

L'impact de l'intermittent course combinée à la force explosive sur la faculté à répéter des efforts brefs rapides et de hautes intensités en football.

El ouirghioui. A¹, Mesfioui. A1, Harhar. H2, Essiyedali. A3

¹Laboratoire de Génétique Neuro-endocrinologie Biotechnique, Faculté des sciences, Kénitra, Maroc

²Laboratoire C.P.S.O.B, Faculté des sciences, Rabat, Maroc

³Essiyedali.A. CRMEF. Rabat. Maroc

Résumé : Cette étude a pour objectif de proposer un programme d'entraînement physique basé sur une dominante de force explosive combinée à des exercices intermittents course et des exercices de vitesse (force-vitesse) en vue de vérifier son effet sur l'endurance de vitesse, sur la vitesse maximale aérobie, sur la faculté à répéter des efforts à hautes intensités et les sprints ainsi que sur la qualité de récupération. L'étude a été réalisée dans un club professionnel (D2) de championnat Marocain. Après huit semaines d'un programme d'entraînement physique à dominante force explosive associé à un intermittent course dont trois séances physique par semaine nous avons constaté suite à une analyse statistique qu'il n'y a de différence significative entre les temps de passages (avant et après entraînement) après huit semaines d'entraînements avec une amélioration des temps de passage moyenne allant de 5,76 après une séance d'entraînement à 7,24 avant une séance d'entraînement. Pour la qualité aérobie, nous avons observé un développement de la VMA de 0,5 à 1 km/h avec une amélioration des capacités à répéter des courses de hautes intensité et les sprints de 3 à 12 mn ainsi qu'une amélioration de la qualité de récupération aux séances d'entraînements.

Mots clés : foot Ball / force explosive / D2 Maroc.

I. Synthèse bibliographique.

Catégorisation de l'effort physique en football

L'ensemble des analyses physiques d'un match de foot Ball dans différents championnats nationaux, ligues des champions, coupes du monde montre que les footballeurs devront être explosifs, capables de répéter des efforts brefs et de hautes intensités pendant toute la durée d'un match. Ses analyses catégorisent l'effort physique selon :

Distance et type de course : Willes et al (1982) ont montré qu'un match de foot ball se compose de : marche 27%, course lente 46%, course rapide 13,5% sprint 6,6%, course arrière 7,8% course latérale 3% et pour avoir un transfert au match, ils ont proposé des exercices à différentes intensités et trajectoires de courses lors des entraînements. Alors que Duffour (1990), a constaté que les joueurs parcourent 7 km de course dont 14% à haute intensité (18 à 24 km/h) et a met l'accent sur des exercices de musculation pour solliciter des fibres rapides et gagner en explosivité. Cazorla et al (2006) ont montré qu'il y a 140 à 160 sprints par match, ainsi ils ont suggéré que c'est la faculté à répéter des sprints qui s'avère essentielle avec une optimisation des temps de récupérations qui sont de plus en plus courts. Tandis que Dellal dans ses travaux sur le championnat de France ligue 2, stipule que dont les 10 à 12 km parcourus par match il Ya 24,5% (3,09 km) à VMA (14 à 21 km/h) et 949 m supérieur à 21km/h. Pour cela les joueurs devront avoir de bonnes qualités aérobies avec une capacité à répéter des courses à hautes intensités sans perte de performance au cours des matchs.

Fréquence cardiaque : plusieurs auteurs (Stolen et al ,2005, Rhode et Espensen 1998, Gilles Cometti, 2001) : ont révélé qu'un match de foot Ball a des fréquences cardiaques variables entre 73% à 100% de la fréquence cardiaque maximale et ont proposé des entraînements à des fréquences cardiaques supérieures à 75% de la FCM.

Qualités aux postes : De leur coté Rampinini et al (2007) ont constaté que le nombre de sprint varie d'un poste à l'autre, arrière latéral (32), attaquant (27), milieu (24), défenseur central (18 fois). Alors que Edgecomb (2006), Fegueroa (2006) en utilisant la technique Amisco, ont constaté : en possession du ballon et à vitesse supérieur à 24 km/h, les attaquants effectuent 278,2 m par apport aux défenseurs qui effectuent que 208 m. Mais avec une intensité de 21 à 24 km/h ce sont les milieux de terrain qui effectuent la plus grande distance 319 et 334 m. Quant à Dellal (2008), pour être plus précis il a proposé une analyse de match selon le temps de jeu effectif et selon la conception et système de jeu proposé par le coach afin de bien orienter les entraînements et faciliter le transfert au match.

Importance de l'individualisation selon le poste : L'idée principale de ses analyses porte l'attention sur le fait que chaque poste a une activité physique propre. Ce qui permet des orientations de l'entraînement vers

l'individualisation toute en gardant l'identité du football comme sport collectif. Bien entendu, ses efforts individuels convergent vers une complémentarité des tâches dans le but de gagner un match.

Proposition des méthodes d'entraînements : Optimiser les qualités aérobie, vitesse et explosivité des joueurs en ayant la capacité de récupérer vite entre des efforts intermittents, explosifs et de hautes intensités quelle que soit leurs postes. Répéter des sprints en ayant une baisse de performance la plus petite possible en fin de match. Dans cette optique, certains chercheurs ont proposé des programmes de développement pour chaque qualité physique (Aérobie, vitesse, force...), Dufour (1990) par exemple a proposé des exercices de musculation pour solliciter les fibres rapides, Gilles Cometti (2005) a intégré une qualité de force dans des intermittents course, Dellal (2008), Tchokonté (2011) ont proposé des jeux réduits pour développer des qualités physiques aérobies. Bangsbo (2006) a conseillé que l'entraînement des joueurs de foot Ball devrait se concentrer sur l'amélioration de leur capacité à exécuter des efforts intenses, de récupérer rapidement et a proposé un entraînement par intervalle. Helgerud (2007) a utilisé des intermittents 15''/15'', 4x4 mn à une intensité de 95% FC max pour augmenter la VO2 max (7,2%).

