur les tests de détente verticale (CMJ, SJ) et horizontale (saut en longueur) ainsi que sur les tests d'accélération (5m D.A, 10m D.A) et de changement de direction (Cazorla Test). Cependant, il existe une différence significative avant et après le protocole d'entraînement pour le test de détente verticale Abalakov Jump consistant à effectuer un saut avec la libre utilisation des bras. Cette unique significativité peut s'expliquer par une amélioration de la coordination car aucune automatisation du geste n'a été effectuée au préalable. En effet, la comparaison entre le CMJ et l'AJ donne une information sur le niveau de coordination du sujet lors de l'utilisation des bras (Benoit et al., 2009).

Le protocole d'entraînement a eu un impact modéré sur le développement de ces qualités. Des légères augmentations au CMJ (+2,2%), au SJ (+1,8%) et au AJ (+2,1%) montrent l'effet bénéfique de ce jeu réduit. Ceci peut s'expliquer par le niveau de pratique (régional) qui ne demande pas la même exigence d'un niveau national. Divers facteurs externes à leur pratique peuvent montrer la présence de fatigabilité physique et psychologique induisant une implication amoindrie lors du protocole d'entraînement (journée trop chargée par exemple). Ceci implique qu'aucune conséquence ne peut être

subie à ce niveau-là au contraire d'un sportif de haut niveau qui doit toujours se donner à son maximum. De plus, le groupe a obtenu des résultats difficiles en compétition ce qui a engendré des manques d'implication, de motivation et d'intérêt chez certains joueurs aux entraînements et au moment du protocole d'entraînement.

Le protocole d'entraînement n'a pas eu le même impact pour tous les sujets (Annexe 2). Le jeu réduit comportait des buts à attaquer et à défendre. Certains sujets optaient pour un comportement défensif ce qui a causé un faible nombre de changements de direction, de duels, de courses rendant le jeu réduit moins pénible. Ceci diminue en toute logique la perception de l'effort (RPE) et le développement des capacités d'explosivité expliquant alors l'écart assez important entre certains individus au niveau de la RPE.

Karahan (2020) ayant étudié l'impact des jeux réduits sur un public similaire a démontré une amélioration significative des qualités de détente et de puissance explosive. Son étude a été mise en place en période de présaison, soit une période de reprise où le joueur a pu se reposer physiquement et psychologiquement. L'obtention de résultats significatifs peut donc être faite à la condition que le protocole d'entraînement soit mis en place en période de reprise et de non compétition pour ainsi limiter les manques d'implication.

Mon étude possède diverses limites :

- La faiblesse de l'effectif ne peut déduire si une significativité ou non peut être vérifiée pour un plus large public. Il aurait été préférable de pouvoir mener cette étude à plus grande échelle pour aboutir à des résultats plus fiables.
- La fatigue physique et la fatigue psychologique accumulées au long d'une journée/une saison ne peuvent pas permettre d'exploiter le maximum de ses capacités surtout en période de jeûne.
- L'hygiène de vie ne peut être suivie ce qui induit une gestion de la récupération différente d'un sportif à un autre

Conclusion et perspectives

Il existe de nombreuses méthodes pour optimiser la performance du jeune footballeur. J'ai choisi d'axer mon travail sur l'amélioration multifactorielle de performance via la préparation physique intégrée étant donné le peu de temps dédié au développement du jeune footballeur au niveau régional. Dans le cadre de ce mémoire, je me suis demandé si la mise en place de jeux réduits sollicitant tous les facteurs de performance pouvait induire une amélioration de qualités physiques spécifiques comme la capacité d'explosivité qui est nécessaire pour ce groupe pour optimiser les temps d'entraînement tout en travaillant simultanément diverses qualités requises.

J'ai supposé que des types de jeux réduits amélioreraient la capacité d'explosivité du jeune footballeur de 15 ans de niveau régional. Cependant, notre étude n'a montré aucune différence significative malgré un effet modéré du protocole d'entraînement.

Il serait donc judicieux de poursuivre cette étude avec un effectif plus important en période de présaison au moment où la fraîcheur physique et psychologique est à son paroxysme. Il pourrait être intéressant de modifier un paramètre de jeu réduit tel que la présence de buts pour inhiber les comportements défensifs de certains joueurs.

