

REPUBLIQUE DU SENEGAL

UN PEUPLE – UN BUT – UNE FOI

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR (UCAD)



INSTITUT NATIONAL SUPERIEUR DE L'EDUCATION

POPULAIRE ET DU SPORT

INSEPS

MEMOIRE DE MAITRISE ES SCIENCES ET TECHNIQUES DE L'ACTIVITE
PHYSIQUE ET DU SPORT (STAPS)

THEME:

**Effets de l'âge relatif sur les caractères anthropométriques et les qualités
physiques des jeunes footballeurs : cas des jeunes pensionnaires de
« DIAMBARS »**

Présenté et Soutenu par:

M. Gorgui Mathurin DIONOU

Sous la Direction de:

M. Seydou SANO
Professeur à l'INSEPS

Année académique 2010-2011

GRÂCES

Ce qu'on sème, on le récolte ;

Qui sème dans sa chair, récoltera de sa chair la corruption,

Qui sème dans l'esprit, récoltera de l'esprit la vie éternelle.

A la fin de notre étude,

Nous rendons grâce à Dieu le Père tout puissant,

A son fils Jésus Christ, notre Seigneur,

A l'Esprit qui habite en nos cœurs,

De nous avoir permis de mener cette étude à terme.

REMERCIEMENTS

ET

DEDICACES

REMERCIEMENTS

Au terme de cette étude, c'est l'occasion pour moi de remercier

Mr Ado SANO, mon directeur de mémoire qui a su diriger ce travail avec rigueur malgré son manque de temps. Ce travail est le votre.

Mr Mountaga DIOP, depuis la première année vous n'avez cessé d'être très rigoureux et sans faille avec nous dans nos études. Vos conseils et suggestions ont aussi permis la réalisation de ce travail. Vous êtes un exemple pour moi. Ce travail est aussi le votre.

L'ensemble du centre les « Diambars », dont l'administration et particulièrement les catégories cadettes et juniors pour leur disponibilité et leur compréhension.

Coach Salam LAM, qui m'a beaucoup appuyé avec ses conseils, sa disponibilité et sa compréhension.

Mr Etienne TEXEIRA, pour ses conseils, ses suggestions et sa disponibilité malgré son manque de temps.

Mr Djiby SECK, pour ses conseils et suggestions.

Mr Khaly SAMBE, pour ses conseils et suggestions.

Mr Lassana BADJI, pour ses conseils et suggestions.

Mr Mbargou FAYE, pour ses conseils et suggestions.

A tout les professeurs de l'INSEPS.

Firmain BOISSY, pour son soutien.

A tous ceux qui de près ou de loin ont participé à la réalisation de ce document.

- **Tous mes camarades de promotion**
- **Simon Pierre MINGOU**, que notre amitié durant ces quatre années d'études universitaires résiste au temps. Merci pour ton soutien dans les moments difficiles.
- **Mes voisins de chambre:** Daniel Urbain KENY, El Hadj Idrissa DIENG.
- **A l'ensemble de la promotion : mention spéciale à Antoine MENDY, Sylvain Boissy et Mously Traore**, pour leur soutien.

- **Mes copines de classe Joséphine BIANQUINCH et Soda DIONE**, j'ai toujours apprécié l'estime que vous portez en mon égard, sachez que c'est réciproque.
- **A Assane FAYE, qui ma beaucoup soutenu lors de mes tests.**
- **A Pape Ousseynou DIALLO**, merci pour ton soutien

DEDICACES

Je dédie ce travail à :

➤ **Mon papa (« in mémorium »)**

Un père qui était un modèle, très rigoureux en son temps dans l'éducation de ses enfants, jusqu'à ce que le tout puissant l'arrache à ceux-ci. Mais nous ne t'oublierons jamais papa. Toi qui nous a tout donné et qui a tellement attendu ce moment. Je me rappelle encore quand tu me demandais sur quel thème vais-je écrire? Une grande tristesse occupe mon cœur aujourd'hui à constater ton absence.

Que la terre de Tamba te soit légère et que le père tout puissant t'accueille dans son paradis.
Amen.

- **Ma mère Léontine KANFANY**, qui nous a chérie et soutenue dans toutes nos épreuves, je ne saurais trouver les mots justes pour t'exprimer toute ma gratitude. Du fond du cœur, je te dis merci maman pour tout. Que Dieu le tout puissant t'accorde longue vie pour que tu puisses savourer le fruit de ton travail.
- **A mes frères et sœurs**, ce travail est le vôtre. C'est l'occasion pour moi de renouveler toute mon affection et mon attachement à vous. Que le seigneur vous procure du succès dans la vie.
- **A Lalla Françoise SENGHOR et Lambert Amar DIONOU**, je vous aime du fond du cœur et vous représentez tout pour moi aujourd'hui. Puissions-nous rester toujours unis dans la vie.
- **A mon oncle Blaise KANFANY**, tu m'a beaucoup aidé lors de mes premières années universitaires, c'est aussi le moment de vous remercier du fond du cœur.
- **A mon oncle Justin KANFANY**, merci pour tes conseils.
- **A Gervais KABOU**, Tu es aujourd'hui plus qu'un frère pour moi. Reçois ici l'expression de ma profonde gratitude.
- **A Pa Antoine Kabou**, merci pour ta présence dans les moments difficiles.
- **A tonton Luc DIONOU**, tes conseils et ton soutien m'ont beaucoup aidé dans mes études et dans la réalisation de ce document.
- **A mes cousins, cousines, neveux et nièces**, recevez ici toute mon affection.
- **A Ousmane Gueye « in mémorium »** que ton âme repose en paix et sache que je ne t'oublierai jamais.

➤ **A Codou FALL**, merci pour tout.

SOMMAIRE

SOMMAIRE

TITRES

N° PAGES

GRACES

REMERCIEMENTS

DEDICACES

LISTE DES TABLEAUX

RESUME DU MEMOIRE

INTRODUCTION

- Contexte et justification.....17
- Problématique18
- Intérêt du travail.....19
- Méthodologie19
- Plan du travail20

CHAPITRE I : REVUE DE LITTÉRATURE

I.1 Présentation du centre	22
I.1.1 Environnement physique	22
I.1.2 Le comité directeur	22
II. Recensement des écrits sur l'âge relatif	23
II.1 Maturation précoce ou retardée chez les jeunes sportifs	24
II.2 Maturation précoce et tardive : conséquences pour la pratique du sport de compétition	26
II.3 Description des différentes étapes du développement physique	26
II.3.1 Seconde phase de la puberté (adolescence)	27

III État actuel de nos connaissances en anthropométrie	28
III.1 Généralité et définitions	28
III.2 La taille	30
III.3 Le poids	30
III.3.1 Définition	30
III.3.2 Le poids idéal	31
III.4 Composition corporelle	32
III.4.1 Le tissu adipeux et son rôle	32
III.4.2 La masse maigre	34
III.4.3 Le tissu musculaire	34
III.4.4 Le tissu osseux et ses fonctions	35
III.4.5 État de la recherche sur les circonférences osseux des sportifs âgés de 15 ans à 16 ans.....	36
IV Évaluation des qualités physiques	36
IV.1 Endurance	37
IV.2 Détente et Puissance	40
IV.3 La coordination	41
IV.4 La vitesse	42
 <u>CHAPITRE II : MATERIEL ET METHODE</u>	
I. Sujets	45
I.1 Critères d'inclusion	45
I.2 Critères d'exclusion	45
II.2 Matériel	45

III. Méthode	46
III.1 Mesures anthropométriques	46
III.1.1 Le poids	46
III.1.2 La taille debout	46
III.1.3 La taille assise	47
III.1.4 Mesures des circonférences osseuses	47
III.1.5 Mesures des circonférences musculaires	48
III.1.6 Les mesures adipeuses (ou plis cutanés)	49
III.2 Les mesures des qualités physiques	51
III.2.1 Description des tests	51
III.2.2 Déroulement des tests	53
III.3 Traitements statistiques	57

CHAPITRE III : PRESENTATION ET COMMENTAIRE DES RESULTATS

I. Répartition des cadets de « Diambars » selon l'âge	59
II. Caractéristiques anthropométriques, variables de la composition corporelle des joueurs cadets ayant 15 ans et 16 ans	59
III. Variables des qualités physiques des joueurs ayant 15 ans et 16 ans	61
IV. Comparaison des valeurs moyennes des variables de l'âge, de l'anthropométrie, de la composition corporelle et des qualités physiques des joueurs de 15 ans à celles des joueurs de 16 ans	63

CHAPITRE IV : DISCUSSION

I. Effet de l'âge relatif dans la sélection des jeunes	73
II. Effet de l'âge relatif sur les caractères anthropométriques des joueurs cadets	74
III. Effet de l'âge relatif sur les qualités physiques des joueurs cadets	75
CONCLUSION	78
- LES LIMITES DE L'ETUDE	79
RECOMMANDATIONS	80
- BIBLIOGRAPHIE	82
- ANNEXE.....	85

LISTE DES TABLEAUX

Liste des tableaux

Tableau 1 : Répartition des joueurs cadets selon l'âge

Tableau 2 : valeurs individuelles et moyennes anthropométriques des joueurs de 15 ans et 16 ans.

Tableau 3 : valeurs individuelles et moyennes de la composition corporelle des joueurs de 15 ans et 16 ans

Tableau 4 : valeurs individuelles et moyennes de la vitesse des joueurs de 15 ans et 16 ans

Tableau 5 : valeurs individuelles et moyennes de la détente, du saut en longueur sans élan, du quintuple saut et du vo₂max des joueurs de 15 ans et 16 ans.

Tableau 6 : comparaison du nombre de joueur de 15 ans dans l'équipe au nombre de joueur ayant 16 ans.

Tableau 7 : comparaison des valeurs moyennes anthropométriques des joueurs de 15 ans et 16 ans.

Tableau 8 : comparaison des valeurs moyennes de la composition corporelle des joueurs de 15 ans à celle des joueurs de 16 ans.

Tableau 9 : comparaison des valeurs moyennes de l'ED, de l'EV, de VS et de la VE des joueurs de 15 ans et 16 ans.

Tableau 10 : Comparaison des valeurs moyennes de la détente, du saut en longueur sans élan, du quintuple saut et du vo² max des joueurs de 15 ans et 16 ans.

RESUME

DU

MEMOIRE

RESUME DU MEMOIRE

Dans le souci de savoir si, au football, l'écart d'âge entre les joueurs de même catégorie pouvait avoir une influence dans la sélection sur les caractères anthropométriques et les qualités physiques des adolescents de quinze ans et seize ans, nous avons mené cette étude afin d'éclaircir cette hypothèse. Equation.

En effet, nous avons choisi « le centre Diambars » qui se situe dans la région de Thiès, dans le département de Mbour, pour mener notre étude.

Ainsi, au cours de notre étude, nous avons choisi de travailler avec l'ensemble des joueurs constituant la sélection cadette de « Diambars », vingt, afin de vérifier l'effet de l'âge relatif dans la sélection. Cependant, nous avons seulement travaillé avec quatorze joueurs pour réaliser l'ensemble des mesures et tests pour des raisons de blessures et d'exigences statistiques.

Nous avons mené notre étude durant la période du 16 décembre 2010 au 24 février 2011. Cette étude a commencé par le relevé des années de naissance des joueurs, ensuite par la mesure des caractères anthropométriques et, enfin, les tests physiques.

Le relevé des années de naissance nous a permis de connaître la catégorie d'âge la plus représentée dans la sélection.

Les mesures anthropométriques sont effectuées les matins entre 11h à 12h. Elles nous ont permis de connaître le profil de notre population d'étude.

Quant aux tests physiques, ils sont effectués les après midi entre 17h et 19h. Ils nous ont permis de connaître les qualités physiques de nos sujets.

Au terme de notre étude, nous avons noté que les plus âgés de la catégorie (16 ans) sont les plus nombreux dans la sélection ; d'où le constat que le centre « Diambars » n'échapperait donc pas à l'effet de l'âge relatif dans la sélection des jeunes. Ensuite, aucune différence statistiquement significative n'a été enregistrée sur leurs profils. Enfin, une différence statistiquement significative a été notée dans certains paramètres physiques (vitesse simple, vitesse endurance et vo_{2max}), qui sont des facteurs très importants dans le sport de haut niveau.

Au sortir de cette étude, on serait tenté de dire que le concept de l'âge relatif est à prendre en considération par les recruteurs et sélectionneurs des jeunes.

INTRODUCTION

INTRODUCTION

En ce début de siècle, les intellectuels les plus critiques reconnaissent que le sport, le football tout particulièrement, n'est plus qu'un jeu mais constitue un fait social total regroupant des milliers de salariés. Ne pouvant l'ignorer, une grande partie du monde universitaire a su élaborer un discours souvent convenu et surtout politiquement correct. Au cours de ces dernières décennies, on constate une remarquable expansion des sciences du sport. Ce domaine scientifique est maintenant reconnu comme une discipline académique.

En effet, la reconnaissance de ce phénomène sociétal comme un objet d'étude susceptible d'être analysé dans toutes ses composantes (ludiques, sociales, économiques, politiques, culturelles, technologiques) permet de mieux déchiffrer nos sociétés contemporaines, de mieux identifier les contradictions qui façonnent notre monde et de mieux les comprendre. En revanche, certaines problématiques font apparaître que la voie de l'objectivité est parfois barrée par des obstacles autres que ceux de la démarche scientifique.

Ainsi, les stars du sport, du football en particulier, donnent invariablement la même recette en parlant de leur réussite : un potentiel (on peut également parler de talent d'aptitude), beaucoup de travail (de longues années d'exercices quotidiens), et un peu de chance.

Le potentiel est le patrimoine du sportif, il se caractérise par ses aspects morphologiques, physiologiques, physiques et mentaux. Cependant, le potentiel peut-il être déterminé par l'âge relatif ?

Contexte et justification

Initialement utilisé dans des études sur les déterminants du succès scolaire par Dickinson et Larsen, 1963, l'âge relatif se rapporte à l'écart d'âge créé par les dates limites qui servent à constituer les niveaux scolaires. Ainsi, « un enfant né en janvier pourra avoir un avantage de maturité physique, morphologique, et cognitive de onze mois par rapport à un enfant né en décembre la même année, bien que tous deux se retrouvent dans le même groupe d'âge » (Deveaux Noury et al, 2002). Cependant, l'âge chronologique et l'âge biologique peuvent ne pas correspondre, du fait que certains adolescents ont une maturité précoce, normale ou tardive.

Dans le système sportif, à l'image du système scolaire, des dates limites sont utilisées afin de mettre en place des catégories de pratique en fonction de l'âge des jeunes sportifs, le

but de ces catégories d'âge étant de permettre une compétition plus équilibrée entre les participants. Une catégorie peut être composée de plusieurs groupes d'âge (Delorme Nicolas et Raspaud Michel, 2008).

Ainsi, quand nous nous trouvons en présence d'une personne, nous essayons de l'identifier. Pour cela, il nous faut discerner ses spécificités selon les critères de sexe, de race, de taille et de poids, ainsi que les divers rapports entre les traits de son visage. On aboutit alors à l'isolement d'un individu unique par ses données.

Ces opérations d'identification ne sont que des approximations et des comparaisons des différents composants du corps vu de l'extérieur.

Il s'agira pour nous d'aller au delà de ces opérations d'identification à partir des mesures biométriques et l'évaluation des qualités physiques des jeunes pensionnaires du centre «DIAMBARS» âgés de 15 ans et 16 ans, composant l'effectif de la catégorie cadette.

De nombreuses études canadiennes et européennes tels que, *naitre à Noël un drôle de cadeaux pour un sportif* de Deveaux Noury et al, 2002 ; ou encore, celle de Hugues Julien et al. sur *l'influence de la date de naissance sur la carrière professionnelle des joueurs de football français*, 2008, montrent que la réussite du sportif, du footballeur en particulier, peut être conditionnée par l'année de naissance. En effet, ces dernières études soutiennent que les jeunes les plus âgés de leur catégorie de pratique ont un avantage de maturité morphologique, physique et cognitive par rapport aux plus jeunes de la catégorie. Et ces derniers ont moins de chance d'être repérés par les recruteurs, car les plus âgés sont les meilleurs du moment.

Problématique

Le but de notre étude est de vérifier si un tel phénomène existe au Sénégal. Ce faisant, la question fondamentale, motif de la présente recherche, est la suivante :

L'effet de l'âge relatif a-t-il réellement une influence sur la sélection des jeunes footballeurs pensionnaires du centre « Diambars » et existe-t-il une différence significative sur leurs caractères anthropométriques et leurs qualités physiques?

Et ce, en vue d'infirmer ou de confirmer ces affirmations sur les effets de l'âge relatif dans la sélection des jeunes.

Toutefois, force est de souligner que l'âge des joueurs africains est souvent mis en cause, car beaucoup de jeunes ont tendance à diminuer leur âge afin d'augmenter leur chance de devenir footballeurs professionnels. De ce fait, pour la crédibilité de notre étude, l'institut « Diambars » est le seul centre où nous avons effectué nos recherches. En effet, c'est un centre qui effectue des tests sur l'ensemble des régions du Sénégal pour la détection des jeunes talents. Plus important encore, c'est un centre qui met beaucoup l'accent sur la vérification de l'âge réel des jeunes à leur entrée. Selon l'administration du centre, cette vérification se fait par « une enquête dans la localité du jeune sélectionné ».