Dans notre étude, nous avons basé notre problématique sur l'entraînement rationnel de la force explosive associé à un intermittent course court d'intensité progressivement variée afin de développer la VMA, la capacité à répéter plusieurs actions rapides et de hautes intensités avec une récupération qui sera rapide ainsi espérer un transfert lors des matchs de championnat : les joueurs arrivent à répéter plus d'efforts explosifs et de hautes intensités pendant plus de 90 mn d'un match de Foot Ball.

II. Matérielset méthodes :

Participants : L'étude a été réalisée dans un club professionnel D2, championnat Marocain. 19 joueurs seniors ont participé à cette étude en sachant l'objectif de l'expérimentation et ont donné leur consentement pour participer à cette étude. Leur moyenne d'Age est de 25+-3ans, mesurent en moyenne 1,80m ±3 cm et pèsent en moyenne 75,43 Kg ±4kg. Se présentant en 7 défenseurs, 7 milieux de terrain et 5 attaquants, ayant quatre à cinq séances d'entraînements par semaine plus le match du weekend et ont joué au minimum six matchs, sans blessure durant toute la période de l'expérimentation.

Conditions de réalisations : les joueurs ont effectué les tests dans les conditions standardisé : horaire des tests 15 h à 16 h 30(45) mn sur le terrain synthétique principal du club où ils jouent les matchs de weekend. Un échauffement standardisé de 15 mn à base de croche-pieds, sauts pieds joints, sauts de haies (10cm, 20cm) et des accélérations progressives dont différentes sens :

Tests :

Test 1 : date lundi 10 : Aout 2014 : juste après l'échauffement

1° groupe attaquants (7):15h à 15 h 30n

2° groupe : Milieux de terrain(7) : 15 h 15 mn à 15 h 45 mn

3° groupe Défenseurs (5) :15 h 30 mn à 16 h

Les temps de passages sont enregistrés par un chronomètre électronique. Les joueurs passent un par un. Cinq passages pour chaque joueur. Les temps sont enregistrés immédiatement après chaque passage ,20 secondes de récupération puis le Joueur refait le 2° passage et ainsi de suite jusqu'au 5° passage.

Séance d'entraînement :

- Attaquants : 30 mn : intermittent, 30mn (2 x 5 mn avec 2 mn de récupération) : situations tactiques (Reconversion : possession/perte : empêcher la passe en profondeur et se replacer très vite) : 4#4,5#5,6#6,7#7 dans un terrain 40 à 50 m/20 à 30m avec deux grands buts et gardiens.
- Milieux de terrain : 30 mn : intermittent, 30 mn situations tactiques (Reconversion : possession/perte : empêcher la passe en profondeur et se replacer très vite) 4 Att+ 3 Mil #3 Att+4Mil (2 x 5 mn) dans un terrain de 60 m/30 m avec deux grands buts et gardiens
- Défenseurs : 30 mn intermittent, 30 mn (4 x 5 mn avec 2 mn de récupération) : situation tactique (Reconversion possession/ perte : empêcher la passe en profondeur et se replacer très vite) :2Déf+ 4 Mil #3 Déf # 3Mil dans un terrain de 60 m/30 m avec deux grands buts et gardiens.

Test 1' : lundi 10 Aout 2015 : 5 x 10 m : après la séance d'entraînement : mêmes conditions de réalisation : les attaquants en premier, les milieux puis les défenseurs.

Test 2: Mercredi 12 Aout 2015: Passage de tout le groupe à 15 h

VMA: 45''/15'': Georges Gacon (rapport entre VO2 Max et capacité à répéter des efforts de hautes intensités et les sprints), voir la fréquence cardiaque maximale à la fin du test et la fréquence cardiaque après 30 secondes de récupération (qualité de récupération) avec un cardio- fréquencemètre (polar S-810, Polar Electro, Kempele, Finlande, ne présentant aucune gêne pendant l'exercice) pendant et après les situations de jeux et les tests intermittents.

Test 3: Lundi 17 Aout 2015: Passage de tout le groupe à 15 h

Capacité de répéter une course (5''/25'') de vitesse progressive/dégressive (17km/ à 27km/) le plus longtemps possible : le groupe est divisé en six sous- groupes de 3(4) joueurs (5secs d'effort, 25 secs de récupération) :le 1° groupe démarre, les autres récupèrent et ainsi de suite à tour de rôle (groupe par groupe) passant une fois (17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27 km/h :1° série) et reviennent une fois (27, 26,25,24,23,22,20,19,18,17 km/h :2° série) et ainsi de suite jusqu'à ce le joueur ne puisse plus continuer, à ce moment on note le temps qu'il a fait pendant l'épreuve.

Les variables mesurées :

- ✓ 10 m de sprint : Les temps de passages avec un chronomètre électronique
- ✓ Fréquence cardiaque : fréquence cardiaque maximal (FCM) avec un cardiofréquencemètre : polar S-810, Polar Electro, Kempele, Finlande
- ✓ Fréquence cardiaque de récupération (FCR) : 30 secs après les tests (Tests 2 et 3) et pendant les exercices intermittents ainsi que les situations de jeux.

Méthode :

Nous allons adopter une conception basée sur la force explosive, une méthode qui privilégie le travail intermittent court (séance de Mardi), par contraste de charge intégrant la pliométrie (séances de Mercredi) et axée plus sur le travail physique intégré (séance de Mardi, Jeudi et Vendredi : Tableau 1 et 2), un programme physique sur huit semaines afin de développer :

1° la faculté de répéter des efforts explosifs, (répéter 5 sprints sur fond de fatigue : après une séance d'entraînement avec presque la même intensité effectué après échauffement)

2° la faculté de répéter des efforts à hautes intensités et des sprints (17 km/h à 27 km/h) le plus longtemps possible

3° la VMA et ainsi la VO2 max

4° la qualité de récupération (récupération après 30 secondes d'un effort intermittent/jeu).

Donc faire face aux exigences du match de Football ainsi la chute de Performance à la fin soit la plus petite possible.

Notre conception de travail sera comme suit :

Notre conception : dans un premier temps, (quatre semaines) tout le travail physique se fait en début de séance avec des intensités constantes (110% ou 120% ou 130%) et VAM progressive (17 à 22 km/h). Une 2° période (quatre semaines), le travail physique se fait en fin de séance avec des intensités progressives (105 à 130 % VMA) VMA : constante (18 ou /19/ 20/21 ou 22 km/h).