De plus, la recherche d'individualisation doit être posée et omniprésente aujourd'hui dans le milieu du sport. L'individualisation du travail apportera à chaque sportif ce dont il a besoin pour progresser le plus efficacement possible. De ce fait, la mise en place de divers jeux réduits à objectif différent permettra à chaque individu de répondre à ses propres besoins afin de se rapprocher pas-à-pas à son objectif de haut niveau.

Bibliographie

Achouche, M. (2018). Impact de l'entraînement intégré sur le développement des qualités force-vitesse des joueurs de football. *10*(2), 280-263.

Agli, H. (2018). L'impact de l'entraînement à base de jeu réduit en Football. *5*(1), 430-444.

Aguiar, M., Botelho, G., Lago, C., Maças, V., & Sampaio, J. (2012). A review on the effects of soccer small-sided games. *Journal of human kinetics*, *33*, 103.

Ancian, J. P. (2008). *Football : une préparation physique programmée*. Editions Amphora.

Armstrong, N., & McManus, A. M. (2011). Physiology of elite young male athletes. *The elite young athlete*, *56*, 1-22.

Aubert, F. (2003). Les enjeux méthodologiques de la Préparation Physique. *Sport, Santé et Préparation Physique*, *7*, 10-11.

Bangsbo, J. (1994). *The physiology of soccer. With special reference to intense intermittent exercise. Thèse de physiologie de l'exercice*. Université de Copenhague.

Barros, R., Misuta, M., Menezes, R., Figueroa, P., Moura, F., Cunha, S., Anido, R., Leite, N. (2007). Analysis of the distances covered by first division brazilian soccer players obtained with an automatic tracking method. *Sports Sci.* *6*, 233-242.

Barthelemy, B. (2010). Les jeux réduits avec ballon en football, comme alternative aux exercices intermittents courts à haute intensité et de courtes durées. *Université de Montpellier I*.

Benoit, N. B., Olivier2–Marique, T., Duchateau, J., & Francaux, M. (2009). Optimisation de la performance sportive chez l'athlète de haut niveau : l'importance de l'évaluation scientifique. *Centre d'Evaluation de la Performance sportive (CEPS)*.

Bradley, P. S., Di Mascio, M., Peart, D., Olsen, P., & Sheldon, B. (2010). High-intensity activity profiles of elite soccer players at different performance levels. *The journal of strength & conditioning research*, **24**(9), 2343-2351.

Buchheit, M., Mendez-Villanueva, A., Simpson, B. M., & Bourdon, P. C. (2010). Match running performance and fitness in youth soccer. *International journal of sports medicine*, **31**(11), 818-825.

Castagna, C., Impellizzeri, F., Cecchini, E., Rampinini, E., & Alvarez, J. C. B. (2009). Effects of intermittent-endurance fitness on match performance in young male soccer players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, **23**(7), 1954-1959.

Cometti, G. (2000). Aspects nouveaux de la préparation physique en sports collectifs. Illustration en football. *CEP Dijon. En ligne*.

Dellal, A. (2008a). *Analyse de l'activité physique du footballeur et de ses conséquences dans l'orientation de l'entraînement : application spécifique aux exercices intermittents courses à haute intensité et aux jeux réduits* (Doctoral dissertation, Strasbourg 2).

Dellal, A. (2008b). *De l'entraînement à la performance en football*. De Boeck Supérieur.

Dellal, A. (2017). *Une saison de préparation physique en football*. Bruxelles : Editions De Boeck Supérieur.

Dellal, A. (2020). *Une saison de préparation physique en football*. De Boeck Supérieur.

Dellal, A., Chamari, K., Pintus, A., Girard, O., Cotte, T., & Keller, D. (2008). Heart rate responses during small-sided games and short intermittent running training in elite soccer players: a comparative study. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, **22**(5), 1449-1457.

Dellal, A., Varliette, C., Owen, A., Chirico, E. N., & Pialoux, V. (2012). Small-sided games versus interval training in amateur soccer players: effects on the aerobic capacity and the ability to perform intermittent exercises with changes of direction. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, **26**(10), 2712-2720.