Intérêt du travail

Le choix de cette étude est motivé par la découverte de ce phénomène nouveau pour nous, que nous avons découvert par la lecture: l'effet de l'âge relatif dans les sélections des jeunes.

Si à travers les résultats, ces affirmations se confirment, cette étude aura le mérite de montrer que le critère de l'âge relatif est donc à prendre en considération par les entraîneurs et les recruteurs sportifs dans le travail de détection et d'orientation sportive des jeunes footballeurs.

Dans le cas contraire, nous saurons que le fait d'être plus âgé dans une catégorie ne garantit pas la réussite dans le sport, en particulier au football.

Méthodologie

Certains jeunes ont une meilleure qualité morpho-anthropométrique que d'autres évoluant dans la même catégorie d'âge, et cela peut induire une augmentation des qualités physiques favorisant la performance.

Nous allons vérifier cette équation en soumettant un groupe de 20 jeunes composant la catégorie cadette de l'institut « DIAMBARS ». Ce faisant, ils seront scindés en 2 groupes selon leur âge : ceux âgés de 15 ans et ceux ayant 16 ans.

Nous allons ensuite comparer les résultats obtenus entre les jeunes âgés de 15 ans et ceux ayant 16 ans.

Pour ce faire, nous utiliserons d'abord les années de naissance des jeunes, afin de vérifier l'effet de l'âge relatif dans le groupe cadet. Ensuite, des mesures biométriques seront

effectuées pour vérifier leurs caractères anthropométriques. Enfin, une série de tests faisant appel aux qualités de détente, de puissance, de vitesse, d'endurance et de puissance de coordination sera effectuée pour vérifier leurs qualités physiques, et ce, en vue de voir si l'écart d'âge relevé est assez significatif sur la sélection, les caractères anthropométriques et les qualités physiques du jeune footballeur.

Plan du travail

Pour les besoins de la présente étude, nous avons adopté la démarche suivante en vue de présenter le travail qui a été mené :

- Chapitre I : Revue de littérature sur l'effet de l'âge relatif et rappels sur les qualités biométriques et physiques.
- Chapitre II : Méthodologie
- Chapitre III : Présentation et commentaire des résultats
- Chapitre IV : Discussions
- Conclusion et recommandations

CHAPITRE I :

REVUE

DE

LITTERATURE

CHAPITRE I : LA REVUE DE LITTERATURE

I.1 PRESENTATION DU CENTRE

I.1.1 Environnement physique

Les « Diambars » est un centre de formation situé dans la région de Thiès dans le département de Mbour. Il a été mis en place après les performances de l'équipe nationale du Sénégal en 2002, à partir de l'idée de quelques dirigeants, et il est reconnu par la FIFA. L'institut est un centre footballistique. Le football y est pratiqué parallèlement aux cours théoriques en milieu scolaire. Ses pensionnaires sont en internat.

La réalisation du projet est possible grâce à la présence d'un comité directeur composé d'un président, d'un directeur, d'un secrétaire administratif, d'un encadrement technique constitué de neuf entraîneurs, d'un corps professoral composé de vingt enseignants qui sont sous la direction d'une administration scolaire composée d'un préfet administratif, d'un directeur des études, d'un surveillant, d'un corps médical constitué d'un kinésithérapeute et d'un agent médical. Comme tout autre centre de formation, quelle que soit sa nature, le centre « Diambars » a sa propre philosophie : « faire du foot une passion, un moteur de l'éducation ». Et tout le personnel œuvre dans le sens d'une formation appropriée aux jeunes pensionnaires.

I.1.2 Le comité directeur

Le comité est la structure qui pilote le centre ; c'est d'ailleurs à ses membres qu'appartient l'idée de la création du centre de formation. Il est composé du directeur et du président et, à leur côté, une secrétaire administrative qui est diplômée en informatique et en gestion. Ce comité a trois rôles essentiels :

- Sécuriser l'épanouissement et l'insertion socioprofessionnelle des jeunes ;
- Assurer la pérennité financière de l'institut ;
- Veiller au respect des principes philosophiques.

En effet, comme tout autre centre de formation, le centre « Diambars » du Sénégal a une philosophie de formation qui consiste à: permettre une meilleure formation sportive de jeunes pour un football de haut niveau ;

- faire la promotion du jeune sénégalais au niveau mondial ;

- Amener le football sénégalais à un niveau plus élevé ;
- Offrir un soutien dans la gestion sport-étude de niveau 1 ;
- Cette philosophie, d'après le président, est adoptée aux idées personnelles des dirigeants. Elle est adoptée suivant l'objectif de la formation qui est d'offrir aux jeunes une formation permettant le développement éducatif et sportif.

Depuis la mise en place du centre, des résultats à mi-parcours ont été obtenus : une bonne élévation sportive de jeunes, mais aussi des diplômes de l'éducation nationale ont été obtenus par les jeunes et la réinsertion de certains jeunes dans le circuit scolaire. Les objectifs atteints et à atteindre le seront grâce à des moyens ou ressources qui sont à leur disposition : ressources humaines, ressources financières, infrastructures, administration, staff technique, structure médicale, personnel de logement et matériel, responsable scolaire, administrateur pédagogique, enseignants, personnes de soutien...

II. Recensement des écrits sur l'âge relatif

L'étude « Naitre à Noël ...drôle de cadeau pour un sportif » de *Noury-Deveaux et al (2002)* révèle que la majorité des athlètes appartenant aux équipes professionnelles ou amateur de niveau national de la région des pays de la Loire était née au 1^{er} semestre. En effet, on peut être surpris que deux enfants nés à quelques mois d'intervalle ne bénéficient pas des mêmes avantages lors de sélections sportives réalisées dans les mêmes conditions.

De nombreuses études abondent dans ce sens. *Shearer L.B. et al (2007)* ont montré que les jeunes nés dans la première partie de la saison réussissaient mieux en hockey sur glace au Canada que les autres. Dans le cadre du football, *Verhulst J*, reprenant une étude de Cowgill U.M, (1996) sur l'effet de l'âge relatif a montré qu'à cette époque, alors que la saison sportive débute au 1^{er} août pour se terminer le 31 juillet, il y avait en France, en Belgique et aux Pays-Bas un nombre plus important de naissance au 2nd semestre de l'année civile, ce qui induirait un plus grand nombre de licenciés nés dans la première partie de la saison sportive (août/décembre). Notons que ces derniers ont effectués leurs recherches sur les mois de naissance des sportifs. Sur cette même lancée, *Helsen W.F et al, (1998)* ont étudié ce phénomène en Belgique en prenant en compte les joueurs professionnels de football, les jeunes joueurs en sélection nationale et les joueurs qui changeaient de club (recrutement) à l'adolescence et ont constaté que la plupart étaient nés au 1^{er} semestre de l'année. De même, *Dudink A. (1994)* a montré que statistiquement, les jeunes nés en début d'année sportive sont plus nombreux à atteindre le haut niveau que les autres.

Hugues Jullien ; Bernard Turpin et Christopher Carling (2008), vont approfondir beaucoup plus la recherche en étudiant l'impact de l'âge relatif sur les paramètres anthropométriques et physiologiques auprès de 160 jeunes à leur entrée à Clairefontaine (les 14 ans) entre 1994 et 2005. Ils ont été classés en quatre groupes, selon qu'ils sont nés au premier trimestre (1T), au second trimestre (2T), au troisième trimestre (3T) ou au quatrième trimestre (4T) et deux sous groupes ; ceux qui ont signé un contrat professionnel et ceux qui n'ont pas signé. Les résultats sont les suivants: plus de 71% des joueurs sont nés au premier semestre confirmant les résultats des autres séries. Ainsi, ils en déduisent que les centres de formations n'échappent donc pas à l'influence des paramètres athlétiques dans leur critère de sélection.

Aussi logiquement, existe-t-il une différence importante entre les groupes 1T et 4T pour l'âge osseux (1.1 an), le poids (47.2 kg), la taille (+10 cm) et la puissance maximale anaérobie (+31%) ; mais seule une différence significative est retrouvée pour la taille.

En revanche, ce qui est assez remarquable, c'est que l'on trouve parmi le groupe 4T le plus grand nombre de pourcentage de joueurs à être devenus professionnels, près de 60%, contre 45,6%, 38,8% et 43,3%, respectivement dans les groupes 1T, 2T et 3T. Ce résultat ne montre pas l'effet de l'âge relatif, bien que le groupe des jeunes nés au 1^{er} trimestre vienne en 2^e rang sur le classement des joueurs à être devenus professionnels.

Sur cette même lancée, en 2007, une étude sur les jeunes Algériens évoluant en équipe nationale ne montrait pas de véritable effet de l'âge relatif. La maturité biologique du joueur semblait être un facteur plus important dans le choix de l'entraîneur (*Shibane.S.et al, 2007*). Ce travail peut être confirmé par une recherche portant sur l'élite des jeunes footballeurs du centre national d'entraînement de Clairefontaine, qui montre que 12% avaient une maturité tardive, 63,5% une maturité normale et 24,5% une maturité précoce. Cela indique que les entraîneurs ont tout de même tendance à sélectionner les jeunes de haut niveau qui ont une maturité constatée, voire précoce.

II.1 Maturation précoce ou retardée chez les jeunes sportifs

C'est surtout au cours des cent dernières années que l'on a pu mettre en évidence une accélération de la croissance et des phénomènes de maturation chez les enfants et les adolescents en raison de la modification des conditions de vie et d'environnement. Ce phénomène a été décrit par le terme « accélération » (maturation précoce). Un concept qui a

été élaboré pour la 1^{re} fois en 1935 par Koch (dans NÖCKER 1976, 275). Le développement retardé d'un enfant ou d'un adolescent par rapport aux normes de la classe d'âge est décrit par les termes de « retard de croissance », « maturation tardive » (Sälzler 1967, 78 ; Oster 1970, 1100) dans Wei Neck, 1997.

Comme différentes expérimentations le mettent en évidence (Filin-Sirotkina 1970, 7273 ; Kapustin 1974. 50; Wolkow 1975, 275), les capacités de performance sportive sont généralement plus élevées chez les sujets précocement matures que chez les sujets normalement matures et les sujets tardivement matures ; en même temps, l'accroissement en taille permet d'observer une augmentation des performances dans les études de Wei Neck 1997. Chez les sujets à maturation précoce, la capacité anaérobie et la faculté de récupération correspondantes sont améliorées, de même que les qualités aérobies. L'accroissement de la capacité de performance en endurance chez les sujets à maturité précoce repose sur une augmentation de la capacité de performance organique parallèle à la croissance corporelle (Wei Neck.1997).

Ce qui vaut pour la capacité d'endurance vaut de la même manière pour d'autres qualités physiques : la force, sous ses différents formes, de même que la vitesse sont plus élevées chez les enfants précoces que chez les enfants retardés, en raison de leur développement corporel plus avancé (Frey 1978, 74).

Dans le domaine de la coordination, la diminution d'aptitude parfois reconnue chez ces sujets précoces ne doit pas être considérée comme inévitable. Lors de la poursuite ininterrompue de l'activité sportive, les sujets précoces se rapprochent du niveau des sujets normalement développés (Filin-Sirotkina 1970, 72-73 dans Wei Neck, 1997).

Cependant, il y'a lieu de noter que les sujets précoces obtiennent des performances sportives élevées plus rapidement que les sujets à développement normal ou tardif. Cela ne signifie pas qu'ils atteindront les performances absolues les plus élevées à maturité complète. La plupart du temps, chez les sujets précoces, après une augmentation initiale très rapide des performances, le développement ultérieur des qualités stagne très vite, de sorte que l'âge des performances de haut niveau n'est pas atteint (Wei Neck.1997).

Chez les sujets à développement tardifs, les qualités physiques nécessaires croissent moins vite ; mais, à maturité complète, les résultats sportifs sont en général plus élevés et plus

stables, ce qui est important en particulier dans les disciplines sportives techniquement complexes (Tschesnokow 1974, 337) Wei Neck, 1997.

II.2 Maturation précoce et tardive : conséquences pour la pratique du sport de compétition

Dans les clubs, les enfants et les adolescents sont répartis par catégories d'âge en fonction de leur âge chronologique (date de naissance). Cependant, en fonction de tout ce qui a été dit précédemment, cela n'est pas sans poser de problème. Du fait que l'âge chronologique et l'âge biologique ne correspondent souvent pas, on peut aboutir, lors du jugement ou de l'évaluation des capacités de performance psycho-physiques d'enfants de même classe d'âge, à des erreurs d'évaluation : par exemple, dans le cas de la détection de talents ou des préjudices dans la notation.

L'âge chronologique et l'âge biologique peuvent différer à tel point que dans le système scolaire, l'écart entre les sujets biologiquement les plus jeunes et les plus âgés est de 5 ans ; ce même écart chez des sujets sélectionnés sportifs peut même atteindre 7 ans (Wei Neck, 1997). Comme nous l'avons dit, les sujets matures précoces sont plus grands et plus lourds, ce qui leur confère des qualités physiques supérieures (force, vitesse et endurance). Ainsi donc, ils ont une capacité de performance et une tolérance à l'entraînement supérieures. En effet, l'endurance et la force sont hautement corrélées avec l'âge biologique, le poids et la taille (Frey 1978, 174). Dans ces conditions, l'organisation de championnats ou l'établissement de liste des meilleurs doivent être considérés comme sans intérêt, si, comme c'est généralement le cas, ils sont basés sur la catégorie d'âge. Les chances de vitesse ou de bonnes places sont exclusivement réservées aux sujets précocement matures : les sujets à maturation normale ou retardée se tirent mal de cette « comparaison » avec les sujets précoces, en raison de leur morphologie défavorable, et cela en particulier dans les sports où ce paramètre joue un rôle important dans les facteurs limitant la performance, comme par exemple dans les sports individuels.

II.3 Description de différentes étapes du développement physiques

Pour une meilleure compréhension du phénomène de croissance précoce, normale ou tardive, nous allons vous présenter, sous forme de tableau, un bref aperçu de la répartition des divers stades de développement en fonction de l'âge chronologique. Cette répartition ne doit pas être considérée comme parfaite et définitive ; elle doit être vue plutôt comme un guide

général, puisque les transitions sont souples et soumises, en partie, à des variations individuelles.

Tableau 1: classification des states de développement d’après l’âge chronologique Wei Neck 1997.

State de développement	Age chronologique (ans)
Nourrisson	0-1
petite enfance	1-3
âge préscolaire	3-6/7
âge scolaire précoce	6/7-10
âge scolaire tardif	10 ans jusqu’au début de la puberté
puberté	(jeunes filles 11/12-jeunes gens 12/13)
1ere phase pubertaire	Jeunes filles 11/12-13/14 Jeunes gens 12/13-14/15
2eme phase pubertaire (adolescence)	Jeunes filles 13/14-17/18 Jeunes gens 14/15-18/19
âge adulte	Au-delà de 17/18, 18/19

Les différentes étapes de croissance relatées par le tableau ci-dessus ont chacun leur spécificité. Cependant, notre étude porte sur la 2^e phase pubertaire correspondant à l’adolescence.

II.3.1 Seconde phase de la puberté (adolescence)

Chez les garçons elle débute vers 14-15 ans et se termine vers 18-19 ans (Wei Neck.1997). L’adolescence est la phase finale du processus de croissance qui part de l’enfance et se termine au state adulte. Elle se caractérise par un ralentissement de tous les paramètres de la croissance et du développement. Le développement pondéral et, est avant tout, celui de la taille surviennent une évolution très dynamique, dans la première phase pubertaire (phase d’extension). Dans la seconde phase de la puberté (phase de remplissage, de

ré-harmonisation), on assiste à un ralentissement progressif puis finalement à la cessation de la croissance. De même, parallèlement à la croissance de la taille et du poids, les organes internes se développent harmonieusement (Wei Neck.1997).

Selon Szoïgy, dans *Déméter* 1981, si pour un garçon entre 13-14 ans, l'augmentation de la taille et du poids atteignait 10 cm et 9.5 kg respectivement, elle n'est plus guère que de 1-2 cm et 5 kg dans la seconde phase pubertaire, (Wei Neck. 1997). La rapide croissance en longueur est remplacée par une croissance plus marquée en largeur. Les proportions s'harmonisent et facilitent l'amélioration des coordinations. L'augmentation de la force musculaire et la très haute capacité d'assimiler et de fixer des schémas moteurs créent des conditions optimales pour l'amélioration de la capacité de performance. Puisque durant l'adolescence la condition physique et la coordination peuvent être entraînées parallèlement avec une intensité maximale, cette période, après celle du second state scolaire, représente une nouvelle phase d'amélioration de la performance motrice. Les coordinations motrices les plus complexes sont plus facilement apprises et mieux retenus (Wei Neck.1997).

III. Etat actuel de nos connaissances en anthropométrie

III.1 Généralités et définitions

Pour identifier une personne, il nous faut discerner ses spécificités selon plusieurs critères, tels que la race, le sexe, la taille et le poids, ainsi que les divers rapports entre les traits de son visage. On obtient alors un individu unique de par ces données.

Ces opérations d'identification ne sont que des approximations et des comparaisons des différents composants du corps vu de l'extérieur.

Une motivation plus profonde est que la simple identification vis le jour et se précisera de plus en plus. Il s'agissait de trouver des liens entre ces données morphologiques, d'une part, et des spécificités de la personnalité, d'autre part. Ces spécificités concernent autant les domaines physiologiques et intellectuels qu'affectifs.