Notre programme est composé par cycles et chaque cycle a une dominante qui sont la course, la force, la vitesse et la récupération.

Trois séances d'entraînements physiques par semaine plus le match (voir tableau 1), huit semaines d'entraînements : 24 séances physiques, 32 séances tactiques, 8 matchs, une séance par jour d'une heure trente minutes (45 mn) Pour que notre expérimentation atteigne ses objectifs.

Nos Intermittents avec une composante de force :

1°) : force explosive suivie de la course

2°) : la course au début puis la force explosive à la fin de la répétition

3°) : course navette : la course, puis la force explosive à la fin de l'aller et le retour on le fait en course

Dans le cycle à dominante course, nous proposons trois intermittents, les deux premiers (intermittents course), le dernier (intermittent) avec une composante force explosive variable selon la répétition (1° répétition, force au début, 2° répétition, force au milieu, la 3° répétition, la force en fin de la course et ainsi de suite jusqu'à la fin de la série).

Dans le cycle à dominante vitesse, nous proposons des intermittents (5''/25'') avec deux séries comportant une composante force explosive et la 3° série présentant un intermittent course à deux vitesse.

Dans le cycle à dominante force nous avons proposé trois intermittents, le 1° avec une composante force au début de la répétition, le 2° intermittent (navette) avec une composante de force au milieu de la répétition, le 3° intermittent avec une composante de force à la fin de la répétition.

Nos cycles seront comme suit :

Cycle 1: 15/07/13 au 21/07/13 dominante course : vitesse progressive

Quantité de charge : 3500 à 3700 UA

Mardi : intermittent course : 3x 6 mn :10''/20'' à 100% VMA (19km/h)

2 intermittents course et 1 intermittent avec une composante de force au début de la course

Mercredi: force explosive : pliométrie basse : bondissements horizontaux

Jeudi : vitesse simple : 20m, 30m, 40m

Cycle 2 : 20/0/13 au 28/07/13 : Dominanteforce : Pliométrie, contraste de charge

Quantité de charge : 3600 à 3800 UA

Mardi : intermittent force : 3x 7mn :10''/20'' à 100% VMA (19km/h)

3 intermittents avec une composante de force : le 1°, la force au début de la course ; le 2°, la force au milieu de la course navette ; le 3°, la force à la fin de la course navette.

Mercredi : force explosive : contraste de charge et Pliométrie basse : bondissements horizontaux

Jeudi : vitesse amplitude : lattes, cerceaux, coupelles

Un match : 45 mn pour chaque joueur

Cycle 3 : Dominante vitesse : Fréquence : 29/07/13 au 04/08/13 :

Quantité de la charge : 3800 à 3900 UA

Mardi : intermittent à des vitesses variées : 3x 5mn :5''/25'' à 110% (19,5 km/h)

3 intermittents avec une composante de force : le 1°, la force à la fin de la course ; le 2°, la force au début la course ; le 3°, la force au milieu de la course navette.

Mercredi : force explosive : pliométrie basse : hauteur (20 à 30 cm).

Jeudi : vitesse fréquence : lattes, échelles, cerceaux

2 matchs : 1 au milieu de la semaine et un à la fin de la semaine : 45 à 60 pour chaque joueur.

Cycle 4 :05/08/130 au 11/08/13 Récupération : Technique qaualitesaux postes

Quantité de la charge : 3900 à 4000 UA

Intermittent qualités aux postes : 3x 5 mn 10''/20'' à 105% VMA (19,5km/h)

Mardi : 2 intermittents qualités aux postes (passe/remise/passe) et 1 intermittent avec une composante de force (pliométrie basse) au début de la course plus gestes technique.

Mercredi : force explosive : pliométrie moyenne : hauteur (30 à 40 cm)

Jeudi : vitesse de réaction : auditif, visuel : 10, 12, 15 m

3 matchs pour chaque joueur de 60 à 70 mn

Cycle 5: 12/08/13 au 19/08/13 : Dominante course : vitesse progressive

Quantité de la charge : 4100 à 4200 UA

Intermittent course : 3x 8 mn :10''/20'' à 110 VMA (20km/h)

Mardi : 2 intermittents courses au début de la séance et 1 intermittent avec une composante de force au milieu de la course navette à la fin de séance.

Mercredi : force : concentrique plus pliométrique (hauteur 40, 50 cm)

Jeudi : vitesse de réaction : 10, 12, 15 m

2 matchs : 70 mn pour chaque joueur.

Cycle 6 : 20/08/13 au 27/08/13 : Dominateforce : pliométrie, régimescombines

Quantité de la charge : 4200 à 4500 UA

Intermittent et force : 3x 8 mn : 10''/20'' à 115% VMA (20km/h)

Mardi : 1 intermittent avec une composante de force à la fin de la course, au début de la séance et 2 intermittents avec une composante de force au milieu de la course navette à la fin de la séance.

Mercredi : isométrie plus pliométrie, concentrique plus pliométrique.

Jeudi : vitesse de démarrage : force explosive plus sprint

Match : 1 match 90 mn pour chaque joueur

Cycle 7 : Dominante vitesse de réaction : 28/08/13 au 04/09/13 :

Quantité de la charge : 4200 à 4500 UA

Intermittent à 2 vitesse : 3x 6 mn (3'' sprint+ 7'' VMA)/ 20'' (VMA : 20km/h)

Mardi : 2 intermittents avec une composante de force à la fin de la course (au début de la séance) et 1 intermittent avec une composante de force au milieu de la course navette à la fin de la séance.

Mercredi : force explosive : pliométrie (hauteur 40, 50 cm)

Jeudi : vitesse de réaction ; départ avec différentes positions : 5 à 10 m

Match : 1 match 90 mn pour chaque joueur

Cycle 8 :05/08/13 au 11/08/13 Récupération : Technique qualitésaux postes

Quantité de la charge : 4200 à 4500 UA

Intermittent qualité aux postes 3x 4 mn (10''/20'' à 110% VMA : 20km/h)

Mardi : 1 intermittent technique (conduite de balle plus course plus passe), 1 intermittent technique plus une composante de force à la fin et 1 intermittent avec une composante de force au début de la répétition mais à la fin de la séance.

