

## Dynamique des indices de développement physique et des qualités physico-techniques sous l'effet d'un programme d'entraînement (Cas des footballeurs de moins de 18 ans)

Article original  
Reçu le 22/11/2016  
Accepté le 29/12/2016

Aradji Abdelkrim

Ecole Supérieure en Sciences et Technologie du Sport, Dely-Ibrahim.

[rasa02.2013@gmail.com](mailto:rasa02.2013@gmail.com)

**Résumé :** Le football est fort complexe, de par les multiples paramètres qu'il met en jeu aussi bien anthropométriques, physiologiques, psychologiques, perceptuelles que techniques (Williams et Frank, 1998). A ce titre, il apparaît que toute initiative pour faire évoluer les jeunes footballeurs doit considérer tous ces facteurs, avec l'exigence de les coupler aux effets de la croissance durant tout le cycle de l'évolution de l'enfant (Malina et al. 2006). Cette pluridisciplinarité, spécifique au football que reconnaît la science, n'est cependant pas caractérisée, car les connaissances actuelles ne cernent pas avec objectivité toutes les variables d'importance en football (Williams et Davids, 1998). C'est pourquoi, nous avons choisi d'étudier les effets de l'entraînement sur le niveau de développement des qualités physico – techniques et des indices anthropométriques des jeunes footballeurs algériens, sur une durée de trois années. Des programmes d'entraînement originaux construits sur les conditions de la théorie et répondant aux besoins des jeunes footballeurs ont été élaborés et proposés à l'application. En ce sens, cette expérience étalée sur trois ans, a intéressé le même échantillon de 94 enfants âgés, à l'entame de la recherche, entre 13 et 15 ans, a permis la mise en évidence d'une amélioration significative du niveau de développement des qualités physiques et techniques, ainsi que des indices de développement physique (anthropométriques). Constat que confortent les conclusions de l'étude réalisée par Szececsny (1983).

**Mots clés :** Indices de développement physique. Qualités physiques et techniques, programme d'entraînement. footballeurs algériens de moins de 18 ans.

**Summary:** Dynamics of the physical development indices and of the physical and technical qualities under the effect of a training program (Case of football players under the age of 18 years old)

The soccer is very complex, by the multiple parameters that it involves, such as anthropometric parameters, physiological, psychological, and perceptual techniques (Williams and Frank, 1998), in addition to the requirements of the knowledge of the game. It appears that any initiative to develop young footballers should consider all these factors, with the requirement to merge the growing effects throughout the child evolution cycle (Malina et al. 2006). This multidisciplinary approach, specific to the football which is completely recognized by the science, is not completely characterized due to the lack of an objective approach of all the variable keys present in the football (Williams and Davids, 1998). Therefore we choose to study the training effects of the technical and physical qualities and the anthropometric indices of young Algerian footballers over a period of three years. Original training programs built upon theoretical conditions and responding to the needs of the young soccer's, have been developed and proposed for application. In this way, this experience has interested the same sample of 94 children aged between 13 and 15 years, over three years, has enabled the identification of a significant improvement in the level of development of physical and technical qualities, as well as physical development indexes (anthropometric). Observations confirmed by the conclusions of the study done by Szececsny, S. in 1983.

**Key-words:** Indexes of physical development, physical and technical qualities, training program, algerian soccer's U18.

### الملخص : ديناميكية مؤشرات التطور البدني والقدرات البدنية والتقنية تحت تأثير برنامج تدريبي (حالة لاعبي كرة القدم تحت 18 سنة)

المستوى العالي الذي آلت إليه كرة القدم، يدفع إلى البحث المستمر لإيجاد حلول جديدة لتوفير الدعم اللازم للاعبين كي يرتقوا إلى أعلى مستوى في الأداء، نظرا لضيق مجالات التدخل بفعل الدعم المقدم من طرف العلوم، المساهمة بقسط كبير في تطوير الرياضة، بصفة عامة و كرة القدم بصفة خاصة. وبالرغم من استفادتها من هذه الانعكاسات الإيجابية، أصبحت كرة القدم تعتمد أكثر على بعض العلوم المهتمشة مثل مورفولوجية الرياضة، و ذلك، قصد تحقيق أقصى أداء. في هذا السياق، العديد من المختصين يشهدون على رد الفعل الإيجابي للمورفولوجية في تحضير الأبطال والوصول إلى أحسن النتائج وقد تكون سارية المفعول على كرة القدم. لهذا الصدد، سنحاول من خلال بحثنا هذا، الوصول أولا إلى معرفة من بين البنية الجسمية والتحضير، أساسى لبلوغ أسمي النتائج في كرة القدم. و ثانيا، الكشف عن الأسباب المتعلقة بضعف فئة الشباب الجزائريين لكرة القدم. طبقا لهذه الأفكار، يمكن أن يدفع بنا الأمر إلى الافتراض، بأن نقص مستوى النمو البدني و أداء البدني-التقني للاعبين الجزائريين لكرة القدم من 13 إلى 15 سنة، ناتجان عن عدم اعتبار المميزات المورفولوجية أثناء التقييم، و في وضع برامج التحضير. منه، يستنتج أن قوانين النمو البدني غير مبال بها في الأطوار التكوينية لهؤلاء اللاعبين، كما أن برامج التحضير، لا تستند على أي قاعدة علمية. لهذا الشأن وللإجابة على هذه التساؤلات المطروحة، دراستنا لديناميكية النمو البدني والتطور البدني-التقني لسببان كرة القدم، من 13 إلى 15 سنة، الذين خضعوا إلى برنامج تحضير تجريبي، ميز مختلف أطور الأداء و فئات الأعمار، و مكنتنا من تشخيص النقص و انعكاساتها على النمو و الأداء، معايير علاقتها وهذا متلما وصول إليه في 1983 Szececsny S.