Voilà donc à peu près définis les contours de ce vaste domaine de la connaissance sur les mesures du corps humain. Très empirique au début, ce champ de la recherche deviendra objectif et scientifique avec Quételet (1776-1874), qui en publia une monographie en 1870. On l'appellera dès lors « anthropométrie ». Ce mot « anthropométrie » vient de « anthropos »

qui veut dire « l'homme » en grec et « métron » qui veut dire mesure. Dans le Larousse 1990, la définition donnée est la suivante :

« Branche de l'anthropologie physique ayant pour objet tout ce qui dans l'organisme humain peut être mesuré, poids des organes, pression artérielle, etc. ».

L'anthropométrie englobe toutes les mesures (volumes, surfaces, longueurs, angles, pressions et poids) portant sur n'importe quelle partie du corps. Ces mesures peuvent porter sur des parties dures (os), molles (tissus adipeux, muscles), liquides (sang) ou gazeuses (air des poumons, gaz intestinaux). Ces mesures peuvent nécessiter des instruments plus ou moins compliqués. Elles peuvent être directes ou indirectes.

Les mesures, les sites de mesures et les méthodes dépendront de l'état dans lequel se trouve le corps à mesurer : corps vivant, cadavre frais ou squelette.

Science d'observation dans laquelle on ne fait que mesurer, comparer et interpréter, elle se subdivise en céphalométrie, physiométrie, morphométrie, ostéométrie, selon l'aspect du corps qui est visé.

On peut aussi spécifiquement faire une étude anthropométrique policière, ethnologique, médicale ou sportive, selon l'usage qu'on veut en faire. Dans notre étude, nous nous intéressons à cette dernière forme, à savoir l'anthropométrie sportive.

Le sportif s'intéresse surtout à la performance. Il en résulte que son domaine d'étude dans l'anthropométrie sera une sorte d'interface établissant des liens entre l'anthropométrie générale et les performances du sportif.

Ce domaine s'appelle la kinanthrométrie : Mac Dougal (1988) en donne la définition suivante :

« Le terme kinanthropométrie désigne le lien quantitatif entre la structure et la fonction. C'est aussi le nom donné à une spécialisation scientifique relativement récente qui s'intéresse à l'application des mesures dans l'évaluation de la taille, de la forme et des proportions corporelles humaines ainsi que la composition tissulaire, de la maturation et des fonctions d'ensemble. Il est donc question d'une discipline fondamentale dont l'intérêt se porte vers la solution des problèmes relatifs à la croissance, à l'exercice, à la performance et à la nutrition ».

III.2. La taille

III.2.1 La taille debout

La stature est la constante anthropométrique qui se mesure à l'aide d'une toise graduée (en bois ou métallique), ou reportée avec précision sur une porte où sont bâties les graduations d'un double mètres une planchette servira de toise.

La taille debout, c'est aussi la distance comprise entre le vertex (sommet du crâne) et la plante du pied pour un sujet debout.

III.2.2 La taille assise

Encore appelée hauteur du buste, la taille assise est la distance comprise entre le sommet du crâne et le plan des fesses pour un sujet assis sur un tabouret endossé à un mur ou assis sur la plante de la toise graduée.

III.2.3 Méthode d'évaluation de la taille (debout, assise)

La mesure de la taille peut se faire à l'aide d'une toise graduée en centimètre. Le sujet est debout, pieds nus, les talons serrés, pointes des pieds légèrement écartées, corps droit, épaules abaissées, tête droite, regard horizontal, sujet au maximum étiré vers le haut. Placer la toise au contact du sommet du crâne en appuyant sensiblement sur les cheveux. Vérifier si les talons de l'évalué sont bien en contact avec le sol et mesurer la distance comprise entre le plan horizontal de la plante des pieds et le sommet du crâne.

La méthode est la même que la mesure de la taille debout, mais il faut vérifier que la colonne vertébrale est bien élevée vers le haut, que les fesses touchent la toise ou le ruban de mesure tout en maintenant un bon contact avec le sol. La distance sommet du crâne-fesses au sol est relevée au 0,5 cm près.

III.3. Le poids

III.3.1 Définition

Le poids est la constante anthropométrique mesurée à l'aide d'un pèse personne. Il constitue la masse qui s'oppose à la force de l'adversaire. Plus le poids est important, plus la projection est difficile.

Selon Cazorla et al (1991), le poids est un des tout premiers indicateurs de l'état de forme ou de méforme du sportif.

Selon le Dr. J-P de Mondenard (1995), nous évoluons dans un monde où la « gestion », plus qu'un mot, est devenue un principe vital. Qui ne sait pas gérer son corps ne saura pas gérer les affaires. Parce que l'image corporelle, certes hyper médiatisée, est maintenant prise en compte dans tous les domaines, qu'ils soient industriels ou artistiques, sociaux ou politiques, un style de vie retrouvé s'affirme.

L'homme et la femme d'action, modélisés, soignent leur silhouette, c'est-à-dire leur poids.

L'enfant lui-même est concerné, à l'évidence, quand on sait qu'une obésité précoce peut conditionner toute sa vie.

Le poids étant une force qui s'exerce sur un corps soumis à l'attraction terrestre et qui le rend pesant, il nécessite un contrôle pour décharger « l'excédent de bagages » que constitue le surpoids.

III.3.2 Le poids idéal

Le poids corporel idéal est la masse qui comprend la quantité minimale de graisse et dépend, pour une grande part, des dimensions du squelette, car il existe une relation entre la masse des os et celle des tissus musculaires et autres qui l'entourent. Mais il peut être modifié par l'effet d'une augmentation de volume des muscles grâce à l'utilisation des haltères ou à partir des exercices spécifiques.

De la même manière que le pouls (Dr de Mondenard.1995), le contrôle du poids est un moyen simple de surveiller sa condition physique. En nous référant à nos cours de 3^e année en biomécanique, «être en condition physique, c'est pouvoir s'acquitter des tâches quotidiennes avec vigueur et promptitude, sans fatigue excessive et avec le surplus d'énergie nécessaire pour profiter de nos périodes de loisirs et faire face aux imprévus ».Le poids peut donc être un bon indicateur pour la prévention contre les maladies, la paresse, etc.

Le poids de forme est particulier pour chaque individu. Les athlètes de haut niveau connaissent à deux cents grammes près le poids qu'ils doivent faire pour envisager des temps valeur : c'est le poids de forme ou poids de compétition.

Il faut noter cependant que « la taille et le poids sont deux paramètres extrêmement liés chez l'adulte, nettement moyen chez l'enfant » (Bernard Turpin 1989).

III.3.3. Méthode dévaluation du poids

Le meilleur matériel demeure encore la balance médicale à levier et curseur. L'évalué se présente pieds nus et en slip. Le poids est relevé en kilogramme (kg).

III.4 Composition corporelle

Le corps humain est composé de tissus mous et d'os.

Les tissus mous comprennent, d'une part, la masse adipeuse (en pourcentage ou en kilogramme), d'autre part, la masse maigre (en kilogramme).

« Cependant, la masse non grasse du corps entier est la somme de la masse maigre (masse musculaire et masse viscérale) et de la masse osseuse qui est évaluée à l'aide du contenu minéral du corps entier » (D. COURTEIX, ELESPE SALLES 1998), Diémé Cheikh S. 2006.

Selon Dr de Mondenard (1995), la masse grasse est fonction du nombre des adipocytes (cellules graisseuses). Chez l'homme normal, le nombre des adipocytes est plus grand par rapport à la musculature dans la partie haute du corps (à partir de la taille), précisément au niveau de l'abdomen et des épaules.

A l'inverse, chez la femme, les adipocytes se concentrent dans la région inférieure du corps, au niveau des fesses et des cuisses.

III.4.1 Le tissu adipeux et son rôle

La masse de graisse est répartie sur tout l'organisme. Ainsi, il y a du tissu graisseux au niveau de la peau qui présente une grande importance, et il existe une relation étroite entre l'épaisseur des plis cutanés et la densité corporelle.

A ce sujet, Swiren et Coll, (1970) révèlent qu'environ 70% de la masse de graisse se situe sous la peau. Ces dépôts graisseux sont formés par les lipides de réserve, qui servent aussi de protection des chocs de certains organes vitaux, thoraciques et abdominaux. Ils ont donc une grande importance pour l'organisme. A cet effet, les lipides ont une capacité d'emmagasiner le maximum d'énergie, du fait de la grande quantité d'hydrogène contenue dans la molécule d'acide gras.

Cependant, lors d'effort prolongé de plus d'une heure, une augmentation d'utilisation de graisses pour fournir 90% des besoins énergétiques est remarquée par Katch et Coll. (1985) dans Ndong S. (2001).

On note également que les graisses sous-cutanées servent aussi de protection thermique de l'organisme contre le froid, mais aussi sont utilisées comme moyen de défense contre les traumatismes extérieurs pour les organismes vitaux que sont le cœur, les reins, le foie, la rate, le cerveau, la moelle épinière.

En plus de ces fonctions, les graisses alimentaires sont sources de quatre vitamines (A, D, E, K) qui sont solubles dans les graisses et qui parviennent à la cellule.

Malgré les avantages qu'elle nous procure, la masse grasseuse peut avoir des effets indésirés, surtout lorsque celle-ci diminue ou augmente de manière peu importante dans le corps.

Ainsi, une augmentation de graisse due à une accumulation de lipides réservés sous la peau conduit à l'obésité qui, selon Katch (1985) est un facteur de risques dans certains problèmes médicaux pour le traitement desquels la réduction de ces réserves est souhaitable.

Il existe une obésité qui résulte de facteurs génétiques, métaboliques, endocriniens, et d'environnement, et une autre catégorie d'obésité qui a des relations avec l'inactivité physique et l'excès d'absorption calorique. Ces deux facteurs conduisent aux dépôts adipeux.

Selon Mondenard (1995), une fois installés, ces dépôts lipidiques sont très rebelles du fait de l'absence d'activité lipolytique (destruction des graisses locales).

Ces cellules grasseuses ne meurent pas, mais se vident de leur contenu et s'aplatissent.

Il est donc important de retenir que « la graisse super floue est un poids mort » que vous déplacez avec vous lors de chaque activité. Elle diminue votre capacité à fournir un effort prolongé et prédispose aux maladies cardio-vasculaires.

Bouchard et Brunelle (1970) font aussi référence à une étude de Goldner (1956) selon laquelle l'obésité raccourcit la durée de vie. Pour Goldner, les personnes qui avaient entre 5% et 14% d'obésité ont 22% de chances de décès. En dehors des thérapeutiques médicales existantes, Bouchard et Brunelle préconisent trois moyens naturels et accessibles pour maintenir ou diminuer le poids corporel :

- réduction de l'absorption de nourriture ;
- introduction d'un programme d'activités physiques intenses avec le même régime alimentaire ;
- avoir un programme d'entraînement associé à une modification des habitudes alimentaires.

Les excès de graisses sont à éviter ; ils traduisent un déséquilibre entre l'apport réel et la dépense énergétique et doivent être corrigés soit en augmentant la dépense d'énergie, soit en modifiant le régime diététique.

III.4.2 La masse maigre

La masse maigre inclut le squelette, les viscères, les liquides organiques et les muscles. Elle permet donc au sujet de vivre et de se conduire. Un programme d'entraînement et surtout la musculation devaient normalement en augmenter l'importance.

On peut déterminer le pourcentage de graisse en évaluant la densité du corps obtenue par pesée du sujet totalement immergé. Connaissant la densité moyenne de la masse maigre et de la graisse chez l'homme, il est ensuite aisé de calculer le pourcentage de graisse.

A l'aide d'une pince spéciale ou adipomètre, la mesure des plis adipeux sous-cutanés, dont le nombre et la situation anatomique dépendent de la méthode utilisée, permet aussi la mesure du pourcentage de graisse et de la masse maigre sans recourir à l'immersion.

Cette mesure est importante pour établir la courbe de poids d'un sujet pour déterminer les excès de graisses préjudiciables à la qualité de la performance.

Notons que la masse grasse de l'homme de référence est de 8,4 kg. La masse maigre de l'homme de référence est de 48,7 kg (Seck D.).

III.4.3. Le tissu musculaire

Les muscles sont des organes charnus, contractiles, qui ont pour rôle, par leur contraction, de mouvoir activement les os sur lesquels ils sont insérés ou les viscères auxquels ils sont annexés. Ce sont donc des organes actifs du mouvement.

Morphologiquement, on peut distinguer deux grandes catégories de muscles : les muscles striés et les muscles lisses.

- **Les muscles striés** : la principale caractéristique de ces muscles est que leur contraction est soumise au contrôle de la volonté.

D'une façon générale, chaque muscle strié comporte une partie moyenne, le corps charnu et deux extrémités par lesquelles il s'insère sur des saillies ou des dépressions de la surface des os. Quelquefois, l'une des extrémités du muscle comporte deux ou plusieurs tendons : on parle alors de muscle biceps, triceps ou quadriceps.

Selon les propriétés métaboliques et fonctionnelles du muscle, on peut distinguer différentes sortes de fibres musculaires ou motrices :

- les fibres de type I ou ST, aptes à travailler en condition aérobie, sont des fibres rouges, lentes, avec un diamètre moyen. Ce sont des fibres peu fatigables et sont particulièrement développées chez les sujets pratiquant des exercices de longue durée.
- Les fibres de type II ou FT, aptes à travailler en condition anaérobie, sont des fibres blanches, rapides, avec un potentiel glycolytique élevé. Elles sont particulièrement adaptées aux exercices brefs et intenses.

Ainsi, le rôle principal du tissu musculaire strié dans la motricité se résume par :

- ✓ sa capacité de production du mouvement ;
- ✓ le maintien de la posture ;
- ✓ la stabilisation des articulations ;
- ✓ le dégagement de la chaleur qui maintient notre organisme à une température physiologique constante.

➤ **Les muscles lisses** : la principale caractéristique de ces muscles est que leur contraction échappe entièrement au contrôle de la volonté. La commande de ces muscles est sous la dépendance du système nerveux végétatif qui règle le fonctionnement de tous les viscères de l'organisme (cœur, foie, rate...).

Le fonctionnement de ces muscles obéit aux mêmes lois que les muscles striés ; mais les fibres qui constituent ces muscles diffèrent des fibres striées par le fait que les myofibrilles sont homogènes et dépourvues de toute striation. Leur contraction est lente mais puissante.

III.4.4 Le tissu osseux et ses fonctions

Le tissu osseux est un tissu de structure lamellaire dans lequel on distingue deux types de tissus osseux :

- le tissu osseux compact, constituant la corticale des os longs ;
- le tissu osseux spongieux, constituant la partie centrale des os plats, des os courts et de l'épiphyse des os longs.

Le tissu osseux assure plusieurs fonctions dans l'organisme :

- la fonction de soutien : le squelette est un support rigide de l'organisme sur lequel se fixent les muscles, avec comme finalité de maintenir l'attitude et le mouvement.
- La fonction de protection : le système nerveux central est protégé par la boîte crânienne et les vertèbres.

- La fonction de régulation : le tissu osseux assure la régulation de la teneur en calcium (100mg / l) et en phosphore (95mg / l) dans le sang.
- La fonction hématopoïétique : ce sont les cellules de la moelle osseuse qui produisent les cellules sanguines (globules blancs, globules rouges...) Tendeng M.S. 2007.

Le tissu osseux constitue donc une structure très importante et nécessite une attention particulière lors des charges d'entraînement pour éviter les accidents.

III.4.5 Etat de la recherche sur les circonférences osseux des sportifs âgés de 15 ans à 16 ans.

I.O : indice osseux des sportifs âgés de 15 ans et 16 ans, *Conseiller en condition physique et habitudes de vie II, 1996.*

- ✓ Ossature faible < 43,5 cm
- ✓ Ossature moyenne $43,5 < \mathbf{I.O} < 46$ cm
- ✓ Ossature grande (forte) > 46 cm.

Nous savons que la morphologie au début de la vie n'est en rien comparable à celle de l'adulte. Il en découle que la croissance est le fait le plus remarquable de l'anthropométrie si l'on sait que le corps humain a été obtenu à partir d'un œuf très petit et arrondi. Ce faisant, certains individus ont une meilleure qualité morpho-anthropométrique que d'autres de la même catégorie d'âge et cela peut induire une différence significative sur les qualités physiques.

IV. Evaluation des qualités physiques

Pour permettre aux joueurs de soutenir des efforts de haute qualité, les entraînements actuels sont d'une intensité telle qu'ils exigent de la part de l'athlète un organisme à la fois sain et bien adapté. Outre que les examens cliniques sont d'une importance capitale mais qui intéresse plus le staff médical, il est utile, pour l'entraîneur, de pouvoir évaluer les qualités physiques de ses joueurs. Il peut mesurer rapidement le niveau de condition physique des joueurs grâce à certains tests simples.

Notre propos n'est pas de répertorier une liste mais de nous référer aux tests utilisés plus fréquemment pour évaluer les qualités :

- Endurance
- Coordination
- Détente
- Vitesse
- Puissance

IV.1 Endurance

IV.1.1 Définition

L'endurance est la capacité de prolonger, longtemps à très longtemps, un effort d'intensité modérée, selon Astrand et al 1980.

