



EFFETS DE L'INTERVAL-TRAINING SUR LES CAPACITES AEROBIES ET ANAEROBIES CHEZ LES FOOTBALLEURS.

آثر التدريب المتقطع على القدرات الهوائية و اللاهوائية في لاعبي كرة القدم

DR : salem ben salem

(LAMM)Institut des Sciences des Activités Physiques et du Sport Université–
M'sila - Algérie

E-mail : salem.bensalem@univ-msila.dz

تاريخ النشر: 2020/12/29

تاريخ القبول: 2020/..../..

تاريخ الاستلام: 2020/..../..

Résumé:

Cette étude vise à identifier l'effet de l'interval-training sur les capacités aérobies et anaérobies des footballeurs chez les footballeurs, afin de développer leurs capacités physiques, développer leurs compétences et apporter des changements dans leur comportement afin d'améliorer leurs performances. Pour ce faire, le chercheur a utilisé la méthode expérimentale pour sa pertinence pour cette étude, sur un échantillon prévu de 24 joueurs de football de la catégorie seniors Club Amal Bou Saada (ABS), participant au championnat de la D2 (Nationale 2 Amateur)- Algérie, et ils ont été divisés en deux groupes: l'échantillon expérimental comprenait 12 joueurs et l'échantillon témoin) Témoin): 12 joueurs inclus. Où il leur a appliqué quatre tests pédagogiques liés aux systèmes énergétiques les plus utilisés dans le football, à savoir: le test Vamevel (VMA et Vo2max) pour évaluer la capacité aérobie (endurance), 400 mètres de capacités lactiques anaérobies (endurance de vitesse), la vitesse de 30 mètres et les cinq tests de sauts multiples pour évaluer les capacités Voies aériennes anaérobies (v et f / v). Il a constaté que la méthode d'entraînement l'interval-training a un effet efficace sur les capacités aérobies et anaérobies du football. Ceci explique également la grande importance de la formation l'interval-training, qui tente d'économiser sur la fatigue due au travail lié à une augmentation de l'intensité du travail effectué par l'échantillon expérimental. À la lumière des résultats de la recherche, le chercheur recommande de mener plus d'études et de recherches dans ce domaine qui augmenteraient l'intérêt pour le développement des capacités aérobies et anaérobies



des joueurs de football.

Mots clés: interval-training, capacité aérobie, capacité anaérobie

الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على أثر التدريب الفترتي على القدرات الهوائية واللاهوائية لدى لاعبي كرة القدم لدى أكابر لاعبي كرة القدم، من أجل تنمية قدراتهم البدنية وتطوير ما لديهم من مهارات ، وإحداث تغييرات في سلوكهم من اجل الارتقاء بأدائهم . ولتحقيق ذلك استخدم الباحث المنهج التجريبي لملابته لهذه الدراسة، على عينة مقصودة بلغ عددها 24 لاعب كرة قدم لنادي امل بوسعادة (ABS) فئة أكابر والذي ينشط في البطولة الوطنية الثانية- الجزائر، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين: العينة التجريبية وشملت 12 لاعبا و العينة الضابطة (الشاهدة): وشملت 12 لاعبا. حيث طبق عليهم لأربعة اختبارات تعليمية تتعلق بأنظمة الطاقة الأكثر استخدامًا في كرة القدم ، وهي: اختبار Vamevel (VMA و Vo2max) لتقييم القدرات الهوائية (التحمل) ، 400 متر قدرات اللاكتيك اللاهوائية (سرعة التحمل) ، سرعة 30 مترًا ، واختبارات الخمسة لقفز المتعدد لتقييم القدرات الهوائية اللاهوائية (f / vov) . وتوصل بأن أسلوب التدريب ال فترتي له أثر فعال على القدرات الهوائية واللاهوائية لدى كرة القدم. وهذا يفسر أيضًا الأهمية الكبيرة للتدريب الفترتي الذي يحاول توفير في التعب بسبب العمل المرتبط به إلى زيادة في كثافة العمل المنجز لدى العينة التجريبية. وفي ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث يوصى الباحث بإجراء المزيد من الدراسات والبحوث في هذا المجال التي من شأنها زيادة الاهتمام بتطوير القدرات الهوائية واللاهوائية للاعبين كرة القدم.

- الكلمات الأساسية: التدريب الفترتي ، القدرات الهوائية ، القدرات اللاهوائية ،

1- Introduction :

L'aspiration croissante aux succès sportif d'après la science du sport insiste et passe par de nouvelles exigences et d'inlassables recherches sur les moyens d'action et les méthodes de préparation des sportifs de haut niveau. Cela n'est devenu possible que grâce au nouveau bond du progrès technico-scientifique

Les exercices intermittents constituent des entraînements incontournables dans le milieu du football. Bangsbo (1994a et 1994b) et



Verheijen (1997) avaient analysé et décrit l'activité du footballeur comme une activité dite « intermittente

Ainsi, ces types d'exercices sont certainement les plus en adéquation avec l'activité du footballeur. De ce fait, de nombreux auteurs se sont intéressés à ces types d'exercices. Ils définissent cette activité comme une succession continue et aléatoire de périodes d'efforts et de périodes de récupérations actives ou passives. (Dellal,A.,et al ;2008).