**الكلمات الدالة :** مؤشرات المورفولوجية للنمو البدني. قدرات بدنية و مهارات تقنية. برنامج تحضير. لاعبين الجزائريين لكرة القدم الأقل من 18 سنة.

### Introduction

Il est connu que les sports collectifs comme le football sont forts complexes de par les paramètres qu'ils mettent en jeu, tels ceux anthropométriques,

physiologiques, psychologiques, perceptuelles et techniques ; et ce en plus des exigences liées à la connaissance du jeu pour développer n'importe quelle stratégie. A ce titre, il est apparaît que toute initiative

pour identifier le talent, assez tôt, doit considérer l'ensemble de ces facteurs, tout en les couplant avec les effets de la croissance, durant tout le cycle de l'évolution de l'enfant (Malina et al. 2000).

Cette pluridisciplinarité, spécifique au football et que reconnaît la science, n'est, cependant, pas totalement caractérisée, car les connaissances scientifiques actuelles sont loin de cerner avec objectivité toutes les variables d'importance en football. En effet, aujourd'hui encore, il est délicat de développer des tests fiables aptes à préciser objectivement les aspects perceptuels et les attributs cognitifs devant caractériser les jeunes talents en football.

Sachant qu'en Algérie, les contenus d'entraînement se fondent beaucoup plus sur le niveau des capacités physiques et physiologiques du joueur au détriment d'autres aspects comme le niveau technique ou l'état morphologique des pratiquants, 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, non seulement, les exigences de la performance en football, mais aussi, la multiplicité des facteurs influents sur la performance qui par leurs interrelations forment un tout appelé système de préparation.

Afin de voir les effets de l'entraînement sur le niveau de développement des qualités physico – techniques et des indices anthropométriques des jeunes footballeurs algériens, sur trois années successives, nous avons proposé un programme d'entraînement original qui répond aussi bien aux besoins du jeu qu'à ceux de l'identification des talents en football.

Les recherches anthropométriques appliquées aux sports, réalisées par le corps médical sont relativement nombreuses et cherchent, le plus souvent, compte tenu de leur nature descriptive, à établir des profils morphologiques par spécialité sportive dans une perspective d'évaluation des athlètes (Heller, 1987 ; Szczescy, 1983 ; Cazorla, 1995). Dans ce contexte, la relation entre la morphologie et les tâches spécifiques liées à chaque discipline est rarement analysée, malgré, les quelques études développées en Pologne (Lakomy, 1978). Aussi, c'est dans cette direction que nous voulons orienter notre travail pour cerner la réalité de la relation existant entre la morphologie, notamment les indices du développement physique et le développement des qualités physiques et techniques chez les jeunes footballeurs (entre 13 et moins de 18 ans).

## 1. Méthodes

### 1.1. Caractéristiques de l'échantillon

L'échantillon retenu pour la concrétisation de cette étude, relève d'un club appartenant à la Division Inter-Régions à savoir la Jeunesse Sportive d'El Biar (J.S.E.B), qui est une référence en matière de formation de footballeurs.

Ainsi, ce club, qui nous a permis de disposer d'un champ expérimental, a mis sous notre responsabilité aussi bien les joueurs que les entraîneurs pour la réussite de cette étude. Elle a porté sur 94 jeunes footballeurs, se répartissant ainsi 30 joueurs nés en 1994, 34 en 1993 et 30 en 1992, organisés dans trois (3) catégories d'âges différentes (conformes aux règles de la Fédération Internationale de Football Association et de la Fédération Algérienne de Football, soit :

- les moins de 14 ans ;
- les moins de 15 ans ;
- les moins de 16 ans.

Les données recueillies ont fait l'objet d'une analyse descriptive par tranche d'âge ainsi qu'un traitement avec mesures répétées. Tous ces jeunes footballeurs s'entraînaient plus ou moins 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. Notons qu'avec le programme expérimental proposé, le nombre d'heures d'entraînement a été progressivement augmenté en fonction des tranches d'âges étudiées.

L'échantillon de cette étude est composé de 94 jeunes footballeurs âgés de 13, 14 et 15 ans, dont les données ont été recueillies en 2007, 2008 et 2009. Les 94 joueurs retenus ont été soumis, une première fois, aux mensurations anthropométriques au mois d'Avril de l'année 2007, en pleine période compétitive. Il faut retenir que tous les jeunes footballeurs concernés par l'étude, pratiquaient régulièrement l'entraînement, et prenaient part aux compétitions officielles.

### 1.2. L'évaluation de l'état morphologique par la méthode anthropométrique

Les investigations anthropométriques se sont déroulées au sein du Laboratoire de Biométrie de l'E.S.S.T.S aux mêmes heures. Les mesures ont été prises en période de préparation (milieu de la phase) et au retour de la période compétitive. Les jeunes sujets qui ont été mesurés par les mêmes personnes tout au long de l'étude et ce, pour assurer une meilleure stabilité au niveau de la collecte des données. Il est à rappeler qu'avant de participer à l'évaluation, les sujets furent informés du protocole de passation et des objectifs de l'évaluation. Les mesures des variables anthropométriques ont été réalisées selon des procédures standardisées (Wilmore, et al., 1989).

