



L'étude de la dynamique du développement des qualités physiques des footballeurs de moins de 17 ans

Study of the dynamics of the development of the physical qualities of footballers under the age of 17
Study of the dynamics of the development of the physical qualities of footballers under the age of 17

Aradji A*., Mimouni N.**

*Laboratoire de l'entraînement et de la technologie. ES/STS Alger,
rasa02.2013@gmail.com

**Laboratoire des Sciences Biologiques adaptées au Sport. ES/STS Alger
nmimou@live.fr

Reçu : 16-08-2022

Accepté : 22-12-2022

Publié : 31-01-2023

Résumé :

L'évolution de la performance en football au cours des dernières années a conduit à la révision de la conception de l'entraînement et de la formation du joueur. Il est à supposer que la faiblesse du niveau de développement physique et des performances des jeunes footballeurs algériens est une résultante de la mauvaise interprétation des données obtenues pour l'élaboration des contenus d'entraînement. De cause à effet, cela mène à penser qu'il n'est pas tenu compte des lois de la croissance dans le processus de préparation des jeunes footballeurs en Algérie, faisant donc que les programmes de formation ne reposent sur aucune base scientifique. Partant du but posé relatif à l'étude de la dynamique du développement des qualités physiques des footballeurs de moins de 17 ans, sous l'effet d'un programme d'entraînement, l'objet de cette étude est de mettre en évidence les effets du programme d'entraînement sur l'évolution des qualités physiques des jeunes footballeurs de moins de 17 ans.

Mots clés: football; qualités physiques; dynamique ; développement.

Abstract:

The evolution of football performance in recent years has led to a revision of the player's training and training design. It is assumed that the low level of physical development and performance of young Algerian footballers is a result of the misinterpretation of the data obtained for the development of training content. This leads us to believe that the laws of growth are not taken into account in the process of preparing young footballers in Algeria, so that training programmes are not based on any scientific basis. Starting from the stated goal of studying the dynamics of the development of the physical qualities of footballers under the age of 17, under the effect of a training program, the purpose of this study is to highlight the effects of the training program on the evolution of the physical qualities of young footballers under the age of 17.

Keywords: football; physical qualities; dynamics; development.

Introduction

L'évolution de la performance en football au cours des dernières années a conduit à la révision de la conception de l'entraînement et de la formation du joueur. En Algérie, les contenus d'entraînement sont généralement fondés sur le niveau des qualités techniques au détriment des capacités physiques et physiologiques du joueur. A ce titre, nous estimons que cette discrimination dans l'importance accordée aux facteurs qui font la performance ne peut être admise, dans la mesure où la littérature, nous a permis de mettre en évidence, aussi bien, les exigences de la performance, mais aussi, la multiplicité des facteurs influents sur cette dernière. Dans ce contexte, la relation entre les capacités physiques et les tâches spécifiques liées à chaque discipline sont rarement analysés, malgré, les quelques études développées comme en Pologne par Lakomy (1978). Par conséquent, nous voulons par ce travail cerner le développement des qualités physiques des jeunes footballeurs de moins de 17 ans, pour élaborer un programme de préparation sur une longue durée.

Il est à supposer que la faiblesse du niveau de développement physique et des performances des jeunes footballeurs algériens est une résultante de la mauvaise interprétation des données obtenues pour l'élaboration des contenus d'entraînement. De cause à effet, cela mène à penser qu'il n'est pas tenu compte des lois de la croissance dans le processus de préparation des jeunes footballeurs en Algérie, faisant donc que les programmes de formation ne reposent sur aucune base scientifique. De plus les paramètres physiologiques ont une grande importance dans la pratique du football. Lors d'un match de football, l'énergie utilisée dérive principalement du système aérobique (Bangsbo, 1994), ce qui explique, pourquoi la VO₂max est pour beaucoup le moyen d'évaluation du pouvoir aérobique des athlètes. Mais, certains auteurs, estiment qu'il est très important, que le test de l'évaluation soit ressemblant au modèle de l'activité du sport spécifique, car c'est à cette seule condition que peut être garantie une évaluation valide de la VO₂max (Saltin, 1969). En effet, même si cette dernière semble être un outil utile dans l'évaluation en football, il n'en demeure pas moins qu'elle n'est pas une représentation fidèle de la mesure de l'activité des footballeurs lors du déroulement du match de football (Bangsbo et Lindqvist, 1992).

En effet, le caractère intermittent du football, implique en de nombreuses circonstances l'exécution d'actions à des niveaux d'intensités dépassant ceux atteints lors du test de VO₂max (Bangsbo, 1994). Nous rappelons que l'énergie au début de l'action ou de l'exercice est issue des provisions de substrats et oxygène des muscles en action (Bangsbo, et Saltin, 2002). Donc même si la mesure de la VO₂max n'est pas considérée comme le meilleur indicateur de la capacité à exécuter l'exercice intermittent spécifique au football, elle permet de différencier entre les capacités des joueurs et de cerner les améliorations dues à l'entraînement. C'est pourquoi, nous avons choisi d'utiliser le test de Cooper en donnant les indications voulues pour qu'il soit exécuté selon les types de déplacements de la compétition.

En ce qui concerne l'évaluation du niveau de développement de la force chez les jeunes footballeurs, nous avons jugé opportun d'examiner la force explosive des membres inférieurs et supérieurs, en tenant compte du modèle de l'activité en football qui se caractérise par de brusques accélérations et changements de directions, des sauts, des tacles, etc. Toutes ces actions qui exercent une tension importante, en particulier sur les membres inférieurs tel que le pensent Bangsbo (1994), Tumilty (1993) et Reilly (2003) indique toute l'importance devant être accordée au développement de force chez les joueurs de football.

Ainsi, en considérant l'intérêt porté par Cometti, G., (1996) et Weineck, J. (1999) qui ont mis en évidence la grande influence sur la performance dans le jeu de la force des muscles quadriceps et tendons du mollet, tant chez les jeunes que chez les joueurs de football adultes, nous avons choisi d'utiliser pour nos besoins le test de l'évaluation de la détente verticale.

Le sprint est un composant très important dans le football, en effet, cette capacité à accélérer peut décider de l'issue de nombreuses situations de jeu, ce qui impose aux footballeurs de disposer de cette faculté à accélérer pour répondre aux exigences physiques, tactiques et techniques du jeu. Pendant un match de football, les joueurs sprintent, généralement, sur des distances comprises entre 10 et 30 mètres d'une durée moyenne inférieure à 6 secondes (Reilly, T. 1976). L'énergie utilisée pour des sprints de cette durée (courte) dérive de la voie anaérobie alactique. En pratique, dans le cadre de l'évaluation de la vitesse, les distances de 10, 20 ou 30 mètres sont les plus utilisées pour l'évaluation de cette capacité du joueur (Strudwick et al., 2002).