Mercredi : force explosive : isométrie plus pliométrie/Statodynamique un temps plus pliométrique

Jeudi : vitesse de démarrage : force explosive plus sprint.

Match : 1 match 90 mn pour chaque joueur

III. Analyse statistique

Nous avons analysé statistiquement la normalité des distributions selon le test de Kolmogorov Smirnov qui est un test d'ajustement, car il permet d'établir si une population donnée suit une distribution particulière normale, uniforme ou poisson. Pour l'interprétation des résultats nous avons utilisé le Logiciel spss afin de prendre des décisions, de résoudre des problèmes et d'améliorer nos résultats.

Résultats :

1. Avant le programme d'entraînement à dominante force explosive :

Test physique : Tableau 1

	TEST1 AVANT LA SEANCE					TEST 1 APRES LA SEANCE					TEST2	TEST3	FCM	FCR	
	D'ENTRAINEMENT					D'ENTRAINEMENT					VMA	CRHS	p/mn	30s	
	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5	VMA1				
1	1.87	1.84	1.84	1.97	2.09	1.98	2.08	1.94	1.93	2.09	19.5	51	190	168	
2	2.10	1.96	1.98	1.93	2.06	1.88	1.96	1.96	1.88	2.08	20	51	188	166	
3	2.14	2.08	2.06	1.93	1.85	1.96	1.95	1.75	1.88	1.93	20	37	186	165	
4	1.84	2.07	1.94	1.88	1.94	1.96	1.84	1.94	1.81	1.87	21	35	195	172	
5	1.79	1.94	1.96	1.96	1.96	1.94	1.96	1.94	1.94	1.87	19	50	195	173	
6	1.90	1.84	1.83	1.85	1.86	1.98	1.94	1.96	1.96	1.88	20	51	192	172	
7	1.85	1.95	2.04	1.94	2.08	1.85	1.82	1.81	1.84	1.94	18	64	190	174	
8	1.96	1.89	1.85	1.93	1.77	1.96	1.77	1.94	1.79	1.68	19.5	35	188	164	
9	1.97	1.88	1.96	1.93	1.82	2.11	1.85	2.08	1.78	1.92	20.5	40	189	166	
10	1.83	1.76	1.88	1.84	1.84	1.73	1.89	1.92	1.74	1.84	19.5	40	188	167	
11	2.06	1.92	1.88	1.84	1.94	1.81	1.78	1.87	1.83	1.94	20	52	192	171	
12	2.07	1.82	1.95	1.88	1.86	2.06	1.94	2.15	1.79	1.68	21	68	194	173	
13	1.89	1.89	2.09	1.87	1.90	1.76	1.95	1.96	1.88	1.96	20	37	192	174	
14	2.09	1.94	1.84	1.88	1.83	1.93	1.84	1.86	1.84	1.90	19	45	187	169	
15	2.07	2.09	2.08	2.10	2.14	2.01	1.96	2.09	1.87	1.72	18,5	48	189	170	
16	1.87	1.89	1.78	1.87	1.86	1.86	1.75	1.96	1.89	1.78	20	38	198	175	
17	1.97	2.06	1.89	1.86	1.93	1.94	1.91	1.84	1.85	1.93	20	44	190	171	
18	1.94	2.11	2.09	1.98	2.07	1.87	1.89	1.87	1.84	1.96	19	42	193	175	
19	1.94	1.84	1.84	1.86	1.94	1.87	2.09	2.08	1.96	1.85	20	38	184	161	

Test d'endurance de vitesse :

Test de normalité des différences des temps avant et après la séance d'entraînement :

Le Test Kolmogorov-Smirnov montre que les différences des temps sont normalement distribuées.

L'hypothèse de normalité est requise pour la validité des tests de comparaisons. On remarque que l'écart-type des 4 temps est très petit (par rapport aux autres) ce qui signifie que cette variable est pratiquement égale à sa moyenne.

Tests de Comparaison des temps des joueurs avant et après la séance d'entraînement :

A part les temps du 4^{ème} essai, les tests montrent qu'il n'y a pas de différence entre les temps avant et après la séance d'entraînement. Il est à noter toutefois que les différences du 2^{èmes} temps et les différences entre les 3^{èmes} temps sont significativement négligeables

Pour évaluer la différence de performance globale avant et après la séance d'entraînement, on compare les moyennes obtenues par chaque joueur avant et après la séance d'entraînement.

La différence des moyennes avant et après la séance d'entraînement n'est pas très significative (Le seuil de signification est de l'ordre 10%). Les joueurs n'ont pas pu préserver leurs capacités d'explosivités et de récupération à la fin de la séance d'entraînement

2. Après le programme d'entraînement à dominante force explosive :

Test physique : Tableau 2

	TEST 1 AVANT LA SEANCE D'ENTRAINEMENT					TEST 1 APRES LA SEANCE D'ENTRAINEMENT					TEST2	TEST 3	FCM	FCR 30s
	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5	VMA2	CRHS	p/mn	p/mn
1	1,99	1,96	1,98	1,97	1,95	1,95	1,94	1,94	1,99	1,96	20,5	63	188	140
2	1,86	1,76	1,80	1,83	1,75	1,75	1,76	1,73	1,74	1,82	20	67	190	143
3	1,86	1,98	1,96	1,97	1,85	1,94	1,94	1,96	1,84	1,98	20,5	40	189	143
4	1,74	1,84	1,79	1,74	1,84	1,83	1,76	1,68	1,73	1,81	21,5	42	193	145
5	1,87	1,92	1,83	1,86	1,82	1,82	1,82	1,80	1,80	1,82	20,5	52	194	148
6	1,74	1,82	1,79	1,86	1,78	1,86	1,88	1,78	1,87	1,89	20,5	67	193	146
7	1,84	1,82	1,81	1,78	1,77	1,82	1,86	1,86	1,77	1,84	18,5	76	193	143
8	1,99	1,89	1,86	1,95	1,96	1,76	1,77	1,82	1,76	1,75	20	40	192	147
9	1,88	1,75	1,73	1,88	1,87	1,81	1,83	1,75	1,88	1,74	20,5	51	189	148
10	1,76	1,77	1,69	1,78	1,82	1,72	1,75	1,75	1,74	1,73	20	52	187	146
11	1,70	1,75	1,76	1,68	1,72	1,78	1,73	1,76	1,74	1,77	21	56	190	146
12	1,86	1,81	1,82	1,80	1,83	1,78	1,83	1,88	1,86	1,86	21,5	76	190	148
13	1,76	1,78	1,76	1,77	1,76	1,78	1,73	1,73	1,76	1,85	20	45	189	149
14	1,73	1,66	1,72	1,72	1,69	1,71	1,78	1,66	1,68	1,69	20	59	188	141
15	1,88	1,92	1,96	1,90	1,92	1,96	1,92	1,98	1,87	1,92	18,5	58	186	145
16	1,85	1,80	1,82	1,85	1,82	1,79	1,78	1,82	1,84	1,87	20,5	55	189	147
17	1,75	1,68	1,67	1,70	1,69	1,76	1,76	1,72	1,75	1,74	21	56	192	144
18	1,87	1,88	1,86	1,86	1,87	1,87	1,83	1,76	1,80	1,88	19,5	50	185	142
19	1,66	1,68	1,62	1,74	1,78	1,78	1,68	1,82	1,72	1,64	21	45	186	147