Les mesures anthropométriques nous ont permis de calculer une série d'indices de développement physique, à savoir :

- **La surface du corps** : La surface du corps est obtenue par voie de calcul par la formule d'Izakson. Le poids est mesuré par la balance de précision ( $\pm 50$  g) et la taille avec l'anthropomètre.

$$S = 100 + [\text{Poids (kg)} + (\text{taille (cm)} - 160)] / 100$$

A partir du calcul de la surface absolue, nous avons calculé les indices relatifs, tels que :

- **L'indice de Schreider** : Produit du rapport du poids et de la surface du corps, cet indice qui renseigne sur l'état de robustesse est appelé indice de Schreider, dont la formule est : **Poids (kg) / Surface (m<sup>2</sup>)**

- **L'indice de dépense énergétique** : La valeur de cet indice s'obtient par le rapport de la surface corporelle (cm<sup>2</sup>) sur le poids (kg), et dans le cas du sportif, plus la valeur de l'indice est petite, meilleurs sont sa résistance à l'intensité du travail et son degré de robustesse.

Afin de voir l'état de la corpulence de nos sujets, nous avons procédé au calcul d'autres indices à savoir :

- **L'indice de Quételet** : Cet indice dont la formule est le Poids / Taille, exprime le niveau de développement du sportif dont la valeur comprise entre 400 à 450 gr / cm désigne celui de haut niveau.

- **L'indice de Kaup** : ou Body Build Index qui divise le poids par le carré de la taille. Pour cet indice, l'interprétation des résultats s'appuie sur le barème élaboré par Davenport (in Vandervaël, F. 1980) qui distingue:

- Très maigre : 1.4 à 1.80.
- Maigre : 1.81 à 2.14.
- Moyen : 2.15 à 2.56
- Corpulent : 2.57 à 3.05.

- **L'indice pondéral de Sheldon** : Cet indice nous renseigne sur la linéarité du sportif et renvoie à la formule suivante : **Taille / <sup>3</sup>√poids**

### 1.3. Evaluation pédagogique

#### 1.3.1. Evaluation du niveau de développement des qualités physiques et techniques

Pour l'évaluation de la performance physique et technique de nos sujets, nous avons utilisé des exercices reflétant des variables les plus dominantes en football. A ce titre, nous avons choisi une batterie de tests largement éprouvée dans de multiples recherches ayant étudié la valeur physique et technique des footballeurs. Nous avons organisé l'évaluation comme une séance d'entraînement avec une partie explication, motivation et échauffement, suivie par la partie principale réservée à l'évaluation proprement dite et clôturée par la partie finale pour le retour au calme. Les tests choisis pour l'évaluation du niveau de développement des qualités physiques sont les suivant :

- **Lancer de balle** (évaluation de la force explosive des bras)
- **Test de Sargent ou de détente verticale** (évaluation de la force explosive des membres inférieurs)
- **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**

Certains, au regard du temps qui peut être maintenu en puissance maximale aérobie, diront que c'est là la principale limite de ce test, car, même si effectivement, la vitesse atteinte lors du Cooper est inférieure à la VMA de 2% environ (Bangsbo, 1994), nous avons préféré ce dernier au test navette, car la particularité de ce dernier ne reflète en rien le caractère de l'activité notamment les compétences techniques spécifiques au jeu (Ekblom, 1986 et Tumilty, 1993).

- **Course de 30 mètres** (évaluation de la qualité vitesse)

- **Course de 4 x 10 mètres** (évaluation de la qualité vitesse et de coordination)

### 1.4. Evaluation des qualités techniques

Le domaine technique doit être évalué pour situer le niveau individuel du sportif, dans le but d'adapter les priorités de l'entraînement suivant son âge et son niveau de pratique, de déterminer les axes prioritaires de progression, et de mettre en corrélation les capacités physiques et les qualités techniques. Cette évaluation sera effectuée à l'aide de tests ayant valeur de référence, et donc établi par des spécialistes de la discipline.

- **Test de jongleries** (coordination spécifique et équilibre)

**Protocole** : Le sujet, à l'arrêt, doit jongler avec le ballon, sans que celui-ci ne touche le sol, avec les surfaces de contacts (parties du corps) suivantes dans l'ordre de leur présentation, à savoir : pied, cuisse, tête et ainsi de suite. Chaque sujet a droit à deux essais, le meilleur résultat des deux est pris en compte.

- **Slalom sur 30 mètres avec et sans ballon** (évaluation des capacités de coordination spécifique et de vitesse d'exécution) :

**Protocole** : Au signal, le joueur parcourt la distance de 30 mètres (sans élan) avec une vitesse maximale, en slalomant entre les plots placés entre les lignes de départ et d'arrivée. Le chronomètre est déclenché lorsque le pied arrière quitte le sol. Le meilleur des deux essais est pris en considération et la différence des deux temps (avec et sans ballon) constituera la valeur de la performance du sujet. Dans ce contexte, la performance est évaluée en seconde.

- **Tir sur distance indéterminée** (précision et force-vitesse)

**Protocole** : A partir d'un point donné (ligne), le sujet exécute une frappe de telle sorte qu'il envoie le ballon le plus loin possible, sans que celui-ci ne sorte des limites du couloir choisi par le sujet (sur les côtés ou au centre du terrain). Le résultat du test (en mètres) sera la distance séparant le point de frappe de celui de chute, si

bien entendu le ballon ne franchit pas les limites imposées. Le meilleur résultat des deux essais est pris en considération.