Outre cela, l'autre intérêt de ce test est cette possibilité qu'il offre pour différencier entre les différentes normes de jeu, notamment, entre les différents rôles et positions des joueurs dans l'équipe. Ce test permet aussi à l'entraîneur d'élaborer des programmes individuels pour les joueurs pour l'amélioration de la capacité à accélérer ou à augmenter leur vitesse maximale pendant les sprints. Ces succinctes considérations prouvent, si besoin est, l'importance du test de vitesse dans l'évaluation des joueurs de football.

Il est à rappeler que l'évaluation par les tests de terrain est encore plus efficace si ceux – ci sont réalisés à intervalles réguliers pendant toute la saison sportive pour contrôler les changements qui interviennent dans l'activité spécifique des footballeurs.

Objectifs de la recherche : Partant du but posé relatif à l'étude de la dynamique du développement des qualités physiques des footballeurs de moins de 17 ans, sous l'effet d'un programme d'entraînement, l'objet de cette étude est de mettre en évidence les effets du programme d'entraînement sur l'évolution des qualités physiques des jeunes footballeurs de moins de 17 ans.

Méthodologie :

L'échantillon retenu pour cette étude, appartient à un club de la Division Inter Régions d'Alger à savoir la Jeunesse Sportive d'El Biar. Ainsi, ce club a mis à notre disposition 94 jeunes footballeurs, répartis et organisés dans trois (3) catégories d'âges différentes conformément avec les règles de la Fédération internationale de football amateur (F.I.F.A) et de la Fédération algérienne de football (F.A.F) soit :

- les moins 13 ans ;
- les moins de 14 ans ;
- les moins de 15 ans.

Tous ces jeunes footballeurs s'entraînaient régulièrement entre 3 et 5 heures par semaine

(moyenne de 4 heures par semaine) sur la base de 8 à 10 mois par année, et ce, durant deux (2) années au minimum et six années au maximum. Il faut retenir que tous les jeunes footballeurs concernés par l'étude, pratiquaient régulièrement l'entraînement, et prenaient part aux compétitions officielles.

Evaluation du niveau des qualités physiques :

Dans le cadre de l'évaluation de la performance physique des jeunes footballeurs, nous avons utilisé une batterie de tests largement éprouvés dans de multiples recherches ayant étudié la valeur physique et technique des footballeurs (Barrow et Mc Gee, 1971). Les tests furent réalisés dans les mêmes conditions et dans le strict respect des procédures (même échauffement, même matériel, mêmes règles et même intervenants). Les tests choisis pour l'évaluation du niveau de développement des qualités physiques sont les suivants :

- **Lancé de balle** (évaluation de la force explosive des bras)
- **Test de Sargent ou de détente verticale** (évaluation de la force explosive des membres inférieurs). Au delà de l'intérêt de la mesure de détente verticale, une évaluation de la puissance anaérobie alactique peut en être déduite, en combinant le résultat du test et le poids du sujet en utilisant la formule suivante : $PAA = \sqrt{4,9 \times \text{poids (kilogramme)} \times \text{hauteur (mètre)}}$.
- **Test de détente horizontale** (évaluation de la force explosive des membres inférieurs)
- **Test de " flexion du tronc "** (évaluation de la souplesse du tronc)
- **Course de 12 minutes sur piste ou test de Cooper** (évaluation de la qualité d'endurance aérobie et de la consommation maximale d'oxygène).
- **Course de 30 mètres** (évaluation de la qualité vitesse et des capacités de vitesse de réaction et d'accélération)
- **Course de 4 x 10 mètres** (évaluation de la qualité vitesse et de coordination)

3. Résultats :

3.1 Test de Vitesse 30 mètres.

Les résultats obtenus sur les trois années de l'évaluation révèlent une amélioration du niveau de développement de la qualité vitesse chez les jeunes joueurs nés en 1992 (2007 : $X = 4,664 \pm 0,431$ sec., 2008 : $X = 4,578 \pm 0,396$ sec. et 2009 : $X = 4,506 \pm 0,375$ sec.). Cette tendance est aussi observable chez les jeunes nés en 1993 (2007 : $X = 5,568 \pm 0,568$ sec., 2008 : $X = 5,405 \pm 0,587$ sec. et 2009 : $X = 5,295 \pm 0,526$ sec.) et en 1994 (2007 : $X = 5,66 \pm 0,331$ sec., 2008 : $X = 5,251 \pm 0,307$ sec. et 2009 : $X = 5,021 \pm 0,304$ sec.). Il est à constater que même si les résultats d'une année à une autre sont meilleurs, il n'en demeure pas moins que la progression n'est pas aussi importante.