Test de normalité des différences des temps avant et après la séance d'entraînement :

Le Test de Kolmogorov-Smirnov montre que :

Les différences des temps sont normalement distribuées. L'hypothèse de normalité est requise pour la validité des tests de comparaisons.

L'hypothèse de normalité est fortement significative. La différence des moyennes est clairement non significative (le seuil de signification pour l'égalité des moyennes est égal à 0.394).

Le taux de signification de l'égalité des moyennes est nettement supérieur à celui calculé pour les données avant le programme(0,100).

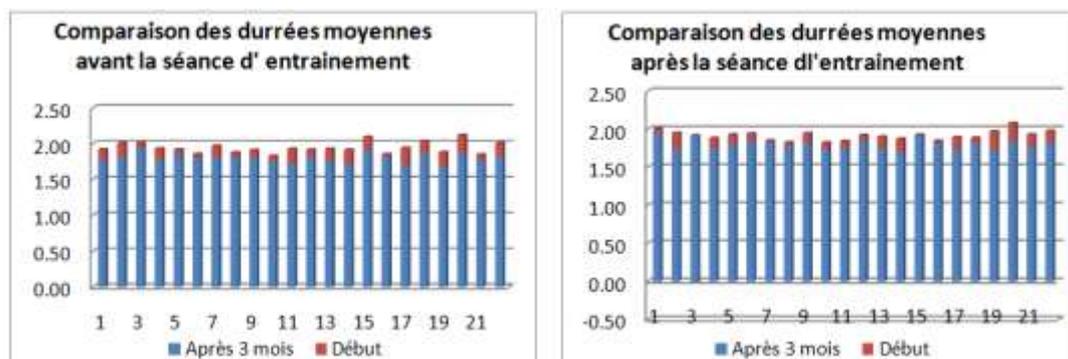


Figure 1: comparaison des durées moyennes avant et après la séance d'entraînement

Ce résultat montre aussi qu'après le programme, les temps moyens avant l'entraînement et après l'entraînement sont à peu près égaux.

Le programme semble efficace pour que les joueurs préservent leurs capacités d'explosivité, de répétitions de sprints même après une séance d'entraînement :

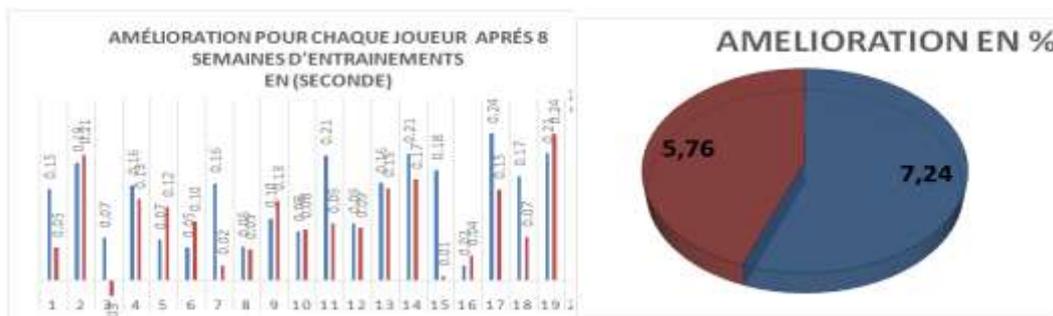


Figure 2: Amélioration pour chaque joueur après huit semaines d'entraînement

Amélioration des temps avant la séance d'entraînement (test 1/test2) de 7,24%

Amélioration des temps après la séance d'entraînement (test1/test2) de 5,76%

3. TEST VMA : Tous les joueurs ont amélioré leurs VMA d'une moyenne de 0,58 km/h ;(Moyenne VMA 1 :19,7 ± 0,71 km/h : Tableau 1 et 2) ;(Moyenne VMA 2 :20,28 ± 0,79 km/h) : relation entre VO2 Max et capacité à répéter des sprints.