### 1.5. Le programme d'entraînement

Un programme d'entraînement a été élaboré en tenant compte des particularités de cette tranche d'âge.

Un programme d'entraînement, lors de son élaboration, doit tenir compte du volume (durée et fréquence des séances), de l'âge et des qualités des joueurs, des objectifs à atteindre, des installations mises à disposition, de la qualité des entraîneurs et entre autre du financement. Autrement dit, la réussite d'un programme exige la disponibilité de nombreux moyens et un suivi permanent sur le long terme. Ainsi, selon les moyens dont dispose le club, intéressé par l'étude, nous avons proposé un programme d'entraînement.

Ce programme et les grandes lignes de son contenu sont destinés pour des joueurs âgés entre 13 et moins 18 ans. La fréquence des entraînements choisie pour l'application varie entre deux et quatre séances par semaine, en considérant la disponibilité de l'installation sportive et des joueurs (tous scolarisés). En respectant les grands principes liés à la formation et au développement de la performance, nous avons retenu les facteurs (physique, psychique, technique, tactique et théorique) grâce auxquels, nous avons construit nos

programmes et plans de travail pour répondre aux objectifs de la présente étude.

En effet, pour répondre, aux besoins de la formation des jeunes footballeurs, nous avons, sans négliger les autres facteurs de performance, considéré que la dominante de ce programme devait être la partie liée à la spécificité de la discipline à savoir la technique et la tactique. C'est pourquoi, nous avons orienté les entraîneurs sur l'utilisation de la méthode d'entraînement intégrée qui a la particularité d'offrir un large éventail d'exercices avec ballon qui développent à la fois la technique, les qualités physiques (vitesse, coordination, endurance, etc.), les qualités psychiques (concentration, motivation, détermination, etc.) et la tactique (communication visuelle, fondamentaux du jeu, etc.).

Une fois le programme élaboré, nous avons présenté aux entraîneurs pour application les plans et contenus en leur précisant la nécessité absolue du respect des principes d'enseignement et qu'avec l'utilisation de différentes méthodes et formes de travail.

Sur la base des résultats de la première évaluation opérée en Avril 2007, nous avons élaboré, en concertation avec les entraîneurs impliqués dans cette expérimentation, le plan suivant :

*Tableau n°1 : Plan pluri annuel de préparation pour les footballeurs de moins de 18 ans.*

Contenu	13 ans	14 ans	15 ans	16 et - 18 ans
<b>Étape de préparation.</b>	<b>Début de spécialisation</b>	<b>Perfectionnement et spécialisation.</b>		<b>Perfectionnement.</b>
<b>Objectifs de l'entraînement.</b>	Développement harmonieux.	Consolidation de l'intérêt, Formation des bases du perfectionnement. Progression des résultats.		Accession à la performance en catégorie Senior et en Equipe Nationale.
<b>Préparation physique</b>	Préparation générale, multiforme et variée	Préparation à orientation spécifique.	Individualisation de la préparation physique.	Perfectionnement et individualisation de la préparation physique générale et spéciale.
<b>Préparation technique</b>	Acquisition des principes techniques et apprentissage.	Développement de la technique par l'utilisation d'exercices spécifiques.	Perfectionnement de la technique avec augmentation du temps, de la surface de jeu et des distances	Perfectionnement de la technique. Automatisation des acquis par l'entraînement intégré.
<b>Préparation tactique</b>	Acquisition d'une représentation tactique générale.	Bases de la tactique avec orientation spécifique. Spécificités de la tactique et de l'organisation de jeu	Acquisition de réflexes et habitudes tactiques. Spécificités de la tactique et de l'organisation de jeu	Perfectionnement des variantes tactiques. Développement de la créativité par l'entraînement intégré.
<b>Préparation psychologique</b>	Axée sur le long terme	Axée sur le long terme	Axée sur le long et le court terme (compétition)	Axée sur le long terme, avec importance centrée sur le court terme (compétition)

**Tableau 2 : Distribution du volume horaire (en minute) de préparation selon l'âge et le niveau de performance.**

	13 ans	14 ans	15 ans	16 et - 18 ans
Nombre de jours d'entraînement	86	230	289	289
Nombre de séance par semaine	2	4	4	4
Nombre de séance par jours	1	1	1	1
Horaire moyen d'entraînement par jours	113.72	86.08	99.23	120
Volume horaire de préparation physique	3780	5520	9960	8640
Préparation Physique Générale	3000	3660	7020	5040
Préparation Physique Spéciale	780	1860	2940	3600
Volume horaire de préparation technique	4200	7800	9360	13320
Volume horaire de préparation tactique	480	2760	4080	6060
Volume horaire de préparation intégrée	840	840	2280	2520
Contrôles pédagogiques	480	480	720	720
Volume horaire compétitions	-	2400	2280	3420
Volume horaire global d'entraînement	9780	19800	28680	34680
Volume horaire de préparation théorique	480	480	1080	1440
Volume horaire global de préparation	10260	20280	29760	36120
<b>Degrés des charges</b>				
<b>Charge</b>	Moyenne	au-dessus de la moyenne	Submaximale	Maximale

### 1.6. Traitement statistique

Pour le calcul des différentes variables obtenues, nous avons utilisé les statistiques descriptives. Le seuil minimal de signification retenu pour l'étude est établi à  $p < 0,05$  pour le coefficient de corrélation.