IV.1.2 Méthode d'évaluation de l'endurance

Elle se fait généralement par la mesure de vo_2 max. Cette mesure de vo_2 max peut se faire soit directement au laboratoire, soit indirectement sur le terrain.

IV.1.3 Définition de la vo_2 max

La vo_2 max se définit comme le débit le plus élevé qu'un sujet peut prélever et utiliser lors d'un exercice musculaire général et intense conduisant à l'épuisement. Elle est, le reflet des possibilités optimales du système de transfert des substrats et des déchets entre les territoires de réserves ou les échangeurs (poumons, tube digestif ...) et la cellule musculaire, la vo_2 max est donc un bon indice de la longue durée (football, volley-ball, basket-ball...), selon Astrand et Rodhal.1980.

IV.1.3.1 Méthode de mesure de la vo_2 max

IV.1.3.1.1 Mesure directe au labo : sac Douglas

On utilise une bicyclette ou un tapis roulant; le sujet pédale ou court, un masque posé sur le visage, ce qui permet de mesurer par comparaison la quantité d' o_2 absorbée et la quantité de co_2 rejetée. Cette méthode est fiable et nécessite un appareillage lourd en milieu hospitalier.

IV.1.3.1.2 Mesure indirecte au labo :

*** Test d'Astrand-Rythming (1954)**

Cette épreuve consiste à faire pédaler le sujet pendant 6 mn à une puissance constante (pour des sujets moyens, 150 w pour les hommes et 100 w pour les femmes). La fréquence cardiaque est mesurée pendant la dernière minute quand l'état est considéré comme stable. Elle doit être au minimum de 130 battements par minute. Un monogramme d'Astrand dispense l'utilisateur des calculs de dépense énergétique et de pourcentage de vo_2 max et donne rapidement le vo_2 max prédit.

*** Test de Bruce (1973)**

Bruce a conçu son test pour l'évaluation clinique en cardiologie. Il s'agit d'un test continu, progressif et par paliers, dont la puissance initiale, faible au début, progresse graduellement par augmentation de la vitesse et de la pente du tapis roulant toutes les 3 minutes, jusqu'à ce que le sujet décide de lui-même de mettre un terme au test.

IV.1.3.1.3 Mesure indirecte sur le terrain

*** Test de Luc léger (1988)**

Mise au point par Luc Léger de l'Université de Montréal au début des années 1980, ce test, à ses débuts, visait à évaluer la puissance aérobie maximale des enfants. Par la suite, on en a raffiné la procédure et on l'a validé pour qu'il puisse servir tant à l'évaluation des adultes qu'à celle des enfants (Leger et coll. 1988).

*** Test Cooper (1968)**

Ce test consiste à parcourir la distance la plus longue en 12 minutes. Les sujets peuvent courir ou marcher pendant l'épreuve, seule compte la distance maximale parcourue. La valeur de vo_2 max (en $ml.kg^{-1}.mn^{-1}$) prédite à partir de la distance (en mètres) est donnée par l'équation suivante : vo_2 max : $22,35 \times \text{distance (km)} - 11,288$.

*** Test vaméval (1990)**

Ce test consiste à placer devant chaque borne repère un ou plusieurs sportifs à évaluer (maximum 5 à environ 1m derrière l'autre).

Demander au premier de la file indienne de passer exactement devant chaque plot au moment précis de l'émission du « bip » par la bande sonore. La vitesse du test est faible au début : 8 km/h et augmenté d'un demi km/h toutes les minutes. La vitesse est annoncée à chaque palier. Le but du test est d'atteindre la plus grande vitesse possible. Cette vitesse correspond à la VAM. Pour obtenir le vo_2 max (en ml/ min/ kg):

- * adulte de plus de 18 ans : multiplier la VAM par 3.5 ;
- * adolescents et enfants : ajouter 2% de ce résultat par année d'âge en dessous de 18 ans.

IV.1.4. Etat de la recherche sur le vo_2 max des jeunes sportifs

Des physiologistes ont procédé à une classification des athlètes d'une façon croissante en partant des médiocres vers ceux qui ont une excellente consommation maximale d'oxygène.

Le tableau ci-dessous nous montre la classification des sportifs âgés de 15 ans et 16ans en fonction du vo_2 max. (Leger et Coll. 1988)

Vo_2 max ml.kg-1 mn-1	Qualité de l'athlète
20	Très médiocre
30 – 35	Médiocre
35 – 40	Moyen inférieur
40 – 45	Moyen supérieur
45 – 55	Bon
55 – 60	Très bon
65	Excellent

IV.2. Détente et puissance

IV.2.1 Définition de la détente

C'est l'aptitude particulière à contracter soudainement un muscle, un groupe musculaire d'un segment (bras, jambes) ou la totalité de la musculature du corps (à des degrés différents de contraction), selon Férie, J. et Leroux, Ph. (1990).

Etant la conséquence d'une bonne élasticité musculaire, en football, la détente a une grande importance qui se manifeste dans :

- la frappe de balle, par l'extension vive de la jambe;
- le saut pour réaliser un contrôle ou une frappe;
- le jeu de tête pour s'élever plus haut que l'adversaire ;
- le jeu du gardien de but.

IV.2.2 Définition de la puissance

La qualité de base et de soutien en puissance est la force. La puissance est la l'aptitude à exécuter une certaine quantité de travail contre une résistance en un temps donné. Elle peut se définir également comme la faculté d'exercer un maximum de travail en un temps donné (Férie et Leroux, 1990).

IV.2.3 Méthode d'évaluation de la détente et de la puissance

IV.2.3.1 Le Sargent test

Deux mesures sont prises :

- le sujet est placé de profil par rapport au mur, les pieds bien à plats. Le bras se trouvant à coté du mur est levé en extension maximale de l'épaule. On note la hauteur atteinte par le bout des doigts.
- le sujet se place pieds légèrement écartés, le pied le plus près du mur est de 30 cm de celui-ci. Sans rebond préalable, il prépare son saut en abaissant les bras et en fléchissant les jambes ; il saute aussi haut que possible avec un bras tendu, en marquant le mur du bout des doigts préalablement enduits de craie.

Le sujet répète trois fois cette épreuve et seul la meilleure performance est prise en considération. La performance à porter sur la fiche correspondant à la différence (mesure B- mesure A) des deux mesures est la détente verticale ou élévation du centre de gravité.

IV.2.3.2 La détente horizontale ou saut en longueur sans élan

Pour exécuter cette épreuve, le sujet est d'abord derrière la ligne d'appel, pieds joints légèrement écartés, bras en avant, puis il saute le plus loin possible, en avant, en poussant au maximum sur ces appuis

La longueur d'un saut correspond à celle comprise entre l'impact du talon qui est le plus en arrière lors de la chute et la ligne d'appel. Un déséquilibre arrière au moment de la chute ne pénalise pas la performance qui est exprimée en centimètre.

Remarque : ces deux tests de détente évaluent la puissance des membres inférieurs.

IV.2.4. Etat de la recherche sur la détente et puissance des jeunes sportifs

Normes relatives aux aptitudes musculo-squelettiques : saut vertical centimètre.

- * Excellent : ≥ 56
- * Très bien : 51 – 55
- * Bien : 46 – 50
- * Acceptable : 42 – 45
- * A améliorer : ≤ 41

Guide du conseiller en condition physique et habitude de vie II. (1997).

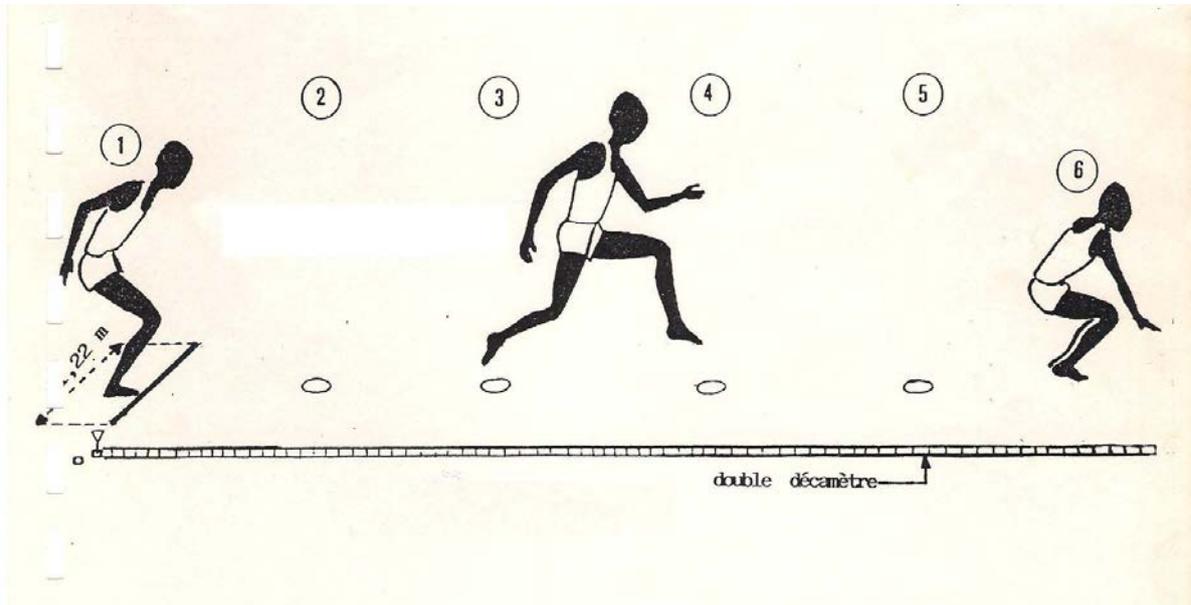
IV.3. La coordination

IV.3.1 Définition

Elle se définit comme la combinaison des contractions des muscles en vue d'une action coordonnée et cohérente (Robert, P. in *Le petit Robert. 1987*). Elle est sollicitée dans tous les sports.

IV.3.2 Méthode d'évaluation de la coordination

IV.3.2.1 Le quintuple saut (voir protocole)



La disposition est semblable à celle du saut en longueur sans élan. Après avoir exécuté le premier bond en se recevant sur un pied, le sujet doit enchaîner trois bondissements successifs sur un pied avant de réaliser un dernier saut, avec réception sur les deux jambes.

Le sujet réalise cinq sauts dont la longueur totale est mesurée en centimètre à partir de la ligne d'appel jusqu'à l'impact du talon le plus proche. Là également un déséquilibre ne pénalise pas la performance obtenue.

IV.4. La vitesse

IV.4.1 Définition

C'est la capacité d'exécuter un mouvement très rapidement ou de répéter le plus vite possible un grand nombre de mouvements dans un temps donné. Dans le football moderne, les performances de vitesse représentent souvent un facteur décisif pour la victoire.

IV.4.2 Méthode d'évaluation de la vitesse

Les tests de vitesse sont nombreux et sont choisis par les entraîneurs en fonction de la nature et de la spécificité des disciplines pratiquées.

Nous retiendrons le test de :

- 10 mètres pour évaluer l'explosivité au démarrage ;
- 20 mètres pour évaluer l'explosivité et vivacité ;
- 30 mètres pour évaluer la vitesse simple ;
- 40 mètres pour évaluer l'endurance vitesse.

Dans un test de vitesse, le sujet est seul en piste et se place debout derrière la ligne de départ de la distance à parcourir. Il peut démarrer quand il veut. Le chronomètre est déclenché lorsqu'il aura franchi la ligne de départ matérialisée par un plot ou un trait, et il est bloqué lorsqu'il aura franchi la ligne d'arrivée.

Les performances de référence de l'explosivité démarrage et de la vitesse simple des joueurs de football âgés de 15 à 16 ans sont respectivement de 1,86 et 4,39 secondes (Palfait. 1989).

CHAPITRE II :

METHODOLOGIE

CHAPITRE II. Matériel et méthode

I. Sujets

Notre population d'étude est constituée de 20 jeunes footballeurs pensionnaires du centre « DIAMBARS » de Mbour, communément appelé Institut « DIAMBARS ».

Ils sont âgés de 15 à 16 ans et sont de sexe masculin.

I.1. Critères d'inclusion

Sont inclus dans notre étude les joueurs footballeurs âgés de 15 ans à 16 ans évoluant dans la catégorie cadette, suivant régulièrement les entraînements et participant aux compétitions de fin de semaine.

I.2. Critères d'exclusion

Sont exclus de notre étude les joueurs non pensionnaires du centre et les joueurs ne faisant pas partie des promotions concernées. En outre, sont exclus les blessés et ceux qui n'ont pas subi l'un des tests.

Cependant, pour les besoins de la vérification de l'effet de l'âge relatif dans le groupe, les dates de naissance de tous les joueurs ont été prises, y compris des blessés qui n'ont pas subi tous les tests.

II. Matériel

II.1 Matériel utilisé:

- des fiches préparées d'avance contenant des colonnes pour mentionner le nom, le(s) prénom(s), l'année et le mois de naissance ;
- des fiches pour prendre les résultats des mesures et tests;
- une toise ;
- un pèse-personne ;
- un ruban métrique gradué en millimètres ;
- un adipomètre de marque Eiyoken-type;
- un décamètre de marque hit-Tech ;
- un sifflet (FOX) ;
- un terrain de football ;

- des plots pour baliser le terrain ;
- un mur gradué en millimètres;
- un ruban métrique gradué en millimètres ;
- deux craies de couleur différentes (rouge, bleu) ;
- un portable contenant l'enregistrement du protocole du test VAM-EVAL.

III. Méthode

III.1 Mesures anthropométriques

La mesure des diverses valeurs anthropométriques nécessite :

- un appareillage précis et fiable (balance, toise, ruban métrique, etc.);
- une expérimentation correcte ;

De l'ensemble de tous les facteurs que mesurent les anthropologues, on ne retiendra ici que les quelques valeurs de base suivantes, qui semblent les plus importantes pour le calcul de divers indices et paramètres chez le sportif.

III.1.1. Le poids

Cette mesure du poids en rapport avec la taille debout permet d'apprécier la normalité, de la surcharge pondérale ou l'obésité du sujet à partir de la formule de l'indice de masse corporelle (I.M.C).

$$\text{I.M.C} = \frac{\text{Poids (kg)}}{\text{Taille (m}^2\text{)}} \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

Cette mesure permet aussi de voir le risque de mortalité chez un sujet à partir de la valeur de l'I.M.C.

III.1.2. La taille debout

La mesure s'est faite à l'aide d'une toise. Le sujet est debout, pieds nus, les talons serrés, pointes des pieds légèrement écartées, corps droit, épaules abaissées, le dos collé contre la toise, la tête droite et le regard horizontal. On lit en centimètre sur la graduation le point qui correspond à son vertex. Ainsi, la taille debout désigne la distance comprise entre le plan horizontal de la plante des pieds et le sommet de la tête.

III.1.3. La taille assise

Le sujet est assis sur le sol, les fesses, le dos et la tête en contact avec le ruban de mesure. Il positionne ses pieds bien à plat au sol et place ses mains à plat au sol aussi, de part et d'autre de son bassin. Ainsi, la taille assise désigne la distance du sommet du crâne-fesses au sol.

Cette variable porte une grande importance parce qu'elle nous permet de classer les sujets à partir de l'Indice Cornique (**I.C**) de OLIVIER (1961) à partir de la formule suivante :

$$\mathbf{I.C} = \frac{\mathbf{Taille\ assise}}{\mathbf{Taille\ debout}} \times 100$$

Il traduit la proportion du tronc (buste) par rapport au corps :

- ✓ Bustes courts (brachicormes) : **I.C** < 51
- ✓ Bustes moyens (métricormes) : $51 \leq \mathbf{I.C} \leq 53$
- ✓ Bustes longs (macrocormes) : **I.C** > 53

III.1.4. Mesures de circonférences osseuses

Elles ont été faites à l'aide d'un ruban métrique au niveau des périmètres des régions corporelles concernées par les mesures.

D'après Edgar Thill dans une série de mesures effectuées, seules les valeurs notées du côté droit du sujet sont retenues dans les enquêtes (*Cazorla et al.1991*). Mais étant donné que les kinanthropométristes et les spécialistes des sciences du sport s'intéressent aussi principalement au côté dominant, nous avons préféré suivre le point de vue de ces derniers. Ainsi nos mesures ont été faites sur le côté dominant des sujets testés.

III.1.4.1. Mesure de la circonférence de la cheville

C'est le périmètre de la partie la plus droite du bas de la jambe, juste au-dessus du Sphyrion du tibia ; après plusieurs vérifications, on prend la circonférence minimale. La lecture du ruban donne la mesure exprimée en centimètre.

III.1.4.2 Mesure de la circonférence du poignet

Le périmètre du poignet doit être mesuré à l'extrémité de l'apophyse styloïde. La valeur du périmètre en centimètre est lue directement sur le ruban.

III.1.4.3 Mesure de la circonférence du genou

C'est le même ruban métrique qui est utilisé pour la mesure. Il est enroulé autour du genou et passe par le milieu de la rotule et derrière, au niveau du creux poplité. La lecture sur le ruban donne la valeur du périmètre osseux du genou exprimée en centimètre.

Ces mesures de circonférences osseuses sont aussi importantes dans la mesure où elles permettent, à partir de l'indice osseux, de savoir si les sujets ont un indice osseux faible, moyen ou fort.