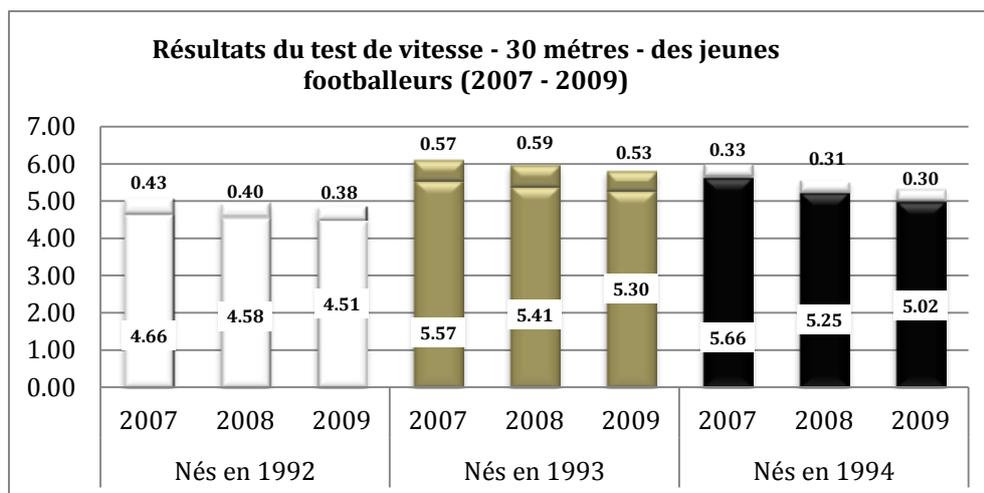


Figure n°1 : Résultats du test de vitesse 30 m des jeunes footballeurs

3.2 Test de Vitesse – coordination (4x10m).

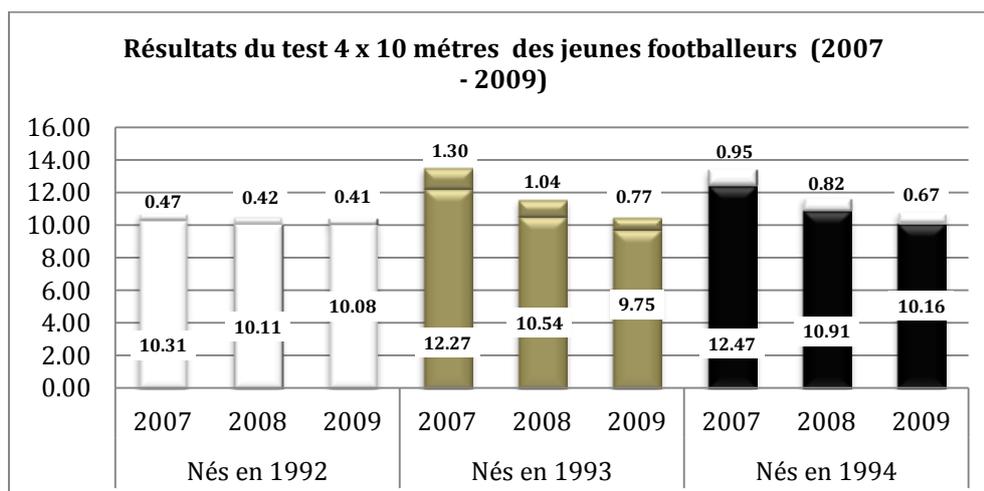


Figure n°2 : Résultats du test de coordination des jeunes footballeurs

En référence à la figure n°2, il apparaît, pour les trois catégories d'âge, une amélioration constante des résultats du test chez les jeunes joueurs nés en 1992 (2007 : $X = 0,47 \pm 10,31$ sec., 2008 : $X = 0,42 \pm 10,11$ sec. et 2009 : $X = 0,41 \pm 10,08$ sec.), chez ceux nés en en 1993 (2007 : $X = 1,30 \pm 12,27$ sec., 2008 : $X = 1,04 \pm 10,24$ sec. et 2009 : $X = 0,77 \pm 9,75$ sec.) ainsi que chez les jeunes footballeurs nés en 1994 (2007 : $X = 0,95 \pm 12,47$ sec., 2008 : $X = 0,82 \pm 10,91$ sec. et 2009 : $X = 0,67 \pm 10,16$ sec.).

La vitesse en football est différente de la vitesse en athlétisme (Reilly T. 1998). C'est ce qui explique l'utilisation de ce test, même s'il ne rend pas parfaitement les particularités propres de la vitesse du footballeur qui, lors du match, exécute des courses intenses, qui très rarement vont à plus de 40 mètres et qui en outre se particularisent par des déséquilibres permanents,

avec des changements de directions, des freinages et des blocages, ce qui explique les différences avec les qualités de vitesse d'un sprinter (Cazorla, 2006). En ce qui a trait aux résultats obtenus aux tests, il apparaît que les meilleures performances sont réalisées par la catégorie d'âge des joueurs nés en 1992 ($x= 0,47$, différence du temps réalisé avec et sans ballon) qui, il est important de le signaler, à la période de passations des tests entraînent dans la seconde phase de la période pubertaire (Carter, 1982). Il est à relever que la dynamique de développement de cette qualité de vitesse coordination est identique pour les trois catégories d'âge, sauf que les résultats, notamment pour la catégorie des joueurs nés en 1993, sont les moins bons. Sur ce plan, les différences constatées peuvent s'expliquer par la période de croissance dans laquelle se trouve les jeunes footballeurs et la dynamique par les effets du programme d'entraînement proposé qui a permis l'amélioration continue du développement de cette qualité chez les jeunes footballeurs, en focalisant le centre d'intérêt de l'entraînement, sur les distances de sprint courtes (entre 10 et 15 mètres), et, ou les exercices incluent ballon, adversaire et coéquipiers, donc tout ce qui a trait à la prise d'informations visuelles.

En effet, à cet âge, nous savons que chez l'enfant, la fréquence qui met en jeu les fonctions nerveuses est plus sollicitée que l'amplitude qui est l'émanation de la force. Ce constat, qui n'est pas singulier, peut être étayé par la théorie, en particulier par Wieneck, J. (1998) qui admet que cette période est caractérisée par la myélinisation finale des fibres nerveuses, et le début de la sécrétion de la testostérone favorisant le gain de la masse musculaire.

En conclusion, que ce soit pour le test de 30 mètres ou de 4 fois 10 mètres, il est bon de retenir que la vitesse apparaît comme une qualité difficile à développer.

3.3 Test de force explosive horizontale des membres inférieurs (détente horizontale).

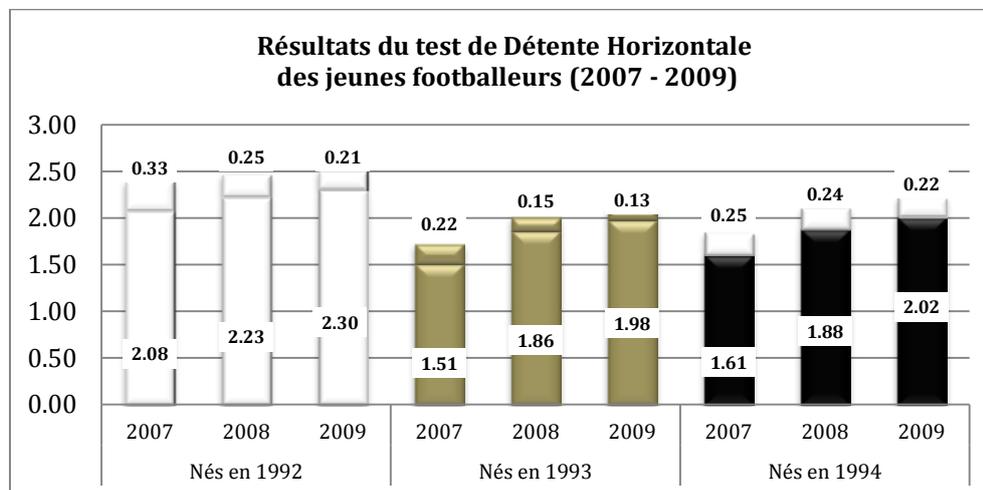


Figure n°3 : Représentation graphique du test détente horizontale des jeunes footballeurs