Ghoul, A., & Bengoua, A. (2015). L'apport de la préparation physique intégrée a l'entrainement en football des jeunes footballeurs algériens u-17. *Les qualités physiques et techniques combinées*, **12**(12), 11-27.

Hill-Haas, S. V., Dawson, B., Impellizzeri, F. M., & Coutts, A. J. (2011). Physiology of small-sided games training in football. *Sports medicine*, **41**(3), 199-220.

Impellizzeri, F. M., Marcora, S. M., Castagna, C., Reilly, T., Sassi, A., Iaia, F. M., & Rampinini, E. (2006). Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. *International journal of sports medicine*, **27**(06), 483-492.

Karahan, M. (2020). Effect of skill-based training vs. small-sided games on physical performance improvement in young soccer players. *Biology of Sport*, **37**(3), 305.

Miller, C. (1997). Evaluation et développement des capacités musculaires. L'entraînement de la force : Spécificité et planification. Actes 1er stage international de formation continue pour entraîneurs de sportifs de haut niveau. Eurathlon 95, Les cahiers de l'INSEP, **21**, 33-84.

Mohr, M., Krstrup, P., Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Sports Sci*, **21**(7): 519-528.

Pellegrino, G. C., Paredes-Hernández, V., Sánchez-Sánchez, J., García-Unanue, J., & Gallardo, L. (2020). Effect of the fatigue on the physical performance in different small-sided games in elite football players. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, **34**(8), 2338-2346.

Pette, D. et Staron, R.S. (2000). Myosin isoforms, muscle fiber types, and transitions. *Microscopy Research and Techniques*, **50**, 500-509.

Pollock, M. L. (1990). Exercise in health and disease. *Evaluation and prescription for prevention and rehabilitation*.

Rampinini, E., Coutts, A. J., Castagna, C., Sassi, R. et Impellizzeri, F. M. (2007). Variation in Top Level Soccer Match Performance. *International Journal of Sports Medecine*, **28**, 1018-1024.

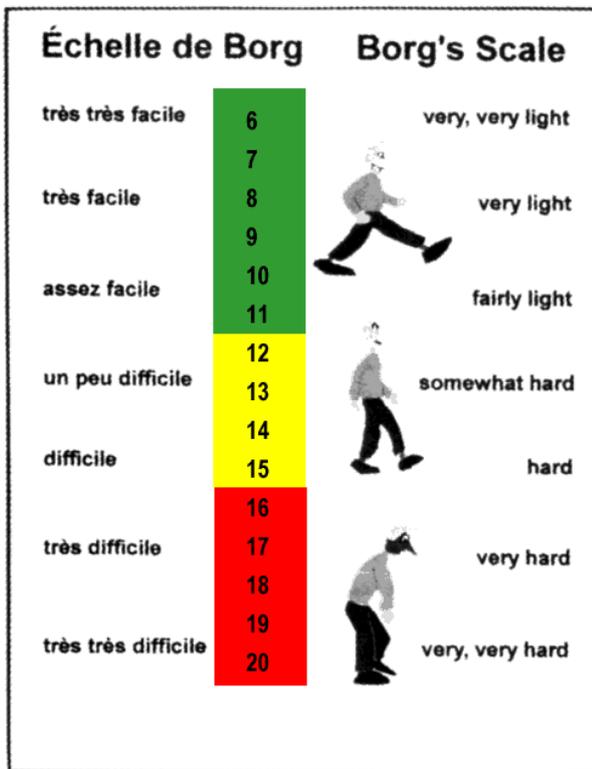
Riboli, A., Dellal, A., Esposito, F., & Coratella, G. (2021). Can small-sided games assess the training-induced aerobic adaptations in elite football players ?

Verheijen, R. (1998). *La condition physique du footballeur*. Edition Elisma. Pays-Bas

Wong, D. P., Chan, G. S., & Smith, A. W. (2012). Repeated-sprint and change-of-direction abilities in physically active individuals and soccer players: training and testing implications. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, **26**(9), 2324-2330.

