

République du Sénégal
Ministère de l'Éducation
Nationale



Université Cheikh Anta DIOP
Institut National Supérieur
de l'Éducation Populaire
et du Sport
I.N.S.E.P.S

**Mémoire de Maîtrise Es-Sciences et Techniques
de l'activité physique et du sport
S.T.A.P.S**

THEME

**Évaluation de certaines qualités
physiques chez les footballeuses
Sénégalaises**

Présenté et soutenu par
Anta Bouya THIAM



Directeur : Mr Assane FALL
Docteur en Éducation physique
Assistant en S.T.A.P.S

Année Universitaire
1995 - 1996

I.N.S.E.P.S

DEDICACES

Je dédie ce travail

- A la mémoire de ma mère, feu Aminata GUEYE. Toi qui m'as orientée dans la profession que j'exerce et qui as été trop tôt arrachée à notre affection. Je regrette vivement ton absence. Que la terre de Touba te soit légère.
- A mon père Cheikh THIAM pour l'affection et l'assistance qu'il ne cesse de m'apporter. Il demeure mon très cher guide et conseiller.
- A mon ami Djibril NDIOR et son épouse Seynabou THIAM pour m'avoir toujours conseillée.
- A mes frères et Soeurs qui m'ont soutenu et motivée à mieux faire.
- A Monsieur Omar SECK Président de la J.A pour son soutien moral et ses conseils.
- A ma plus chère amie Diago SADY et sa soeur Ramatoulaye SADY qui m'ont soutenue en permanence.
- A Madame FALL née Fatou SADY et Fatou TOURE qui ont guidé mes premiers pas vers cette profession.
- A Ibrahima FALL camarade de promotion pour m'avoir beaucoup aidée et conseillée.
- A Rogatien NDOUR pour sa disponibilité.
- A tous les étudiants de l'INSEPS.
- A tous mes amis sportifs.

Que ce travail soit le témoignage
de ma reconnaissance et de mon affection

REMERCIEMENTS

Je remercie profondément Monsieur Assane FALL pour sa disponibilité à mon égard, ses conseils et surtout pour avoir accepté de diriger ce présent travail.

J'adresse mes sincères remerciements :

- Aux Présidents des équipes des Gazelles, des Chattes et des Tigresses de Thiès qui m'ont reçu avec beaucoup de considération.
- A toutes les joueuses des Gazelles, des Chattes et des Tigresses avec qui j'ai pu mené à bien mes expériences et ce travail.
- A Monsieur Mama SOW Directeur du CNEPS, mon premier professeur de football à l'INSEPS pour ses conseils.
- A Monsieur Djibaïrou GUEYE, Direction de la Statistique pour la confection de ce document.
- A tous les professeurs de l'INSEPS qui m'ont inculquée de précieuses connaissances.
- A Monsieur Djibril SECK pour son soutien.
- A tout le personnel de l'INSEPS.

SOMMAIRE

Introduction	Page 1
<i>Première partie : Revue de littérature</i>	Page 4
Chap I : Définition et historique du football féminin	Page 6
Chap II : Rappel physiologique	Page 9
A- <u>Physiologie musculaire</u>	Page 9
A - 1 Structure et composition du muscle	Page 10
A - 2 Les fibres musculaires	Page 11
B - <u>Les filières énergétiques</u>	Page 13
B - 1 Filière anaérobie alactique	Page 13
B - 2 Filière anaérobie lactique	Page 15
B - 3 Filière aérobie : VO ₂ max	Page 16
Chap III : Qualités physiques des footballeuses	Page 19
A - <u>Définitions et Généralités</u>	Page 19
B - <u>Les différentes qualités physiques</u>	Page 20
B - 1 Endurance	
B - 2 Résistance	
B - 3 La vitesse	
B - 4 La détente	
B - 5 La souplesse et l'adresse	
B - 6 La puissance	
C - <u>Évaluation des qualités physiques</u>	Page 23

<i>Deuxième partie : Matériels et Methodes</i>	Page 26
Chap I : Matériels	Page 28
A - <u>Sujets</u>	Page 28
B - <u>Matériels</u>	Page 28
Chap II : Méthodes	Page 30
A - <u>Précautions</u>	Page 30
B - <u>Déroulement du protocole</u>	Page 30

Troisième partie : Résultats - Interprétation

<i>Discussion</i>	Page 35
Chap I : Présentation des résultats	Page 37
Chap II : Interprétation des résultats	Page 50
Chap III : Discussion	Page 53
Conclusion	Page 58
Bibliographie	Page 61
Annexe	

INTRODUCTION

Accompagnant les modifications fondamentales du statut et du rôle de la femme dans la société moderne, le développement du sport féminin est un phénomène relativement récent qui date du début du siècle. Jadis réservée essentiellement au « sexe dit fort » dans la société grecque antique la pratique d'activités physiques et sportives semble gagner aujourd'hui une place non négligeable dans la vie de la femme moderne.

Le taux de participation des athlètes féminines, lors des jeux olympiques précédents, témoigne de l'importance que les femmes accordent au phénomène sportif.

De nombreuses études ont montré des différences appréciables sur le plan des capacités physiologiques entre l'homme et la femme. Et ceci se présente ipso facto sur les modalités de pratique sportive.

Nous avons centré notre travail sur certaines capacités physiques chez la footballeuse sénégalaise. La question fondamentale motif de la présente recherche est la suivante :

- les qualités physiques développées par les footballeuses sont - elles comparables à celles étudiées chez leurs homologues sportives ?

Nous avons vérifié cette hypothèse en soumettant un groupe de trente (30) jeunes footballeuses, participant aux compétitions de niveau national, à des tests d'effort de terrain fiables et accessibles.

Nous avons ensuite comparé les résultats obtenus à ceux des handballeuses sénégalaises et françaises, groupe référentiel de la présente étude. Ceci nous permettra de situer nos joueuses sur le plan athlétique, par rapport aux performances physiques des sportives de niveau national et de niveau international.

Il faut toutefois souligner le manque cruel de normes africaines d'une manière à propos des capacités fonctionnelles chez la footballeuse. Cette étude entre dans le cadre d'une contribution au projet de relance du football féminin au Sénégal.

Pour les besoins de notre étude, nous avons adopté la démarche suivante :

- Définition et Historique du football féminin
- Rappel physiologique
- Matériel et Méthode, ensuite nous avons précisé les qualités physiques à évaluer ainsi que leur protocole méthodologique.

Pour terminer, nous avons analysé et interprété les résultats et nous avons tiré les conclusions.

PREMIERE PARTIE

REVUE DE LITTERATURE

CHAPITRE I

DEFINITION ET HISTORIQUE DU FOOTBALL

A - DEFINITION

Grand jeu de plein air, le football oppose deux équipes de onze joueurs dont l'objectif est de projeter du pied ou de la tête le ballon rond dans les buts adverses. Le but marqué vaut un point et l'équipe qui totalise le plus de point gagne la partie (le Robert des Sports - Dictionnaire de la langue des sports . p. 195.).

Mais selon Dugrand Marcel, le football est une activité physique sportive en usage dans le corps social. A ce titre, il doit être classé parmi les sports et ne peut être confondu avec les jeux au coeur desquels il prend naissance (jeux de balle sur terrains vagues), même s'il en constitue le prolongement naturel.

B - HISTORIQUE DU FOOTBALL FEMININ

Le football féminin connaît une première période faste vers la fin du XIX^e siècle, lorsque des joueuses vêtues de culottes bouffantes s'affrontaient sous les yeux de milliers de spectateurs. Un championnat de France se déroule au cours des années 1920 avec des équipes de Reims, Quevilly et Paris sous l'égide de fédérations spécifiques.

Le football féminin déclenche une polémique, les uns gémissent sur les foyers désertés, les jambes mises à nu, les autres rétorquent que les femmes ont accompli des tâches d'hommes durant la guerre et qu'elles sont libres de choisir un sport. Le jeu disparaît presque totalement vers 1930, mais reprend après 1960. Reims remporte un tournoi mondial en 1979. A cette date, on recense des milliers de licenciées en France et Danemark (Wahl, A).

En Afrique, le football féminin se démarque avec la première participation d'une équipe du continent à un tournoi majeur. Il s'agit en l'occurrence de la Côte - d'ivoire qui, pour la première fois prend part à la Coupe du Monde de football féminin en 1990.

Au Sénégal, la première équipe féminine de football à voir le jour dans le paysage de la discipline est constituée par celle des gazelles de la Municipalité. En 1974, dans le cadre d'un jumelage Dakar / Milan, l'équipe dispute un match contre son homologue italienne.

En 1979, elle affronte, en match officiel, la République de Guinée au stade Iba Mar DIOP.

Le football féminin gagne de plus en plus de terrain au Sénégal avec la création de plusieurs équipes telles que :

- les Tigresses de Thiès
- les Chattes de Médina
- les Sirènes
- les Dorades etc. ...

C'est ainsi qu'en 1993, un championnat régulier est organisé sous l'égide de la Fédération Sénégalaise de Football.

CHAPITRE II

RAPPEL PHYSIOLOGIQUE

A - PHYSIOLOGIE MUSCULAIRE

Le muscle représente chez l'homme une masse relativement importante, environ 40% du poids corporel. La fonction essentielle de la cellule musculaire est de générer une force et de provoquer le mouvement. La plupart des muscles squelettiques sont, comme l'indique leur nom fixés aux os et leur contraction cause le plus souvent un déplacement.

A - 1 Structure et composition du muscle

A 1 -1 Structure du muscle

L'unité structurale du muscle est la fibre musculaire ou cellules musculaire. La fibre est de forme cylindrique et possède des extrémités affilées.

L'examen d'une fibre musculaire au microscope électronique montre une alternance dans le sens longitudinal de bandes anisotropes ou bande A et de bandes isotropes ou bande I (voir figure n°1).

Les bandes I sont traversées en leur milieu par une ligne plus sombre, la ligne Z; les bandes I sont constituées essentiellement de filaments d'actine tandis que les bandes A sont formées de filaments de myosine alternant avec de filaments d'actine. La bande sombre a en son milieu une bande plus claire ou bande H. Cette bande est formée uniquement de filaments plus épais. Le sarcomère est constitué par l'ensemble formé d'une bande claire et sombre. Il est délimité par deux lignes Z. (voir fig. 1).