En fonction de la valeur de l'indice osseux (I.O), nous avons :

$$\text{I.O} = \frac{\text{Somme de périmètres}}{\text{Taille debout}} \times 100$$

III.1.5. Mesure des circonférences musculaires

Les circonférences musculaires mesurées durant notre expérimentation sont celles du mollet, de la cuisse, de l'avant-bras, du bras, de la hanche, du tour de taille et du thorax.

III.1.5.1 Périmètre musculaire du mollet

Il se mesure à l'aide d'un ruban métrique qu'on enroule sur le mollet dans sa partie la plus développée. Sa valeur exprimée en centimètre est obtenue en lisant sur le ruban. Ces mesures permettent de renseigner sur le complexe ostéo-musculo-adipeux sous-cutané.

III.1.5.2 Périmètre musculaire de la cuisse

Il se mesure toujours à l'aide du ruban métrique qu'on enroule sur la cuisse et qui entoure le quadriceps et les ischio-jambiers dans la partie la plus volumineuse. La lecture faite sur le ruban montre la valeur en centimètre du périmètre.

III.1.5.3 Périmètre musculaire de l'avant-bras

C'est aussi avec le même appareil enroulé sur l'avant bras dans sa partie la plus développée que nous avons mesuré le périmètre. De même, la valeur exprimée en centimètre est obtenue en lisant sur le ruban.

III.1.5.4 Périmètre musculaire du bras

La mesure est faite à l'aide du ruban métrique simple. Ainsi, on l'enroule sur la partie la plus développée du bras. La lecture sur le ruban donne la valeur du périmètre exprimée en centimètre.

III.1.5.5 Périmètre musculaire de la hanche

Pareillement aux autres périmètres, la mesure se fait à l'aide d'un ruban métrique qui entoure la partie la plus volumineuse de la hanche. La valeur est toujours exprimée en centimètre.

III.1.5.6 Périmètre musculaire du tour de taille

A l'aide d'un ruban métrique que l'on entoure sur la partie la plus volumineuse de la taille, nous avons mesuré le périmètre du tour de taille. La valeur est celle exprimée en centimètre, lue sur le ruban.

III.1.5.7 Périmètre musculaire du thorax

La méthode de mesure est la même que les précédentes, à l'aide d'un ruban métrique, on entoure la partie la plus développée du thorax. La valeur est exprimée en centimètre en lisant sur le ruban.

III.1.6. Les mesures adipeuses (ou plis cutanés)

Les mesures ont été faites à l'aide d'un adipomètre servant à établir l'épaisseur du pli cutané constitué par une double couche de peau et des tissus adipeux sous-jacents à l'exclusion des tissus musculaires. Le pli s'obtient par un pincement de la peau, avec une légère action de roulement entre le pouce et l'index ; donc, on doit pincer suffisamment pour obtenir un feuillet cutané ; les consignes de mesure sont les suivantes :

- le pli est retenu fermement tout au long de la mesure ;

- mettre l'adipomètre à l'endroit désigné de façon à ce que le bord de ses plaques de pression soit à environ un centimètre des faces latérales du pouce et de l'index de l'évaluateur;
- l'adipomètre est placé perpendiculairement par rapport au pli cutané formé ;
- la lecture se fait après qu'on s'est assuré d'une pression complète de l'instrument sur le pli cutané et après avoir libéré complètement la détente de l'adipomètre. Elle peut se faire deux secondes environ après application de l'instrument.

La mesure des plis cutanés permet d'estimer le pourcentage de graisse ou de masse grasse des sujets à partir de la formule de Womersley et Durnin (1977) :

$$\% \text{ de masse grasse} = a.\log (\text{somme des 4 plis})-b$$

Les quatre plis utilisés sont :

- le pli cutané bicipital ;
- le pli cutané tricipital ;
- le pli cutané sous-scapulaire ;
- le pli cutané sus-iliaque.

III.1.6.1 Mesure du pli bicipital

L'évalué se tient debout, les bras tombant de chaque côté. Mesurer à l'arrière du bras gauche, à mi-distance, entre la pointe de l'acromion (épaule gauche) et l'olécrane (coude gauche). Pour déterminer le point médian, placer le cinquième doigt de la main gauche sur la pointe de l'acromion de l'évalué et le cinquième doigt de la main droite sur l'olécrane: les pouces réunis indiquent l'endroit à mesurer. Soulever les tissus adipeux parallèlement à l'axe longitudinal, au point médian de la partie antérieure du bras.

III.1.6.2 Mesure du pli tricipital

Mesurer le pli cutané du triceps du bras gauche étendu, au même niveau que pour le bicipital. Le pli cutané est soulevé parallèlement à l'axe longitudinal, à l'arrière du bras.

III.1.6.3 mesure du pli sous scapilaire

L'évalué est debout, les épaules détendues et les bras de chaque côté. Soulever le pli cutané de façon à former une ligne diagonale du bord interne de l'omoplate gauche, à un point

situé à 1cm en dessous de l'angle inférieur. Le pli cutané doit former un angle d'environ 45 degrés vers le bas par rapport à la colonne vertébrale.

III.1.6.4 Mesure du pli sus iliaque

L'évalué est debout en position normale. Demandez-lui de lever le bras gauche horizontalement sur le côté et de placer la main gauche sur l'épaule gauche. S'il est incapable de replier sa main sur l'épaule, il peut garder le bras étendu horizontalement. Prenez la mesure à 3 cm du corps en orientant le pli cutané vers l'avant et légèrement vers le bras (environ 30 degrés avec le flanc).

III.2. Les mesures des qualités physiques

Nous avons évalué les qualités physiques suivantes :

- la vitesse avec :
 - * l'explosivité démarrage (ED) ;
 - * l'explosivité et vivacité (EV) ;
 - * la vitesse simple (VS) ;
 - * l'endurance vitesse (EV) ;
- la détente verticale (Sargent test) pour déterminer la puissance anaérobie alactique en fonction du score au test et du poids des sujets ;
- le test Vameval : pour mesurer la vitesse maximale aérobie des sujets ;
- le saut en longueur sans élan : pour mesurer la puissance des membres inférieurs des sujets, le quintuple saut : pour mesurer la puissance coordination des sujets.

III.2.1 Description des tests

*** Le sprint de 10m**

Nous avons proposé aux sujets un sprint de 10 mètres pour évaluer l'explosivité au démarrage. L'évaluation s'est déroulée sur un terrain de football. Nous avons balisé une distance de 10 mètres dans le sens de la longueur du terrain.

Ce test a été élaboré par COMMETTI. Il est utilisé lors d'une proposition de renversement de la pyramide de l'endurance pour partir des efforts explosifs.

*** Le sprint de 20m**

Ce test a été choisi pour évaluer l'explosivité et la vivacité sur un terrain de football. Nous avons balisé une distance de 20 mètres dans le sens de la longueur du terrain.

Il a été élaboré en 1974 par SIRIS. Ce test a été utilisé pour la détection et le contrôle du niveau de préparation des futurs coureurs de vitesse.

*** Le sprint de 30m**

Le sprint de 30 mètres a été choisi pour évaluer la vitesse simple des sujets. Nous avons balisé une distance de 30 mètres dans le sens de la longueur du terrain.

Ce test a été élaboré en 1980 par MAXIMIENKO pour la détection des talents en course de vitesse. Il a été utilisé lors d'une évaluation des performances de la vitesse maximale et des qualités vitesse-force chez les coureurs de vitesse.

*** Le sprint de 40m**

Nous avons proposé un sprint de 40 mètres pour évaluer l'endurance vitesse. Ce test s'est déroulé sur un terrain de football, comme l'ensemble des tests. Nous avons balisé une distance de 40 mètres où les sujets pourront effectuer la course. Le sujet est seul en piste et se place debout, derrière la ligne de départ des 40 mètres. Il peut démarrer quand il veut, mais le chronomètre est déclenché lorsqu'il aura franchi la ligne de départ matérialisée par deux plots. Et il est bloqué lorsqu'il aura franchi la ligne d'arrivée.

- La détente verticale (Sargent test)

Ce test a été utilisé pour apprécier la puissance des membres inférieurs et indirectement le tonus postural, car on ne peut pas sauter haut si, au départ du saut, l'équilibre au sol n'est pas bon. Elle estime aussi la puissance maximale anaérobie alactique. Nous avons gradué le mur jusqu'à une hauteur de 3,90m.

- Le test Vaméval

Il a été utilisé pour obtenir la vitesse aérobie maximale des sujets et, si nécessaire, d'extrapoler leur VO_2 max. nous avons balisé le terrain de sorte à avoir une distance de 20 mètres entre les plots. Les sujets sont séparés en deux groupes de cinq et deux autres de quatre, le premier de la file indienne devant passer exactement au plot suivant au moment précis de l'émission du "bip" de la bande sonore. La vitesse est faible au début et augmente à chaque palier. Elle est annoncée à chaque palier.

- Le saut en longueur sans élan

Ce test a été utilisé pour obtenir la puissance des membres inférieurs des sujets. Il est derrière la ligne d'appel puis il saute le plus loin possible en avant, en poussant au maximum sur ses appuis.

- Le quintuple saut

Ce test a été utilisé pour obtenir la puissance de coordination des sujets. Comme au saut en longueur sans élan, les sujets sont derrière la ligne d'appel. Après avoir exécuté le premier bond en se recevant sur un pied, le sujet doit enchaîner trois bondissements successifs sur un pied avant de réaliser un dernier saut avec réception sur les deux jambes.

III.2.2 Déroulement des tests :

Les tests se sont déroulés les après-midi sur le terrain de football du centre où s'entraîne la catégorie concernée. A leur arrivée, nous leur avons accordé 10mn pour qu'ils s'échauffent.

N.B: Nous leur avons demandé de se débarrasser de tous les objets qui peuvent constituer une charge ou un frein à la réalisation d'une performance.

- Les tests de vitesse

Après un échauffement de 20 minutes propre à un sprinteur, ils débutent les tests.

*** Le sprint de 10m**

Les sujets sont alignés les uns derrière les autres après la ligne de départ. Ils conserveront cet ordre de passage pour les 2 essais. Le départ est effectué debout, les pieds derrière la ligne. Tous les sujets passent d'abord le premier essai. Le 18^e sujet finit de réaliser son essai, on entame le deuxième essai. Le meilleur essai est retenu pour chaque sujet. Le départ est lancé sur initiative du joueur. Dès qu'il démarre la course, on déclenche le

chronomètre. Le chronométrateur bloque son chrono une fois que la tête du joueur franchit la ligne d'arrivée. Ensuite, il marche, effectue des étirements en attendant son 2^e essai. Son 2^e essai fini, il récupère pendant 3 minutes avant de subir le test de sprint de 20m.

*** Le sprint de 20m**

Les sujets sont alignés de la même manière que lors du sprint de 10m. L'ordre de passage est aussi le même. Le départ est effectué debout, les pieds derrière la ligne. Le 18^e footballeur finit sa course de 20m, on entame le deuxième essai pour l'ensemble du groupe. Le meilleur essai est retenu pour chaque sujet. Le départ est lancé sur initiative du joueur. Dès qu'il démarre la course, on déclenche le chronomètre. Le chronométrateur bloque son chrono une fois que la tête du joueur franchit la ligne d'arrivée. A la fin de ce test, les sujets récupèrent pendant 3 minutes avant de subir le test de sprint de 30m.

*** Le sprint de 30m**

Les sujets sont alignés de la même manière que lors des deux premiers tests. L'ordre de passage est aussi le même. Le 18^e sujet finit sa course de 30m, on entame le deuxième essai, on déclenche le chronomètre dès que le joueur démarre la course. Le chronométrateur bloque son chrono une fois que la tête du joueur franchit la ligne d'arrivée. Le meilleur essai est retenu pour chaque sujet.

*** Le sprint de 40m**

Les sujets récupèrent pendant 3 minutes avant de débiter le test. L'ordre de passage reste toujours le même. Le départ se fait debout, les pieds derrière la ligne de départ. Ils ont droit à un seul essai chacun. Le départ est lancé sur initiative du joueur. Dès qu'il entame la course, on déclenche le chronomètre. Le chronométrateur bloque son chrono une fois que la tête du joueur franchit la ligne d'arrivée.

- La détente verticale (Sargent test)

Le test de détente vertical est réalisé le même jour que le test de vitesse. Après une récupération de 15mn suite au test de vitesse, les sujets gardent le même ordre de passage que lors de la vitesse. Ainsi deux mesures sont prises :

* Le sujet est placé de profil par rapport au mur, les pieds bien à plat. Le bras se trouvant à côté du mur est levé en extension maximale de l'épaule. On note la hauteur atteinte par le bout des doigts.

* Le sujet se place pieds légèrement écartés, le pied le plus près du mur est à 30 cm de celui-ci. Sans rebond préalable, il prépare son saut en abaissant les bras en fléchissant les jambes ; il saute aussi haut que possible, avec un bras tendu, en marquant le mur du bout des doigts préalablement enduits de craie.

Le sujet répète trois fois cette épreuve et seule la meilleure performance est prise en considération.

La performance à porter sur la fiche correspondant à la différence (mesure B - mesure A) des deux mesures est la détente verticale ou élévation du centre de gravité.

- Le test Vaméval

Les sujets sont séparés en deux groupes de 5 joueurs et deux autres de 4 joueurs. Chaque groupe est placé derrière un plot repère. Les groupes ont au moins deux plots de repères entre eux. Les sujets sont placés en file indienne et le premier de la file indienne doit passer exactement devant chaque plot au moment précis de l'émission du son du sifflet, correspondant au bip sonore de la bande sonore de l'épreuve enregistrée dans le portable. La vitesse de course est annoncée à chaque palier. La performance du joueur est le dernier palier de vitesse complété. Le sujet est arrêté lorsqu'il accuse un retard sur le repère visuel (plot) d'environ 2 mètres, retard qu'il n'arrive pas à combler.

N.B: le test Vaméval ne nécessite pas un échauffement, en revanche, le protocole du test est bien expliqué aux joueurs avant le début du test.

- Le saut en longueur sans élan

Après un échauffement de 20 minutes, les sujets sont alignés les uns derrière les autres après la ligne de départ. Ainsi, le sujet est d'abord derrière la ligne d'appel, pieds joints légèrement écartés, bras en avant, puis il saute le plus loin possible, en avant, en poussant au maximum sur ses appuis.

La longueur d'un saut correspond à la distance comprise entre l'impact du talon qui est le plus en arrière lors de la chute et la ligne d'appel. Le sujet effectue deux essais et la meilleure performance est prise en considération.

- Le quintuple saut

Le quintuple saut est effectué le même jour que le saut en longueur sans élan. Le dispositif est le même que celui du test précédent. Après avoir exécuté le premier bond en se recevant sur un pied, le sujet doit enchaîner trois bondissements successifs sur un pied, avant de réaliser un dernier saut avec réception sur les deux jambes (voir fig.).

Le sujet réalise 5 sauts dont la longueur totale est mesurée en centimètre à partir de la ligne d'appel jusqu'à l'impact du talon le plus proche. Une démonstration est faite au préalable en insistant sur le rythme, la poussée des membres inférieurs et le fait de ramener les deux jambes.

III.3 TRAITEMENT STATISTIQUE

Pour les besoins de la présente étude, les années de naissance des sujets ont été relevées, puis nous les avons scindés en deux groupes, selon qu'ils ont 15 ans ou 16 ans.

Pour savoir s'il y a l'effet de l'âge relatif dans le groupe, le nombre de sujets obtenu dans chaque groupe est élevé en pourcentage afin de mieux déterminer le groupe le plus représenté.

Pour savoir si la différence est significative entre les deux groupes sur leurs variables étudiées, nous avons formulé l'hypothèse suivante :

HO : il existe une différence statistiquement significative entre les variables moyennes des 2 groupes.

Pour confirmer ou infirmer notre hypothèse, nous avons réalisé un test T de student.

La comparaison de la valeur lu T de student trouvée lors des calculs à notre probabilité d'erreur qui est de 0,05 nous permet de prendre une décision :

- Si la valeur de T trouvée est supérieure à 0,05, notre hypothèse est donc rejetée. Il n'existe par conséquent aucune différence statistiquement significative entre les paramètres moyens entre les 2 groupes d'âges.
- Si la valeur de T trouvée est inférieure à 0,05, notre étude sera donc confirmée. Il existe par conséquent une différence statistiquement significative entre les paramètres moyens entre les 2 groupes.

CHAPITRE III :

PRESENTATION

ET

COMMENTAIRE DES

RESULTATS

CHAPITRE III: PRESENTATION ET COMMENTAIRE DES RESULTATS

I. Répartition des 20 sujets selon l'âge.

Tableau 1: Répartition des joueurs cadets selon l'âge.

Catégorie d'âge	15 ans	16 ans	Total
Effectif	9	11	20

II. Caractéristiques anthropométriques, variables de la composition corporelle des joueurs cadets ayant 15 ans et 16 ans.