On peut ainsi penser que les moyens et méthodes d'entraînement, se sont adaptés au développement du football, afin de répondre aux attentes des entraîneurs, des joueurs eux-mêmes et des spectateurs.

Parmi les méthodes d'entraînement, l'interval- training constitue un procédé qui fait actuellement autorité et dont le principe d'effort et de contre effort s'est avéré être un excellent moyen d'entraînement physique surtout après la vulgarisation des connaissances scientifiques dans le domaine de la physiologie humaine appliquée au sport (Fox &Mathews, 1984).

Les exercices intermittents seront sujets à une analyse poussée car ce sont les efforts que le staff technique va le plus souvent utiliser (Bongsbo, 2007).

Tout cela nous a incité à choisir ce thème qui traite l'entraînement par intervalles. *Nous allons présenter en détails les exercices intermittents en faisant référence aux données scientifiques du moment,* L'expérimentation pédagogique : Nous tenterons d'analyser l'efficacité de l'utilisation de cette méthode dans le processus d'élévation de la capacité de travail par le biais d'un programme conçu selon les règles qui régissent l'application de ce procédé. Ce programme sera expérimenté avec des joueurs seniors d'une formation de la D2 (Ligue 2).

2- PROBLEMATIQUES :

Le progrès enregistré dans le domaine de la condition physique par des équipes mondialement connues peut-être attribué dans une certaine mesure au perfectionnement des méthodes d'entraînement ; ces méthodes reposent généralement sur des programmes destinés à



améliorer les capacités énergétiques aérobies et anaérobies (Fox & Mathews, 1984).

-Est-ce que Les exercices de l'Interval-training constituent une méthodologie d'entraînement très proche de l'activité du joueur, enregistrée au cours d'un match ?

-La méthode d'Interval-training est-elle appropriée au football, en d'autres termes

développe-t-elle la capacité de travail physique aérobie et anaérobie des footballeurs ?

C'est la question fondamentale qui a guidé l'expérimentation pédagogique qui sera menée auprès des joueurs de la catégorie senior d'une formation la 2e Division (Ligue2).

3- LES HYPOTHESES :

-Les exercices de l'interval- training constituent une méthodologie d'entraînement très proche de l'activité du joueur, enregistrée au cours d'un match.

-La méthode d'Interval- training est particulièrement appropriée au football, elle développe la capacité de travail physique aérobie et anaérobie des footballeurs.

4-- Moyens :

4-1 - Moyens matériels :

Pour la méthode des tests pédagogiques, le matériel utilisé est simple : un pèse personne, une toise pour les données anthropométriques ; un décamètre; un chronomètre; des plots, un sifflet et un téléchargement cassette audio (bips sonores) un magnétoscope pour les tests physiques.

4-2 - Moyens humains :

L'expérimentation quant à elle concerne vingt-quatre (24) joueurs seniors de la formation de l'ABS (Amel Bou- saâda), participant au championnat de la D2 (Nationale 2 Amateur) et répondant aux caractéristiques physiques suivantes :



Age (ans) $25,5 \pm 01$; taille (cm) $177,45 \pm 4,04$; le poids (kg) $71,73 \pm 6,41$ et Vo_{2max} (ml/kg/min) $58,71 \pm 6,96$.

5- Les méthodes de la recherche. : Méthode expérimentale :

Dans le cadre de l'expérimentation, 24 joueurs du club de l'Amel Bou-Saâda (ABS) de la catégorie senior, dont les caractéristiques physiques sont : Age (ans) $25,5 \pm 01$; taille (cm) $177,45 \pm 4,04$; le poids (kg) $71,73 \pm 6,41$ et Vo_{2max} (ml/kg/min) $58,71 \pm 6,96$; ont subi quatre tests pédagogiques ayant une relation avec les systèmes d'énergie les plus sollicités en football à savoir : Le Vamevel (VMA et Vo_{2max}) test évaluant les capacités aérobies (endurance), 400 mètres les capacités anaérobies lactiques (endurance de vitesse), 30 mètres vitesse et les cinq multi sauts tests évaluant les capacités anaérobies alactiques (v et f/v).

Nous avons opté pour la méthode dite de test –retest qui est la seule susceptible d'objectiver l'effet du travail de la préparation physique effectué et de juger l'efficacité d'un programme d'entraînement. Après le test préliminaire, deux groupes ont été formés : l'un de contrôle et l'autre expérimental devant bénéficier d'un programme spécial relevant de la méthode d'IT. Les tests préliminaires ont servi de référence à l'élaboration d'un programme tenant compte de la catégorie des joueurs et leurs possibilités.