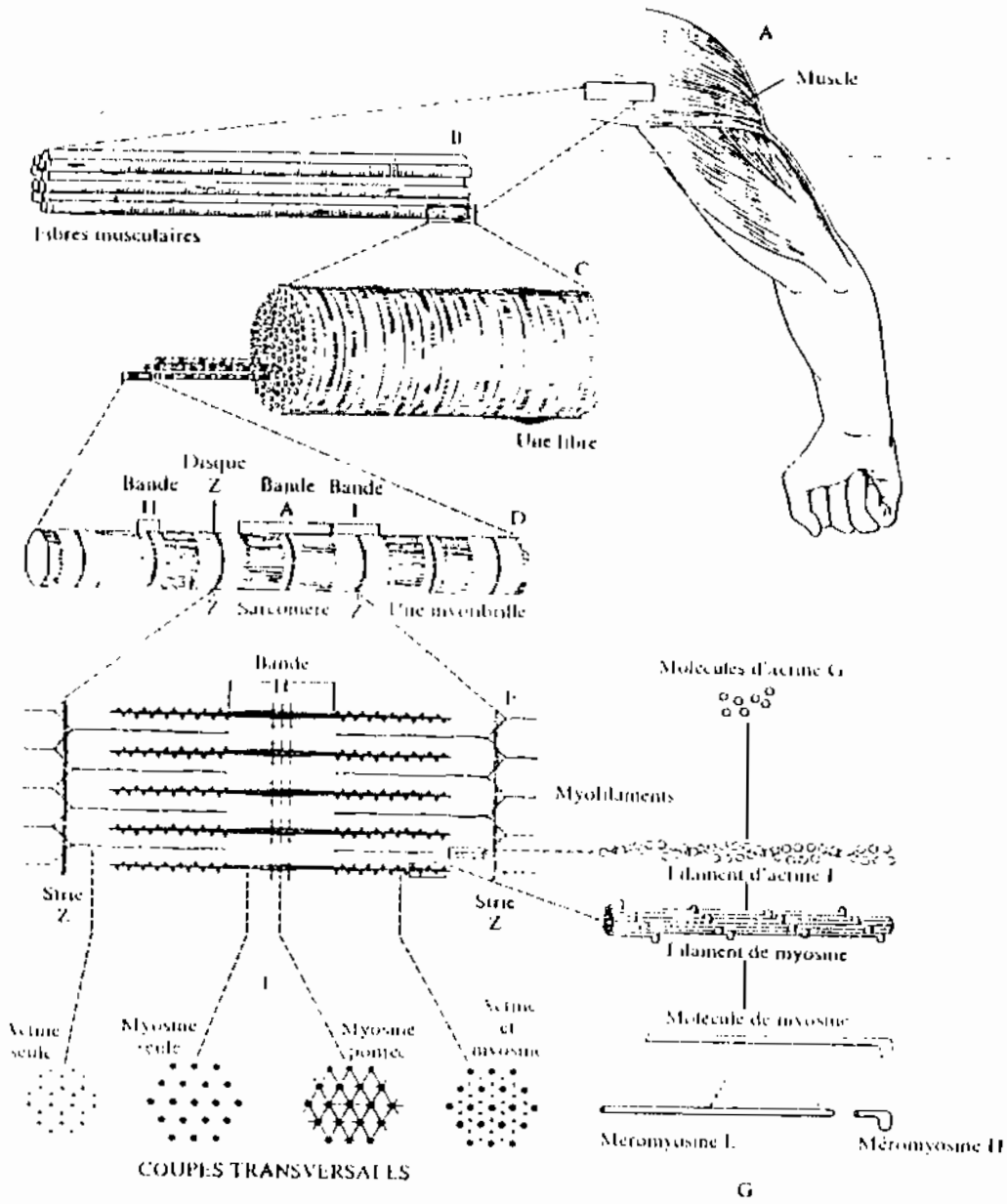


Figure n°1: chaque muscle (A) est composé de très nombreuses cellules musculaires, ou fibres musculaires, regroupés en faisceaux (B). Chaque fibre (C) apparaît striée de façon régulière et ceci est dû à la structure particulière des myofibrilles (D) qu'elle contient, où alternent des zones claires (bande H) et des zones plus foncées (bande A). La portion de la myofibrille comprise entre deux lignes Z est le sarcomère (E), dont la structure est due à l'arrangement des filaments d'actine et de myosine (f et g) (Tiré de HOULD, R. Histologie descriptive, Montréal, Decarie, 1982.)

A 1 -2 Composition du muscle

Selon Hill, le muscle est constitué de trois composantes :

- a) le mécanisme contractile des myofibrilles
- b) les éléments élastiques en série
- c) les éléments élastiques en parallèle qui sont des formations périphériques.

Les éléments élastiques en série sont :

- les ponts réunissant les filaments de myosine et d'actine
- les stries Z
- les tendons

Tandis que les formations périphériques sont :

- le sarcolemme entourant la cellule musculaire
- le périnysesum
- les enveloppes fibreuses et les aponévroses

En plus de ces composantes, le muscle renferme également de l'eau et des électrolytes, des protides, des glucides, des lipides et des composés organiques tels que l'adénosine triphosphate (ATP) et la phosphocréatine (PC).

A - 2 Les fibres musculaires

Selon Fox et Mathews (1984), il existe deux catégories d'unités motrices qui sont composées de fibres musculaires ayant des propriétés métaboliques et fonctionnelles différentes.

Certaines unités motrices possèdent des caractéristiques biochimiques physiologiques qui les rendent plus aptes à travailler en condition aérobie alors que d'autres sont plus aptes à travailler en condition anaérobie. Les différents types de fibres sont :

- les fibres de type I ou **Slow Twitch (ST)**
- les fibres de type II ou **Fast Twitch (FT)**

A 2 -1 Les fibres de type I : les fibres à contraction lente

Ces fibres ont un diamètre moyen, elles sont riches en sarcoplasme et moins riches en myofibrilles, d'où leur forte coloration rouge. Les ST sont riches également en glycogène et en triglycérides, contiennent des mitochondries épaisses et nombreuses.

Elles sont à secousses lentes et à potentiel oxydatif élevé (Slow Oxydative : SO). Ces fibres sont mieux adoptées pour le travail en condition aérobie, elles ont un potentiel aérobie plus élevé.

La consommation maximale d'oxygène ($VO_2 \text{ max}$) est plus élevée dans les groupes où le pourcentage de fibres ST est plus important.

Elles sont peu fatigables, très résistantes et sont sollicitées lors des activités plus longues faisant appel à la qualité d'endurance.

A 2 -2 Les fibres de type II : les fibres à contraction rapide

Ces fibres de type II (ou FT) sont blanches, plastiques, contenant plus de myofibrilles que les ST, leur sarcoplasme est moins abondant. Elles contiennent autant de glycogène que les fibres de type I, mais sont dépourvues de triglycérides.

Ces fibres II sont de type anaérobie, à secousses rapides (Fast Glycolytic : FG). Les FT sont surtout utilisées pour effectuer des efforts brefs et de haute intensité comme le sprint. Elles se fatiguent plus rapidement que les fibres ST. Cependant, nous distinguons au niveau de ces fibres les fibres FT_A et les fibres FT_B.

- les fibres FT_A sont moins fatigables que les fibres FT_B, elles contiennent de nombreuses mitochondries et de la myoglobine.

- Elles ont un potentiel oxydatif plus élevé que celui des fibres FT_B et un potentiel glycolytique plus élevé que les ST.

- par contre, les fibres FT_B ont une activité glycolytique très faible, avec une activité glycolytique largement prédominante et une durée de travail très réduite. Elles permettent de répondre efficacement aux conditions de travail anaérobie lactique.

Par exemple, dans le muscle strié vaste externe, les pourcentages des fibres ST, FT_A et FT_B seraient respectivement 53%, 33% et 14% (Fox et Mathews 1984).

B - LES FILIERES ENERGETIQUES

La performance motrice fait appel à des qualités physiques diverses qui s'articulent autour d'une composante mécanique neuromotrice et énergétique (A, Fall 1989).

Pour cette dernière composante, trois filières métaboliques sont considérées.

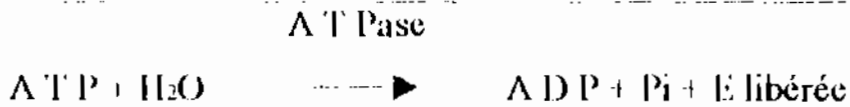
- la filière anaérobie alactique qui définit les qualités de vitesse et de détente
- la filière anaérobie lactique définissant la qualité de résistance
- enfin la filière aérobie qui définit la qualité d'endurance.

Ces trois filières s'interpénétrant l'une l'autre sont sélectionnées préférentiellement en fonction de l'intensité et de la durée de l'exercice. Elles forment un continuum énergétique (Fox L. E. et Mathews K. D., 1984) (voir fig 2).

B - 1 La filière anaérobie alactique

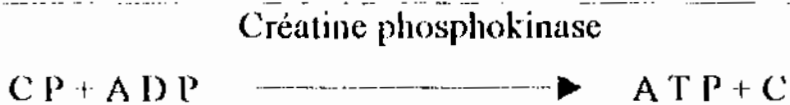
Cette filière se passe sans utilisation d'oxygène (O₂) et sans production d'acide lactique. Elle pourvoit l'organisme en énergie lors d'exercices d'intensité supramaximale qui durent 1 à 10 secondes. La source d'énergie est un phosphate riche en énergie : l'adénosine triphosphate (ATP). Elle est composée d'une base azotée, l'adénine, d'un sucre pentose : le ribose, adénine et ribose composent l'adénosine qui est rattachée à un complexe phosphate pour former l'ATP. Précisons que les différentes molécules du complexe phosphate sont reliées entre elles par deux liaisons phosphates dont la rupture

libère de grandes quantités d'énergie. Cette rupture se fait suivant l'équation biochimie :



La concentration de l'ATP est très faible dans le muscle, elle est environ égale à 5 m Moles par kg de muscles frais.

Une fois dégradée, l'ATP doit être aussitôt resynthétisée par une phosphate (CP). Cette resynthèse se fait suivant l'équation :



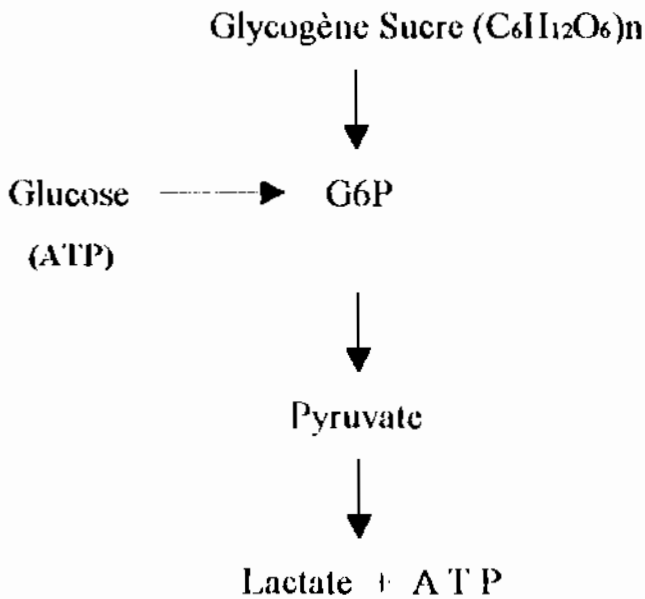
La concentration de la CP est comprise entre 15 à 20 m Moles par kg de muscle frais. La CP qui peut être considérée comme une source d'énergie d'appoint permet, après resynthèse de l'ATP, de faire durer l'exercice au delà de 4 secondes.

C'est sous le terme de vitesse que l'entraîneur de football connaît la filière anaérobie alactique.

B - 2 La filière anaérobie lactique

Les réactions de ce niveau métabolique se passent dans la fraction extra mitochondriale de la cellule musculaire donc dans des conditions hypoxiques, avec production d'acide lactique. Cette voie fournit l'énergie (ATP) nécessaire à la contraction musculaire par la dégradation des substrats énergétiques qui sont :

- le glycogène musculaire
- le glucose sanguin



Cette filière est retrouvée dans des exercices d'intensité maximale, ceux qui durent 10 secondes à une minute trente environ.

B - 3 La filière aérobie

La filière aérobie, comme son nom l'indique, nécessite de l'oxygène. Les substrats énergétiques dégradés pour cette filière sont :

- les hydrates de carbone
- les acides gras libres (lipides)

Cette filière est mise en branle au delà de 90 secondes. Ceux sont les hydrates de carbone qui sont dégradés en premier lieu et au delà de 120 secondes, les acides gras libres prennent le relais. Nous notons, dans cette filière, une série de décarboxylation oxydative et de déshydrogénation aboutissant à la synthèse de gaz carbonique (CO_2) et de l'eau (H_2O) et un très grand nombre d'ATP est produit.

Cette filière aérobie nous la trouvons dans des efforts de longue durée comme le marathon, le football, donc dans des épreuves dont la durée dépasse (2) deux minutes et peut atteindre deux heures. Cependant, le critère le plus utilisé pour estimer l'aptitude aérobie est la consommation maximale d'oxygène (VO_2 max) ou puissance maximale aérobie.