## 2. Résultats

### 2.1. Analyse des résultats des différents paramètres de l'étude.

**2.1.1. L'âge :** Partant du fait que les effets de l'âge (relatif) ont un impact certain sur les procédures de sélection, l'un des objectifs de ce travail est d'aider à mieux cerner les différences de développement physique des enfants et mieux comprendre les bases de l'entraînement des jeunes enfants. Nous avons étudié la distribution des mois de naissance des joueurs (nés en 1992, 1993 et 1994).

L'analyse des données recueillies nous a permis de noter que plusieurs joueurs sont nés lors du 1<sup>er</sup> trimestre de l'année de sélection (année civile), 15 pour les 1992 et 12 pour les 1993 et 1994 soit un total de 39 joueurs sur 94. Nous noterons que les natifs des mois de Janvier et de Février sont, aussi, les plus nombreux 23 sur les 39. Alors que les natifs du dernier quart de l'année sont peu nombreux 04 pour les 1992, 03 pour les 1993 et 08 pour les 1994 soit un total de 15 sur les

94 éléments formant l'échantillon. Cette distribution révèle une surreprésentation des joueurs nés dans le premier trimestre de l'an qui, généralement, sont mieux développés physiquement, notamment ceux nés dans les quarts subséquents.

En considérant l'avis de Helsen et al. (1998), sur l'impact de l'âge (relatif) sur la sélection ces conclusions ont d'importantes implications pour les entraîneurs dans la détection et l'entraînement des jeunes. L'autre facteur, souvent non considéré, est l'expérience des joueurs. En effet, les joueurs nés au mois de janvier sont non seulement plus vieux que ceux nés au mois de décembre de la même année, mais aussi, plus expérimentés (Helsen et al., 1998). Certains auteurs pensent que si le joueur est choisi en fonction de ses caractéristiques physiques, cela pourrait être problématique, car lorsque la maturation se termine, ce sont les capacités techniques qui deviennent le facteur prépondérant pour l'atteinte du succès. Donc, nous pensons que si en pratique, le gabarit est, très souvent, à la base de la sélection des jeunes.

### Poids et Taille :

**2.1.2.1. Données relatives au poids :** Les jeunes footballeurs nés en 1992 (tableau n°3), se distinguent, pour les années 2007, 2008 et 2009 par une moyenne du

poids respective égale à  $54,071 \pm 7,381$  kg, à  $59,983 \pm 6,259$  kg et à  $63,633 \pm 6,610$  kg. Nous noterons la grande différence de poids (entre 24 et 25 kg sur les

trois années) entre le joueur le plus lourd et celui le plus léger.

**Tableau n°3 : Données relatives aux paramètres totaux des jeunes footballeurs nés en 1992.**

	Avril 2007				Avril 2008				Avril 2009			
	Moy.	E.Type	Max.	Min	Moy.	E.Type	Max.	Min	Moy.	E.Type	Max.	Min
<b>Mois</b>	4,5	3,23	11	1	4,5	3,23	11	1	4,5	3,23	11	1
<b>Année</b>	<b>1992</b>											
<b>Poids (kg)</b>	54,07	7,38	69,26	43,89	59,98	6,25	73,5	50	63,63	6,16	77	53
<b>Taille (cm)</b>	166,31	6,93	178,5	153	167,12	4,55	175,3	157	170,66	4,32	178,2	161,4

Pour les jeunes nés en 1993, le tableau n° 4 présente les données suivantes concernant le poids sur les trois années de l'étude. En 2007, la moyenne de cette catégorie est égale à  $45,721 \pm 8,579$  kg, en 2008, celle-ci a évolué pour atteindre  $49,676 \pm 7,154$  kg et  $53,185 \pm$

$7,111$  kg en 2009. Notons pour cette tranche d'âge que la différence de poids entre le plus lourd des jeunes enfants et le plus léger sur les trois années (de 2007 à 2009) est de l'ordre de 35, 25 et 24,5 kg.

**Tableau n° 4 : Données relatives aux paramètres totaux des jeunes footballeurs nés en 1993.**

	Avril 2007				Avril 2008				Avril 2009			
	Moy.	E.Type	Max.	Min	Moy	E.Type	Max.	Min	Moy.	E.Type	Max.	Min
<b>Mois</b>	5,35	2,98	11	1	5,35	2,98	11	1	5,35	2,98	11	1
<b>Année</b>	<b>1993</b>											
<b>Poids (kg)</b>	45,721	8,57	66	31	49,67	7,15	64	39	53,18	7,11	67,5	43
<b>Taille (cm)</b>	156,67	9,31	176	143	158,85	7,61	174,4	147,3	161,99	7,53	177	150,2

Au vu des données chiffrées inhérentes au poids des jeunes nés en 1994, il est à noter que ces derniers sont, du point de vue arithmétique, inférieures à celles des jeunes footballeurs nés en 1993 et en 1992. Ceci étant, il y a lieu de relever que l'évolution du poids est

tout aussi en constante progression pour cette catégorie d'âge à savoir,  $37,8 \pm 8,999$  kg en 2007,  $41,837 \pm 9,409$  kg en 2008 et  $46,803 \pm 4,444$  kg en 2009 (voir tableau n°5).