Annexe

Annexe 1 : Echelle de perception de l'effort perçu (RPE)



Annexe 2 : Analyse statistique

Nom	Prénom	Pré-test							Post-test							RPE
		CMJ	SJ	AJ	Longueur	Cazorla	5m DA	10m DA	CMJ	SJ	AJ	Longueur	Cazorla	5m DA	10m DA	
Vincent	Gael	28,14	30,21	34,46	1,98	5,453	1,44	2,325	31,12	30,89	36,21	2,03	5,378	1,436	2,293	15,2
Delefosse	Julian	31,83	30,66	41,28	2,16	5,542	1,453	2,231	32,54	30,21	41,97	2,14	5,539	1,472	2,228	16,8
Odoux	Aristide	28,69	28,89	34,14	1,99	5,906	1,538	2,383	29,21	28,33	34,98	1,98	5,829	1,521	2,32	15,2
Boureau	Noah	30,67	26,83	37,09	2,06	5,554	1,487	2,281	31,21	27,87	35,43	2,08	5,493	1,443	2,268	13,4
Payage	Enzo	28,02	21,29	29,12	1,96	5,789	1,504	2,332	28,43	24,56	32,12	1,99	5,692	1,489	2,328	14,2
Daeden	Clément	30,12	29,13	37,09	2,07	5,878	1,521	2,332	30,21	28,08	36,02	2,06	5,659	1,543	2,398	15,8
Dziki	Dorian	32,73	32,95	37,09	2,13	5,533	1,504	2,299	35,21	32,93	38,2	2,14	5,549	1,476	2,256	16,3
Dziki	Lilian	36,08	34,25	39,9	2,15	5,598	1,453	2,298	35,76	33,98	41,23	2,18	5,612	1,445	2,258	15,2
Laurent	Kelyan	40,23	37,59	41,73	2,12	5,521	1,369	2,146	39,11	37,89	42,99	2,12	5,487	1,341	2,129	19,1
Favier	Fostyn	37,45	32,73	43,12	2,09	5,706	1,385	2,23	38,34	34,32	43,21	2,09	5,733	1,375	2,198	16
Orhmani	Naim	26,58	26,81	31,13	1,95	5,932	1,47	2,315	27,99	26,32	32,69	1,98	5,899	1,479	2,331	16,8
Fauvelle	Adrien	37,32	32,66	41,73	2,11	5,585	1,471	2,231	37,11	35,12	42,34	2,12	5,65	1,498	2,253	15,1
		32,32	30,33	37,32	2,0642	5,6664	1,4663	2,2836	33,02	30,88	38,12	2,07583	5,62667	1,45983	2,27167	15,75833
		4,45	4,22	4,46	0,0759	0,1687	0,0510	0,0640	3,93	4,02	4,07	0,06829	0,14937	0,05731	0,07002	1,43690
Normalité :	p =	0,34	0,9	0,45	0,18	0,09	0,52	0,46	0,31	0,92	0,15	0,34	0,99	0,49	0,96	
	W =	0,96	0,97	0,94	0,9	0,88	0,94	0,94	0,92	0,97	0,9	0,93	0,98	0,94	0,98	
	Homo. des variances =	0,72	0,86	0,98	0,64	0,37	0,74	0,9	0,72	0,86	0,98	0,64	0,37	0,74	0,9	
	Effet size =	0,40	0,36	0,42	0,41	0,49	0,35	0,43								
	Effet :	Moderé	Moderé	Moderé	Moderé	Moderé	Moderé	Moderé								
	T student =	0,06	0,18	0,049	0,08	0,09	0,34	0,26								

Résumé

Objectif : Le but de mon étude était d'analyser les effets d'un entraînement à base de jeux réduits sur la capacité d'explosivité du jeune footballeur de 15 ans de niveau régional.