Tableau 2: Valeurs individuelles et moyennes du poids, de la taille debout, de la taille assise et de l'IMC des joueurs de 15 ans et 16 ans

Effectif total	Poids (kg)		Taille debout (cm)		Taille assise (cm)		IMC	
	15 ans	16 ans	15 ans	16 ans	15 ans	16 ans	15 ans	16 ans
1	52,5	54,5	169	168	85	88	18,38	19,31
2	61	64,5	167	168	86	86	21,87	22,85
3	52,5	61	171	184	88	95	17,95	18,02
4	67	65	177	168	97	91	21,39	23,03
5	61	66	171	180	90	92	20,96	20,37
6	56	60	169	175	94	97	20,86	19,59
7	64,5	59	190	179	102	93	19,61	18,41
Moyenne	59,21	61,42	173,42	174,57	91,71	91,71	20,14	20,22
Ecart type	5,7	4,06	7,95	6,67	6,23	3,81	1,52	2

Légende :

IMC ; Indice de masse corporelle

Tableau 3: Valeurs individuelles et moyennes des variables de la composition corporelle des joueurs de 15 ans et 16 ans

Effectif total	M.M (kg)		M.G (kg)		I.O (cm)		I.M (cm)	
	15 ans	16 ans						
1	44,89	46,89	7,61	7,61	42,6	44,04	219,52	221,42
2	51,85	55,8	9,15	8,7	46,1	43,45	225,14	227,38
3	43,32	52,77	9,18	8,23	42,1	45,23	200,58	205,97
4	58,63	56,23	8,37	8,77	40,67	43,33	213,55	227,38
5	51,55	57,09	9,45	8,91	43,85	42,26	221,05	208,33
6	47,88	51,9	8,12	8,1	43,78	44,64	211,83	220,57
7	54,34	50,45	9,96	8,55	40,52	43,50	195,78	211,73
Moyenne	50,35	53,01	8,78	8,41	42,8	43,76	214,47	217,54
Ecart type	5,37	3,65	0,89	0,45	1,96	0,97	10,39	8,85

Légende:

IO : Indice osseux

IM : Indice musculaire

MM : Masse maigre

MG : Masse grasse

III. Variables des qualités physiques des joueurs cadets ayant 15 ans et 16 ans

Tableau 4: Valeurs individuelles et moyennes de la vitesse des joueurs de 15 ans et 16 ans

Effectif total	ED (s)		EV (s)		VS (s)		VE (s)	
	15 ans	16 ans						
1	1,69	1,65	3,09	2,66	4,73	4,12	5,65	5,43
2	1,61	1,66	2,8	2,86	4,05	4,1	5,14	5,16
3	1,68	1,64	3,14	3,03	4,32	4,09	5,68	5,18
4	1,81	1,7	3,09	3	4,5	4,14	5,95	4,43
5	1,54	1,49	2,33	2,23	4,28	4,09	5,22	4,78
6	1,59	1,6	3,05	3,08	4,33	4,3	5,65	5,06
7	1,61	1,62	2,95	2,79	4,22	4,05	4,79	4,61
Moyenne	1,64	1,62	2,92	2,8	4,34	4,12	5,44	4,95
Ecart type	0,08	0,06	0,28	0,29	0,21	0,08	0,4	0,35

Légende :

ED : Explosivité démarrage

EV : Explosivité vivacité

VS : Vitesse simple

VE : Vitesse endurance

S : Seconde

Tableau 5: Valeurs individuelles et moyennes de la détente, du saut en longueur sans élan, du quintuple saut et du VO₂max des joueurs de 15 ans et de 16 ans

Effectif total	Détente (cm)		L. sans élan (cm)		QU. saut (m)		Vo ₂ max (ml/kg/mn)	
	15 ans	16 ans	15 ans	16 ans	15 ans	16 ans	15 ans	16 ans
1	44	51	240	249	10,8	11,5	54,6	60,9
2	52	50	260	260	11	11,42	55,3	60,8
3	51	57	238	269	11,6	13,39	59,15	57,75
4	45	49	241	248	12,77	13,05	56	59,15
5	52	53	262	265	11,92	13,27	50,75	61,21
6	43	49	238	249	10,97	13,3	55,75	59,15
7	47	50	258	265	12,9	12,84	59,15	59,15
Moyenne	47,71	51,28	248,14	257,85	11,7	12,68	56,51	59,73
Ecart type	3,9	2,87	11,2	8,98	0,86	0,85	3,41	1,26

Légende:

L. sans Elan : saut en longueur sans élan

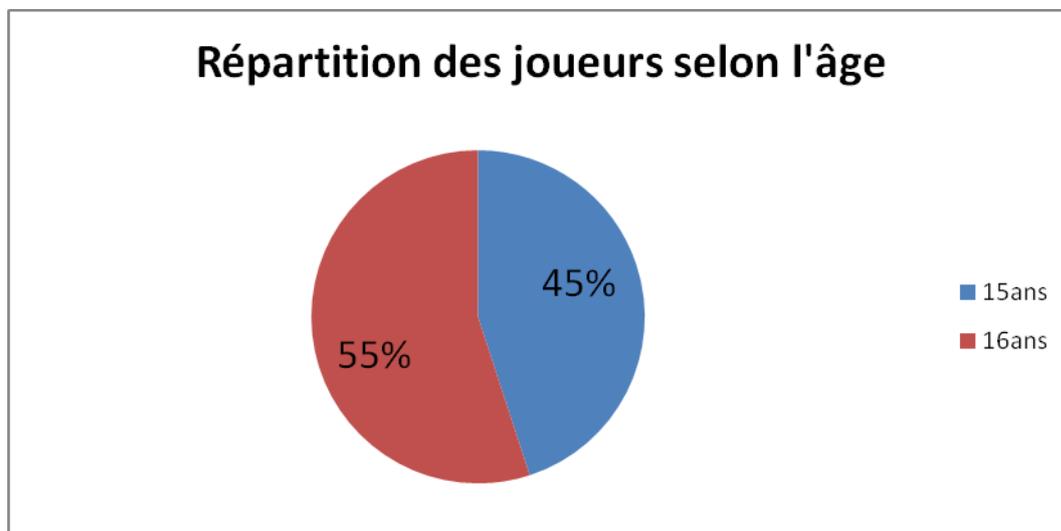
QU Saut : quintuple saut

VO₂max : consommation maximale d'oxygène

IV. Comparaison des valeurs moyennes des variables de l'âge, de l'anthropométrie, de la composition corporelle et des qualités physiques des joueurs de 15 ans à celles des joueurs de 16 ans

Tableau 6: Comparaison du nombre de joueurs de 15 ans figurant dans l'équipe au nombre de joueurs ayant 16 ans

Catégorie d'âge	15 ans	16 ans	Totale
Effectif	9	11	20
Pourcentage	45%	55%	100%



Commentaire:

Le nombre de joueurs cadets âgés de 16 ans, soit 55% de l'effectif, est plus important que celui des joueurs âgés de 15 ans, soit 45% de l'effectif.

Tableau 7: comparaison des valeurs moyennes du poids, de la taille debout, de la taille assise et de l'IMC des joueurs de 15 ans à celles des joueurs de 16 ans

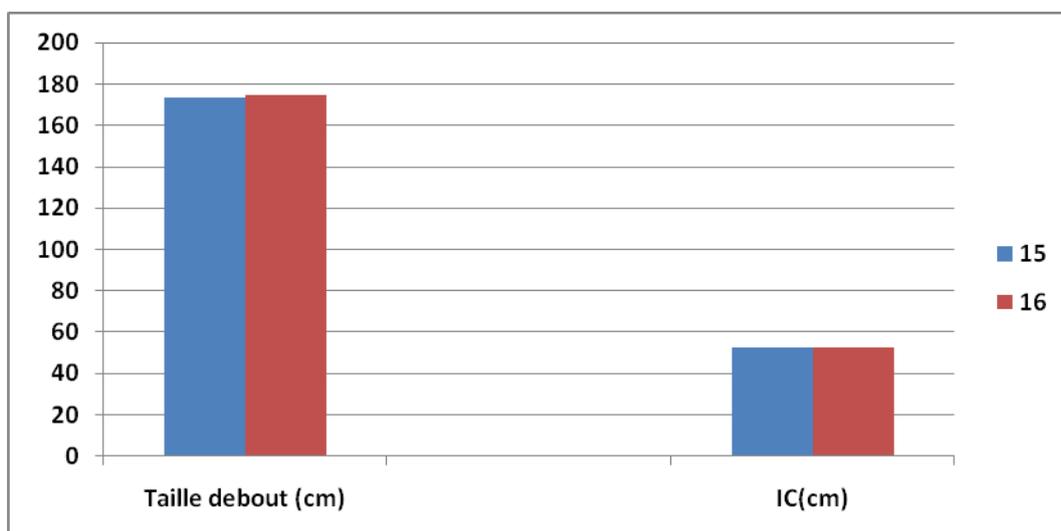
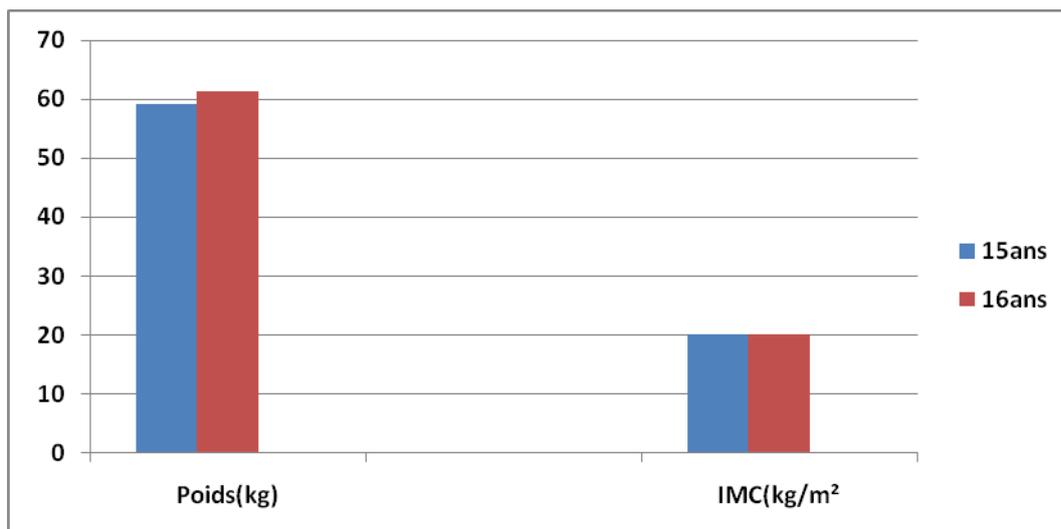
Variables	Poids (kg)		Taille debout (cm)		I.C (cm)		IMC (kg/m ²)	
	15 ans	16 ans	15 ans	16ans	15 ans	16 ans	15 ans	16 ans
Moyenne ± Ecart-type	59,21 ± 5,7	61,42 ± 4,06	173,42 ± 7,95	174,57 ± 6,67	52 ,85 ± 1.79	52,54 ± 1.51	20,14 ± 1,52	20,22 ± 2
α= 0,05	0,05		0,05		0,05		0,05	
P de student	0,41		0,77		0,75		0,93	
Décision	DNSS		DNSS		DNSS		DNSS	

Légende :

DNSS : Différence statistiquement non significative

IC : Indice cornique

IMC : Indice de masse corporelle



Légende :

IMC : Indice de masse corporelle

IC : Indice cornique

Commentaire:

Il n'existe aucune différence statistiquement significative si on compare les valeurs moyennes de poids, de la taille debout, de l'indice cornique et de l'indice de masse corporelle des joueurs de 16 ans à celles des joueurs 15 ans de l'équipe cadette de « Diambars ».

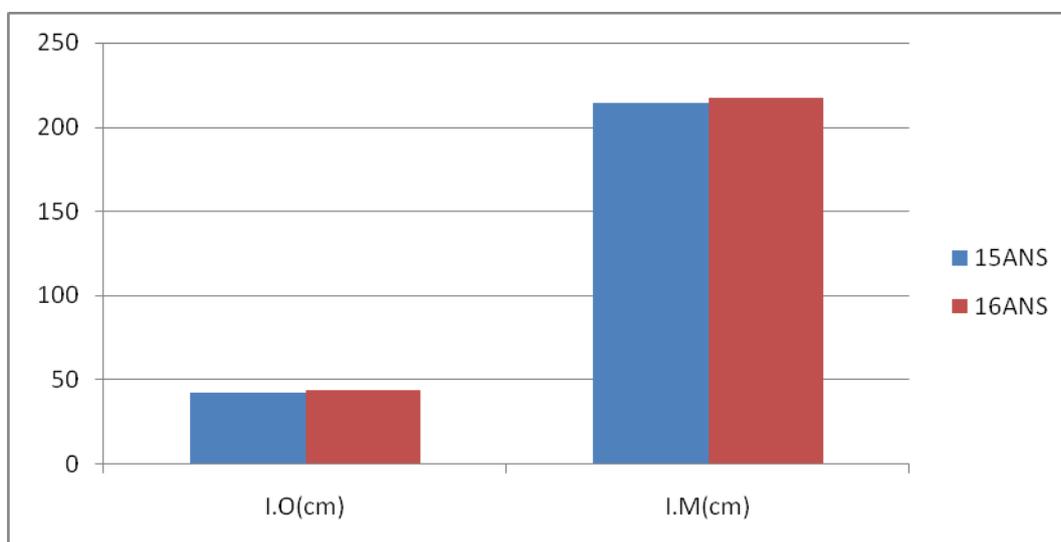
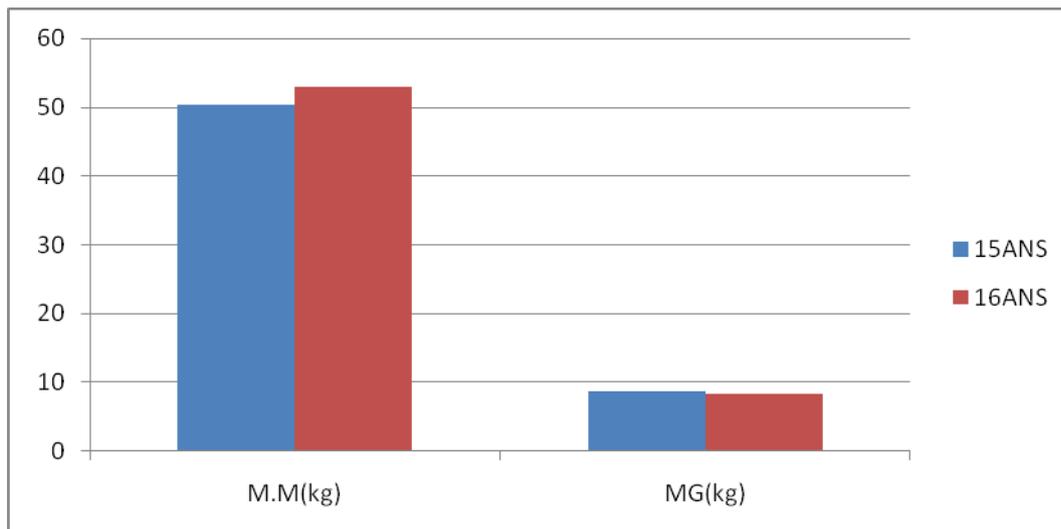
Tableau 8: Comparaison des valeurs moyennes de la composition corporelle des joueurs de 15 ans à celles des joueurs de 16 ans

Variables	M.M (kg)		M.G (kg)		I.M (cm)		I.O (cm)	
	15 ans	16 ans	15 ans	16 ans	15 ans	16 ans	15 ans	16 ans
Moyenne ± Ecart-type	50,35 ± 5,37	53,01 ± 3,65	8,83 ± 0,89	8,41 ± 0,45	214,47 ± 10,39	217,54 ± 8,85	42,8 ± 1,96	43,76 ± 0,97
α= 0,05	0,05		0,05		0,05		0,05	
P de student	0,29		0,35		0,57		0,26	
Décision	DNSS		DNSS		DNSS		DNSS	

Légende :

DNSS : Différence statistiquement non significative

DSS : Différence statistiquement significative



Légende :

IM : Indice musculaire

IO : Indice osseux

MM: Masse maigre

MG: Masse grasse

Commentaire:

Il n'existe aucune différence de moyenne statistiquement significative si on compare les variables de la composition corporelle des joueurs âgés de 16 ans à celles des joueurs âgés de 15 ans de l'équipe cadette de « Diambars ».