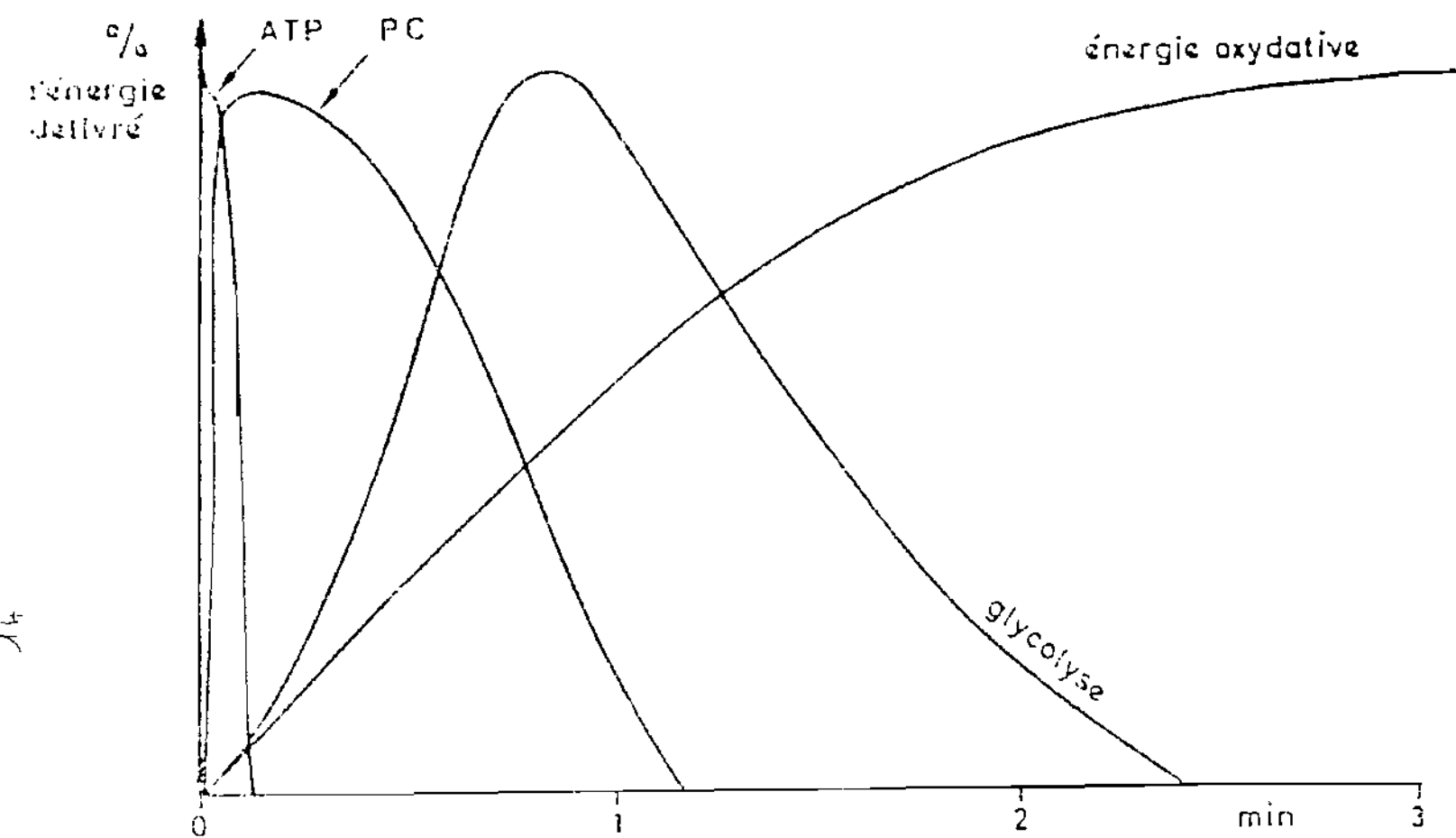


Fig. 1 - Distribution chronologique des processus fournisseurs d'énergie pendant les 3 premières minutes d'un exercice musculaire.

*** Définition de la puissance maximale d'oxygène ou VO₂ max**

Selon Astrand et Rodhal (1980), le VO₂ max se définit comme le débit le plus élevé qu'un sujet peut prélever et utiliser lors d'un exercice musculaire généralisé et intense conduisant à l'épuisement. Elle est, en effet, 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 VO₂ max est donc un bon indice de la longue durée (football, volley-ball, basket-ball ...).

Elle peut s'exprimer en litre par minute ($l \cdot mn^{-1}$) ou en millilitre d'oxygène par minute et par kilogramme de poids ($ml \cdot mn^{-1} \cdot kg^{-1}$).

CHAPITRE III

LES QUALITES PHYSIQUES DES FOOTBALLEUSES

A - DEFINITIONS ET GENERALITES

Selon Cazorla et Dudal, les qualités physiques constituent l'ensemble des facteurs morphologiques, biomécaniques et psychologiques dont l'interaction réciproque avec le milieu détermine l'action motrice.

Réclamant de ses pratiquants une somme de qualités athlétiques telles que la détente, l'endurance et la vitesse, le football est un sport complet où il faut sauter, courir vite ou lentement, frapper...

En effet, se référant sur le profil des exigences de la condition physique des joueurs du Mondial 1990 montre lors des 90 mn d'un match de football, le joueur effectue en moyenne 60 minutes de temps réel de jeu en parcourant une distance de 7 kilomètres (avec 600 mètres de sprint, 1000 m de vitesse submaximale, 4600 m de marche et trot environ, 11 sauts pour le jeu de tête).

Outre ces qualités, le football, à l'instar des autres jeux collectifs comme le Rugby, étant un sport qui exige des capacités de feinter et d'esquiver l'adversaire, de tirer adroitement au but, inscrit sur la liste de ses exigences physiques, la puissance, la résistance, la souplesse et l'adresse.

Ainsi le football exprime des dominants issues de la gamme complète des qualités physiques que peut manifester l'être humain. Ces qualités constituent, selon Frédo Garel (1978) « les besoins physiques du footballeur ».

B - LES DIFFERENTES QUALITES PHYSIQUES

B 1 - L'ENDURANCE

L'endurance est la capacité de prolonger, longtemps à très longtemps, un effort d'intensité modérée.

Pour assurer les besoins énergétiques durant l'effort de type d'endurance, l'organisme utilise la filière énergétique aérobie (utilisation de grande quantité d'oxygène). Ainsi, la quantité d'oxygène maximale d'oxygène mise à la disposition du muscle est appelée consommation maximale d'oxygène :

VO_2 max (cf rappel physiologique). L'endurance maximale aérobie se définit comme l'aptitude à utiliser pendant une longue durée un pourcentage de VO_2 max (Dr habil, Detlef Krauspe, Andreas Ruber).

La capacité de rendement aérobie de l'organisme forme la base énergétique pour la capacité d'endurance de base et la capacité de force d'endurance. Elle représente une condition physique spéciale du footballeur.

B 2 - LA RESISTANCE

La résistance est la capacité de prolonger le plus longtemps possible un effort d'intensité maximale. Cette qualité, sur un fond d'endurance, permet de courir au rythme de la compétition le plus longtemps possible (possibilités de reculer les limites de la fatigue).

Ainsi, nous distinguons plusieurs formes de résistance :

- la résistance aux chocs (masse - équilibre)
- la résistance à l'essoufflement (fonction cardio-pulmonaire et respiratoire).

B 3 - LA VITESSE

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. Sous la vitesse en football nous distinguons :



- la capacité d'accélération et de démarrage
- la vitesse locomotrice
- la vitesse d'exécution de mouvements isolés acycliques et de combinaisons motrices
- la vitesse d'action complexe ainsi que le rythme de jeu

L'interconnexion étroite de performances physiques et de performances de vitesse technico-tactiques est typique pour les exigences dans le football.

Les exigences de compétition actuelles et perspectives, les capacités de vitesse générale, les capacités d'accélération et de démarrage ainsi que la vitesse acyclique et particulièrement les mouvements sur espace réduit, montrent qu'une dominante doit être attribuée à ces éléments dans le complexe global (**Dr habil, Detlef Kraussi, Andreas Rauber**).

B 4 - 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 **Ferie, J. et Leroux, Ph. (1990)**.

Étant 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

B 5 - LA SOUPLESSE ET L'ADRESSE

* **La souplesse** est l'aptitude particulière d'un sujet à réaliser certains mouvements avec le maximum de facilité et d'amplitude. Elle dépend de la laxité des ligaments articulaires et de l'élasticité du muscle et des groupes musculaires (**Ferie et Leroux - 1990**).

* **L'adresse** est une qualité permettant de combiner l'action de plusieurs groupes musculaires en vue de réaliser une suite de mouvements avec un maximum d'efficacité et d'économie.

En effet, elle consiste à exécuter avec précision le geste qui convient pour être efficace dans chaque cas particulier.

L'adresse se manifeste dans toutes les actions de jeu (au football), par l'appréciation de trajectoire, de distance, d'angle, de vitesse, de frappe.

Selon **Fredo Garel**, elle caractérise le rapport joueur - ballon, elle est innée mais perceptible et tributaire de :

- la bonne conception mentale, d'où appel à l'initiation et à une bonne démonstration
- l'intégralité des transmissions nerveuses d'où l'importance de la répétition
- l'exécution musculaire et articulaire qui nécessite souplesse et tonus musculaire.

B 6 - LA PUISSANCE

La qualité de base et de soutien de la puissance est la force. La puissance est 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 (Feric et Leroux, 1990).

$P = F \times V$	avec	P = Puissance
		F = Force
		V = Vitesse
$P = \frac{T}{t}$	avec	T = Travail
		t = temps

Les exigences du football, à l'entraînement et en compétition, sont liées le plus souvent avec des performances de forces dynamiques, avec dominance de la force explosive (sauts, frapper avec pied et tête, changement de direction etc. ...).

Contrairement à ceci, des exigences de la force maximale ne sont pas requises dans le jeu. Cependant, une certaine importance doit être attribuée au niveau de la capacité de force maximale. En raison des relations directes et indirectes de la capacité de force maximale avec d'autres capacités physiques et leurs formes mixtes (capacité de vitesse et de force explosive, capacité d'endurance), des réserves au niveau de la capacité de force maximale peuvent limiter l'élévation de leur niveau.

C - EVALUATION DES QUALITES 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 les examens cliniques qui sont d'une importance capitale mais qui intéressent plus le staff médical, il est utile pour l'entraîneur de pouvoir évaluer les qualités physiques de ses joueurs.

Il peut mesurer rapidement le degré de forme physique des joueurs grâce à certains tests simples.

Notre propos n'est pas d'en répertorier une liste exhaustive mais de nous référer à ceux utilisés le plus fréquemment pour évaluer les qualités :

- d'endurance
- de vitesse
- de détente
- de puissance
- de puissance-coordination

C 1 - EVALUATION DE LA QUALITE D'ENDURANCE

Elle se fait généralement par la mesure de la VO_2 max. Cette mesure de VO_2 max peut se faire soit directement au laboratoire, soit indirectement au laboratoire ou sur le terrain.

C 1 - 1 MESURE INDIRECTE AU LABO : TEST D'ASTRAND - RYTHMING (1954)

Cette épreuve consiste donc à faire pédaler le sujet pendant 6 minutes 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 prédite.

C 1 - 2 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.

C 1 - 3 MESURES INDIRECTES SUR LE TERRAIN

*** Test de Luc Leger (voir protocole)**

*** Test de Cooper**

Ce test de Cooper 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 $ml \cdot kg^{-1} \cdot mn^{-1}$) prédite à partir de la distance (en mètres) est donnée par l'équation suivante :

$$VO_2 \text{ max} = 0,022 \text{ distance} - 10,39$$

C 2 - EVALUATION DE LA QUALITE DE DETENTE ET DE PUISSANCE**C 2 - 1 LA DETENTE VERTICALE OU SARGENT TEST**

(voir protocole)

Remarque : Ce test de charge vitesse permet d'après le monogramme de Lewis de déterminer la puissance anaérobie alactique en fonction du score au test et du poids de l'athlète :

$P \text{ max} = \text{Poids (kg)} \times \sqrt{\text{Vdétente verticale (m)}^3 \times 2,2}$
--

C 2 - 2 LA DETENTE HORIZONTALE OU SAUT EN LONGUEUR

SANS ELAN (voir protocole)

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

C 3 - EVALUATION DE LA QUALITE PUISSANCE COORDINATION

- Quintuple saut (voir protocole)

C 4 - EVALUATION DE LA QUALITE 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 45 m après 13 m d'élan (voir protocole)
- le test de 60 m sans élan

DEUXIEME PARTIE

CHAPITRE I

MATERIELS

A - SUJETS

Notre étude porte sur une population de trente (30) footballeuses.

L'âge moyen, la taille moyenne et le poids moyen de ces sujets sont respectivement de 20.43 ans, 163.53 cm et 54.50 kg. Elles évoluent toutes au niveau des seniors et participent aux différentes compétitions (coupe et championnat du Sénégal). Elles sont choisies parmi les équipes suivantes :

- L'équipe des Gazelles de Dakar
- L'équipe des Tigresses de Thiès
- L'équipe des Chattes de Médina.

B - MATERIELS

Pour effectuer les tests nous avons utilisé :

- Une fiche d'enregistrement des résultats
- Un pèse-personne pour déterminer le poids des sujets
- Une toise pour la taille
- Un chronomètre
- Un magnétophone
- Une cassette du test de Luc LÉGÈRE
- Un décamètre
- Un mur étalonné
- surface sablonneuse.

CHAPITRE II

METHODES

A - PRECAUTIONS

Tous les tests ont été effectués les matins entre neuf heures trente minutes (9h 30 mn) et onze heures (11h). Ils ne nécessitent pas un apprentissage au préalable.

Nous avons demandé au sujet de ne pas effectuer un effort important la veille et le jour du test. Et aussi de prendre leur petit déjeuner au moins 2 heures avant le test.