Matériels et méthodes : 12 jeunes footballeurs pubères ont participé à cette étude. Agés de $14,3 \pm 0,49$ années, mesurant $168,2 \pm 9,5$ cm, pesant $51,4 \pm 7,5$ kg, les jeunes footballeurs pratiquent ce sport depuis $8,8 \pm 2,1$ années. La capacité d'explosivité a été évaluée via des tests de détente verticale (CMJ, SJ et AJ) de détente horizontale (saut en longueur), d'accélération (5 m- 10 m départ arrêté) et de changements de direction (Test de Cazorla sur 20 mètres). Ces différents tests ont été réalisés au début et après le protocole d'entraînement. Un groupe expérimental a été constitué où des équipes de niveau hétérogène s'affrontent en alternance les unes avec les autres sans modification des compositions d'équipe. Le jeu réduit se joue en 2 contre 2 en 6 x 2 minutes de jeu dans la dimension de terrain de 20 x 20 m avec une récupération passive de 3 minutes. Lorsque le ballon sort, un ballon est systématiquement relancé dans le jeu par un entraîneur. Deux petits buts sont placés de part et d'autre du terrain sur la largeur du terrain. Les sujets doivent donner leur niveau d'effort perçu sur une échelle de 6 à 20 (RPE) à la fin de chaque session. Après 8 semaines de travail à raison de deux séances par semaine, une deuxième session de test a été procédée.

Résultats : Le test de Student a été effectué afin de voir s'il existe une différence significative entre les groupes avant et après le protocole et aucune différence significative n'a été vue à $p < 0,05$. Une seule différence significative a été observée pour le test de détente verticale Abalakov Jump ($p = 0,049$). Le protocole d'entraînement a un effet modéré sur la capacité d'explosivité.

Discussion et conclusion : Mon étude a montré que les jeux réduits n'ont induit aucune amélioration de la capacité d'explosivité. Le manque de fiabilité de l'étude s'explique par le faible effectif et par le manque de gestion des conditions de vie externe à la pratique.

Mots clés : Football, Jeux réduits, Explosivité, Jeune footballeur, Régional

Compétences acquises : Concevoir des protocoles de mesures adaptés pour l'entraînement et la performance dans le cadre de projet sportif. Analyser les résultats des évaluations et l'évolution des performances dans les disciplines sportives pour modéliser et optimiser la performance et entraîner les pratiquants. Maîtriser l'usage d'outils technologiques au service du projet de performance pour évaluer des facteurs de la performance.

Abstract

Objective: The purpose of my study was to analyse the effects of training based on small-sided games (SSGs) on the explosive capacity of the 15-year-old footballer at regional level.

Material and methods: 12 young pubescent footballers participated in this study. Aged $14,3 \pm 0,49$ years, measuring $168,2 \pm 9,5$ cm and weighing $51.4 \pm 7,5$ kg. Young footballers have been practising this sport since $8,8 \pm 2,1$ years. The explosive capacity was assessed through vertical trigger tests (CMJ, SJ and AJ) of horizontal trigger (long jump), acceleration (5 m- 10 m stopped start) and direction changes (Cazorla 20 m test). These various tests were performed at the beginning and after the training protocol. An experimental group was formed where teams of heterogeneous level compete alternately with each other without modifying team compositions. The small-sided game is played in 2 on 2 in 6 x 2 minutes of play in the 20 x 20 m field dimension with a passive recovery of 3 minutes. When the ball comes out, a ball is systematically thrown into the game by a coach. Two small goals are placed on either side of the court on the width of the court. Subjects should report their perceived level of effort on a scale of 6 to 20 (RPE) at the end of each session. After 8 weeks of work at the rate of two sessions per week, a second test session was conducted.

Results: The Student test was performed to see if there is a significant difference between groups before and after the protocol and no significant differences were seen at $p < 0,05$. Only one significant difference was observed for the Abalakov Jump vertical trigger test ($p = 0.049$). The training protocol has a moderate effect on the explosive capacity.

Discussion and conclusion: My study showed that reduced play did not induce any improvement in explosive capacity. The lack of reliability of the study is explained by the low number of staff and the lack of management of living conditions outside the practice.

Keywords: Football, Small-sided games, Explosivity, Young footballer, Regional

Acquired skills: Design appropriate measurement protocols for training and performance in the context of sports project. Analyse the results of the evaluations and the evolution of performance in sports disciplines to model and optimise performance and to train the practitioners. Master the use of technological tools for performance project to assess the factors of performance.