Sur les trois années de la recherche, les résultats aux tests renseignant sur le niveau de développement de la qualité force explosive horizontale des membres inférieurs révèlent une amélioration progressive du niveau de développement de cette qualité chez les jeunes joueurs nés en 1992 (2007 : $X= 2,08 \pm 0,33$ mètres, 2008 : $X= 2,23 \pm 0,25$ mètres et 2009 : $X= 2,3 \pm 0,21$ mètres). Ce constat est d'ailleurs le même pour les jeunes nés en 1993 (2007 : $X= 1,51 \pm$

0,22 mètres, 2008 : $X= 1,86 \pm 0,15$ mètres et 2009 : $X= 1,98 \pm 0,13$ mètres), et chez ceux nés en 1994 (2007 : $X= 1,61 \pm 0,25$ mètres, 2008 : $X= 1,88 \pm 0,24$ mètres et 2009 : $X= 2,02 \pm 0,22$ mètres). Nous noterons que les gains en force explosive horizontale sur les trois années de l'évaluation expriment une progression linéaire pour chaque tranche d'âge (1992 : 0,22 mètres, 1993 : 0,47 mètres et 1994 : 0,41 mètres), mais dont la plus importante reste celle caractérisant les natifs de l'an 1993 qui à cette âge entraînent dans la 2^{ème} phase pubertaire. Pour le niveau de développement de la qualité force, il faut toujours avoir à l'esprit que le jeune footballeur, en pleine croissance, ne peut être soumis à un travail trop intense de la force, car cela peut lui être néfaste, car cela est très sollicitant pour les articulations et les insertions musculaires, qui dans le cas de l'enfant ne sont pas tout à fait matures. Il est recommandé de développer la force après l'âge de 10 ans jusqu'à l'âge de 14 ans, en axant le travail sur le renforcement musculaire global avec une augmentation progressive des charges d'entraînement sans surcharge de la colonne vertébrale.

3.4 Test de force explosive élastique des membres inférieurs (détente verticale).

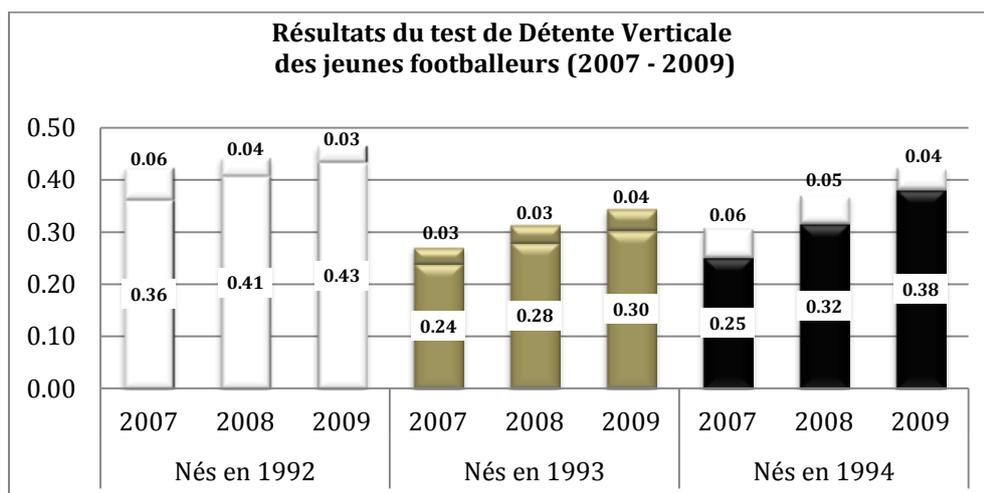


Figure n°4 : Résultats du test de la détente verticale des jeunes footballeurs

Les résultats au test révélant le niveau de développement de la qualité force explosive élastique des membres inférieurs révèlent une amélioration progressive du niveau de développement de cette qualité chez les jeunes joueurs nés en 1992 (2007 : $X= 0,36 \pm 0,06$ cm, 2008 : $X= 0,41 \pm 0,04$ cm et 2009 : $X= 0,43 \pm 0,03$ cm). Ce constat est, d'ailleurs, identique, aussi bien, pour les jeunes nés en 1993 (2007 : $X= 0,24 \pm 0,03$ cm, 2008 : $X= 0,28 \pm 0,03$ cm et 2009 : $X= 0,30 \pm 0,04$ cm), que pour ceux nés en 1994 (2007 : $X= 0,25 \pm 0,06$ cm, 2008 : $X= 0,32 \pm 0,05$ cm et 2009 : $X= 0,38 \pm 0,04$ cm). Pour ce test de force explosive élastique des membres inférieurs révélateur du niveau de développement de la détente verticale, nous noterons que sur trois ans la progression constatée pour cette qualité (1992 : 0,07 cm, 1993 : 0,06 cm et 1994 : 0,15 cm), n'est pas importante, et ceci peut être expliqué par le fait que les réponses à l'entraînement de force ne sont pas très développées chez l'enfant

pré pubère (Bar-Or, 1988). En effet, il est connu que le développement de force pendant la pré-puberté découle, principalement, des premières sécrétions de testostérone et des coordinations neuromusculaires améliorées (Bayli I., Williams C., 2009) et que la masse du muscle ne pourra augmenter qu'après la maturation sexuelle car son développement sera stimulé par les hormones androgènes (Beunen G., Thomis M., 2000) et favorisera, ainsi, l'élévation du niveau de développement de cette qualité.

3.5 Test de force explosive des membres supérieurs (lancé de balle lestée).

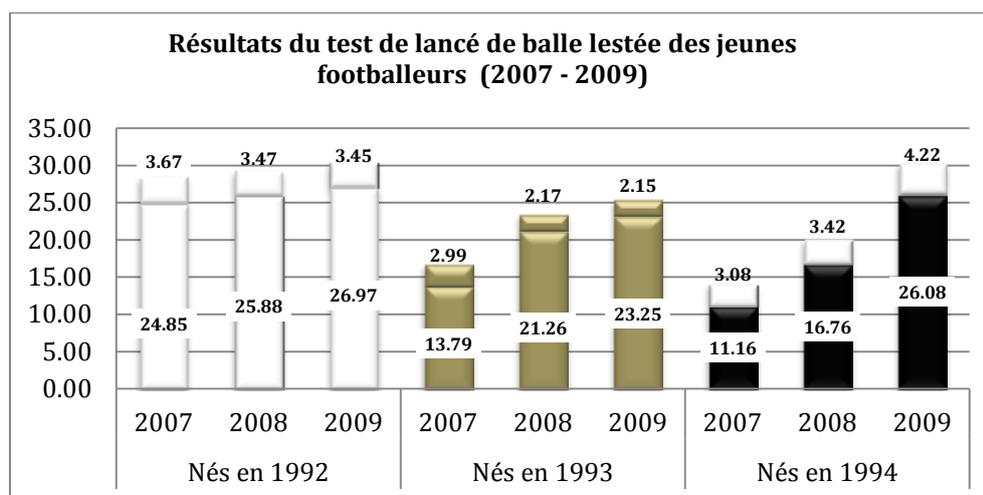


Figure n°5 : Résultats du test de force des membres supérieurs des jeunes footballeurs.