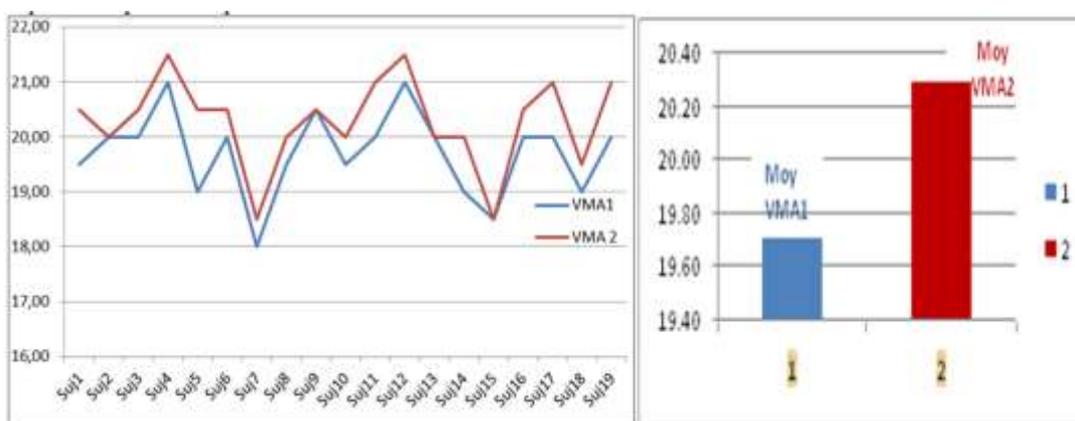
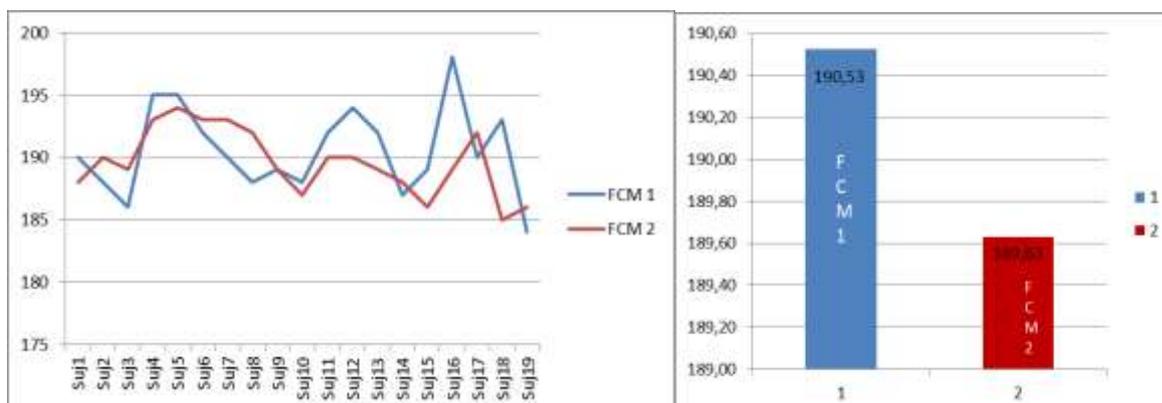


Figure 31: Amélioration de la VMA

4. TEST CRHS : Tous les joueurs ont amélioré leurs capacités à maintenir un effort de course à hautes intensités et sprint (5''/25'') le plus longtemps possible de 3 mn à 12 mn avec une moyenne de 9,78 ± 1,45 ;(Moyenne 1 :45,5 ± 9,15) ;(Moyenne 1 :55,26 ± 10,60)



5. Capacité de récupération : (après 30 secs de récupération du test VMA)

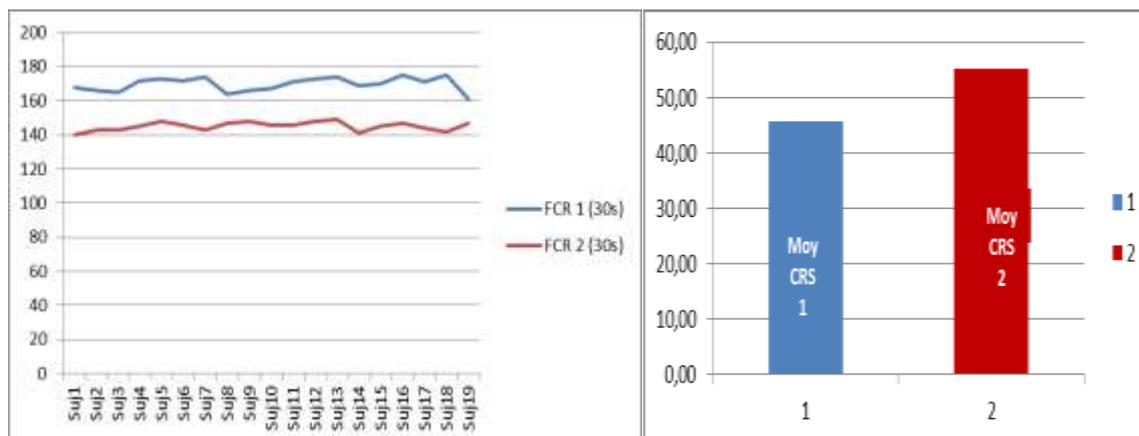


Figure 4: Amélioration de la qualité de récupération

Tous les joueurs ont amélioré leurs capacités de récupération de $(24 \pm 1,35)$ pulsations par mn ; (Moyenne CR 1 : $169 \pm 3,86$) ; (Moyenne CR 2 : $145 \pm 2,51$)

Tous les joueurs ont amélioré leurs capacités de récupération aux séances intermittents courses et aux séquences de jeu de 20 à 30 pulsations par minute avec une moyenne de $24 \pm 1,3$

IV. Discussion :

L'observation du championnat Marocain laisse constater que le footballeur n'a pas de se prendre en charge par des centres de formation où il peut développer ses qualités physiques de façon harmonieuse avec des programmes adaptés à son âge. Nos observations ont permis aussi de noter que les contenus physiques étaient basés uniquement sur la course et le jeu. La force était une qualité souvent délaissée par les entraîneurs parce que c'est eux qui dirigeaient les séances d'entraînements. Le préparateur physique n'avait pas encore de place dans le staff technique du club.

Le but de cette recherche est de proposer une conception, un programme d'entraînement physique à dominante force explosive associé à un intermittent course sur huit semaines pour faciliter la répétition des efforts rapides, explosifs et de hautes intensités exigés par un match de foot ball.

Plusieurs études similaires ont été recensées, Disalvo et al(2007), Dellal (2010/2011) Carling (2010), Bradley et al(2010) qui ont essayé d'analyser l'activité physique d'un footballeur et proposer des contenus adaptés aux facteurs de la performance physique, Gille Cometti a proposé un intermittent force pour préserver les qualités d'explosivité à la fin du match. Duffour (1990), affirme que les joueurs parcourent 7 km dont 14% à haute intensité : 18 à 24 km/h et suggère de mettre l'action sur des exercices de musculation pour solliciter les fibres rapides et gagner en explosivité. Dellal dans son étude (championnat de football ligue 2 France) affirme que dont 10 à 12 km par match, il Ya $24,5(3,09)$ km) à VMA : 14 à 21 km/h et 949 m supérieur à 21 km/h. Bishop et coll. (2011) ont prouvé que l'entraînement en pliométrie développe la capacité à répéter des sprints en sport collectif.