**Tableau n°5 : Données relatives aux paramètres totaux des jeunes footballeurs nés en 1994**

	Avril 2007				Avril 2008				Avril 2009			
	Moy.	E.T	Max.	Min	Moy.	E.T	Max.	Min	Moy.	E.T	Max.	Min
<b>Mois</b>	5,86	3,96	12	1	5,86	3,96	12	1	5,86	3,96	12	1
<b>Année</b>	<b>1994</b>											
<b>Poids (kg)</b>	37,8	8,99	58	21	41,83	9,40	62	23,1	46,80	4,44	55,5	37,9
<b>Taille (cm)</b>	145,3	9,52	169,5	132,5	149,3	10,8	173,8	132,5	152,54	4,81	162,8	145

#### 2.1.2.2. Données relatives à la taille.

En nous référant aux tableaux n°3, 4 et 5 qui renvoient les données relatives à la taille (stature), nous observons la même tendance évolutive concernant la stature des jeunes joueurs avec un gain de hauteur fluctuant entre 1 et 3 cm d'une année à l'autre. Ainsi donc, les mesures moyennes de la taille des jeunes nés

en 1992, sont, respectivement pour l'an 2007, 2008 et 2009 de l'ordre de  $166,313 \pm 6,932$  cm, de  $167,123 \pm 4,558$  cm,  $170,665 \pm 4,322$  cm. Du point de vue des valeurs maximales et minimales, et en ce qui a trait à cette catégorie d'âge (nés en 1992), notons que les écarts diminuent d'année en année, 25,5 cm pour 2007, 18,3 cm pour 2008 et 16,8 cm pour 2009.

La lecture des données relatives à la taille distinguant, aussi bien, les jeunes nés en 1993 et en 1994, renvoient les mêmes particularités relevées plus haut, avec des valeurs certes différentes (voir tableau n° 4 pour les jeunes nés en 1993 et le tableau n°4 pour les jeunes nés en 1994).

## Discussion

Il est à constater que la taille et le poids moyens des jeunes footballeurs ont tendance à fluctuer entre les moyennes de référence recommandées par l'Organisation de Santé Mondiale, pour les jeunes sédentaires âgés entre 8 et 14 ans, alors qu'à l'adolescence (15 ans), les tailles moyennes sont en dessous des moyennes de référence.

Il est utile de savoir que les études assurant le suivi de jeunes footballeurs sont peu nombreuses, qui ont démontré, en règle générale, qu'à 14,2 ans, les jeunes footballeurs se distinguent au moment maximal de croissance par une taille moyenne correspondant plus ou moins à la moyenne standard, ce qui est aussi le cas des jeunes joueurs choisis pour cette étude.

A la lumière de ces résultats parcellaires, et sachant que la réalisation d'un bon résultat sportif est le fruit d'un entraînement adapté, structuré et suivi avec sérieux. Il nous paraît logique de relativiser l'importance et l'influence accordées aux aptitudes morphologiques dans un sport comme le football ; malgré leurs caractères déterminants, dans la détection des jeunes talents.

## 2.2. Analyse des résultats des différents paramètres de l'étude (indices de développement physique, état physico-technique et programme d'entraînement).

A travers le traitement des résultats enregistrés à la passation des différents tests de l'évaluation des qualités physico-technique et des valeurs des indices de développement physique obtenus aux calculs des formules y afférentes, il nous est donné de constater, une dynamique régulière de tous les paramètres proposés à l'étude. Ceci peut induire une double interprétation, soit cela a été possible par la grâce du programme d'entraînement proposé, soit cela est le fait tout simplement de la croissance. Sachant que nous ne pouvons occulter ni l'une, ni l'autre de ces suppositions, il reste certain que la pratique est une exigence pour développer les capacités physiques et autres habiletés motrices des footballeurs, qui doivent à la base présenter des prédispositions pour la pratique.

Dans notre étude, nous n'avons pas voulu exclure les jeunes ne présentant pas les dispositions qui peuvent en faire un joueurs prometteur, car, dans une discipline telle que le football où le développement physique est un avantage, les jeunes, en retard du point de vue biologique et chronologique sont fortement lésés face à des jeunes plus mûrs dans la même tranche d'âge. Pour aider à la vérification du bien-fondé du programme d'entraînement, nous allons apprécier les progrès réalisés aux tests, puis passer à l'analyse de l'ensemble des facteurs retenus par l'étude, et, utiliser les conclusions qui en découlent pour assurer des conditions optimales pour l'élaboration des stratégies d'entraînements.

Tableau n° 6 : Gains en performance réalisés et dynamique des indices anthropométriques (sur trois années)