Les résultats au test reflétant le niveau de développement de la force des membres supérieurs rendent une amélioration graduelle du niveau de développement de cette qualité chez les jeunes joueurs nés en 1992 (2007 : $X= 24,85 \pm 3,67$ mètres, 2008 : $X= 25,88 \pm 3,47$ mètres et 2009 : $X= 26,97 \pm 3,45$ mètres). Ce fait est similaire, tant pour les jeunes nés en 1993 (2007 : $X= 13,79 \pm 2,99$ mètres, 2008 : $X= 21,26 \pm 2,17$ mètres et 2009 : $X= 23,25 \pm 2,15$ mètres), que pour ceux nés en 1994 (2007 : $X= 11,16 \pm 3,08$ mètres, 2008 : $X= 16,76 \pm 3,42$ mètres et 2009 : $X= 26,08 \pm 4,22$ mètres). Nous remarquons par les résultats obtenus à l'évaluation de cette qualité de force des membres supérieurs que les gains les plus importants, sur trois ans, se rapportent aux jeunes footballeurs nés en 1994 (14,92 m) et ceux nés en 1993 (9,46 m), alors que pour les natifs de l'an 1992, l'amélioration en terme de gain de force est de 2,12 m. De tels résultats pourraient être surprenant, si abstraction est faite du poids de l'engin utilisé pour la réalisation du test à savoir une balle lestée de 500 grammes pour les 1992 et 1993, et un médecine ball d'1 kilogramme pour les 1994. Par ailleurs, nous pouvons toujours nous appuyer sur les conclusions de Bayli I., Williams C., (2009) et de Beunen G., Thomis M., (2000) pour montrer que le développement noté ne peut être que le fait de l'amélioration des coordinations intra et intermusculaire et une augmentation du couplage excitation-contraction dans les fibres musculaires

3.6 Test de souplesse du tronc (flexion du tronc).

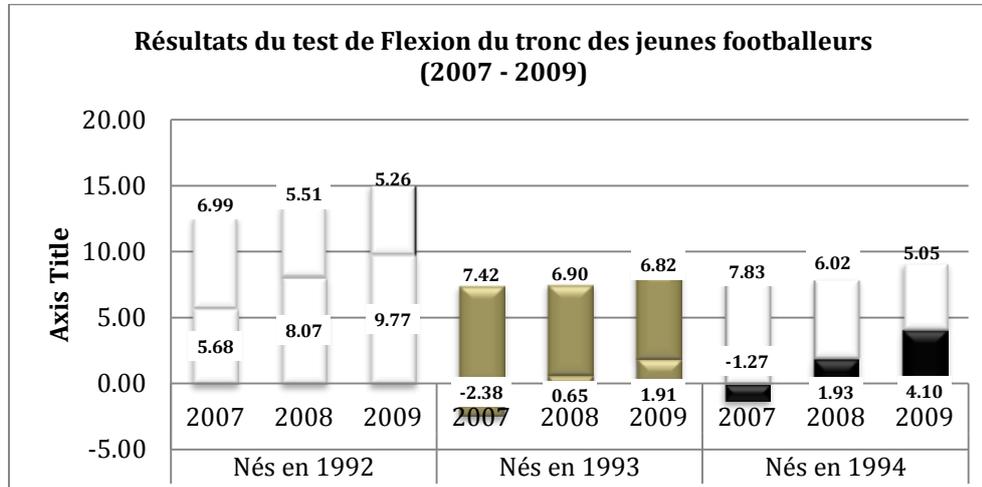


Figure n°6 : Résultats du test de souplesse des jeunes footballeurs

Le test de souplesse (flexion du tronc) est utilisé pour déterminer la mobilité articulaire de la colonne vertébrale (Shephard et al. 1990). Les résultats du test de souplesse montrent chez les jeunes joueurs nés en 1992, une amélioration du niveau de développement de cette qualité (2007 : $X = 5,68 \pm 6,99$ cm, 2008 : $X = 8,07 \pm 5,51$ cm et 2009 : $X = 9,77 \pm 5,56$ cm). Ce fait est similaire, aussi bien, pour chez les jeunes nés en 1993 (2007 : $X = -2,38 \pm 7,47$ cm, 2008 : $X = 0,65 \pm 6,90$ cm et 2009 : $X = 1,91 \pm 6,82$ cm), que chez ceux nés en 1994 (2007 : $X = -1,27 \pm 7,83$ cm, 2008 : $X = 1,93 \pm 6,02$ cm et 2009 : $X = 4,10 \pm 5,05$ cm), et ce, même si les écarts de progression ne sont pas aussi important que ceux notés pour la tranche d'âge de 1992. Il convient de souligner que la souplesse qui est définie comme une propriété intrinsèque des tissus mous qui détermine le degré d'amplitude au niveau des articulations. Et si, le début et la fin de l'adolescence ne sont pas clairement délimités, il est convenu que lors de l'adolescence, la plupart des systèmes corporels atteignent leur maturité structurelle et fonctionnelle. Cette période s'amorce par l'accélération de la vitesse de croissance, qui marque le début de la poussée de croissance, ce qui explique la marge réduite de l'élévation du niveau de développement de cette qualité chez les jeunes footballeurs nés en 1993 et 1992. Le squelette de l'enfant subit donc des changements avec l'augmentation en longueur des os longs, allongement qui freine les indices de souplesse (Tanner J.M, 1976).