Ce que nous cherchons à travers l'expérimentation pédagogique est la vérification de notre hypothèse de départ à savoir l'efficacité de l'utilisation de la méthode d'interval- training dans le processus d'élévation de la capacité de travail aérobie et anaérobie chez les footballeurs par le biais d'un programme conçu selon les règles qui régissent l'application du procédé d'interval-training.

6 -Présentation et discussion des résultats de l'expérimentation pédagogiques:

Ce que nous cherchons à travers l'expérimentation pédagogique est la vérification de notre hypothèse de départ, à savoir, l'efficacité de l'utilisation de la méthode d'interval-training dans le processus d'élévation de la capacité de travail aérobie et anaérobie, chez les footballeurs par le biais d'un programme conçu selon les règles qui régissent l'application du procédé d'interval-training.



Notre expérimentation consiste à relever les résultats des épreuves pédagogiques suivantes: en comparant les indices du niveau de la capacité de travail aérobie et anaérobie des groupes, expérimental et de contrôle pré et post expérimentale.

Tableau 1 : Indices déterminant le niveau de la capacité de travail aérobie et anaérobie des groupes, expérimental et de contrôle à l'étape préliminaire.

Tests Indice statistiques	Groupes	VAMEVAL		400 (m) en (s)	30(m) en (s)	Cinq multi- Sauts en (m)
		VMA (km/h)	Vo2max (ml/kg/min)			
La moyenne Arithmétique x	Expérimental	16,1	56,28	67,54	4,53	13,69
	Contrôle	16,11	56,4	65,85	4,40	13,45
L'écart type σ	Expérimental	$\pm 1,31$	$\pm 16,25$	$\pm 22,01$	$\pm 0,025$	$\pm 0,458$
	Contrôle	$\pm 1,33$	$\pm 15,96$	$\pm 11,09$	$\pm 0,025$	$\pm 0,708$
T	T c	0,039	0,078	0,989	1,635	0,728
	T t	2,201	2,201	2,201	2,201	2,201
Signification		NS	NS	NS	NS	NS

NS : une différence non significative

D'après le tableau 1. les résultats des indices déterminant le niveau de la capacité de travail aérobie et anaérobie dans les groupes, expérimental et de contrôle lors de l'étape préliminaire nous constatons qu'il n'existe pas des différences authentiques entre les indices des (02) groupes NS ($t_c < t_t$) ou t calculé est inférieur au t tabulé quasiment dans tous les épreuves. Ainsi, on peut affirmer que pendant l'étape préliminaire les écarts ne sont pas considérables pour les indices de la capacité de travail entre les deux groupes (expérimental et de contrôle). A signaler que lors de cette étape préliminaire les résultats des tests du groupe de contrôle été meilleurs que ceux du groupe expérimental. Les résultats obtenus lors de la première étape sont très appréciables par rapport aux données bibliographiques surtout en ce qui concerne les valeurs de la VMA et la VO2max.



Ensuite le groupe expérimental a suivi notre programme d'entraînement proposé pour améliorer la capacité de travail en même temps, les deux groupes poursuivent leur processus d'entraînement au niveau de leur club.

Après 5 semaines d'application de l'expérimentation suivant le programme élaboré on a refait le deuxième contrôle pour les deux groupes, expérimental et de contrôle. Les résultats obtenus sont représentés tableau 2.

Tableau 2 : Indices déterminant le niveau de la capacité de travail aérobie et anaérobie des groupes, expérimental et de contrôle lors de la deuxième étape

Tests Indice statistiques	Groupes	VAMEVAL		400 (m) en (s)	30(m) en (s)	Cinq multi- Sauts en (m)
		VMA (km/h)	Vo2max (ml/kg/m in)			
La moyenne Arithmétique x	Expérimental	17	59,39	61,57	4,17	13,93
	Contrôle	16,6	58,03	61,16	4,14	13,57
L'écart type σ	Expérimental	$\pm 0,58$	$\pm 6,96$	$\pm 6,64$	$\pm 0,077$	$\pm 0,374$
	Contrôle	$\pm 0,9$	$\pm 11,18$	$\pm 11,56$	$\pm 0,061$	$\pm 0,626$
T	T c	1,10	1,08	0,369	0,295	1,112
	T t	2,201	2,201	2,201	2,201	2,201
Signification		NS	NS	NS	NS	NS

NS : une différence non significative.

D'après les résultats des indices déterminant le niveau de la capacité de travail aérobie et anaérobie dans les groupes, expérimental et de contrôle lors de la deuxième étape. Nous constatons qu'il n'y a pas de différences significatives, remarquables entre les indices des deux groupes ($t_c < t_t$). Mais par rapport aux résultats de l'étape préliminaire nous remarquons une amélioration sensible des performances pour les deux groupes, avec une meilleure manifestation dans le groupe expérimental.