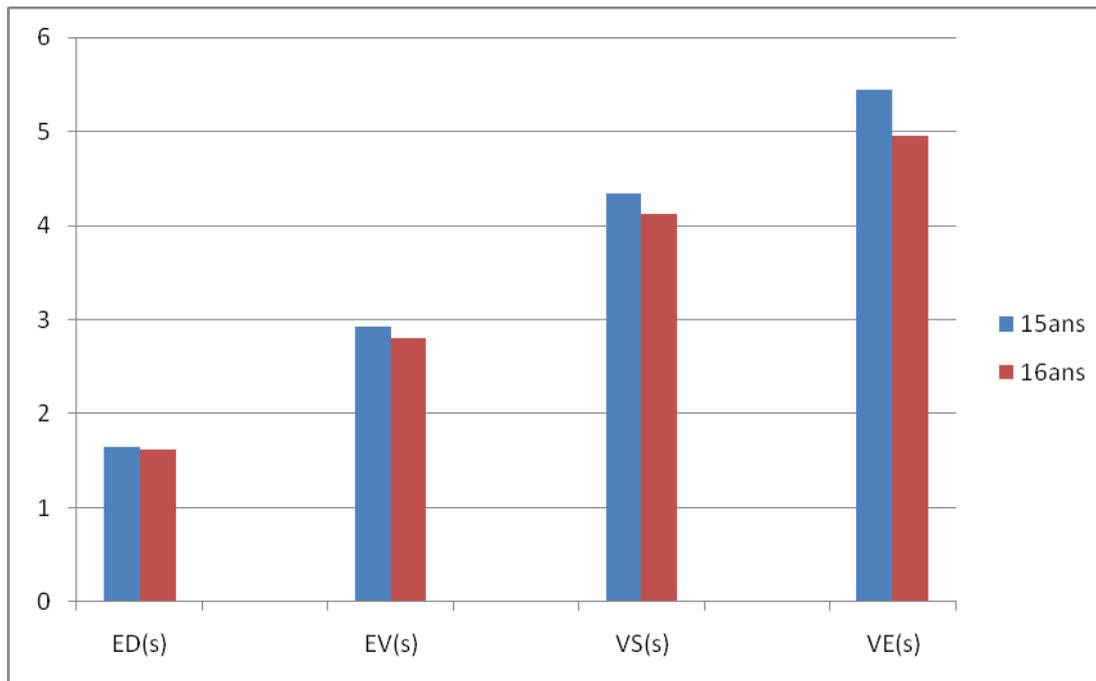
Tableau 9: Comparaison des valeurs moyennes de l'ED, EV, VS, VE des joueurs de 15 ans à celles des joueurs de 16 ans

Variables	ED (s)		EV (s)		VS (s)		VE (s)	
	15 ans	16 ans	15 ans	16 ans	15 ans	16 ans	15 ans	16 ans
Moyenne ± Ecart-type	1,64 ± 0,08	1,62 ± 0,06	2,92 ± 0,28	2,8 ± 0,29	4,34 ± 0,21	4,12 ± 0,08	5,44 ± 0,4	4,95 ± 0,35
α= 0,05	0,05		0,05		0,05		0,05	
P de student	0,57		0,47		0,026		0,032	
Décision	DNSS		DNSS		DSS		DSS	

Légende :

DNSS : Différence statistiquement non significative

DSS : Différence statistiquement significative



Légende :

ED : Explosivité démarrage

EV : Explosivité vivacité

VS : Vitesse simple

VE : Vitesse endurance

Commentaire:

Il n'existe aucune différence de moyenne si on compare l'ED et l'EV des 16 ans à celles des 15 ans. Cependant, une différence significative est notée pour la VS et la VE.

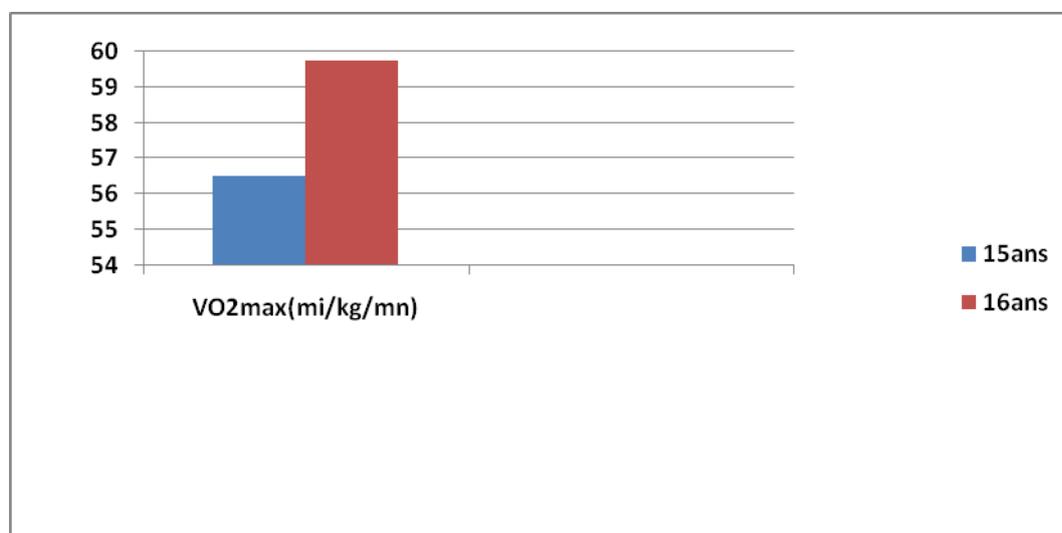
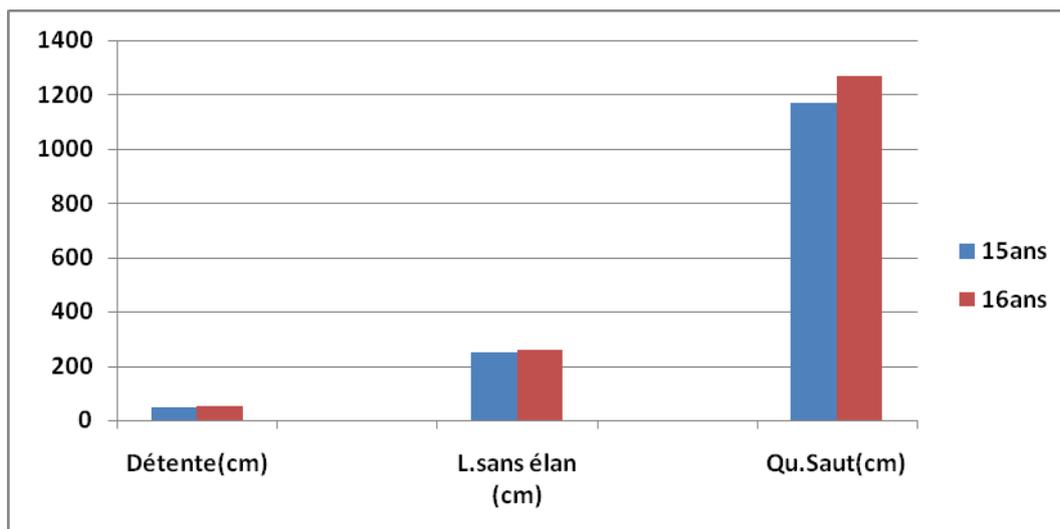
Tableau 10: Comparaison des valeurs moyennes de la détente, du saut en longueur sans élan, du quintuple saut et du VO₂max des joueurs de 15 ans à celles des joueurs de 16 ans

Variables	Détente (cm)		L. sans élan (cm)		Qu. saut (m)		VO ₂ max (ml/kg/mn)	
	15 ans	16 ans	15 ans	16 ans	15 ans	16 ans	15 ans	16 ans
Moyenne	47,71	51,28	248,14	257,85	11,7	12,68	56,51	59,73
±	±	±	±	±	±	±	±	±
Ecart-type	3,9	2,87	11,2	8,98	0,86	0,85	3,41	1,26
α= 0,05	0,05		0,05		0,05		0,05	
P de student	0,074		0,098		0,055		0,039	
Décision	DNSS		DNSS		DNSS		DSS	

Légende :

DNSS : Différence statistiquement non significative

DSS : Différence statistiquement significative



Légende:

VO₂ max: Consommation maximale d'oxygène

L .Sans élan: saut en longueur sans élan

QU. Saut: Quintuple saut

Commentaire:

Aucune différence n'est notée dans la détente verticale, du saut en longueur sans élan et du quintuple saut. Cependant, le vo₂ max des joueurs de 16 ans est significativement plus important que celui des 15 ans.

CHAPITRE IV :

DISCUSSION

DES

RESULTATS

CHAPITRE IV: DISCUSSION

Notre discussion va porter sur :

- Effets de l'âge relatif dans la sélection des jeunes
- Effets de l'âge relatif sur les caractères anthropométriques
- Effets de l'âge relatif sur les qualités physiques

I. Effets de l'âge relatif dans la sélection des jeunes

Nous pouvons constater que les joueurs âgés de 16 ans forment le plus important contingent de joueur, soit 55% dans la catégorie cadette de « Diambars » (tableau 6). Nos résultats sont en concordance avec ceux d'*Hugues et al (2008)* qui ont fait une étude sur les jeunes Français dans la même catégorie à leur entrée à clairfontaine, avec un plus grand nombre de joueurs nés dans le premier trimestre.

On serait tenté de dire que l'année de naissance d'un joueur est un facteur déterminant dans la réussite au football. Ainsi, les critères de détection et de formation dans ce sport valoriseraient un développement physique qui discrimine les joueurs les plus jeunes de la catégorie. Ceux-ci ont moins d'opportunité d'accéder aux centres de formations ou aux équipes jeunes nationales, qui sont une passerelle pour le haut niveau, à cause de leur attribution physique moins développée (*Hugues et al. 2008*). Plusieurs explications pourraient être retenues sur ce phénomène. Les différences physiques évidentes et les conséquences qu'elles entraînent sont un facteur très important. Cet effet de l'âge relatif pourrait aussi être dû au retard de maturation de certains joueurs, qui peut être également un désavantage en termes de maturation psychologique (Wei Neck 1997). De ce fait, il est vraisemblable que les joueurs les plus expérimentés réussissent plus rapidement que les jeunes joueurs en raison des avantages physiques et psychologiques. En effet, les joueurs les plus âgés de la catégorie peuvent accumuler des centaines d'heures de pratique de plus que les plus jeunes de leur catégorie. La pratique régulière et la participation aux matchs pourraient fournir aussi aux joueurs un avantage significatif dans la maîtrise technique et dans l'intelligence de jeu (Delorme Nicolas et al, 2008).

On pourrait retenir que le centre de formation les « Diambars » n'échapperait pas à l'effet de l'âge relatif dans la sélection des jeunes à leur entrée au centre, car les joueurs âgés de 16 ans sont plus nombreux que ceux âgés de 15 ans, à l'instar des études d'*Hugues et Al* sur les jeunes français à leur entrée à clairfontaine. Ainsi, la sélection par tranche d'âge chronologique et la prise en compte des qualités techniques, physiques et d'intelligence de jeu apparaissent comme un moyen privilégiant les joueurs plus âgés de la catégorie de pratique.

II. Effets de l'âge relatif sur les caractères anthropométriques

Concernant le poids, la taille debout, l'indice cornique (taille assise) et l'indice de masse corporelle, nous n'avons noté aucune différence de moyenne statistiquement significative entre les joueurs âgés de 15 ans et ceux âgés de 16 ans de la catégorie cadette de « Diambars » (tableau 7). Néanmoins, on note en valeur absolue une différence de moyenne de 2,21kg, 1,15cm et 0,08kg, respectivement, du poids, de la taille debout et de l'indice de masse corporelle entre les 16 ans et les 15 ans. Toutefois, une meilleure différence de moyenne en valeur absolue de 0,31cm pour les joueurs les plus jeunes est notée sur l'indice cornique. Les résultats de notre étude sont, d'une part, en concordance avec celle d'*Hugues et al.* (2008) qui ne notaient pas de différence statistiquement significative sur le poids des joueurs cadets de clairefontaine, d'autre part, nos résultats ne sont pas en concordance avec ceux de ces derniers qui notaient une différence statistiquement significative sur la moyenne de la taille debout des joueurs cadets de clairefontaine.

Les indices de masse corporelle des joueurs de 15 ans et 16 ans sont, respectivement, de 20,14kg/m² et 20,22kg/m² ces valeurs se situent dans l'intervalle dit de corpulence normale définit par Quételet (1870), ce qui montre que les joueurs de « Diambars » ne sont ni maigres, ni en surpoids. Cependant, nous avons noté qu'un jeune de 15 ans présente un indice de masse corporelle de 17,95kg/m² qui le qualifie de maigre. Cet état peut être jugé anormal pour un jeune évoluant dans un centre de renommée internationale.

Les indices corniques des joueurs de 15 ans 52,85cm et des 16 ans 52,54cm montrent que nos joueurs ont un buste moyen si on se réfère aux valeurs de référence de l'Indice Cornique d'Olivier (1961).

La masse maigre moyenne des joueurs de 16 ans (53,01kg) n'est pas significativement différente de celle des joueurs âgés de 15 ans (50,35kg) (tableau 8). Ces valeurs sont supérieures à celles de l'homme de référence (48,7kg) rapporté par Behnke AR, in *Obesity*, Philadelphia, F.A. (1976).

Nous n'avons pas noté non plus une différence de moyenne statistiquement significative entre la masse grasse des joueurs de 15 ans (8,83kg) et de 16 ans (8,41kg) (tableau 8). Cette dernière est égale à celle de l'homme de référence (8,4kg), (Behnke 1976). Par contre la valeur moyenne des joueurs de 15 ans est légèrement supérieure à celles de l'homme de référence.

Concernant l'indice musculaire et l'indice osseux, aucune différence de moyenne statistiquement significative n'a été notée. Cependant, nous remarquons une différence de moyenne en valeur absolue entre les jeunes de 16 ans et ceux de 15 ans. Ainsi, nous avons un indice musculaire de 217,54 cm pour les 16 ans et de 214,47 cm pour les 15 ans. De même, pour l'indice osseux, nous avons une différence de moyenne en valeur absolue avec 43,76 cm pour les jeunes âgés de 16 ans et 42,8 cm pour les joueurs de 15 ans.

Ces résultats sur l'indice osseux et musculaire sont en concordance avec ceux d'*Hugues et al (2008)* qui ne trouvaient pas de différence de moyenne statistiquement significative entre les joueurs cadets les plus jeunes et les plus âgés au centre de formation de clairfontaine.

Comparés aux valeurs de références données par la société canadienne de physiologie de l'exercice, les plus jeunes ont une ossature faible, avec moins de 43,5cm, et les plus âgés ont une ossature moyenne, avec une valeur comprise dans l'intervalle 43,5cm à 46cm.

En somme, cette inexistence de différence de moyenne statistiquement significative sur les caractères anthropométriques entre nos deux groupes sujets pourrait s'expliquer par la précocité de certains jeunes sur le plan biologique, comme le rapporte Wei Neck dans son ouvrage *biologie du sport* 1997. En effet, certains jeunes ont une maturité précoce, contrairement à d'autres qui ont une maturité biologique normale, voire tardive.

III. Effet de l'âge relatif sur les qualités physiques des joueurs cadets

Les résultats du tableau 9 montrent qu'il existe une différence entre les 16 ans et les 15 ans en valeur absolue sur les moyennes des paramètres de l'explosivité démarrage de 0,02 cm, de l'explosivité vivacité 0,12 cm, de la vitesse simple 0,22 cm et de l'endurance vitesse 0,49 cm. Cependant, seule une différence de moyenne statistiquement significative est retrouvée entre les 16 ans et les 15 ans pour la vitesse simple et l'endurance vitesse. Dès lors, on remarque qu'au fur et à mesure que la distance à courir augmente, la différence de moyenne entre nos groupes est grande.

Ce résultat noté sur les paramètres de vitesse pourrait s'expliquer par le fait que le développement corporel des 16 ans est plus avancé que celui des 15 ans, vu nos résultats sur les caractères anthropométriques des deux groupes. Ainsi, cette différence statistiquement significative notée sur la vitesse simple et sur la vitesse endurance vient confirmer les propos de Frey (1978. 74), qui soulignait que l'endurance, la force sous ces différentes formes et la vitesse sont plus développées chez les sujets, avec un développement corporel plus avancé.

Les moyennes obtenues par les joueurs de 15 ans et de 16 ans sur l'explosivité démarrage et la vitesse simple sont inférieures aux valeurs de référence qui sont respectivement de 1,86 et 4,39 (Palfait 1989). Cela pourrait nous amener à dire qu'il est anormal que des joueurs évoluant dans un centre de renommé internationale présentent des moyennes inférieures à celles des valeurs de références pour une quelconque qualité physique.

Les résultats du tableau 10 montrent qu'il n'existe aucune différence statistiquement significative sur la détente des joueurs de 15 ans et de 16 ans. Les résultats de la détente des joueurs de 15 ans (47,71) et de 16 ans (51,28) sont comparables à celles des jeunes footballeurs français de même âge admis à clairefontaine (*Hugues et al. 2008*).

Nous notons une bonne détente verticale de nos joueurs si on se réfère aux valeurs de références du *conseiller en condition physique et habitude de vie II (1997)* de la société canadienne de physiologie de l'exercice (22). Ainsi, les joueurs de 15 ans ont une bonne

moyenne, avec 47,71 cm, et les joueurs de 16 ans ont une très bonne moyenne, avec 51,28 cm.

Pour les tests d'évaluation de la puissance et de la coordination (quintuple saut et saut en longueur sans élan), nous n'avons noté aucune différence de performance statistiquement significative entre les joueurs âgés de 16 ans et ceux âgés de 15 ans (tableau 10) $P > 0,05$.

La consommation maximale d'oxygène, qui est le critère physiologique le plus pertinent pour évaluer l'endurance des sportifs de haut niveau, est de (56,51) chez les 15 ans et de (59,73) chez les 16 ans. On constate que les joueurs de 16 ans ont une consommation maximale d'oxygène statistiquement plus élevée que celle des 15 ans (tableau 10) $P < 0,05$. Ces résultats sont en concordance avec ceux d'*Astrand et al (1980)* qui rapportent que le $VO_2\text{max}$ augmente avec l'âge (année).

Ces valeurs sont largement supérieures à celles des valeurs de références données par la société canadienne de physiologie de l'exercice (1996). Ainsi, nous pouvons noter que nos joueurs ont une très bonne consommation maximale d'oxygène. Ce résultat nous amène à dire que les joueurs évoluant dans la catégorie cadette de « Diambars » sont prêts physiquement et on peut en déduire qu'ils ont un très bon entraînement.