	Nés en 1994			Nés en 1993			Nés en 1992		
	X	δ	R	X	δ	r	X	δ	r
<b>Poids</b>	5,15	1,04	0,97	7,33	1,49	0,97	9,17	2,00	0,95
<b>Taille</b>	5,27	0,95	0,98	6,62	2,01	0,96	8,88	1,89	0,94
<b>Indice de Quételet</b>	24,02	7,20	0,98	34,04	9,24	0,98	36,47	11,53	0,97
<b>Indice Surface Corporelle</b>	0,10	0,02	0,99	0,14	0,03	0,99	0,17	0,03	0,99
<b>Indice de Sheldon</b>	-0,18	0,45	0,99	-0,41	0,68	1,00	0,05	0,51	0,99
<b>Indice de Schreider</b>	1,36	0,48	0,99	1,90	0,64	0,99	1,83	0,66	0,99
<b>Indice de Dépense Energétique</b>	-13,11	5,27	0,99	-17,63	7,45	0,99	-14,68	5,45	0,99
<b>Indice de Kaup</b>	0,09	0,05	1	0,00	0,00	0,98	0,00	0,00	1
<b>30 m. Vitesse</b>	-0,64	0,12	0,93	-0,27	0,19	0,94	-0,16	0,10	0,94
<b>4x10 m. Vitesse - coordination</b>	-2,31	0,74	0,62	-2,51	0,76	0,84	-0,23	0,15	0,95
<b>Détente Verticale</b>	0,13	0,04	0,77	0,06	0,04	0,48	0,07	0,05	0,63
<b>Détente Horizontale</b>	0,41	0,09	0,93	0,47	0,24	0,16	0,22	0,19	0,83
<b>Flexion du tronc</b>	5,37	4,61	0,82	4,29	1,29	0,04	4,08	2,28	0,97
<b>Test de Cooper</b>	381	139	0,87	164,71	159,82	0,20	180,33	140,93	0,69
<b>Lancer de balle lestée / M.ball</b>	14,92	3,53	0,56	9,47	2,45	0,58	2,13	2,71	0,71
<b>Coordination spécifique</b>	-1,21	0,86	0,82	-2,61	2,03	0,09	- 0,19	2,78	0,89
<b>Jonglerie</b>	39,13	18,44	0,65	25,91	13,77	0,24	27,23	19,54	0,83
<b>Tir de précision sur distance</b>	30,98	5,53	0,63	28,13	10,08	0,19	17,77	10,12	0,49

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 enfants nés en 1994 ( $X = -0,64 \pm 0,12$  sec.). Nous constatons aussi que l'amélioration chez les enfants nés en 1993 ( $X = -0,27 \pm 0,19$  sec.) ( $p > 0,05$ ) est meilleure par rapport aux résultats obtenus par ceux natifs de 1992 ( $X = -0,16 \pm 0,10$  sec.). Cette particularité se confond avec les constatations découlant d'une étude ayant trait à l'analyse de la courbe de progression de la vitesse chez les adolescents.

L'analyse du résultat du test de vitesse – coordination 4 x 10 mètres, qui a trait à l'amélioration du temps enregistré, qui est significative à  $p < 0,05$ , il apparaît 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 (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  $0,07$  m.).

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 ( $X=0,47$  m.) et chez ceux de 1994 ( $X=0,41$  m.), est de moindre importance pour les nés en 1992 ( $X= 0,22$ m.), cela malgré que la logique veuille, que les plus âgés présentent les meilleures performances. Notons qu'une étude de Matveiev (1983) abonde de par ses conclusions dans le même sens que le constat présenté.

Pour le test de lancer de balle lestée / médecine ball, on relèvera que l'amélioration de la performance est significative pour  $p > 0,05$  en remarquant que la progression la plus grande se rapporte au gain réalisé par les jeunes nés en 1994 ( $X=14,92$  m.), alors que les résultats des nés en 1993 ( $X = 9,47$  m.) et de ceux nés en 1992 ( $X= 2,13$  m.) même s'ils sont significatifs ( $p > 0,05$ ) sont de niveau plus bas. De ce point de vue, Szczesny (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 coordination spécifique, soit le slalom avec et sans ballon chronométré, les différences entre les deux temps réalisés par les jeunes montrent que la meilleure progression est l'œuvre des jeunes footballeurs nés en 1992 ( $X= - 0,19 \pm 2,78$  sec.), suivie de celle réalisée par les natifs de l'année 1994 ( $X= - 1,21 \pm 0,86$  sec.). La plus basse valeur en termes de gain en performance est celle réalisée par les jeunes nés en 1993 ( $X= -2,61 \pm 0,86$  sec.).

Sur ce plan, nous estimons que l'amélioration des résultats pour l'ensemble des catégories d'âges, en nonobstant la qualité du contenu programme de formation proposé, que l'influence des particularités de la croissance est prégnante et explique les tendances relevées, notamment, en ce qui concerne les natifs de 1993 qui se situent dans une phase d'évolution ou les changements globaux dus à la puberté font que le geste devient moins précis, donc moins coordonné.

En ce qui concerne le test de jonglerie, il apparaît à l'étude des gains de performances relevées que les résultats obéissent à la même logique que celle observée pour les autres capacités coordinatives évaluées. En effet, nous constatons que la meilleure performance est de l'apanage des jeunes footballeurs nés en 1994 ( $X = 39,13 \pm 18,44$  contacts), alors que la valeur la plus basse marquant la progression est celle des nés en 1993 avec une moyenne de  $25,91 \pm 13,77$  contacts.

Sur ce plan, l'explication de cet état de fait, s'inscrit dans le même ordre d'idée de ce qui a été avancé pour la qualité de coordination – vitesse. En effet, à cet âge, tel que confirmé par Weineck, (2001), le dérèglement des capacités de coordination due, notamment, à des perturbations du rapport de levier induit une baisse des performances, ce qui explique en partie les résultats enregistrés en terme de progression.

Au test de Cooper, nous constatons une amélioration très significative ( $p > 0,05$ ) pour le résultat réalisé ( $X= 381 \pm 139$  m.) 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 tôt pour entraîner la qualité d'endurance, en particuliers, celle en lien avec la capacité aérobie, comme le recommande bon nombre de spécialistes à l'exemple de Bangsbo, et al. (2002), mais qui en parallèle avance que cette variable ne détermine pas nécessairement de bonnes exécutions dans le football. Dans ce cadre, nous constatons que si la progression est spectaculaire pour les de 1994, celle distinguant les natifs de 1993 ( $X= 164,71 \pm 159,82$  m.) et de 1992 ( $X= 180,33 \pm 140,93$  m.) n'est pas significative, outre, le manque d'homogénéité que reflète les écarts-types.