Dans notre étude, nous avons proposé un intermittent course associant une composante de force explosive au début, au milieu ou la fin de la répétition pour préserver les qualités d'explosivité et de récupération qui sera facile et rapide au cours des séances d'entraînements et estimer un transfert au cours des matchs.

Certaines études ont montré que la somme des courses à haute intensité (14km/h à 21 km/h) et les sprints déclinait au cours d'un match de football (Krustrup et al 2006, Mohr et al (2003/2004), Bangsbo (1991, 1994,2005). Rahman et al (2003). La répétition des efforts provoque une fatigue du système neuromusculaire, fatigue centrale relevé par la diminution de l'activité de l'EMG du quadriceps. Billat (1998) stipule que les exercices intermittents en navette et avec changement de direction sont les plus spécifiques en foot Ball car ils sollicitent les fibres IIB, IIA et augmentent le stockage dans le muscle, donc maintenir des courses de hautes intensités le plus longtemps possible. Bishop et coll. (2011) ont prouvé que la capacité de répéter des sprints est une composante physique complexe qui dépend à la fois de facteurs métaboliques (capacité oxydative, capacité de récupération en phosphocréatine, capacité tampon H+) et de facteurs nerveux (activation musculaire et stratégie de recrutement).

La conception de notre programme d'entraînement expérimenté lors de cette étude et qui comprend huit semaines d'entraînement à dominante force explosive associé à un intermittent course dont cinq séances par semaine (trois séances spécifiques physique de 30 mn) plus le match du weekend, nous avons pu améliorer :

- ✚ la faculté à répéter des efforts explosifs en sprints (Test : 5 x10 m) au début de la séance de 7,24% et après la séance d'entraînement de 5,76%
- ✚ la VMA avec une moyenne de 0,58 km/h.
- ✚ la qualité de récupération au test VMA de 10 à 15 P/mn.
- ✚ la qualité de récupération aux séances d'entraînements de 20 à 30 P/mn
- ✚ la capacité à répéter des efforts de hautes intensités et les sprints (Test : 5''/25'') de 3 à 12 mn avec une moyenne de 9,78 ±1,45mn.

Les exercices de la séance du Mardi, dans la semaine à dominante course : intermittent course associé à une composante de force explosive (pliométrie basse, moyenne ou haute) au début, au milieu ou à la fin de la répétition : 10''/20'' pendant 4 à 10 mn avec des intensités de 105% à 130% de la vitesse maximal aérobie VMA: 17km/h à 22 km/h.

Des exercices intermittents : 5''/25'' à des vitesses de 23 km/h à 27 km/h dans la semaine à dominante vitesse, En ligne droite, en navette ou avec changement de direction .Ce sont des exercices qui facilitent le transfert aux efforts du match et qui ont un rôle très important pour préserver les capacités de récupération entre efforts de hautes intensités. En accord avec Gilles Cometti : (1988/1989) qui a proposé des intermittents force (des exercices de force alternés avec des exercices de course ou gestes techniques) pour assurer une récupération rapide et retarder la fatigue en fin de match. Guy Namurios (2009), Paavolainen(1999), Hoff et Helgerud (2004) ont montré que le développement de la force économise la course de (5 à 15%) VMA. Lago et al (2010) stipulent que la préparation physique de footballeur de haut niveau devrait s'articuler autour d'exercices intermittent avec un rapport distance/récupération de 1/8 facilitant la capacité à répéter les sprints lors des matchs ;Bangsbo(2008).Brown et al(2007) ont démontré qu'il y a un rapport direct entre la capacité à répéter des sprints et le VO2 Max. Helgerud et al(2001) ont validé l'effet de la VO2 Max, de la capacité aérobie sur la performance en sprint et la capacité à répéter des sprints.

Les exercices de la séance du Mercredi, de force explosive (contraste de charge) à base de pliométrie plus un geste technico-tactique sont des exercices similaires aux efforts du match. En accord avec la conception de Gilles Cometti : la préparation physique construite à partir de la force est une méthode qualitative, les actions explosives sont les plus importants en football. Wisleff et al ont mis en relief une forte corrélation entre la force max (1RM) et la capacité de sprint chez des footballeurs Norvégiens. Ronnestad et al (2011) ont montré qu'un entraînement une fois toutes les deux semaines entraînait une diminution de la capacité de sprint sur 40m. Cometti et al(2001), Kollath et Quade(1993) ont prouvé que l'entraînement orienté en force permettrait d'augmenter les performances en sprint spécifiques aux footballeurs. Bishop et coll. (sport Med 2011), proposent des entraînements en force/puissance (renforcement musculaire, pliométrie) pour développer la capacité à répéter des sprints en sport collectif.

Les exercices de la séance du jeudi pour la vitesse qui sont souvent associés avec une composante de force plus un geste technique (tir, passe, coup de tête) ou tactique (pression collective, course dans l'intervalle pour recevoir une balle et tirer au but). On parle d'environ 120 à 140 sprints de 10 à 15 m avec des durées de récupérations entre 30 et 40 secondes (Yves Bourgey : 2009). Cazorla a montré qu'il y a 140 à 160 sprint par match, pour lui, c'est la capacité à répéter des sprints qui s'avère intéressent lors des matchs. Bloomfield et al (2007) Little et Williams (2005), Ratames et al(2007) ont associé un travail de pliométrie pour améliorer la qualité de vitesse .la force et le VO2 Max sont directement liées à la performance en sprint et en répétition de sprint (Aziz et al : 2007, Ronnestad et al : 2008). La capacité à répéter des sprints est une qualité indispensable aux footballeurs modernes (Mendez, Villanueva et al 2007/2008).

