

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

REPUBLIQUE DU MALI
Un Peuple - Un But - Une Foi

-----:-----:-----:-----
ECOLE NATIONALE DE MEDECINE
ET DE PHARMACIE (E.N.M.P)

-----:-----:-----:-----
ANNEE 1996

THESE

n°53

**SUIVI MEDICO-PHYSIOLOGIQUE
D'UNE EQUIPE
DE FOOTBALL DE PREMIERE DIVISION
MALIENNE**

*Thèse Présentée et Soutenue Publiquement
le 20 Juillet 1996 devant l'Ecole Nationale de
Médecine et de Pharmacie du Mali*

Par

KWAWOU DIHEWOUO LEANDRE ROSALDOR

**Pour l'Obtention du Grade de
Docteur en Médecine
(Diplôme d'Etat)**

JURY:

Président : Professeur Mamadou Koreïssi Touré

Membres : Docteur Gangaly Diallo
Docteur Tiéman Coulibaly
Docteur Mamadou Koné (Directeur de Thèse)

ECOLE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DU MALI
ANNEE UNIVERSITAIRE 1995 - 1996

ADMINISTRATION

Doyen : ISSA TRAORE - Professeur
1er Assesseur : BOUBACAR S.CISSE - Professeur
2ème Assesseur : AMADOU DOLO- Maître de Conférence Agrégé
Secrétaire Général : BAKARY CISSE - Maître de Conférence
Econome : MAMADOU DIANE - Contrôleur des Finances

LES PROFESSEURS HONORAIRES

Mr. Aliou BA	Ophtalmologie
Mr. Bocar SALL	Ortho-traumato.sécourisme
Mr. Souleymane SANGARE	Pneumo-phtisiologie
Mr. Yaya FOFANA	Hématologie
Mr. Mamadou L.TRAORE	Chirurgie Générale
Mr. Balla COULIBALY	Pédiatrie

LISTE DU PERSONNEL ENSEIGNANT PAR D.E.R & PAR GRADE
D.E.R CHIRURGIE ET SPECIALITES CHIRURGICALES

1. PROFESSEURS

Mr. Abdel Karim KOUMARE	Chef DER de Chirurgie
Mr. Sambou SOUMARE	Chirurgie Générale
Mr. Abdou Alassane TOURE	Ortho-Traumatologie
Mr. Kalilou OUATTARA	Urologie

2. MAITRE DE CONFERENCES AGREGE

Mr. Amadou DOLO	Gynéco-Obstétrique
Mr. Djibril SANGARE	Chirurgie Générale
Mr. Abdel Kader TRAORE dit DIOP	Chirurgie Générale

3. MAITRE DE CONFERENCES

Mme SY Aissata SOW	Gynéco-Obstétrique
Mr. Salif DIAKITE	Gynéco-Obstétrique

4. ASSISTANTS CHEF DE CLINIQUE

Mr. Mamadou L. DIOMBANA	Stomatologie
Mr. Abdoulaye DIALLO	Ophtalmologie
Mr. Alhousseïni Ag MOHAMED	O.R.L
Mme DIALLO Fatimata S. DIABATE	Gynéco-Obstétrique
Mr. Abdoulaye DIALLO	Anesth. - Réanimation

Mr. Gangaly DIALLO	Chirurgie Générale
Mr. Sékou SIDIBE	Ortho. Traumatologie
Mr. Abdoulaye K. DIALLO	Anesthésie-réanimation
Mr. Mamadou TRAORE	Gynéco-Obstétrique
Mr. Filifing SISSOKO	Chirurgie Générale
Mr. Tiéman COULIBALY	Ortho. Traumatologie
Mme TRAORE J. THOMAS	Ophthalmologie
Mr. Nouhoum ONGOIBA	Anatomie & Chirurgie générale

5. ASSISTANTS

Mr. Ibrahim ALWATA	Ortho. Traumatologie
Mr. Sadio YENA	Chirurgie Générale

D.E.R. DE SCIENCES FONDAMENTALES

1. PROFESSEURS

Mr. Bréhima KOUMARE	Bactériologie-virologie
Mr. Siné BAYO	Anatomie-Path. Histoembryologie
Mr. Gaoussou KANOUTE	Chimie analytique
Mr. Yéya T. TOURE	Biologie
Mr. Amadou DIALLO	Biologie Chef de D.E.R.
Mr. Moussa HARAMA	Chimie Organique