Au test de flexion du tronc, il apparaît, que les résultats obtenus 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  $X = 5,37 \pm 4,61$  cm pour les nés en 1994,  $X = 4,29 \pm 1,29$  cm pour ceux nés en 1993 et  $X = 4,08 \pm 2,28$  cm pour les natifs de 1992.

Pour le test de tir sur distance de précision, les gains enregistrés sont très significatifs pour  $p > 0.05$ . En effet, cela révèle la réalité du test proposé qui est quelque peu complexe (par la combinaison des capacités et qualités mises en jeu) pour les jeunes choisis pour la conduite de cette étude. En effet, pour ce test qui mêle qualités technique, force explosive, d'équilibre et d'appréciation, nous notons que les meilleurs progrès que caractérise une grande homogénéité sont l'œuvre des jeunes footballeurs nés en 1994 ( $X = 30,98 \pm 5,53$  m.) et en 1993 ( $X = 28,13 \pm 10,08$  m.).

L'analyse de la dynamique des qualités physiques et techniques permise par l'exploitation des résultats de l'évaluation par le biais de dix tests de terrain dont la finalité projetait la détermination de l'influence du programme d'entraînement proposé à l'application, qui rappelons-le est particulier à chaque catégories d'âge.

Ceci étant, il apparaît que les gains du niveau de développement des qualités physiques et même technique 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. C'est dans cet ordre d'idées, que nous pouvons admettre l'influence du programme proposé sur le développement des qualités physico-technique des jeunes footballeurs concernés par l'étude.

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.

En considérant les résultats inhérents à l'évolution du niveau de développement des indices physiques, il apparaît que l'amélioration, dans ce cadre, est beaucoup plus liée à la fluctuation prouvée par des coefficients de corrélation très significatifs variant entre 0.97 et 1 pour  $p < 0,05$  du poids et de la taille, sans que ne soit occultée l'influence quasi certaine de l'entraînement, en sachant qu'à cette phase, l'entraînabilité maximale des facteurs de la préparation (en particulier) n'est pas à discuter. Tout en retenant, à titre d'exemple, que l'augmentation de la charge favorise l'amélioration de la condition physique et stabilisera la technique et les capacités de coordination.

## Conclusion

Les résultats de cette étude 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.

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, des particularités de développement de chaque tranche d'âge qui comme, nous le savons, implique des programmes d'enseignement et d'entraînement adaptés. C'est, à ce titre, que nous avons accordé une grande attention à la littérature pour la confection des contenus programmes et ne l'oublions pas en fonction des résultats enregistrés à la première évaluation (2007).

Lors de la première phase pubertaire, 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 et technico-physique. Dans ce contexte, les conclusions de Szczyzny, S. (1983) découlant de son étude sur le développement physique de jeunes scolaires français confirment les résultats auxquels nous sommes parvenus.

La diminution des qualités motrices due à la croissance longitudinale du corps affecte surtout les mouvements nécessitant une grande précision. Pour cela 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. Les jeunes footballeurs ont progressé dans tous les domaines de la préparation et le programme a même influé sur le développement des indices de développement physique.

## Références

- Bangsbo, J. (1994). *Fitness Training in Football, a Scientific Approach*. Ed. Storm. Bagsvaerd.
- Bangsbo, J., & Michalsik, L. (2002). Assessment and physiological capacity of elite soccer players. In: Reilly T, Murphy A, editors. *Science and Football IV*. Routledge; Cambridge, UK pp. 53–62.
- Barre-Or, O. (1987). *Médecine du Sport chez l'enfant*. Paris, Masson.
- Cazorla, G., & Farhi, A. (1995). Exigences physiques et physiologiques actuelles. *Revue EPS*
- Eklblom, B. (1986): *Applied physiology of soccer*. Department of Physiology III, Karolinska Institute, Stockholm, Sports Medicine.
- Heller, J. (1987). Body composition, aerobic capacity, ventilatory threshold and foot intake in different sports. *Annals of Sports Medicine, Californie*.
- Helsen, A., Hodges, N. T., Van Winkel, J., & Starkes, J. L. (1998). The roles of talent, physical precocity and practice in the development of soccer expertise. *Journal of Sports Sciences*, 18, 727-736.
- Lakomy, H. K. A. (1978). *Introduction à la biométrie*. Montréal : Dacrie-Meson.
- Malina, R. M. (2004): Maturity associated variation in the growth and functional capacities of youth football (soccer) players 13-15 years. *European Journal of Applied Physiology*, 91 (5), pp. 555–562.
- Matveev, L. P. (1983). *Aspects fondamentaux de l'entraînement*. Paris : Vigot.
- Szczescy, S. (1983). *Dynamique du développement des qualités motrices chez les élèves du cycle secondaire, Approche par une étude transversale*. Paris : INSEP.
- Tumilty, D. (1993). Physiological characteristics of elite soccer players. *Sports Medicine*, 16 (2), 80-86.
- Vandervaël, F. (1980). *Biométrie humaine*. 3ème éd., Paris : Masson.
- Weineck, J. (2001). *Manuel de l'entraînement*. 4ème éd, Ed. Paris : Vigot.
- Wilmore, J. H. (1983). Body composition in sports and exercise: directions for future research. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 15, 21-31.
- Wolanski, N., (1975). A new method for the evaluation of the teeth formation, *Acta Genetica*, 16, 186-197.