3.7 Test d'endurance (test de Cooper).

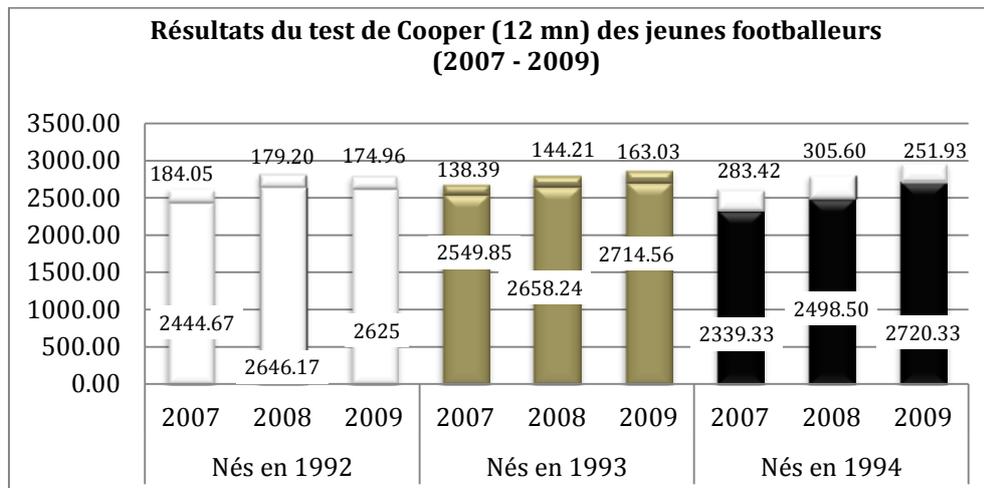


Figure n°7 : Représentation graphique du test d'endurance des jeunes footballeurs

Les résultats réalisés par les jeunes footballeurs évalués par le test de Cooper expriment les mêmes tendances d'évolution que celle notée pour les autres qualités physiques étudiées. En effet, il y a lieu de relever, et ce, quelque soit le groupe d'âge concerné, une progression des distances parcourues tel que le renvoie le graphe ci-dessus présenté qui intéresse les natifs de 1992 (2007 : $X = 2444,67 \pm 184,05$ mètres, 2008 : $X = 2646,17 \pm 179,2$ mètres et 2009 : $X = 2625 \pm 174,96$ mètres), de 1993 (2007 : $X = 2549,89 \pm 138,39$ mètres, 2008 : $X = 2658,24 \pm 144,21$ mètres, 2009 : $X = 2714,56 \pm 163,03$ mètres), et de 1994 (2007 : $X = 2339,42 \pm 283,42$ mètres, 2008 : $X = 2498,5 \pm 305,5$ mètres et 2009 : $X = 2720 \pm 251,93$ mètres). Il est nécessaire de préciser, que le choix du test de Cooper est fondé sur les conclusions de McNeil et Wright (1993), qui estiment que le test navette de 20 m n'est pas sensible aux interventions de la formation et ne permet pas de différencier nettement entre les niveaux en football, car il n'y avait pas d'amélioration significative à l'exécution du test de navette de 20 m après 8 semaines d'entraînement chez des joueurs de football.

A ce test, les résultats enregistrés (progression sur trois ans) pour notre étude (1992 : 180,33 mètres, 1993 : 164,67 mètres, et 1994 : 380,68 mètres,) qui rappelons le sont très influencés par la motivation de l'athlète, à réaliser une bonne performance. Notons que les différences entre les nés en 1992 et ceux nés en 1993 ne sont pas très importantes, constat que conforte l'étude réalisée en 1993 par McNeil et Wright qui abonde dans le même sens. En considérant les résultats obtenus, il est bon de noter que l'amélioration du niveau de développement de cette qualité chez notre population d'étude peut être étayée par l'étude de Pearson et al. 2006, qui concluent que pour cette qualité, une nette progression est observable entre les âges de 12 et 15 ans.

4. Discussion

L'étude de la dynamique du développement des qualités physiques des footballeurs de moins de 17 ans

A travers le traitement des résultats enregistrés, il nous est donné de constater, une dynamique régulière de tous les paramètres proposés à l'étude. A ce titre, nous avons élaboré des programmes d'entraînement soignés et conçus pour élever le niveau de performance des jeunes mis à notre disposition, mais aussi, pour détecter les jeunes les plus talentueux, présentant des dispositions physiques.

	Nés en 1994			Nés en 1993			Nés en 1992		
	X	Δ	R	X	δ	r	X	δ	r
Poids	5,15	1,04	0,97	7,33	1,49	0,97	9,17	2,00	0,95
Taille	5,27	0,95	0,98	6,62	2,01	0,96	8,88	1,89	0,94
30 m. Vitesse	-0,64	0,12	0,93	-0,27	0,19	0,94	-0,16	0,10	0,94
4x10 m. Vitesse – coordination	-2,31	0,74	0,62	-2,51	0,76	0,84	-0,23	0,15	0,95
Détente Verticale	0,13	0,04	0,77	0,06	0,04	0,48	0,07	0,05	0,63
Détente Horizontale	0,41	0,09	0,93	0,47	0,24	0,16	0,22	0,19	0,83
Flexion du tronc	5,37	4,61	0,82	4,29	1,29	0,04	4,08	2,28	0,97
Test de Cooper	381	139	0,87	164,71	159,82	0,20	180,33	140,93	0,69
Lancer de balle lestée/M.ball	14,92	3,53	0,56	9,47	2,45	0,58	2,13	2,71	0,71

Tab. n° 1 : Gains en performance réalisés et dynamique des indices anthropométriques

En faisant attention au gain observé au test de Vitesse (30 mètres), il est à constater que l'augmentation la plus importante est celle caractérisant la performance moyenne enregistrée par les nés en 1994 ($X = -0,64 \pm 0,12$). Nous constatons aussi que l'amélioration chez les enfants nés en 1993 ($X = -0,27 \pm 0,19$) ($p > 0,05$) est meilleur par rapport aux résultats obtenus par ceux natifs de 1992 ($X = -0,16 \pm 0,10$), cette particularité se confond avec les constatations de Volkov, N.I, et Lapin, V.I. (1979) découlant d'une étude ayant trait à l'analyse de la courbe de progression de la vitesse chez les adolescents. En outre, il est à signaler que l'hétérogénéité de notre échantillon que renvoient les écartypes, indique de grandes différences qui s'expliquent par le stade d'évolution dans lequel se situent les jeunes footballeurs tout âge confondu.

A la lecture du résultat du test de vitesse – coordination 4 x 10 mètres, qui à trait à l'amélioration du temps enregistré, qui est significative à $p > 0,05$, il apparait que les gains les

plus appréciables sont à l'actif des 1993, alors que le plus bas progrès est du fait des jeunes joueurs nés en 1992, constat que corrobore Wolanski, N. (1975) par ses conclusions sur le développement des qualités physiques des enfants et des adolescents.