Une comparaison des résultats des indices déterminant le niveau de la capacité de travail aérobie et anaérobie du groupe expérimental avant et après l'expérimentation a montré qu'il existe une différence très significative $< 0,001$ et $t_c > t_t$; marquée par une amélioration des performances des différentes épreuves (VAM ,VO₂max, 400m, 30 m et les cinq multi-sauts).

Tableau 3 : Comparaison des Indices déterminant le niveau de la capacité de travail aérobie et anaérobie du groupe, expérimental avant et après l'expérimentation

Tests Indice statistiques	Etapas	VAMEVAL		400 (m) en (s)	30(m) en (s)	Cinq multi- Sauts en (m)
		VMA (km/h)	Vo ₂ max (ml/kg/min)			
La moyenne Arithmétique x	1 ^{er} Etape	16,1	56,28	67,54	4,53	13,69
	2 ^{eme} Etape	17	59,39	61,57	4,17	13,93
L'écart type σ	1 ^{er} Etape	±1,31	±16,25	±22,01	±0,025	±0,458
	2 ^{eme} Etape	± 0,58	± 6,96	± 6,64	±0,077	±0,374
T	T c	2,258	2,244	7,308	7,463	7,656
	T t	2,201	2,201	2,201	2,201	2,201
Signification		NS	NS	NS	NS	NS

* $p < 0,05$, ** $p < 0,001$ différences très significatives.

L'application du programme d'intervention auprès du groupe expérimental durant les cinq semaines ont manifesté des améliorations significatives concernant les valeurs du test de la VMA qui est passé de 16,1 km/h à 17 km/h , ainsi une nette amélioration du temps du 400 m de 5,97 secondes ;de 65,37 est passé à 61,65 de même pour le temps de 30 m vitesse qui voit son temps passé de 4,53 à 4,17 secondes.



Tableau 4 : Comparaison des Indices déterminant le niveau de la capacité de travail aérobie et anaérobie du groupe de contrôle avant et après l'expérimentation

Tests Indice statistiques	Etapas	VAMEVAL		400 (m) en (s)	30(m) en (s)	Cinq multi- Sauts en (m)
		VMA (km/h)	Vo2ma x (ml/kg/ min)			
La moyenne Arithmétique x	1 ^{er} Etape	16,1	56,28	67,54	4,53	13,69
	2 ^{eme} Etape	16,6	58,03	61,16**	4,14**	13,57**
L'écart type σ	1 ^{er} Etape	±1,31	±16,25	±22,01	±0,025	±0,458
	2 ^{eme} Etape	± 0,9	± 11,18	±11,56	±0,061	±0, 626
T	T c	1,192	1,158	6,083	7,917	4,569
	T t	2,201	2,201	2,201	2,201	2,201
Signification		NS	NS	p<0,001 S	p<0,001 S	p<0,001 S

S : une différence significative

une progression importante a été également observée lors de l'épreuve des cinq multi sauts marquant ainsi un taux d'amélioration de 1,72% (0,24m).

Les résultats de la comparaison des indices déterminant le niveau de la capacité de travail aérobie et anaérobie du groupe de contrôle avant et après l'expérimentation démontrent qu'il existe des différences significatives, entre les indices, où le seuil de signification a été fixé à ($p < 0,001$). Cette amélioration, si elle peut paraître naturelle et normale, peut également être le fruit du travail effectué par le staff technique.

Faisons une lecture détaillée des résultats des différents tests : (VAMEVEL (VMA et VO2max), 400m 30 mètres vitesse et 5multi-sauts) pré et post expérimentation. Des groupes: expérimental et de contrôle.



Tableau 5: Comparaison des résultats du test de VMA avant et après l'expérimentation des deux groupes.

Test VMA Groupes	Etape pré expérimentale	Etape post expérimentale	Différence	Pourcentage
Groupe expérimental	16,1	17	0,90	5,29 %
Groupe de contrôle	16,11	16,60	0,49	2,95 %

Si nous comparons les valeurs du test de la VMA pré et post expérimentation, nous constatons que le groupe de contrôle a de meilleurs résultats lors de la première étape 16,11 contre 16,1.