Cela confirme notre hypothèse qui stipule qu'un programme d'entraînement basé sur la force explosive associé à un intermittent course est efficace pour la préservation des capacités à répéter des efforts de hautes intensités et les sprints des joueurs durant les séances d'entraînements, par la suite le transfert aux matchs sera facile et les joueurs pourront produire plus d'actions explosives sans baisse significative de la performance physique (répéter des efforts brefs et de hautes intensités le long des deux mi-temps d'un match de football), en accord avec Bradley et al(2010) ,Disalvo et al (2010) qui affirment que les efforts explosifs constituent un facteur essentiel à la performance de l'équipe,10% de sprint de la distance totale (878 m) et le temps de récupération est de 2 à 60 secondes Vigne et al (2010) . Les déplacements de 2 à 9 m représentent 75% de la distance totale de déplacement à haute intensité (Stolen et al 2005, Vignel et al2010).

V. Conclusion

Notre conception pour un programme basé sur la force explosive associé à un intermittent course a donné une idée claire pour orienter l'entraînement vers cette qualité physique qui semble très importante pour répéter plus d'actions explosives brèves et de hautes intensités en vue de préserver les capacités de récupération qui seront rapides et que la baisse de performance à la fin des matchs sera minime.

Les séances "intermittent course" avec une composante de force à la fin de la répétition et de hautes intensités sont très important pour préserver les qualités de récupération et permettent d'entraîner la capacité à

répéter les sprints en fin de match. Utiliser la force à la fin des exercices intermittents améliore la puissance maximale aérobie pour que les joueurs s'adaptent avec des efforts intenses et restent explosifs sur de la fatigue et cibler la qualité de récupération nerveuse en fin de match.

les séances de vitesse et de force explosives (pliométrie) avec une méthode de contraste de charge suivi d'un geste technico-tactique de 2 à 4 secondes (2 à 19 m) avec des récupérations adaptées (20 à 60 secondes) facilite le transfert lors des matchs. Ce type d'entraînement permet d'augmenter les réserves énergétiques spécifiques à la vitesse. Travailler à la fois en force explosive et en vitesse va permettre de synchroniser les unités motrices et augmenter la capacité d'accélération. Ces exercices combinés constituent une des bases de travail du foot Ball.

Nos résultats confirment notre hypothèse : l'explosivité doit être la base de l'entraînement en foot Ball. Un programme basé sur une dominante de force explosive associé à un intermittent course permet de répéter plus d'efforts explosifs et récupérer facilement et vite entre des efforts brefs et de hautes intensités. Les exercices de pliométrie plus des sprints améliore la capacité à répéter des sprints.

Proposer un programme physique sur huit semaines avec des dominantes pour chaque mois, Spécifiques pour chaque semaine, qui sont individuel (qualités aux postes), collectifs (physique intégré) ou par groupes de niveaux (%VMA, % FCM) tout en préservant l'aspect collectif du foot Ball avec des rôles complémentaires qui se forment au cours des entraînements pour faciliter le transfert aux matchs, nous semble très important pour orienter nos entraînements et participer au développement de notre foot Ball.

Nous espérons que nos clubs s'investissent plus dans l'achat d'un matériel didactique et pédagogique adapté afin que le staff technique et médical puissent mener à bien des analyses de l'effort physique en se basant sur des repères scientifiques adaptés à notre championnat.

References

- [1]. Dellal A, Ignatowicz L, Dyon N, Analyse de l'activité du footballeur de haut niveau : rapport entre la distance parcourue durant le temps de jeu total et le temps de jeu effectif-Etude préliminaire.in<<Actes du colloques Football et Recherches>>, aux éditions PUF, janvier 2009
- [2]. Di Salvo V, Baron R, Tschan H, CalderonMontero F, Bachl N, Pigozzi F. Performance Characteristics According to Playing Position in Elite Soccer. *Int. J. Sports Med.* 2007, 28(3): 222-227
- [3]. Di Salvo V, Collins A, And McNeill B, Cardinale M. Validation of Prozone®: a new video- based performance analysis system. *Int. J. Perf. Analysis Sport.* 2006, 6:108-119
- [4]. Di Salvo V, Pigozzi F. Physical training of football players based on their positional rules in the team. Effects on performance-related factors. *J. Sports Med. Phys. Fitness.* 1998, 38(4): 294-7
- [5]. Rampinini E, Impellizzeri FM, Castagna C, Abt G, Chamari K, Sassi A, Marcora SM. Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. *J. Sports Sci.* 2007b, 25(6): 659-666
- [6]. Rampinini E, Bishop D, Marcora SM, Ferrari Bravo D, Sassi R, Impellizzeri FM.
- [7]. Validity of simple field tests as indicators of match-related physical performance in top- level professional soccer players. *Int. J. Sports Med.* 2007c, 28(3): 228-35
- [8]. Rampinini E, Impellizzeri FM, Castagna C, Coutts AJ, Wisloff U. Technical performance during soccer matches of the Italian Serie A league: Effect of fatigue and competitive level. *J. Sci. Med. Sport.* 2007d, Déc. 14
- [9]. Cazorla G, Leger L. Comment évaluer et développer vos capacités aérobies. Epreuves de course navette et épreuve Vameval. Eds AREAPS : 123, 1993
- [10]. Cazorla G, Benzeddine-Boussaidi L. Tests de terrain pour évaluer l'aptitude aérobie et utilisation de leurs résultats dans l'entraînement. 1999
- [11]. Cazorla G. Test de terrain pour évaluer la capacité aérobie et la vitesse aérobie maximale. Dans : « Actes du colloque international de la Guadeloupe ». Eds : ACTSCHNG & AREAPS : 151-173, 23 novembre 1990
- [12]. Chamari K, Hachana Y, Kaouech F, Jeddi R, Moussa-Chamari I, Wisloff U. Endurance training and testing with the ball in young elite soccer players. *Br. J. Sports Med.* 2005a, 39:24-8
Cometti G, Jaffiol T, Chalopin C, Rappeneau N, Devillairs J, Lanchais P, Garapon C, Bertogli R, Laly A, Trinh T, Paizis C. Etudes des effets des différentes séquences de travail de type intermittent. CEP, Dijon, 2003
- [13]. Cometti G. La préparation physique en football. Eds Chiron, 2002
- [14]. Cometti G. Football et musculation. Eds Maury, 1993
- [15]. Cometti, G. Les méthodes modernes de musculation, compte rendu du colloque de novembre 1988 à l'UFR STAPS de Dijon, Eds : Université de Bourgogne. Tome 1 données théoriques, 1988