En somme, nous pouvons noter qu'il existe un plus grand nombre de joueurs âgés de 16 ans que celui des joueurs âgés de 15 ans dans la catégorie cadette de « Diambars », montrant que dans les sélections les jeunes les plus âgés de leur catégorie ont plus de chance d'être sélectionnés. Cela pourrait s'expliquer par cette différence de moyenne en valeur absolue sur les caractères anthropométriques et cette différence statistiquement significative notée sur certaines qualités physiques (vitesse simple, vitesse endurance et $VO_2\text{max}$). Tout ceci venant confirmer les résultats déjà obtenus par les différents auteurs cités dans notre revue de littérature.

CONCLUSION

ET

RECOMMANDATIONS

Conclusion

Après l'étude des effets de l'âge relatif dans le milieu scolaire, puis dans le milieu sportif particulièrement au football, nous avons jugé important de vérifier si l'âge relatif a des effets sur la sélection des jeunes. Ainsi, le but de notre étude est de vérifier s'il existe une discrimination due à l'âge relatif dans la sélection des jeunes au centre de formation, et de voir si cet écart d'âge se vérifie par une différence statistiquement significative sur les caractères anthropométriques et les qualités physiques des jeunes.

En somme, nos résultats font dire qu'il existe une discrimination dans la sélection des jeunes due à l'effet de l'âge relatif. Autrement dit, les joueurs les plus âgés de leur catégorie semblent être privilégiés par les sélectionneurs. Cependant, cet écart d'âge ne se répercuterait pas de façon significative sur les caractères anthropométriques des jeunes bien qu'il existe une différence en valeur absolue sur les différents caractères. En revanche, nous avons trouvé une différence statistiquement significative sur la vitesse simple, la vitesse endurance et la vO_2max , qui sont des valeurs très importantes pour un footballeur.

Ainsi, à la fin de notre étude nous pouvons retenir, à l'instar de la majorité des études nord américaines (Canada), européennes (France, Belgique) faites sur l'effet de l'âge relatif dans la sélection des jeunes que, pour être repéré, puis formé dans les centres de formation et ainsi devenir professionnel de football, la date de naissance reste un facteur très important. Dès lors il y a lieu de ne pas simplement considérer ce fait comme établi, comme une espèce de « sélection naturelle », selon *Hugues et al (2008)*, mais bien de proposer des solutions ou au moins d'avoir une réflexion pour les joueurs les moins âgés de leur catégorie, plus globalement pour les joueurs en retard dans leur croissance.

LES LIMITES DE L'ETUDE

Dans notre étude, nous avons noté quelques limites dans l'application de nos mesures et tests. On peut citer :

- Le nombre de sujet (20) pose problème quant aux lois statistiques qui fixent un minimum de marge de tolérance de 30 sujets.
- Nous avons perdu 2 joueurs pour cause de blessure, réduisant notre population d'étude pour les tests à 18.
- Pour les besoins du test de student, nous étions obligé de diminuer quatre sujets âgés de 16 ans, rendant notre population d'étude à quatorze pour avoir des groupes égaux, afin de faire la comparaison des différents paramètres mesurés et testés.
- Nous n'avons pas pu élargir notre étude dans les autres centres par mesure de prudence sur les fraudes d'âge.
- Nous avons eu des contraintes liées à l'absence parfois de certains joueurs, pour assister aux matchs de l'équipe nationale (CAN cadette).
- Contraintes liées à des objectifs de match de l'équipe.
- Contraintes liées au manque de concentration de certains joueurs pendant les mesures et tests.

Recommandations

Ce travail nous a permis de constater la discrimination dans la sélection des jeunes due à l'âge relatif. Dès lors, nous pouvons dire que ce travail a le mérite de montrer que le critère de l'âge relatif est à prendre en considération par les entraîneurs et recruteurs sportifs dans le travail de détection et d'orientation sportive des jeunes. Cependant, pour éviter cette discrimination des solutions peuvent être envisagées afin de corriger cette faille du système.

- Les recruteurs devraient faire des sélections en deux manches pour chaque catégorie. Faire une première sélection pour les plus jeunes de la catégorie et une deuxième pour les plus âgés de la catégorie.
- Les centres de formation et équipes nationales devraient essayer de fixer un quota en fonction des années de naissance des jeunes composants la catégorie à sélectionner.
- Construire des catégories en se basant sur l'âge biologique, c'est-à-dire sur les indicateurs anthropométriques (poids, taille,...) ou physiologiques (âge dentaire, puberté démarrée). Cependant, il semble peu évident qu'il faille mettre en place un tel système, au vu du matériel nécessaire et du temps que cela prendra.
- Imposer une rotation de l'avantage de l'âge relatif en brisant les structures basées sur douze mois et en les remplaçant, par exemple, par une structure de quinze mois. Ainsi, on pourrait éliminer la discrimination dont souffrent les enfants nés tard dans leur catégorie de pratique, avec une année compétitive fixe.
- On devrait essayer de classer les jeunes par leur degré de maturation (précoce, normale, tardive) en procédant par des tests pour suivre leur progression.
- Vu cette différence qui est toujours notée sur les variables, même si elle n'est pas toujours significative, il serait très intéressant de faire une étude sur l'effet de l'âge relatif dans les sports individuels.

Toutes ces solutions semblent néanmoins difficiles à mettre en place au football eu égard au nombre très important de jeunes qui veulent accéder au centre de formation pour espérer être un jour des footballeurs professionnels.

Toutefois, il serait très intéressant d'élargir cette étude dans les autres disciplines et en particulier les sports individuels, où l'effet de l'âge relatif devrait être plus significatif sur les performances des athlètes. Il y a lieu également d'étudier, si possible l'effet de l'âge relatif entre des jeunes de localité différente, par exemple les jeunes sudistes et les jeunes nordistes ou entre des jeunes de différents pays.

BIBLIOGRAPHIE

Bibliographie

Manuels, ouvrages et journaux

1. Astrand, P.O. et Rodhal, K ; *Précis de physiologie de l'exercice musculaire*, 2^e édition, Masson, 1980.
2. Bernard, G, *que suis-je ?*, Histoire du sport. Edition 1^{er} trimestre 1948.
3. Cazorla, G, Dudal, J, *Programme d'évaluation de la motricité de l'enfant et de l'adolescent*, Côte d'Ivoire, Ministère de la jeunesse et des sports, France Ministère des relations extérieures, 1986.
4. Cazorla, G. Godemet, M. *Tests spécifiques d'évaluation du rugbyman*, édition avril 1991.
5. Commetti, G, *L'amélioration de la vitesse et de l'explosivité : illustration en basket*, UFR STAPS, Dijon, 1993.
6. Commett, G, *La préparation physique au football* Paris-amphore S, A, 1997.
7. Deveaux Noury, B. Barboteau, F. Girardeau, S. *Naître à Noël, drôle de cadeau pour un sportif*, in *cinésiologie*, 2002, 206.
8. Dickinson et Larsen *Le lien entre le mois de naissance et la réussite scolaire*, 1963.
9. Dugrand, M, *Football de la transparence à la complexité*, PUF, 1997.
10. Garel, G, *La préparation physique du footballeur*, Paris Amphora, S, A, 1978, 295.
11. Grondin, Deshaies, Nault, *Trimestre de naissance et participation au hockey et au volley Ball*, in *la revue Québécoise de l'activité physique*, 1984, 2, 97, 103.
12. Hugues Julien, Turpin Bernard, Carling Christopher, *Influence de la date de naissance sur la carrière professionnelle des joueurs de football français*, 2008.
13. *Évaluation en activité physique et sportive*, INSEP Paris, 1999.
14. *Le Robert des sports*, dictionnaire de la langue des sports, p. 195, 1982
15. Palfai, J, *Méthode d'entraînement moderne au football*, édition Broodcoorens, Michel, Brackep, 1989.
16. Seck, D, *Effet de l'entraînement sur la composition corporelle des coureuses de 400m*, *Journal des sciences et techniques*, vol 4, n° 1, 21-26, 2006.
17. Société canadienne de physiologie de l'exercice, *Conseiller en condition physique et habitudes de vie II*, manuel de référence. 1996
18. Weineck J « *Biologie du sport* » Paris, Vigot, 1997.

Mémoires et thèses

1. Diallo, I. *La pratique régulière de l'activité physique chez les sujets obèses de 08 à 12 ans : évaluation des modifications physiques et comportementales. Cas des élèves du cours Anne Marie Javouhey*, 2009.
2. Diemé, Cheick, S. *Composition corporelle et motivation des pratiquants à l'activité physique et d'entretien dans les salles de gymnastiques et au niveau du parcours sportifs de la corniche ouest de Dakar*, 2006.
3. Mar, M, *Importance de la préparation physique au niveau des jeunes*, mémoire de DESS, Dijon, 2000.
4. Ndong, S, *Étude descriptive et normative des qualités anthropométriques et biomotrices des jeunes basketteurs sénégalais*, 2001.
5. Tendeng, Marie S, *Etude comparative des qualités physiques et médico-physiologiques d'étudiant de deuxième année après un an et trois mois de formation à l'INSE*, 2007.
6. Thiam, Anta B., *Evaluation de certaines qualités physiques chez les footballeuses sénégalaises*, 1996.
7. Tine, Sonar, *Anthropométrie de la croissance et morphologie-type selon la catégorie de sport pratiqué*, 1993.

WEBOGRAPHIE

Editorial Menaut André

[Http: //acff.assopass.com/](http://acff.assopass.com/); acfffootball@orange.fr (Google)

Delorme Nicolas et Raspaud Michel

[http://acff.assopass.com/acfffootball@orange.fr\(google\)](http://acff.assopass.com/acfffootball@orange.fr(google)): *Né trop tard pour devenir sportif professionnel*, 2008?

Hugues Julien, Turpin Bernard, Carling Christopher

[http://acff.assopass.com/acfffootball@orange.fr\(Google\)](http://acff.assopass.com/acfffootball@orange.fr(Google)): *influence de la date de naissance sur la carrière professionnelle des joueurs de football français*, 2008.

ANNEXES

Annexe 1: âge des joueurs composants la catégorie cadette de « Diambars »

Nom	Age (ans)
Badiane	16
Ciss	16
Cissé	15
Coly	15
Diagne Diop	16
Diao	15
Diop	15
Fall	16
Gadiaga	15
Gaye	16
Gueye	16
Gueye	15
Mbaye	16
Mbaye	15
Mendy	16
Niane	16
Sambe	16
Sy	16
Sylla	15
Sylla	15

ANNEXE 2: Valeurs individuelles des caractères anthropométriques des joueurs âgés de 15 ans

NOM	POIDS (kg)	TAILLE.D (cm)	TAILLE.A (cm)	I.M.C	PERIMETRES OSSEUX		
					P.C	P.G	P.P
CISSE	52,5	169	85	18,38	25	17	36
COLY	61	167	86	21,87	24	17	36
DIOP	52,5	171	88	17,95	22	16	34
GADIAGA	67	177	97	21,39	22	16	34
D.GUEYE	61	171	90	20,96	22	17	36
AL.SYLLA	56	169	94	20,86	23	17	35
B.SYLLA	64,5	190	102	19,61	21	16	33
MOYENNE	59,21	173,42	91,71	20,14	22,71	16,51	34,85
ECART TYPE	5.71	7.96	6.24	1,52	1,38	0,54	1,21

Légende:

Taille D : Taille debout ; **Taille A** : Taille assise ; **IMC** : Indice de masse corporel

PC : Périmètre de la cheville ; **PG**: Périmètre du genou ; **PP** : Périmètre du poignet

ANNEXE 3: Valeurs individuelles des caractères anthropométriques des joueurs âgés de 16 ans

NOM	POIDS (kg)	TAILLE.D (cm)	TAILLE.A (cm)	I.M.C	PERIMETRES OSSEUX		
					P.C	P.G	P.P
DIAGNE DIOP	54,5	168	88	19,31	22	35	17
A.FALL	64,5	168	86	22,85	22	34	17
O.GUEYE	61	184	95	18,02	24	38	18
MBAYE	65	168	91	23,03	22	33	16
MENDY	66	180	92	20,37	23	35	17
NIANE	60	175	97	19,59	23	35	17
SAMBE	59	179	93	18,41	24	36	18
MOYENNE	61,42	174,57	91,71	20,22	22,85	35,14	17,14
ECART-TYPE	4,02	6,67	3,81	2	0,89	1,57	0,69

Légende:

Taille D: Taille debout ; **Taille A:** Taille assise ; **IMC:** Indice de masse corporel

PC: Périmètre de la cheville ; **PG:** Périmètre du genou ; **P.P:** Périmètre du poignet

ANNEXE 4 : Valeurs individuelles des mesures musculaires des joueurs cadets de
« Diambars »

SUJETS	AGE(ANS)	MOLLET	CUISSE	A.BRAS	BRAS	HANCHE	TAILLE	THORAX
1	15	37	55	26	26	80	70	77
2	15	35	53	25	26	82	72	83
3	15	34	50	23	23	75	63	75
4	15	35	55	25	25	80	73	85
5	15	36	53	25	26	81	71	86
6	15	33	50	24	26	79	65	81
7	15	36	53	25	25	77	69	87
8	16	36	53	25	26	79	70	83
9	16	36	54	25	27	83	72	85
10	16	35	55	27	27	75	70	90
11	16	35	53	26	26	82	73	87
12	16	34	54	25	26	81	71	84
13	16	35	54	26	26	86	73	86
14	16	38	55	25	26	83	69	83
MOYENNE		35,35	53,35	25,14	25,78	80,21	70,07	83,71
ECART- TYPE		1,27	1,64	0,94	0,97	3,09	2,94	3,96

**ANNEXE 5: Valeurs individuelles des mesures des plis cutanés des joueurs cadets de
« Diambars »**

SUJETS	ÂGE (ANS)	BICIPITAL	TRICIPITAL	SOUS-SCAPULAIRE	SUPRA-ILIAQUE
1	15	3,5	3,5	4	3,5
2	15	4	3,5	3,5	3
3	15	3,5	5	4,5	4,5
4	15	3	3	3,5	3
5	15	4	3,5	3,5	4,5
6	15	4	4	3,5	3
7	15	5	3	3,5	4
8	16	5	3	3	3,5
9	16	4	3	3	3,5
10	16	4	3	3	3,5
11	16	4	3,5	3	3
12	16	3	3,5	3	4
13	16	3	3,5	3	4
14	16	3	4	3	4
MOYENNE		3,8	3,5	3,35	3,65
ECART-TYPE		0,69	0,55	0,45	0,55

Légende :

Bicipital : Pli bicipital,

Tricipital : Plis tricipital

Sous-Scapulaire : Pli sous-scapulaire

Supra-iliaque : pli supra-iliaque

ANNEXE 6: Valeurs individuelles des qualités physiques des jeunes âgés de 15 ans

NOM	VO2 Max	E.D (sec)	E.V (sec)	V.S (sec)	V.E (sec)	DETENTE (cm)	LONG (sans élan) (cm)	QUINT saut (m)
CISSE	54,6	1,69	3,09	4,73	5,65	44	240	10,8
COLY	55,3	1,61	2,8	4,05	5,14	52	260	11
DIOP	59,15	1,68	3,14	4,32	5,68	51	238	11,6
GADIAGA	56	1,81	3,09	4,5	5,95	45	241	12,77
D.GUEYE	50,75	1,54	2,33	4,28	5,22	52	262	11,92
AL.SYLLA	55,75	1,59	3,05	4,33	5,65	43	238	10,97
B.SYLLA	59,15	1,61	2,95	4,22	4,79	47	258	12,9
MOYENNE	56,51	1,64	2,92	4,34	5,44	47.71	248.14	11,7
ECART TYPE	3,41	0,08	0,28	0,21	0,4	3.9	11.2	0,86

Légende:

Vo₂max : Consommation maximale d'oxygène ; **ED** : Explosivité démarrage :

EV : Explosivité vivacité ; **VS** : vitesse Simple ; **VE**: vitesse endurance ;

Long. Sans élan : Saut en longueur sans élan

QU.Saut : Quintuple saut

ANNEXE 7: Valeurs individuelles des qualités physiques des joueurs âgés de 16 ans

NOM	VO ₂ max	E.D (sec)	E.V (sec)	V.S (Sec)	V.E (sec)	DETENTE (cm)	LONG (sans élan) (cm)	QUINT saut (m)
DIAGNE DIOP	60,9	1,65	2,66	4,12	5,43	51	249	11,5
A.FALL	60,8	1,66	2,86	4,1	5,16	50	260	11,42
O.GUEYE	57,75	1,64	3,03	4,09	5,18	57	269	13,39
MBAYE	59,15	1,7	3	4,14	4,43	49	248	13,05
MENDY	61,21	1,49	2,23	4,09	4,78	53	265	13,27
NIANE	59,15	1,6	3,08	4,3	5,06	49	249	13,3
SAMBE	59,15	1,62	2,79	4,05	4,61	50	265	12,84
MOYENNE	59,73	1,62	2,8	4,12	4,95	51,28	257,85	12,68
ECART TYPE	1,26	0,06	0,29	0,08	0,35	2,87	8,98	0,85

Légende :

VO₂max : Consommation maximale d'oxygène ; **ED** : Explosivité démarrage

EV : Explosivité vivacité ; **VS** : Vitesse simple ; **VE** : Vitesse endurance

Long : Saut en longueur sans élan ; **QU. Saut** : Quintuple saut