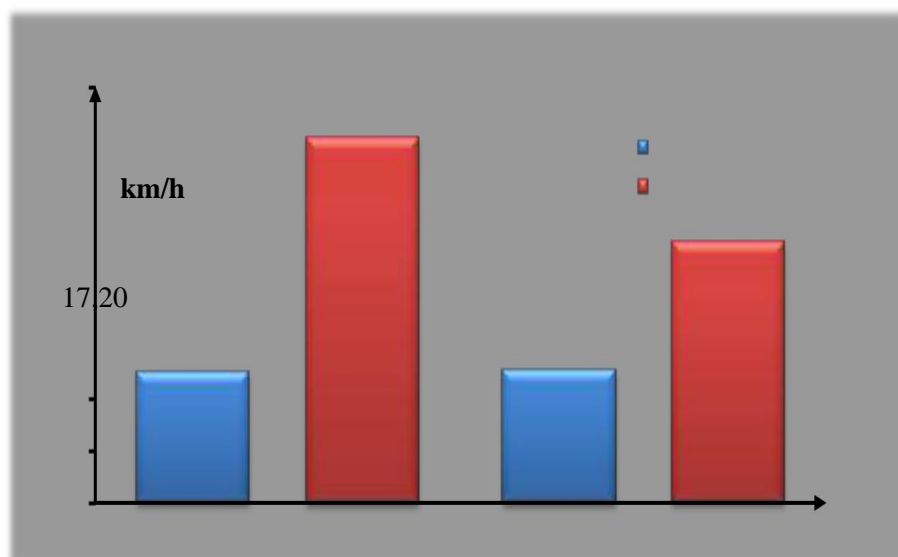


Figure 1 : Histogramme comparatif des résultats du test de la VMA pré et post expérimentation dans le groupe expérimental et de contrôle.

Par contre lors de la seconde étape nous remarquons que le groupe expérimental a vu ces performances s'améliorées de 0,90, contre seulement 0,49 pour le groupe de contrôle, cette nette amélioration des



performances du groupe expérimental est dû au programme d'entraînement qu'il a subi durant les cinq semaines d'intervention. Comme il est démontré dans la représentation graphique figure 1.

Tableau 6: Comparaison des résultats du test de VO₂max avant et après l'expérimentation des deux groupes.

Test VMA Groupes	Etape pré expérimentale	Etape post expérimentale	Différence	Pourcentage
Groupe expérimental	56,28	59,39	3,11	5,23 %
Groupe de contrôle	56,40	58,03	1,63	2,80 %

La valeur de la VO₂max post-expérimentale du groupe expérimental s'est améliorée de 3,11 ml kg⁻¹min⁻¹ ce qui correspond à un taux d'augmentation de 5,23%.

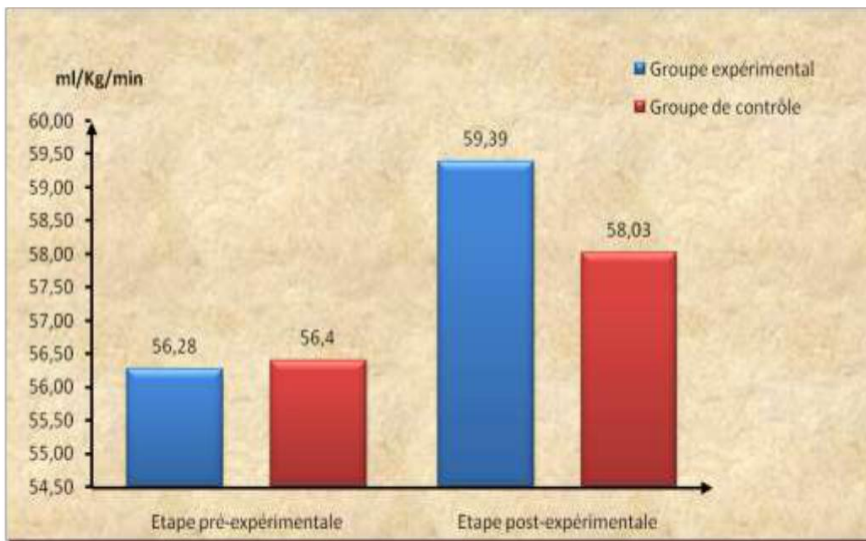


Figure 2 : Histogramme comparatif des résultats du test de la VO₂max, pré et post expérimentation dans le groupe expérimental et de contrôle.

L'entraînement d'intervention utilisé dans cette étude a permis d'élever également la valeur de la VO₂max de 56,28 ml/kg/min – 59,39 ml/kg/min, marquée par une différence de 3,11 ml/kg/min et un taux



d'augmentation de 5,23%. Les résultats obtenus sont très appréciables par rapport aux données bibliographiques. En effet, un joueur ayant un haut VO₂max va mieux récupérer des actions intermittentes au cours d'un match et va augmenter la métabolisation du lactate et la resynthèse des phospho-créatines (Tomlin et Wenger, 2001). De ce fait, les joueurs avec un haut VO₂max, vont présenter une concentration sanguine en lactate moindre. La valeur de VO₂max, occupe une place centrale au sein de développement de l'endurance. Ces données permettent de situer les aptitudes des joueurs, de les suivre et surtout d'orienter les entraînements en endurance. Toutefois, nous présenterons ci-dessous des valeurs de VO₂max des footballeurs de haut niveau dans le but de les comparer avec les valeurs des sujets de notre expérimentation : d'après Tiryaki et al, (1997), la valeur de la vo₂max des professionnels turcs été estimée à 51,6 ml/kg/min ; de son côté Chatard et al (1991) avait déterminé une valeur de 55/56 ml/kg/min pour les joueurs des Equipes. Nationales. Africaines ; les professionnels portugais selon Puga et al, (1993) avaient une VO₂max de 59,6 ml/kg/min, tandis que les professionnels espagnols leurs Vo₂max été évaluée à 54,9 ml/kg/min est ce d'après Casajus et Castagna (2007). Par contre la valeur de la VO₂max des joueurs de notre expérimentation été estimée à 59,39 ml/kg/min après l'intervention. Ces résultats sont très appréciables par rapport aux différentes valeurs des joueurs professionnels cités auparavant