Pour le test de Détente Verticale, les résultats obtenus (significatifs pour $p > 0.05$) mettent en évidence la même tendance que celle notée pour le test de 30 mètres à savoir des dissemblances entre les performances intergroupes. Ceci étant, nous noterons que les gains les plus significatifs sont réalisés dans la tranche d'âge des nés en 1994, alors que les jeunes footballeurs nés en 1993 et 1992 se distinguent par une progression presque égale ($X = 0,06$ et $0,07$).

Au test de Détente Horizontale, le résultat enregistré, en comparant les performances moyennes sur les trois années de l'expérimentation, à ce test qui est considéré comme étant un excellent moyen de contrôle des possibilités de force explosive des jambes, est significatif pour $p > 0.05$. Dans ce contexte, nous avons noté que le gain est marqué ($p > 0.05$) chez les jeunes nés en 1993 ($X = 0,47$) et chez ceux de 1994 ($X = 0,41$), est de moindre importance pour les nés en 1992 ($X = 0,22$), cela malgré que la logique veuille, que les plus âgés présentent les meilleures performances. Notons qu'une étude de Matveiev, L.P. (1968) abonde de par ses conclusions dans le même sens que le constat présenté.

Pour le test de Lancé de balle lestée / médecine ball, on relèvera que l'amélioration de la performance est significative pour > 0.05 en remarquant que la progression la plus grande se rapporte au gain réalisé par les jeunes nés en 1994 ($X = 14,92$), alors que les résultats des nés en 1993 ($X = 9,47$) et de ceux nés en 1992 ($X = 2,13$) même s'ils sont significatifs ($p > 0.05$) sont de niveau plus bas. De ce point de vue, Szczesny, S. (1983) a abouti à la conclusion d'un ralentissement des progrès pour cette qualité de force explosive des membres supérieurs entre 15 et 17 ans en traitant le développement des qualités physiques de jeunes adolescents français.

Au test de Cooper, nous constatons une amélioration très significative ($p > 0.05$) pour le résultat réalisé ($X = 381 \pm 139$) par les jeunes footballeurs nés en 1994. A ce titre, dans l'ensemble, les distances couvertes par les jeunes footballeurs, nous font penser qu'il n'est jamais trop pour entraîner la qualité d'endurance, en particulier, celle en lien avec la capacité aérobie, comme le recommande bon nombre de spécialistes à l'exemple de J. Bangsbo et A. Frank (2000), mais qui en parallèle avance que cette variable ne détermine pas nécessairement de bonnes exécutions dans le football.

En ce qui a trait au test de flexion du tronc, il apparaît, que les résultats obtenus par les jeunes confortent la théorie qui estime que la souplesse, notamment, la mobilité articulaire est maximale vers 9-10 ans, et qu'elle diminue, par la suite sous l'influence des modifications

morphologiques, et, propose la nécessité de l'entretenir à l'adolescence, car, l'avancée en âge entraîne une perte de l'élasticité du collagène. Donc, cela explique le niveau des gains moyens enregistrés pour chaque tranche d'âge à savoir $X = 5,37 \pm 4,61$ pour les nés en 1994, $X = 4,29 \pm 1,29$ pour ceux nés en 1993 et $X = 4,08 \pm 2,28$ pour les natifs de 1992.

En conclusion, il apparaît que les gains du niveau de développement des qualités physiques évoluent en fonction de l'augmentation de l'âge. Par ailleurs, il est à noter que les meilleurs résultats (moyenne) sont enregistrés pendant les phases où il y a développement du poids et de la taille. Toutefois, si cette tendance est observable chez tous les adolescents, les conséquences de l'entraînement sur les qualités physiques déclinent une dynamique qui n'obéit pas aux règles de ralentissement du poids ou de la taille. En effet, d'année en année, les jeunes footballeurs, confrontés à de multiples contraintes et à l'augmentation du volume d'entraînement et des compétitions, s'affermissent et améliorent l'état du niveau de développement des qualités physiques atteint, quel que soit le stade d'évolution dans lequel ils se trouvent. A ce titre, sachant que notre échantillon, de par les âges qu'il intéresse, se situe, soit au début, soit au milieu ou à la fin de la phase pubertaire, d'où cette exigence de bien penser le contenu programme d'entraînement pour stimuler efficacement le développement des qualités tant technique que physique.

Conclusion

Nous estimons que les résultats obtenus ont mis en évidence les interactions existant entre la croissance physique, les indices de développement physique, les habiletés sportives et l'influence de l'entraînement. Le but de cette étude était de déterminer les effets d'un programme d'entraînement appliqué durant trois années sur la condition physique, sur les qualités techniques et sur le développement des indices morphologiques de jeunes footballeurs. En effet, nous nous sommes appuyés sur l'idée développée par Weineck, J. (2001) qui veut que les contenus d'entraînement doivent évoluer parallèlement au développement de l'entraînement et à l'amélioration de la capacité de performance des enfants », en tenant compte, bien entendu des particularités de développement de chaque tranche d'âge qui comme, nous le savons, implique des programmes d'enseignement et d'entraînement adaptés.

Lors de la première phase pubertaire, notre priorité n'était pas de mener les jeunes footballeurs à réaliser des progrès techniques à tout prix. Et, de ce point de vue, nous pensons y être arrivés, dans la mesure où, nous avons enregistré des valeurs très significatives au coefficient de corrélation (r entre 0.70 et 0.99 pour $p > 0.05$) entre les indices de développement physique. Dans ce contexte, les conclusions de Szczesny, S. (1983) découlant de son étude sur le développement physique de jeunes scolaires français confirment les résultats auxquels nous sommes parvenus. Nous avons pris en compte la détérioration des capacités de coordination due à la modification du rapport de levier (les extrémités poussant plus rapidement que le tronc) que nous avons constaté sur le terrain par une diminution passagère de la performance

dont ont fait montre les jeunes footballeurs pendant les entraînements. Cette diminution des qualités motrices affecte surtout les mouvements nécessitant une grande précision, fondement sur lequel nous nous sommes basés pour justifier le choix des objectifs d'entraînement que nous avons orienté l'amélioration de la forme physique et l'augmentation des capacités fonctionnelles des jeunes footballeurs en accordant une importance au développement de l'endurance, aux exercices de coordination et de vitesse, au renforcement musculaire et à l'apprentissage technico-tactique. Ce choix, qui n'est pas fortuit et nous permet de voir que les résultats n'entrent pas en contradiction avec les recommandations de la théorie (Weineck, J. 2001), car comme nous l'avons noté, les jeunes footballeurs ont progressé dans tous les domaines de l'entraînement.