B - DEROULEMENT DU PROTOCOLE

B.1 Le test de Luc LEGER

Deux lignes parallèles sont tracées à 20 mètres l'une de l'autre. Le test consiste à effectuer le plus longtemps possible des allers-retours de 20 mètres à vitesse imposée. La vitesse est imposée au moyen de signaux sonores enregistrés sur bande magnétique et émis en intervalles réguliers.

A chaque signal le sujet doit se trouver légèrement au-delà de l'une des lignes parallèles. La vitesse est augmentée toutes les deux (2) minutes. La valeur de la VO_2 max prédite ($\text{ml. kg}^{-1}. \text{mn}^{-1}$) à partir de la vitesse de course (km. h^{-1}) est donnée par le tableau de prédiction de VO_2 max à partir du test progressif de course navette. (voir tableau de prédiction du VO_2 max)

B.2 Test de détente verticale Sargent test

Deux (2) mesures sont prises.

- **Mesure A** : 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.
- **Mesure B** : 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 fléchissant les jambes; il saute aussi haute que possible avec un bras tendu en marquant le mur du bout des doigts préalablement enduits de craie.

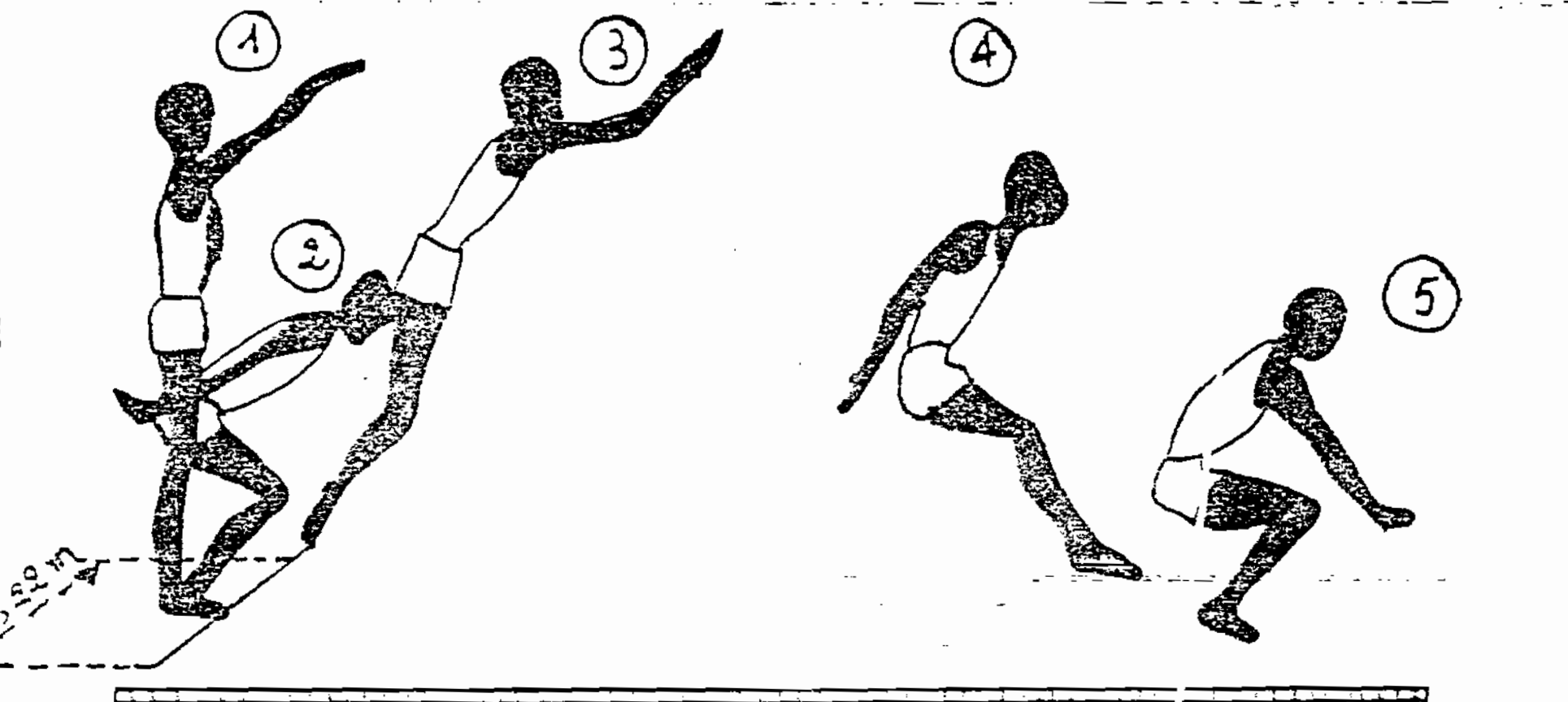
Le sujet répète trois fois cette épreuve et seul le meilleur est pris en considération.

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.

B.3 Test de saut en longueur sans élan

Pour exécuter cette épreuve, le sujet est d'abord debout derrière la ligne d'appel, pieds joints légèrement écartés, bras en avant, puis il saute le plus loin possible, en avant, en poussant en maximum sur ses appuis (voir fig 1).

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. Un déséquilibre arrière au moment de la chute ne pénalise pas la performance qui est exprimée en centimètre (cm).



Double décimètre ▲

FIGURE 1 - Saut en longueur "sans élan" pieds joints

B.4 Test de quintuple saut

Le dispositif est semblable à celui du test de saut en longueur sans élan pieds joints.

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 2).

Le sujet réalise cinq (5) sauts dont la longueur totale est mesurée en centimètre (cm) 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.

L'évaluateur doit démontrer deux à trois fois en insistant sur le rythme, la poussée des membres inférieures et le ramené groupé des deux jambes.

B.5 Test de vitesse 45 mètres lancé

Le sujet est seul en piste et se place debout à 13 mètres derrière la ligne de départ des 45 mètres. Il peut démarrer quand il veut. Mais le chronomètre est déclenché lorsqu'il aura franchi la ligne de départ des 45 m matérialisée par un plot. Et il est bloqué lorsqu'il aura franchi l'arrivée.

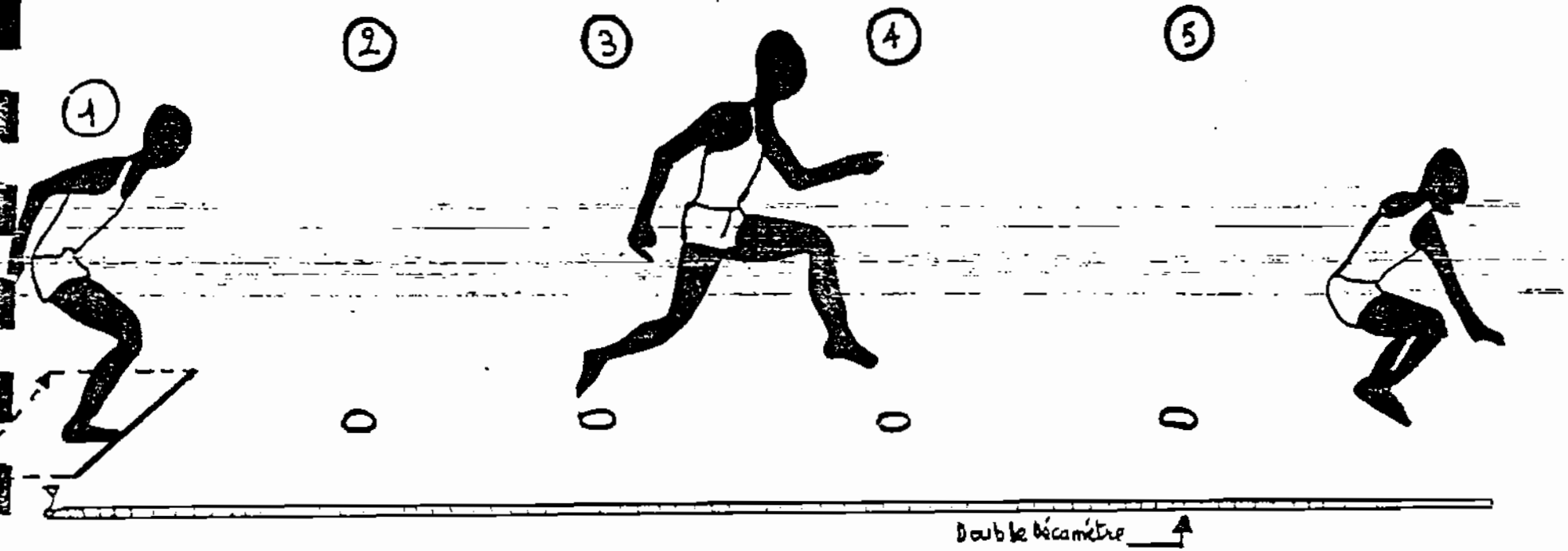


FIGURE 2 - QUINTUPLE SAUT

TROISIEME PARTIE

CHAPITRE I

PRESENTATION DES RESULTATS

A - TRAITEMENT DES DONNEES

Tous les calculs statistiques ont été faits sur le micro-ordinateur TOSHIBA avec logiciel "SPSS" (Statistical Package Science Sociales).

Les calculs des moyennes et écarts types ont été faits pour l'ensemble des variables pouvant permettre d'évaluer les qualités physiques des footballeuses sénégalaises.

Pour étudier les types de relation entre les variables nous avons procédé à des calculs de corrélation. Pour le tableau (VII) de corrélation, la diagonale 1000 représente une symétrie c'est à dire que ce sont les mêmes chiffres qui se répètent par rapport à la diagonale. Donc l'analyse se fera sur la partie supérieure à la diagonale ou la partie inférieure, mais jamais de part et d'autre.

Les données anthropométriques ont été recueillies à l'aide d'un pèse-personne et d'une toise.

B - RESULTATS

La moyenne, l'écart type de l'âge, du poids et de la taille figurent dans le tableau II. Alors que ceux de la détente verticale, de la consommation maximale d'oxygène de la vitesse 45 m lancé et de la puissance des membres inférieures, selon le monogramme de LEWIS, sont présentés dans le tableau VI.

Le tableau I renferme les résultats bruts des caractéristiques biométriques.

Dans le tableau III sont consignés les résultats de la consommation maximale d'oxygène, du nombre de paliers et de la fréquence cardiaque des sujets. Le tableau IV laisse apparaître les résultats bruts.

- De la détente verticale
- De la puissance selon LEWIS
- Et de la vitesse

Et enfin le tableau VII montre les coefficients de corrélations entre les variables.

TABLEAU I

CARACTERISTIQUES BIOMETRIQUES

Sujets	Age (an)	Poids (kg)	Taille (cm)
1	16	60	162
2	24	59	165
3	27	65	163
4	24	52	168
5	15	51	163
6	18	52	170
7	25	64	181
8	15	50	167
9	20	52	159
10	21	56	167
11	20	54	164
12	18	43	157
13	19	49	155
14	24	62	181
15	20	45	159
16	17	57	159
17	20	62	160
18	23	57	162
19	14	48	157
20	18	54	173
21	24	57	160
22	21	54	154
23	24	44	155
24	17	53	167
25	18	42	159
26	33	57	164
27	19	64	166
28	19	58	167
29	22	56	159
30	18	58	163

TABLEAU II

**MOYENNE ET ECART-TYPES
DES DONNEES BIOMETRIQUES**

Variables	Moyennes	Ecart types
Age (an)	20,43	4,05
Poids (kg)	54,5	6,22
Taille(cm)	163,53	6,62

TABLEAU III

**RESULTATS BRUTS DE LA CONSOMMATION
MAXIMALE D'OXYGENE VO₂ max
LUC - LEGER**

Sujets	Paliers (mn)	VO₂ max (ml. kg-1. mn-1)	FC (bat. mn -1)
1	4.1/2	37,4	204
2	4.1/2	34,1	196
3	6	38,6	193
4	7.1/2	43,1	96
5	8	48,8	205
6	6.1/2	40,1	202
7	6	38,6	195
8	6	43,3	205
9	4	32,6	200
10	3.1/2	31,1	199
11	5.1/2	37,1	200
12	7.1/2	43,1	202
13	7.1/2	43,1	201
14	6	38,6	196
15	7	4,6	200
16	5	37,2	203
17	5	35,6	200
18	4.1/2	34,1	197
19	5.1/2	43,45	206
20	6.1/2	40,1	202
21	5	35,6	196
22	6.1/2	40,1	199
23	6.1/2	40,1	196
24	6	40,2	203
25	7.1/2	43,1	202
26	7	41,6	187
27	6.1/2	40,1	201
28	4.1/2	34,1	201
29	4.1/2	34,1	198
30	5.1/2	37,1	202