Tableau 7: Comparaison des résultats du test 400 mètres avant après l'expérimentation des deux groupes.

Test 400 m (s) Groupes	Etape pré expérimental e	Etape post expérimentale	Différence	Pourcentage
Groupe expérimental	67,54	61,57	5,97	9,69 %
Groupe de contrôle	65,85	61,16	4,69	7,66 %

Les résultats des épreuves : tests VMA, VO₂max, du 400 mètres, et 30 mètres vitesse du groupe de contrôle à l'étape préliminaire sont meilleurs que ceux du groupe expérimental alors qu'après



l'expérimentation, ces résultats se sont inversés : les résultats du groupe expérimental se sont nettement améliorés.

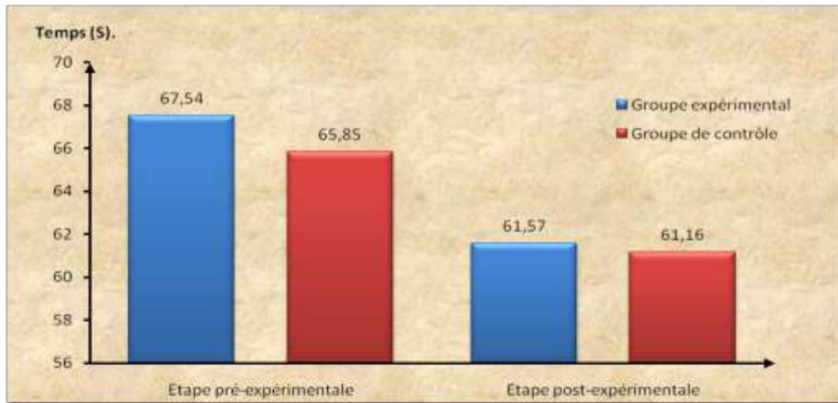


Figure 3 : Histogramme comparatif des résultats du test de 400 mètres vitesse, pré et post expérimentation dans le groupe expérimental et de contrôle.

L'évolution est beaucoup plus importante que celle du groupe de contrôle (voir figures 1, 2, 3, 4 et 5). Les améliorations sont respectivement de l'ordre de 0,90 km/h, 3,11 ml kg⁻¹min⁻¹, 5,97 secondes et 0,36 secondes.

Tableau 8: Comparaison des résultats du test 30 mètres vitesse avant après l'expérimentation des deux groupes.

Test 30 m vites / Groupes	Etape pré expérimentale	Etape post expérimentale	Différence	Pourcentage
Groupe expérimental	67,54	61,57	5,97	9,69 %
Groupe de contrôle	65,85	61,16	4,69	7,66 %

Nous enregistrons une amélioration du temps de 30 m vitesse de 0,36 secondes, ce qui équivaut à un taux d'augmentation de 8,63%.

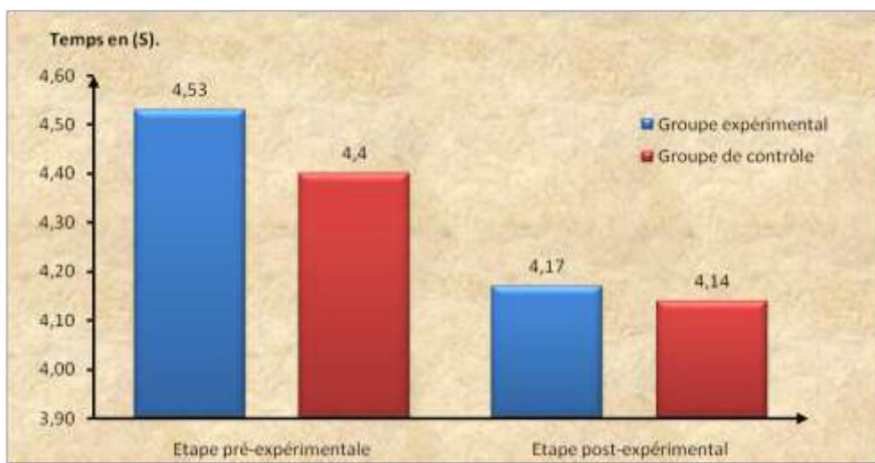


Figure 4 : Histogramme comparatif des résultats du test de 30 mètres vitesse, pré et post expérimentation dans le groupe expérimental et de contrôle.