Références bibliographiques :

Bangsbo J. et Michalsik L. (2000): Assesment of the physiological capacity of elite soccer player. In Science and football IV. Ed. T. Reilly and A. Murphy, London.

Bangsbo J (1994) : Energy demands in competitive soccer. *J Sports Sci*, 1994,12 Spec No:S5-12.

Bangsbo J. (1994) : The physiology of soccer--with special reference to intense intermittent exercise. *Acta Physiol Scand Suppl*, 1994, 619:1-155.

Bangsbo J. et Lindqvist C. (1992): Do young soccer players need specific physical training. In Science and Football II (edited by T. Reilly, J. Clarys and A. Stibbe), London: E & FN Spon.

Bar-Or, O., Dotan, R. & Inbar, O. (1977). A 30s all-out ergometric test. Its reliability and validity for anaerobic capacity. *Isr. J. Med. Sci.*, **13**, 326-327.

Bar-Or, O. & Inbar, O. (1978). Relationships among anaerobic capacity, sprint and middle distance running of school children. In R.J. Shepard & H. Lavallée (Eds.), *Physical Fitness Assessment* (pp. 142-147). Spring- field, IL : Thomas C.C. De Boeck Supérieur

Bar-Or (1987): Médecine du Sport chez l'enfant. Paris, Masson.

Barrow & Mc Gee (2009) : Practical Measurement and Assessment (5th ed.), by K. Tritschler

Beunen G. P., & Malina R. M (1998) : Growth and physical performance relative to the timing of the adolescent spurt. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 1988, 16, 503 – 540.

[Beunen G., M. Thomis](#) (2000) : Muscular Strength Development in Children and Published 1 May 2000. Psychology. Pediatric Exercise Science. Human Kinetics. DOI:10.1123/PES.12.2.174. Corpus ID: 5223076

Bayli, I. et Williams C. (2009): Coaching the young developing performer. Leeds

Cazorla, G. et Rhor, P. (1991): L'évaluation en football. Juillet 1991.

Cazorla, G. et Farhi, A. (1992) : Degré d'importance des exigences physiques et physiologique en football. Actes du Colloque International de la Guadeloupe.

- Cazorla, G. et Farhi, A. (1995) : Exigences physiques et physiologiques actuelles. Revue EPS
- Cazorla, G. et Leger L. (1992) : Comment évaluer et développer vos capacités aérobies. Tests navette et Vam-éval. Ed. AREAPS. Bordeaux.
- Cazorla, G., Montero, A. et Goubet P. (1998) : Profil des exigences et physiologique de la pratique du football. Actes du Colloque International de la Guadeloupe.
- Cometti G. (1993) : Football et musculation: Paris, *Edition Actio*, 1993.
- Cometti, G. (1994) : L'entraînement de la force en football. Ed. Actio, Paris.
- Carter J.E.L (1982) : "The Physical Structure of Olympic Athletes—Part I—The Montreal Olympic Games Anthropometrical Project". Br J Sports Med. 1982 Dec; 16(4): 267.
- Lakomy Z(1978) : Caractéristiques somatiques, âge et nombre d'années de pratique des handballeurs polonais en comparaison avec les meilleurs équipes mondiales. Sport Wyczynoy, **2**, . 67-90.
- Malina, R.M. et al. (2000): Growth and maturation of young athletes, in Sports and Children. (edited by K.-M. Chan and L.J. Micheli). Hong Kong.
- Malina R. M., Bouchard C., Bar-Or O. (2004) : Growth, maturation and physical activity. ed 2, Champaign, IL, Human Kinetics, 2004.
- Malina R. M. (2004) : Growth and maturity status of young soccer (football) players. London: Routledge, In T. Reilly & M. Williams (Eds.), *Science and soccer* (2nd ed), 2003, pp. 287 – 306).
- Matveev L.P. (1983) : Theory and Methods of Physical Culture: A Textbook for Institutes of Physical Culture. - M.: Physical culture and sport, 1993. - 338 p.
- Reilly T., Gilbourne D. (2003) : Science and football: a review of applied research in the football codes. *J Sports Sci*, 2003, 21:693-705.
- Reilly T., Williams A. M., Nevill A., Franks A.: A multidisciplinary approach to talent identification in soccer. *J Sports Sci*, 2000, 18:695-702.
- Saltin, B. (1969): Metabolic fundamentals in exercise? *Medecine Science Sports*.
- Saltin B, Bangsbo J, Graham TE, Johansen L. (1992) - Metabolism and performance in exhaustive intense exercise; different effects of muscle glycogen availability, previous exercise and muscle acidity. In: Marconnet P, Komi PV, Saltin B, Sejersted OM, Graham TE, Johansen L (Eds). *Muscle Fatigue Mechanisms in Exercise and Training*, pp 87-114. Basel: Karger.
- Strudwick A. et al. (2002) : Anthropometric and fitness profiles of elite players in two football codes. *Sports Med Phys Fitness*. 2002 Jun.

Szczesny S. (1983) : Dynamique du developpement des qualités motrices chez les élèves du cycle secondaire : Paris, *INSEP*.

Tanner et al. (1976): Relative importance of growth hormone and sex steroïds at puberty of trunk length, limb length and muscle windt in growth hormone deficient children. *Journal of pediatri*.

Tumilty D. (1993) : Physiological characteristics of elite soccer players. *Sports Med.*1993 Aug;16(2):80-96. doi: 10.2165/00007256-199316020-00002. Department of Physiology and Applied Nutrition, Australian Institute of Sport, Canberra.

Volkov Ni, Lapin V.I. (1979) : Analysis of the velocity curve in sprint running. *Education. Medicine and science in sports*

Weineck, J. (1998): *Biologie du sport*. Ed. Vigot, Paris.

Weineck J.: *Manuel d'entraînement*. Paris, *Vigot*, 1986.

Weineck J.: *Manuel d'entraînement*. Paris, *Vigot*, 1993.

Williams A. M., Hodges N. J.(2005) : Practice, instruction and skill acquisition in soccer: challenging tradition. In *J Sports Sci.*, pp. 637-650.

Williams A. M., Reilly T(2000) : Talent identification and development in soccer, *J Sports Sci* 2000, 18:657-667.

Wolanski, (1975): A new method for the evaluation of theeth formation, *Acta Genetica*.