TABLEAU IV

**RESULTATS BRUTS DE LA DETENTE VERTICALE
DE LA PUISSANCE DES MEMBRES INFERIEURES
ET LA VITESSE**

Sujets	Détente verticale (cm)	Puissance selon Lewis (ml. kg-1. mn-1)	Puissance selon Lewis (Watts)	Vitesse 45 m lancé (S)
1	25	66	647,46	6"79
2	46	88,03	863,57	5"95
3	33	82,15	805,89	6"88
4	32	64,71	634,8	6"84
5	24	54,97	539,25	7"10
6	30	62,66	614,69	6"60
7	29	75,82	743,79	6"67
8	29	59,24	581,14	6"93
9	31	63,69	624,8	6"75
10	20	55,1	540,53	6"69
11	39	74,19	727,8	6"78
12	35	55,97	549,06	6"90
13	32	60,98	598,21	6"70
14	32	77,16	756,93	6"80
15	42	64,16	629,41	6"18
16	49	87,78	861,12	5"96
17	51	97,41	955,59	6"78
18	36	75,25	738,1	6"36
19	35	62,47	612,83	6"76
20	38	72,23	718,39	5"99
21	34	73,12	717,31	6"76
22	40	75,13	737,02	6"71
23	34	56,44	553,67	6"77
24	31	64,92	636,86	6"76
25	47	63,93	627,15	6"29
26	48	86,88	852,29	6"97
27	36	84,48	828,74	6"70
28	36	76,56	751,05	6"11
29	33	70,77	694,25	6"76
30	38	78,66	771,65	7"01

TABLEAU V

**RESULTATS BRUTS DE LA DETENTE
HORIZONTALE DE NOS SUJETS**

SUJETS	SAUT EN LONGUEUR SANS ELAN (CM)	QUINTUPLE SAUT (CM)
1	180	965
2	228	1164
3	205	1051
4	250	1064
5	180	1000
6	210	1064
7	205	1020
8	195	1050
9	173	930
10	205	966
11	220	985
12	200	1011
13	210	945
14	208	1100
15	200	992
16	227	1160
17	210	973
18	198	995
19	183	986
20	217	1123
21	184	976
22	187	993
23	190	1037
24	170	950
25	216	1050
26	213	1041
27	193	1054
28	178	995
29	186	925
30	196	1019
Moyenne	200,56	1018
Ecart type	18,16	61,1

TABLEAU VI**MOYENNES ET ECARTS-TYPES DES PERFORMANCES
REALISEES AUX DIFFERENTS TESTS**

VARIABLES	MOYENNES	ECARTS-TYPES
VO ₂ max (ml. kg ⁻¹ . mn ⁻¹) Luc LEGER	38,92	3,97
Détente Verticale (cm)	35,5	7,43
Puissance des membres inférieurs selon LEWIS (kg.m. s ⁻¹)	71,04	11,17
Vitesse 45 m Lancé (s)	6" 58	0" 34

TABLEAU N° VII

COEFFICIENTS DE CORRELATION ENTRE LES VARIABLES

TESTS	Vo2 Max Luc Legr	Détente Verticale	Saut en longueur	Puissance Membre Inf selon Lewis	Quintuple Saut	Vitesse 45 m lancé
VO2 max Luc léger	1.0000	-.0423	.0781	-.3872	.1145	.2149
Détente verticale	-.0423	1.0000	.4047	.6727 **	.4077	-.5611**
Saut en longueur	.0781	.4047	1.00000	.2955	.6474 **	-.3749
Puissance mbre inférieur selon lewis	-.3872	.6727 **	.2955	1.0000	.3955	-.4275*
Quintuple Saut	.1145	.4077	.6474 **	.3955	1.0000	-.5892**
Vitesse 45m lancé	.2149	-.5611**	-.3749	-.4275*	-.5892**	1.0000

** P < 0,001

* P < 0,01

d.d.l = n - 1 = 29

d.d.l = degré de liberté

TABLEAU VIII

RECAPITULATIF DES RESULTATS DES TESTS
DES HANDBALLEUSES DU SENEGAL
(SAFIETOU DIATTA (1984))

		MOYENNES	EGARTS TYPES
MORPHOLOGIE	Age (ans)	20	-
	Poids (kg)	57,36	7,11
	Taille (cm)	165,54	6,19
CAPACITES	Sargent test (cm)	34,58	7,65
ENERGETIQUES	VO ₂ max Luc LEGER (ml. kg ⁻¹ . mn ⁻¹)	41,79	4,59
	Puissance selon LEWIS (kg. m. s ⁻¹)	73,58	-

TABLEAU IX

RECAPITULATIF DES RESULTATS DES TESTS
DES FOOTBALLEUSES DU SENEGAL

		MOYENNES	ECARTS TYPES	VARIANCE
MORPHOLOGIE	Age (ans)	20,43	4,05	16,39
	Poids (kg)	54,5	6,22	38,74
	Taille (cm)	163,53	6,62	43,91
CAPACITES ENERGETIQUES	Sargent test (cm)	35,5	7,43	55,22
	VO ₂ max Luc LEGER (ml. kg ⁻¹ mn ⁻¹)	38,92	3,97	15,79
	Puissance selon LEWIS (kg. m. s ⁻¹)	71,04	11,17	124,88
	Vitesse 45 m Lancé (s)	6" 34	0" 34	0" 117

INTERPRETATION

CHAPITRE II

INTERPRETATION DES RESULTATS

A - LES CARACTERISTIQUES BIOMETRIQUES

* Age

La plus jeune de nos sujets a 14 ans et la plus âgée, 33 ans. L'âge moyen est 20,43 ans avec un écart de 4,05.

* Poids

Nos sujets ont un poids moyen de 54,50 kg avec un écart de 6,22.

Nous constatons que nos footballeuses sont plus légères que les handballeuses qui ont un poids moyen de 57,36 kg.

* Taille

La plus petite de nos sujets mesure 154 cm et la plus grande 181 cm. La taille moyenne est 163,53 cm. L'écart type de cette variable presque similaire à celui du poids est 6,62. Leur niveau de variation peut s'expliquer par la relation existant entre eux. Relation exprimée par la formule de Lorentz qui est :

$$\text{Poids} = 50 + (\text{taille} - 150) \times 0,75$$

Cette équation montre qu'il existe une relation étroite entre le poids et la taille.

B - LA CONSOMMATION MAXIMALE D'OXYGENE (VO₂ max)

La plus faible valeur de VO₂ max observée chez nos sujets est de 31,10 ml. kg⁻¹. mn⁻¹ en Luc LEGER. Et la plus grande valeur obtenue réalisée par le sujet n° 5 (cf tableau III) est de 48,80 ml. kg⁻¹. mn⁻¹. Ceci peut être expliqué par son âge (cf tableau I).

La valeur moyenne, l'écart type et la variance sont respectivement 38,92; 3,97 et 15,80.

Nous constatons que nos sujets ont un VO_2 max faible par rapport à leurs homologues handballeuses qui ont une valeur moyenne de $41,79 \text{ ml. kg}^{-1} \cdot \text{mn}^{-1}$.

C - LA PUISSANCE EXPLOSIVE DES MEMBRES INFÉRIEURS

La valeur moyenne de la détente verticale chez nos sujets est de 35,50 cm avec un écart de 7,43 et un pic de 51 cm. Presque la moitié de nos sujets (13) sont en dessus de la moyenne.

Ils ont plus de détente que les handballeuses qui sont à 34,48 cm. Par contre la puissance des membres inférieurs d'après LEWIS laisse apparaître une valeur moyenne de $71,04 \text{ kg. m. s}^{-1}$ qui est faible par rapport à celle du groupe de référence ($73,58 \text{ kg. m. s}^{-1}$). Et pourtant presque la moitié du groupe expérimental, a dépassé la valeur moyenne des handballeuses sénégalaises.

D - LA VITESSE DE 45 METRES LANCE

Le meilleur temps est de 5" 95, le plus faible 7" 10 sur cette distance avec une moyenne de 6" 58 secondes et un écart type de 0" 34.

CHAPITRE III

LA DISCUSSION

La taille moyenne de notre échantillon (163,53 cm, plus ou moins 6,62) est supérieure à la moyenne des valeurs habituellement rapportées pour la population belge et française soit 160 cm, plus ou moins 6 et 162 cm, plus ou moins 5, F TWIESSELMAN (1969), GUEUBELLE (1974), VANDERVAEL (1980).

Cependant la taille moyenne de notre population est significativement plus petite que celle des handballeuses sénégalaises sensiblement égale à 165 cm. (Saliétou DIATTA (1984)). Cette différence de valeur absolue en faveur des handballeuses sénégalaises s'explique par la spécificité des disciplines étudiées. La taille est en effet un facteur non contrôlable que chaque individu possède dans son patrimoine génétique.

Le développement staturo-pondéral peut d'ailleurs être modulé par le régime alimentaire.

C'est un déterminant de la performance au handball d'où l'intérêt à être grand pour une handballeuse.

Il a été noté une assez grande dispersion des résultats de la population étudiée.

Nous avons en effet mesuré une taille minimale de 154 cm pour un pic de 181 cm. Ceci témoigne d'un groupe non homogène.

La taille varie, en effet, en fonction des postes dans une équipe de football; ainsi cette large dispersion se conçoit.

La valeur moyenne du poids du groupe expérimental (54,50 kg, plus ou moins 6,22) est significativement plus petite que celle rencontrée dans la

littérature en général. BAYER (1987) rapporte une valeur moyenne de 57 kg, mesure effectuée chez les étudiantes de l'INSEP de Paris joueuses de handball. Cette dernière valeur coïncide avec celle mesurée chez les handballeuses sénégalaises (57,36 kg, plus ou moins 7,11) (Safiétou DIATTA 1984).

Les données biométriques peuvent être déterminantes pour la pratique d'un sport donné. L'aptitude est en partie liée à la morphologie du sujet.

La taille mais surtout le poids sont des éléments de références notamment pour un sport comportant des catégories de poids. Ce n'est pas le cas du football. L'incidence de la valeur pondérale en tant que déterminant de la performance est donc minimale. Cependant il serait intéressant de calculer la masse maigre, variable représentant la masse active utilisable pour réaliser un exercice musculaire, elle est obtenue en déduisant du poids corporel les graisses de réserve masse alourdissant inutilement le sujet.

Le tableau VIII rassemble la moyenne et la dispersion des résultats mesurés lors des tests énergétiques chez les handballeuses sénégalaises.

La consommation maximale d'oxygène atteint en moyenne $41,79 \text{ ml. kg}^{-1} \cdot \text{mn}^{-1}$ plus ou moins 4,59. Cette valeur situe, notre groupe de référence, en deçà de celle habituellement rencontrée dans la littérature : Bayer (1987) rapporte une valeur de $47 \text{ ml. kg}^{-1} \cdot \text{mn}^{-1}$ chez des étudiantes de l'INSEP pratiquant la même discipline que notre groupe de référence.

La consommation maximale d'oxygène atteint, chez notre groupe de footballeuses, en moyenne $38,92 \text{ ml. kg}^{-1} \cdot \text{mn}^{-1}$ (plus ou moins 3,97). Un seul sujet dépasse $47 \text{ ml. kg}^{-1} \cdot \text{mn}^{-1}$ et aucun d'entre eux n'atteint des valeurs moyennement élevées de $50 \text{ ml. kg}^{-1} \cdot \text{mn}^{-1}$; tandis que six (6) ont des résultats très bas proches de $40 \text{ ml. kg}^{-1} \cdot \text{mn}^{-1}$. La puissance aérobie est donc nettement inférieure à celle des handballeuses en général.

Le maximum individuel est cependant atteint chez tous les sujets écartant la possibilité d'une erreur par défaut. En effet la fréquence cardiaque est très élevée chez toutes et identique dans les deux groupes.

Chez la femme sédentaire la valeur moyenne de ce VO_2 max est approximativement de $35 \text{ ml. kg}^{-1} \cdot \text{mn}^{-1}$ soit environ 12 W. kg^{-1} . La différence liée au sexe disparaît en grande partie quand on rapporte le VO_2 max à la masse active. (MONOD et FLANDROIS 1985).