Test 5 multi Sauts / Groupes	Etape pré expérimentale	Etape post expérimentale	Différence	Pourcentage
Groupe expérimental	13,69	13,93	0,24	1,72 %
Groupe de contrôle	13,45	13,57	0,12	0,88 %

Tableau 9: Comparaison des résultats du test 5 multi sauts avant après l'expérimentation des deux groupe.

Les résultats du test 5 multi- sauts, du groupe expérimental sont améliorés du double (0,24) par rapport au groupe de contrôle (0,12). Le seul test où les valeurs du groupe expérimental été meilleurs de ceux du groupe de contrôle lors de la pré-expérimentation.

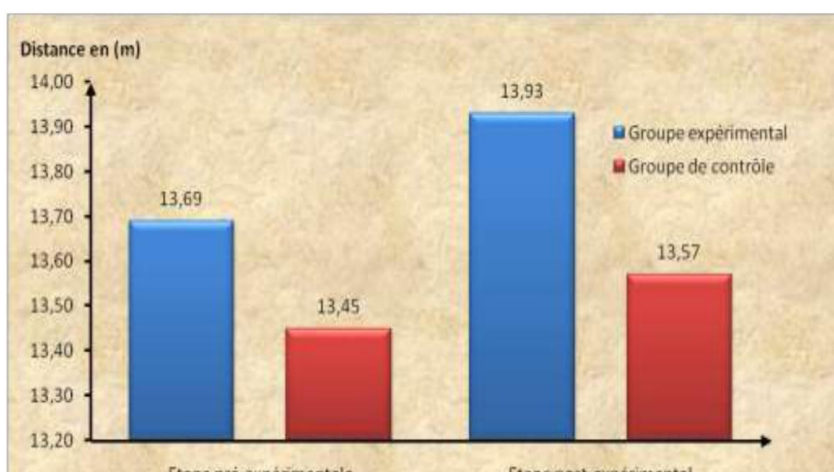




Figure 5: Histogramme comparatif des résultats du test des 5 multi- sauts, pré et post expérimentation dans le groupe expérimental et de contrôle.

En ce qui concerne le reste des épreuves (le 400m vitesse, le 30m vitesse et les cinq multi-sauts) on remarque qu'il existe une différence très significative à $p < 0,001$ outc> tt. On a enregistré ainsi une nette amélioration des performances du 400 m vitesse qui s'est améliorée de 5,97 secondes ; son temps est passé de 65,37s à 61,65s de même pour le temps de 30 m vitesses sa performance s'est améliorée de 0,36 s ; (4,53s - 4,17s) marquant ainsi un taux d'augmentation de 8,63%. Une progression importante a été également enregistrée lors de l'épreuve des cinq multi sauts marquant ainsi un taux d'amélioration de 1,72% équivalent à (0,24m) de différence (13,69m-13,93m).

A signaler que lors de l'étape préliminaire, les résultats du groupe de contrôle été meilleurs que ceux du groupe expérimental. Après l'intervention pédagogique, ces résultats se sont inversés: les résultats du groupe expérimental se sont nettement améliorés. L'évolution est beaucoup plus importante que celle du groupe de contrôle.

En conclusion, d'après ces données nous pouvons en déduire que les progressions enregistrées par le groupe expérimental, dans le domaine de la capacité de travail sont sensibles, de telles évolutions sur le plan physique témoignent de l'efficacité de notre expérimentation. Delà on doit privilégier l'orientation de l'entraînement en endurance du footballeur par des exercices de types intermittents. Ils servent aussi à alterner des temps de travail et des temps de récupération actifs ou passifs afin d'optimiser la vitesse maximale aérobie (VMA) cours d'un match.

7- Conclusion :

Partant de ces interprétation et analyse des résultats, on peut affirmer que la méthode dite L'interval-training est certainement la forme d'entraînement la plus efficace en football. Ceci explique également la grande importance que revêt l'entraînement par intervalles qui transforme les économies de fatigue dues au travail qui lui est associé en une augmentation de l'intensité du travail fourni. Elle constitue un



procédé qui fait actuellement autorité et dont le principe d'effort et de contre effort s'est avéré être un excellent moyen d'entraînement physique surtout après la vulgarisation des connaissances scientifiques dans le domaine de la physiologie humaine appliquée au sport.