L'extrême variabilité inter individu est liée essentiellement à un facteur génétique (PIRNAY et CRIELAARD 1983). Elle dépend aussi de l'entraînement régulier de même intensité mais de durée réduite à plus de la moitié. Toutes ces considérations physiologiques démontrées par ailleurs (PIRNAY et CRIELAARD (1983), FLANDROIS et COLI. (1962), ASTRAND (1956)). Nous font penser que la fréquence et le degré d'entraînement de la puissance aérobie chez nos footballeuses restent très insuffisants à preuve la valeur de $38,94 \text{ ml. kg}^{-1} \cdot \text{mn}^{-1}$ est à peine plus élevée que la moyenne chez la femme sédentaire rapportée par la littérature soit $35 \text{ ml. kg}^{-1} \cdot \text{mn}^{-1}$.

Les résultats des épreuves de sprint et de détente verticale sont rassemblés dans le tableau IV. Chez les footballeuses ces qualités sont situées à la limite inférieure de la normale.

La puissance anaérobie alactique atteint en moyenne $71,04 \text{ kg m. s}^{-1}$ résultat inférieur à ceux de leurs homologues handballeuses sénégalaises $73,58 \text{ kg m. s}^{-1}$. Cette dernière valeur reste d'ailleurs très insuffisante en valeur absolue comparée à celle des étudiantes françaises de l'INSEP ($86,59 \text{ kg m. s}^{-1}$).

A notre humble avis ces différences relèvent plus du degré de préparation physique des athlètes sénégalaises. En effet cette préparation ne semble pas privilégier souvent le renforcement musculaire d'une manière générale et ceci est la conséquence d'une certaine conception de l'entraîneur des femmes.

Pour notre population cible la qualité de détente est également située à la limite de la normale $35,50 \text{ cm}$ (plus ou moins $7,43$) et reste sensiblement égale celle de notre groupe de référence; $34,58 \text{ cm}$. Ces dernières valeurs confirment

l'insuffisance des résultats de la puissance des membres inférieurs. Seuls trois sujets ont réalisé des performances élevées situées entre 46 cm et 51 cm.

Paradoxalement les possibilités de sprint se révèlent assez grandes. Nous n'avons disposé, dans le présent travail des normes africaines moins encore des valeurs sénégalaises fiables. Mais une moyenne de 6" 8 avec un écart de 0,38, rapportée par FALL et PIRNAY 1989 chez les étudiants noirs sédentaires montre que cette qualité est très développée chez nos filles dont le temps moyen sur la même distance est 6" 58.

La nature de test qui présente pas de contrainte technique et la myotypologie, pourrait expliquer cette bonne performance.

Dans notre étude il existe une assez bonne corrélation entre la puissance des membres inférieures et la détente verticale ($r = 0,67$ $P < 0,001$) d'une part et entre le sprint et la détente verticale ($r = 0,56$ $P < 0,001$) d'autre part. (Tableau VII).

Des niveaux de corrélation plus grands sont rapportés par la littérature. FALL et PIRNAY (1989) ont trouvé une corrélation forte et hautement significative ($r = 0,88$ $P < 0,001$).

Par contre nous avons trouvé une corrélation passablement significative entre le sprint et la puissance des membres inférieures ($r = - 0,42$, $P < 0,01$).

D'autre part on constate l'absence de corrélation entre la puissance aérobie et la puissance anaérobie des membres inférieures. Les deux variables différents naturellement sur le plan énergétique.

C'est à dire les processus mis en jeu pour la transformation de l'énergie.

Chez certains de nos sujets, une qualité n'est développée préférentiellement; soit l'endurance, soit le sprint ou la détente. Par contre chez d'autres sujets, les aptitudes suivent une évolution parallèle : soit vers le renforcement, soit vers la faiblesse.

L'absence de corrélation entre les qualités de sprint et d'endurance confirme les résultats observés dans la littérature PIRNAY et CRIELARD 1979, 1986 FALL et PIRNAY (1989).

Tous ces résultats nous édifient sur le niveau d'aptitude physique et le degré d'entraînement de nos filles pratiquant le football. A notre avis, ceci tient hormis les facteurs génétiques des conditions de vie, du milieu familiale , de la classe sociale d'origine, des conditions climatiques et surtout des croyances philosophiques, des habitudes et coutumes de la vie quotidienne.

Les traditions culturelles constituent aussi autant de facteurs jouant sur la motivation profonde à suivre un entraînement physique de longue durée.

CONCLUSION

En sport, l'ultime préoccupation est la performance finale que ce soit en football, en handball, basket, athlétisme etc... Le résultat final que nous observons dépend toutefois d'un grand nombre de facteurs, chacun y contribuant de façon inégale. Les tests d'aptitude physique permettent de mesurer certains facteurs fondamentaux spécifiques dont on reconnaît l'importance pour la performance. L'étude que nous avons entreprise dans le cadre des sciences et techniques des activités physiques et sportives consiste à évaluer certaines qualités physiques chez les footballeuses Sénégalaises.

Dans cette étude, nous avons pris comme groupe de références les handballeuses Sénégalaise (DIATTA, 1984.), car dans la littérature, il n'existe pas de normes chez les footballeuses.

Les résultats auxquels nous avons abouti montrent des valeurs insuffisantes pour des sportives de haut niveau :

- la consommation maximale d'oxygène est de $38,92 \text{ ml. kg}^{-1} \cdot \text{mn}^{-1}$ avec un écart type de 3,97. Le critère le plus utilisé pour apprécier la qualité endurance est faible par rapport aux handballeuses Sénégalaises. Cette faiblesse justifie le relâchement prématuré des footballeuses au cours d'un match et l'absence de contre-attaque et de montées de balles, elle justifie aussi les multiples pertes de balle. Si une des qualités physiques est délicate, les gestes techniques ne répondent pas.

- la qualité de détente verticale reste sensiblement égale à celle de notre groupe de références, elle est de 35,50 cm avec un écart de 7,43. Cette qualité de détente a une grande importance en football, dans le jeu de tête pour s'élever plus haut que l'adversaire et dans le jeu du gardien de but.

Mais ces valeurs confirment l'insuffisance des résultats de la puissance des membres inférieurs qui, selon le monogramme de Lewis, atteint en moyenne 71,04 kg m/s résultats inférieurs à ceux de leurs homologues handballeuses Sénégalaises.

Les entraîneurs doivent désormais centrer leurs efforts sur le développement des qualités physiques. Puisque la technique individuelle, l'intelligence de jeu et la disponibilité permanente des partenaires permettent peut être de compenser le manque de condition physique d'une joueuse. Mais, si ces qualités s'harmonisent au service d'un potentiel athlétique, on atteint alors un très haut degré de performance.

Autrement dit, à tous les niveaux de la compétition, les qualités techniques vont de pair avec les qualités physiques.

Les exigences du football moderne en général et du football féminin en particulier nécessitent de la part du joueur des dispositions technico-tactiques qui frisent la perfection. Mais aussi des qualités physiques qui lui permettent de supporter le rythme de jeu. Dès lors, il est indispensable de prendre en compte les facteurs physiques qui sont déterminants pour la performance.

Nous avons voulu par le biais de l'évaluation de certaines qualités physiques chez les footballeuses Sénégalaises, contribuer à l'orientation, l'organisation et la planification des entraînements afin que le niveau de jeu s'améliore. Mais auparavant, il faut arriver progressivement à un changement de mentalité au niveau de la joueuse Sénégalaise./

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - Astrand, P.O. et Rodhal, K., Précis de physiologie de l'exercice musculaire, 2e édition, Masson, (1980).
- 2 - Bayer, C. Handball la formation du joueur
vigot . P.41 (1987)
- 3 - Cazorla, G. et 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 - Diatta, S. Capacités physiques et niveau de jeu de la handballeuses Sénégalaise. Evaluation et perspectives; mémoire de Maîtrise.
INSEPS, (1984).
- 5 - Dugrand, M. Football, de la transparence à la complexité, P.U.F. ,
(1977).
- 6 - Fall, A. Puissance et capacité anaérobie alactique : Essai synthétique des études expérimentales. Énergétique. Évaluation.
Entraînement . Médecine du sport n°6 p. 310-314 . (1990).
- 7 - Ferie, J. et Leroux, ph. , Préparation aux brevets d'état d'éducateur sportif, tome1, bases physiologiques de l'entraînement, (1990).
- 8- Fox, E. et Mathews, D. , Bases physiologiques de l'activité physique,
Vigot édition Paris, (1984).
- 9 - Fredo, G. , La préparation du footballeur.
L'école de football, le perfectionnement, édition amphora S.A , (1978).
- 10 - Gueubelle, Croissance et développement, Maison médicale de Liège,
(1974).

- 11 - Habil, et Dettel, K. et Andreas, R. , Méthodologie de la formation physique en football. Université Leipzig. Faculté de la science du sport.
- 12 - Hainaut, K. et Benoît, J., La condition physique du footballeur 2e licence éducateur physique, option football 1ere édition (1995-96).
- 13 - Monod, H. et Frandros, R. , Physiologie du sport Masson , (1985).
- 14 - Pirnay, F. et Crielaard, J. M., Mesure de la puissance anaérobie alactique . Médecine du sport n° 53 p. 13-16.(1979).
- 15 - Pirnay, F . et Crielaard, J. M. Influence de l'hérédité sur les performances physiques.
Médecine du sport n° 57 p. 29-33.(1983).
- 16 - Pirnay, F. et Crielaard, J. M., Evolution de la puissance anaérobie alactique, chez les enfants des deux sexes. Dans l'enfant et l'adolescent et le sport. Masson p. 27-31 . (1986).
- 17 - Twiesselmann , F. , Développement biométrique de l'enfant et de l'adulte. Presse universitaire Bruxelles, (1969).
- 18 - Vandervael. Biométrie humaine. Edition Masson (1980).
- 19 - Wahl, A. , La balle au pied, Histoire du football, édition Gallimard, (1983).

ANNEXE

MÉTHODE DE LA MARCHE PARTICIP DU TEST PROGRESSIF DE COURSE NAVETTE PALIERS DE 1 MINUTE

D'APRÈS MARDIER D., LERGER L., ET LAMBERT J. MAI 1983

VITESSE (KM/H)	VITESSE (M/SEC)	CORRESPONDANT AU PALIER COMPLÉTÉ EN FONCTION DE L'ÂGE (AN)													TEMPS FRACTIONNÉS (S.) SUR 200 PERMETTANT DE VÉRIFIER LA VITESSE DE ROTATION DU MAGNETOPHONE	
		6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18 ET +		
1	6,0	47,8	48,0	48,0	48,1	48,1	48,2	48,2	48,3	48,3	48,4	48,4	48,5	48,5	1	3.470
1,5	6,5	47,35	48,05	48,1	48,2	48,3	48,3	48,4	48,4	48,5	48,5	48,6	48,6	2	3.500	
2	7,0	46,0	47,1	48,0	48,2	48,4	48,5	48,6	48,7	48,8	48,9	49,0	49,1	3	3.530	
2,5	7,5	45,0	46,15	46,25	46,35	46,4	46,5	46,5	46,6	46,6	46,7	46,7	46,8	4	3.560	
3	8,0	44,0	45,1	45,2	45,3	45,4	45,4	45,5	45,5	45,6	45,6	45,7	45,7	5	3.590	
3,5	8,5	43,0	44,1	44,2	44,3	44,4	44,4	44,5	44,5	44,6	44,6	44,7	44,7	6	3.620	
4	9,0	42,0	43,1	43,2	43,3	43,4	43,4	43,5	43,5	43,6	43,6	43,7	43,7	7	3.650	
4,5	9,5	41,0	42,1	42,2	42,3	42,4	42,4	42,5	42,5	42,6	42,6	42,7	42,7	8	3.680	
5	10,0	40,0	41,1	41,2	41,3	41,4	41,4	41,5	41,5	41,6	41,6	41,7	41,7	9	3.710	
5,5	10,5	39,0	40,1	40,2	40,3	40,4	40,4	40,5	40,5	40,6	40,6	40,7	40,7	10	3.740	
6	11,0	38,0	39,1	39,2	39,3	39,4	39,4	39,5	39,5	39,6	39,6	39,7	39,7	11	3.770	
6,5	11,5	37,0	38,1	38,2	38,3	38,4	38,4	38,5	38,5	38,6	38,6	38,7	38,7	12	3.800	
7	12,0	36,0	37,1	37,2	37,3	37,4	37,4	37,5	37,5	37,6	37,6	37,7	37,7	13	3.830	
7,5	12,5	35,0	36,1	36,2	36,3	36,4	36,4	36,5	36,5	36,6	36,6	36,7	36,7	14	3.860	
8	13,0	34,0	35,1	35,2	35,3	35,4	35,4	35,5	35,5	35,6	35,6	35,7	35,7	15	3.890	
8,5	13,5	33,0	34,1	34,2	34,3	34,4	34,4	34,5	34,5	34,6	34,6	34,7	34,7	16	3.920	
9	14,0	32,0	33,1	33,2	33,3	33,4	33,4	33,5	33,5	33,6	33,6	33,7	33,7	17	3.950	
9,5	14,5	31,0	32,1	32,2	32,3	32,4	32,4	32,5	32,5	32,6	32,6	32,7	32,7	18	3.980	
10	15,0	30,0	31,1	31,2	31,3	31,4	31,4	31,5	31,5	31,6	31,6	31,7	31,7	19	4.010	
10,5	15,5	29,0	30,1	30,2	30,3	30,4	30,4	30,5	30,5	30,6	30,6	30,7	30,7	20	4.040	
11	16,0	28,0	29,1	29,2	29,3	29,4	29,4	29,5	29,5	29,6	29,6	29,7	29,7	21	4.070	
11,5	16,5	27,0	28,1	28,2	28,3	28,4	28,4	28,5	28,5	28,6	28,6	28,7	28,7	22	4.100	
12	17,0	26,0	27,1	27,2	27,3	27,4	27,4	27,5	27,5	27,6	27,6	27,7	27,7	23	4.130	
12,5	17,5	25,0	26,1	26,2	26,3	26,4	26,4	26,5	26,5	26,6	26,6	26,7	26,7	24	4.160	
13	18,0	24,0	25,1	25,2	25,3	25,4	25,4	25,5	25,5	25,6	25,6	25,7	25,7	25	4.190	
13,5	18,5	23,0	24,1	24,2	24,3	24,4	24,4	24,5	24,5	24,6	24,6	24,7	24,7	26	4.220	
14	19,0	22,0	23,1	23,2	23,3	23,4	23,4	23,5	23,5	23,6	23,6	23,7	23,7	27	4.250	
14,5	19,5	21,0	22,1	22,2	22,3	22,4	22,4	22,5	22,5	22,6	22,6	22,7	22,7	28	4.280	
15	20,0	20,0	21,1	21,2	21,3	21,4	21,4	21,5	21,5	21,6	21,6	21,7	21,7	29	4.310	
15,5	20,5	19,0	20,1	20,2	20,3	20,4	20,4	20,5	20,5	20,6	20,6	20,7	20,7	30	4.340	
16	21,0	18,0	19,1	19,2	19,3	19,4	19,4	19,5	19,5	19,6	19,6	19,7	19,7	31	4.370	
16,5	21,5	17,0	18,1	18,2	18,3	18,4	18,4	18,5	18,5	18,6	18,6	18,7	18,7	32	4.400	
17	22,0	16,0	17,1	17,2	17,3	17,4	17,4	17,5	17,5	17,6	17,6	17,7	17,7	33	4.430	
17,5	22,5	15,0	16,1	16,2	16,3	16,4	16,4	16,5	16,5	16,6	16,6	16,7	16,7	34	4.460	
18	23,0	14,0	15,1	15,2	15,3	15,4	15,4	15,5	15,5	15,6	15,6	15,7	15,7	35	4.490	
18,5	23,5	13,0	14,1	14,2	14,3	14,4	14,4	14,5	14,5	14,6	14,6	14,7	14,7	36	4.520	
19	24,0	12,0	13,1	13,2	13,3	13,4	13,4	13,5	13,5	13,6	13,6	13,7	13,7	37	4.550	
19,5	24,5	11,0	12,1	12,2	12,3	12,4	12,4	12,5	12,5	12,6	12,6	12,7	12,7	38	4.580	
20	25,0	10,0	11,1	11,2	11,3	11,4	11,4	11,5	11,5	11,6	11,6	11,7	11,7	39	4.610	
20,5	25,5	9,0	10,1	10,2	10,3	10,4	10,4	10,5	10,5	10,6	10,6	10,7	10,7	40	4.640	
21	26,0	8,0	9,1	9,2	9,3	9,4	9,4	9,5	9,5	9,6	9,6	9,7	9,7	41	4.670	
21,5	26,5	7,0	8,1	8,2	8,3	8,4	8,4	8,5	8,5	8,6	8,6	8,7	8,7	42	4.700	
22	27,0	6,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,4	7,5	7,5	7,6	7,6	7,7	7,7	43	4.730	
22,5	27,5	5,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,4	6,5	6,5	6,6	6,6	6,7	6,7	44	4.760	
23	28,0	4,0	5,1	5,2	5,3	5,4	5,4	5,5	5,5	5,6	5,6	5,7	5,7	45	4.790	
23,5	28,5	3,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,4	4,5	4,5	4,6	4,6	4,7	4,7	46	4.820	
24	29,0	2,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7	3,7	47	4.850	
24,5	29,5	1,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,4	2,5	2,5	2,6	2,6	2,7	2,7	48	4.880	
25	30,0	0,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	49	4.910	
25,5	30,5		0,1	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	50	4.940	

*** REGRESSION ANALYSIS VARIABLES ***

***** MULTIPLE REGRESSION MODEL *****

Listwise Deletion of Missing Data

Equation Number 1 Dependent Variable: DECVPT Detente variable

Block Number 1 Method: Stepwise Criteria: P <= .0500 (P <= .0500)

Page 4 SPSS/PC

***** MULTIPLE REGRESSION MODEL *****

Equation Number 1 Dependent Variable: DECVPT Detente variable

Variable(s) Entered on Step Number

1. PUISM11

Multiple R .67269
R Square .45251
Adjusted R Square .43296
Standard Error 5.59591

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F
Regression	1	731.70217	731.70217	23.14294
Residual	28	876.79753	31.31420	

F = 23.14294 Signif. F = .0000

Page 5 SPSS/PC

***** MULTIPLE REGRESSION MODEL *****

Equation Number 1 Dependent Variable: DECVPT Detente variable

----- Variables in the Equation

Variable	B	SE B	Beta	t	Signif.
PUISM11	.447326	.092986	.672692	4.8111	.0000
(Constant)	3.720882	6.684148		.557	.5800

End Block Number 1 POUT = .100 Limits reached.

----- REGRESSION AND TWO VARIABLES -----

* * * * * M U L T I P L E R E G R E S S I O N * * * * *

Listwise Deletion of Missing Data

Equation Number 1 Dependent Variable(s) QUIESAFI

Block Number 1 Method: Stepwise Criteria: FTO = .0500 PGB =

Page 16 SPSS/PC

* * * * * M U L T I P L E R E G R E S S I O N * * * * *

Equation Number 1 Dependent Variable(s) QUIESAFI

Variable(s) Entered on Step Number

1. VITLANCI

Multiple R .58924
 R Square .34720
 Adjusted R Square .32388
 Standard Error .50278

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	3.76157	3.76157
Residual	28	10.7819	.38507

F = 11.39709 Sig. F = .0006

Page 17 SPSS/PC

* * * * * M U L T I P L E R E G R E S S I O N * * * * *

Equation Number 1 Dependent Variable(s) QUIESAFI

----- Variables in the Equation

Variable	B	SE B	Beta	t	Sig. F
VITLANCI	-1.055355	.273177	-.589236	-3.879	.0006
(Constant)	17.132696	1.891094		9.192	.0000

End Block Number 1 P001 = .100 Limit Reached.

-----REGRESSION ANALYSIS VARIABLES

***** MULTIPLE REGRESSION SUMMARY *****

Listwise Deletion of Missing Data

Equation Number 1 Dependent Variable(s) DEPART (cents) constant

Block Number 1 Method: Stepwise Criteria: R Squared = .1000 (Max)

Page 8 SPSS/PC

***** MULTIPLE REGRESSION SUMMARY *****

Equation Number 1 Dependent Variable(s) DEPART (cents) constant

Variable(s) Entered on Step Number

1. VITLANCI

Multiple R .56111
 R Square .31488
 Adjusted R Square .29041
 Standard Error 6.25993

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	501.27302	501.27302
Residual	28	1097.22698	39.18668

F = 12.86848 Signif F = .0013

Page 9 SPSS/PC

***** MULTIPLE REGRESSION SUMMARY *****

Equation Number 1 Dependent Variable(s) DEPART (cents) constant

----- Variables in the Equation

Variable	B	SE B	Beta	T	Signif
VITLANCI	-12.214437	1.401941	-.561132	-8.712	.0013
(Constant)	115.972781	22.461992		5.164	.0000

End Block Number 1 R Squared = .1000 (Final) reached

Page 10 SPSS/PC

This procedure was completed at 15:05:48

* * * * * M U L T I P L E R E G R E S S I O N - S T E P W I S E

Exclusion/Deletion of Missing Data

Equation Number 1 Dependent Variable... SAU11096 - Satisfaction

Block Number 1 Method: Stepwise Criteria: RIN = 0.90 POUT

Page 12 SPSS/PC

* * * * * M U L T I P L E R E G R E S S I O N - S T E P W I S E

Equation Number 1 Dependent Variable... SAU11096 - Satisfaction

Variable(s) Entered on Step Number

1. QUINSAT

Multiple R .64745
 R Square .41919
 Adjusted R Square .39341
 Standard Error 14.09197

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	1013.03785	1013.03785
Residual	23	5560.32881	192.73317

F = 20.20835 Signif. F = .0001

Page 13 SPSS/PC

* * * * * M U L T I P L E R E G R E S S I O N - S T E P W I S E

Equation Number 1 Dependent Variable... SAU11016 - Satisfaction

Variables in the Equation

Variable	B	SE B	Beta	T	Signif.
QUINSAT	19.238357	4.279594	.647447	4.495	.0001
(Constant)	-4.726608	13.640716		-.108	.9143

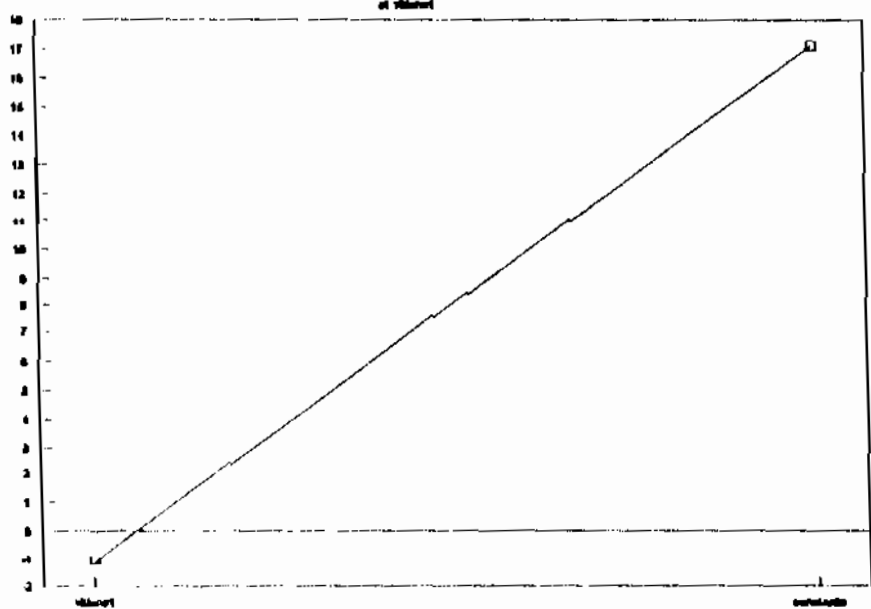
End Block Number 1 POUT = .100 Limits reached