Bien que plusieurs auteurs (Dupont et coll., 2004; Helgerud et coll., 2001; Bangsbo, 1994) aient démontré l'efficacité des efforts intermittents en courses de courtes durées. L'interval-training est aujourd'hui reconnu comme une méthode efficace pour améliorer le potentiel aérobie des athlètes quels que soient leur niveau de pratique et leur spécialité sportive (Astrand et coll., 1960; Billat, 2001; Fox & Mathews, 1973; Gorostiagia et coll., 1991; Robinson et coll., 1991; Saltin et coll., 1976). En alternant fractions d'effort et récupération, il est possible d'effectuer de deux à six fois la quantité de travail d'intensité élevée que l'on peut soutenir en continu (Astrand et coll., 1960; Christensen et coll., 1960; Gorostiagia et coll., 1991; Margaria et coll., 1969).

8- Bibliographie :

- 1-ASTRAND. P.O. / RODAHAL .K (1980) : *Manuel de physiologie de l'exercice musculaire*, Ed .Masson, Paris.
- 2-BANGSBO.J(1994): Energy demands in competitive soccer. J. Sports Sci. b, 12:5-12
- 3-BANGSBO.J(1994) Fitness Training in football: a scientific approach. Eds Bagsvaerd, Danemark: HO+ Storm, a
- 4-BANGSBO.J., (1994): The physiology of soccer - with special reference to intense intermittent exercise. Acta Physiol. Scand. 151(Suppl 619):-155.
- 5-BANGSBO.J., Graham, T.E., Kiens, B. & Saltin, B. (1992): *Elevated glycogen an anaerobic energy production during exhaustive exercise in man*. J Physiol, 451:205-222.
- 6-BANGSBO.J.(2007): Aerobic and anerobic training in soccer. Eds Stormtryk Bagsvaerd, BILLAT.V. – *Physiologie et méthodologie de l'entraînement, de la théorie à la pratique*. Edition de boeck, 2003.
- 7-CASTAGNA, C., MANAZI, V., D'OTTAVIO, S., ANNINO, G., PADUA, E. & BISHOP, D. (2007): *Relation between maximal aerobic power and the ability to repeat sprints in young basketball players*. Strength Cond Res., 21(4):1172-



- 8-CHRISTENSIN.E / HEDMAN.R and SALTIN.B(1980): *Intermittent and continuous running*. Actaphysiolscand,
- 9-DELLAL, A (2008) : *De l'entraînement à la performance en football* .Editions De Boeck, Paris Brussels.
- 10-DUPONT, G, Blondel N, Berthoin S(2003) :Performance for short intermittent runs : active versus passive recovery. Eur. J. Appl. Physiol, 89: 548-554
- 11-DUPONT, G.(2003): Exercices intermittents brefs à hautes intensités : influence de la modalité de récupération sur le temps limite d'exercice et le temps passé à un haut pourcentage de VO₂ max. [Thèse de Science et Technique des Activités Physiques et Sportives]. Université de Lille 2.
- 12-DUPONT, G., AKAKPO, K. & BERTHOIN, S.(2004): *The effect of in-season, high-intensity interval training in soccer players*. J. Strength Cond. Res., 2004, 18(3):584-589.
- 13-FOX.E.L / MATHEWS.D.K. (1984) *Base physiologique de l'activité physique*. Edition Vigot.
- 14-FOX.E.L/MATHEWS.D.K(1986):*Interval training*. Ed Vigot,
- 15-HELGERUD, J., ENGEN, L.C., KEMI, O.J. & HOFF, J. (2001) *Aerobic endurance training improves soccer performance*. Med. Sci. Sports Exerc,33, 1925-1931.
- 16-MARGARIA R.(1967)*Aerobic and anaerobic energy sources in muscular exercise* .EMF. New-York.
- 17-MARGARIA R., AGHEMO P. and PINERA LIMAS F.,(1975): *A Simple relation between performance in running and maximal aerobic power*, J. Appl. Physiol, 38 (2), 351.
- 18-SALTIN.B, ESSEN B. (1971): *Muscle glycogen, lactate, ATP and CP in intermittent exercise* .In *Muscle metabolism during exercise*. Eds. Pernow and B.Saltin , New-york press.
- 19-SALTIN.B(1973):*Metabolic fundamentals in exercise*. Med. Sci. Sport., 5(3):137-146
- 20-SANTOS-SILVA PR, Fonseca AJ, Castro AW, Greve JM, Hernandez AJ(2007): Reproducibility of maximum aerobic power (VO₂max) among soccer players using a modified heck protocol.Clinics, 62(4): 391-6 soccer: An update. Sports Medicine35 (6), 501-536.



21-Wenger, A., (2009). *Interview Info Sport* du 03 Mars 2009.

22-Wenger, A., (2010). *Interview Téléfoot TF1* du 22 Juin 2010

23-Dellal Alexander(2008) : *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.* 260pThèse de Doctorat en STAPS. Strasbourg.

24-MonkamTchokonté.SylvainAlain(2011) :*Évolution du football et conséquences sur l'entraînement et la préparation physique : application à l'étude des incidences des jeux-réduits sur les adaptations des joueurs.*p.Thèse de Doctorat sur : Entraînement, Préparation Physique, Formation en Football.Strasbourg .