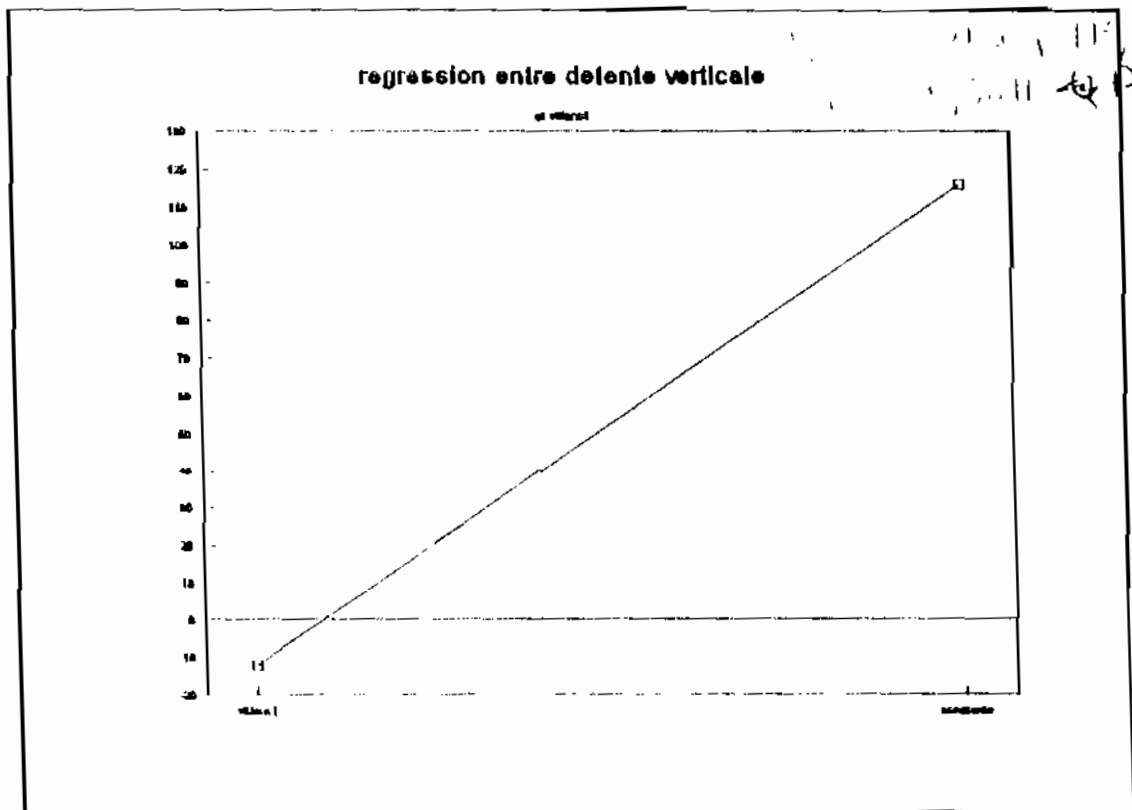
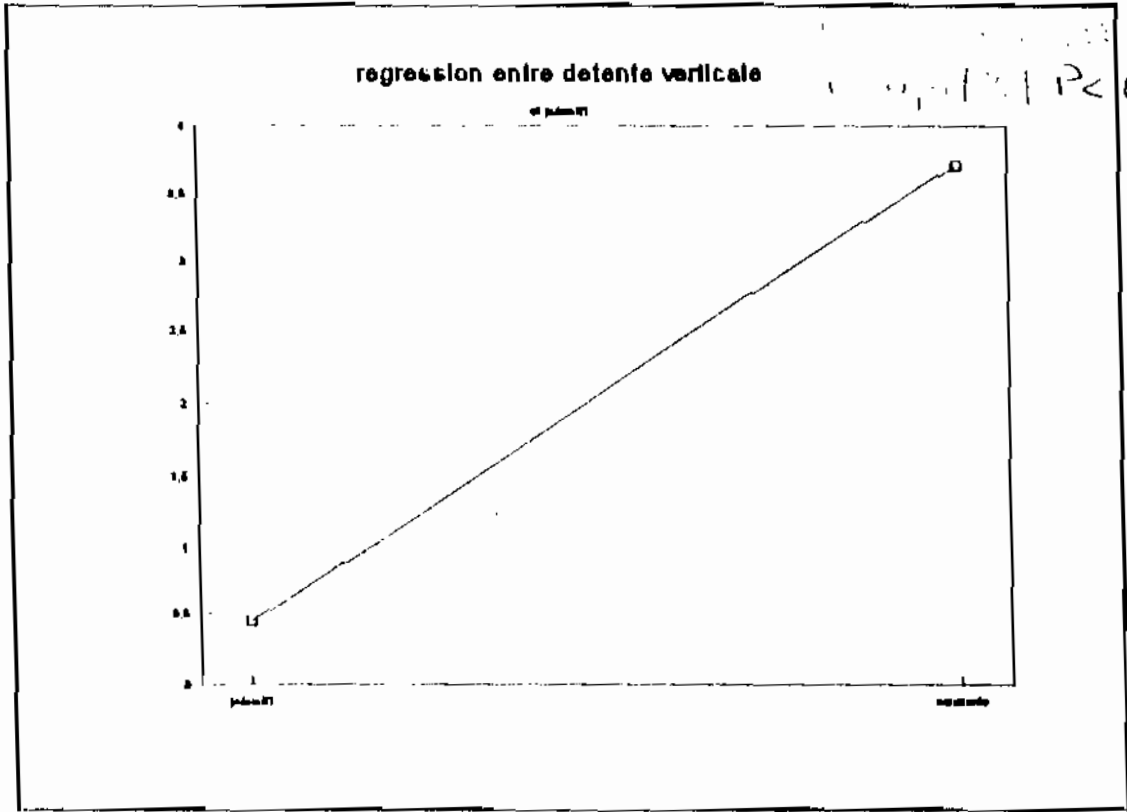
Page 14 SPSS/PC

This procedure was completed at 1:07:17

regression entre quintuple saut

$r = -1,0530 - 14,13$
 $r = -0,9892 \quad P < 0,001$

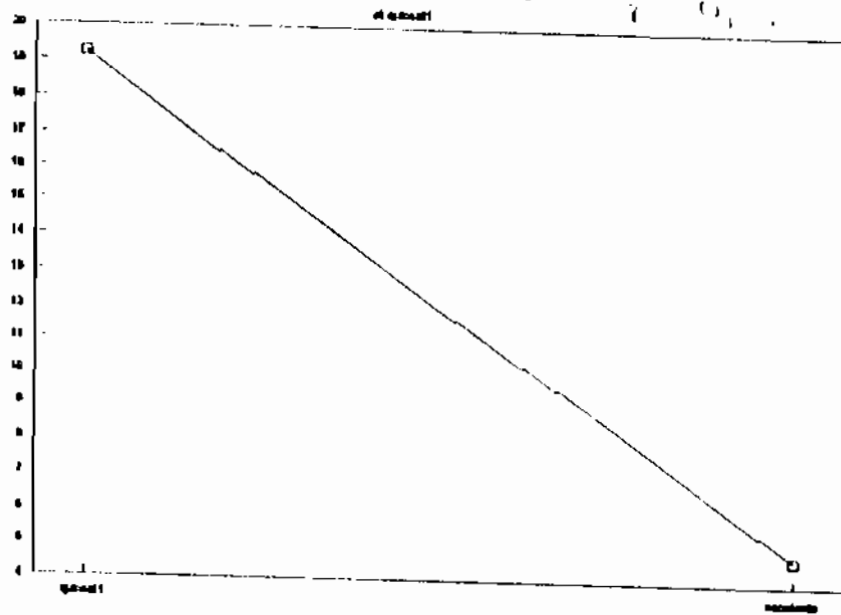




regression entre saut longueur

$$y = 19,76x + 1,75$$

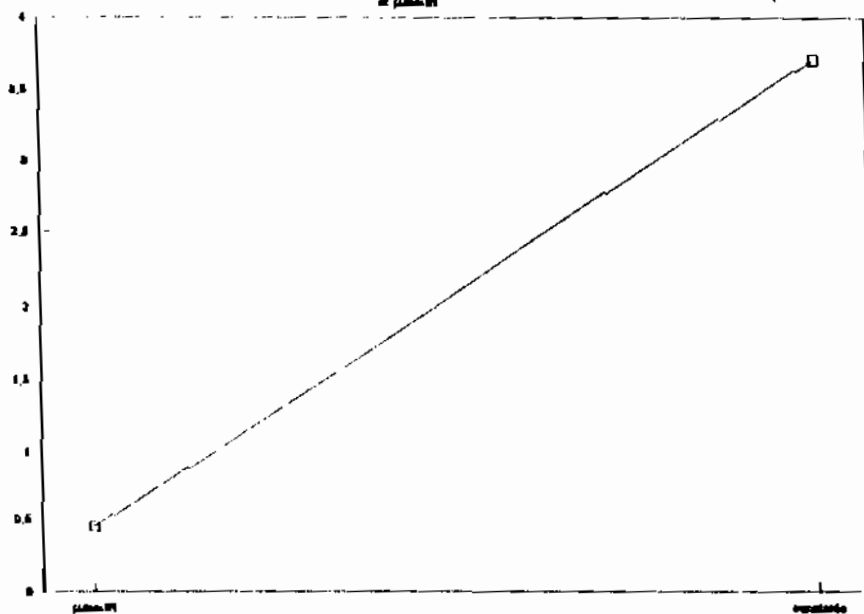
$P < 0,001$



regression entre detente verticale

$$y = 0,45x + 3,72$$

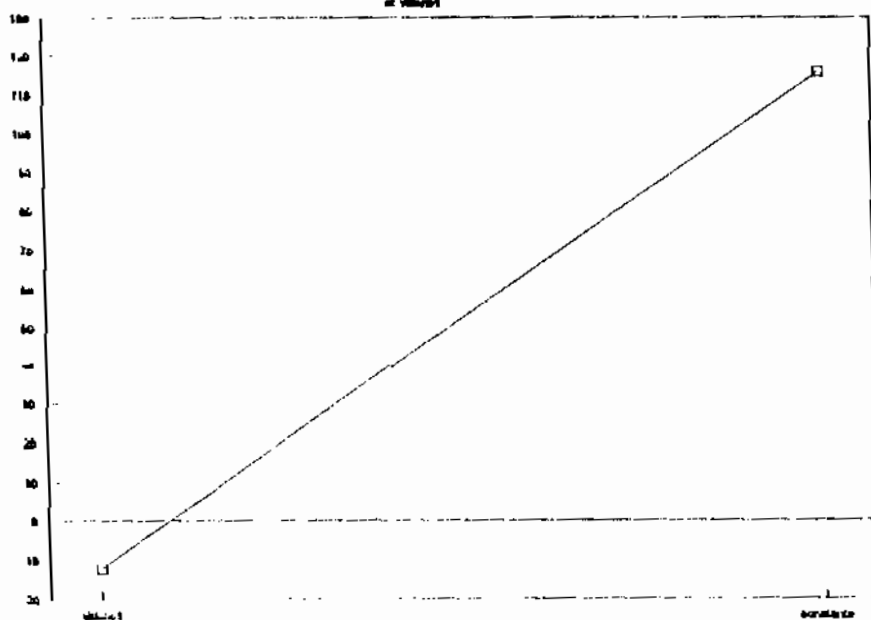
$$r = 0,6727 \quad P < 0,001$$



regression entre detente verticale

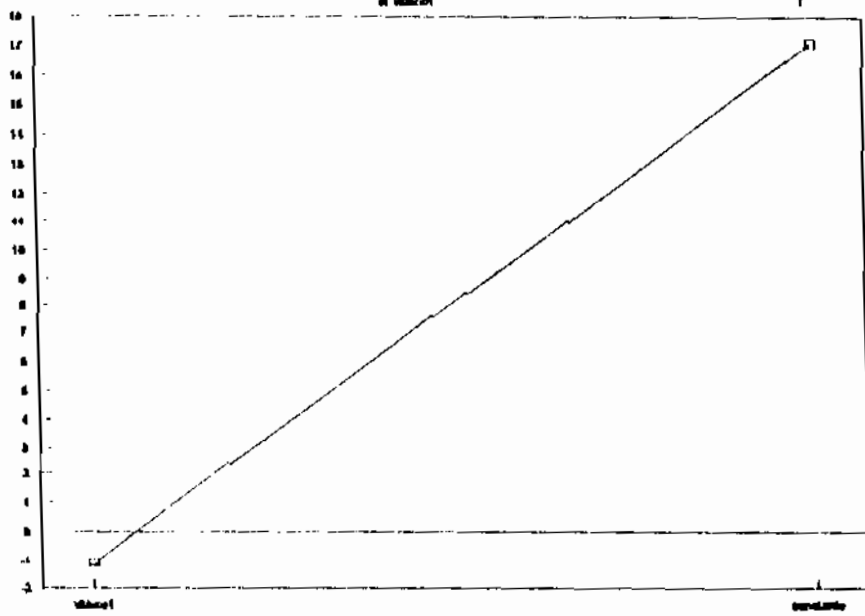
$$y = -12,21x + 115,97$$

$$r = -0,5614 \quad P < 0,001$$



regression entre quintuple saut

$$y = -1,05x + 17,13$$
$$r = -0,5892 \quad P < 0,001$$



regression entre saut longueur et poids

$$y = 19,24x + 4,72$$
$$r = 0,6474 \quad P < 0,001$$