2. MAITRE DE CONFERENCES AGREGÉ

Mr. Ogobara DOUMBO	Parasitologie
Mr. Anatole TOUNKARA	Immunologie

3. MAITRE DE CONFERENCES

Mr. Yénimégué A. DEMBELE	Chimie Organique
Mr. Massa SANOGO	Chimie Analytique
Mr. Bakary M. CISSE	Biochimie
Mr. Abdrahamane S. MAIGA	Parasitologie
Mr. Adama DIARRA	Physiologie

4. MAITRES ASSISTANTS

Mr. Mahamadou CISSE	Biologie
Mr. Sékou F.M. TRAORE	Entomologie médicale
Mr. Abdoulaye DABO	Malacologie, Biologie animale
Mr. N'yenigué Simon KOITA	Chimie organique
Mr. Abdrahamane TOUNKARA	Biochimie

Mr. Flabou BOUGOUDOGO	Bactériologie
Mr. Amadou TOURE	Histoembryologie
Mr. Ibrahim I. MAIGA	Bactériologie

5. ASSISTANTS

Mr. Benoît KOUMARE	Chimie Analytique
--------------------	-------------------

D.E.R. DE MEDECINE ET SPECIALITES MEDICALES

1. PROFESSEURS

Mr. Abdoulaye Ag RHALY	Med. Int. Chef DER Medecine
Mr. Aly GUINDO	Gastro-Enterologie
Mr. Mamadou K. TOURE	Cardiologie
Mr. Mahamane MAIGA	Néphrologie
Mr. Ali Nouhoum DIALLO	Médecine Interne
Mr. Baba KOUMARE	Psychiatrie
Mr. Moussa TRAORE	Neurologie
Mr. Issa TRAORE	Radiologie
Mr. Mamamdou M. KEITA	Pédiatrie

2. MAITRE DE CONFERENCES AGREGE

Mr. Toumani SIDIBE	Pédiatrie
Mr. Bah KEITA	Pneumo-Phtysiologie
Mr. Boubacar DIALLO	Cardiologie
Mr. Dapa Aly DIALLO	Hématologie

3. ASSISTANTS CHEFS DE CLINIQUE

Mr. Abdel Kader TRAORE	Med. Interne
Mr. Moussa Y. MAIGA	Gastroenterologie
Mr. Somita KEITA	Dermato-Leprologie
Mr. Hamar A. TRAORE	Medecine Interne
Mr. Bou DIAKITE	Psychiatrie
Mr. Bougouzié SANOGO	Gastroenterologie
Mr. Mamady KANE	Radiologie
Mr. Saharé FONGORO	Néphrologie
Mr. Bakoroba COULIBALY	Psychiatrie

3. ASSISTANTS

Mr. Mamadou DEMBELE	Médecine Interne
Mr. Adama D. KEITA	Radiologie
Mr. Tatiana KEITA	Pédiatrie

D.E.R. DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES

1. PROFESSEURS

Mr. Boubacar Sidiki CISSE Toxicologie

2. MAITRE DE CONFERENCES AGREGE

Mr. Arouna KEITA Matière Médicale

3. MAITRE DE CONFERENCES

Mr. Boukassoum HAIDARA Législation

Mr. Ousmane DOUMBIA Pharm.Chim.(Chef de D.E.R)

Mr. Elimane MARIKO Pharmacologie

4. MAITRE ASSISTANT

Mr. Drissa DIALLO Matières Médicales

Mr. Alou KEITA Galénique

5. ASSISTANT

Mr. Ababacar I. MAIGA Toxicologie

6. PROFESSEUR NON HIERARCHISE

Mr. Mamadou KONE Physiologie Humaine

D.E.R. DE SANTE PUBLIQUE

1. PROFESSEUR

Mr. Sidi Yaya SIMAGA Santé Publique (Chef D.E.R)

2. MAITRE DE CONFERENCES AGREGE

Mr. Moussa A. MAIGA Santé Publique

3. MAITRE DE CONFERENCES

Mr. Yanick JAFFRE Anthropologie

Mr. Sanoussi KONATE Santé Publique

4. MAITRES ASSISTANTS

Mr. Bocar G.TOURE Santé Publique

Mr. Sory I. KABA Santé Publique

5. ASSISTANT

Mr. Massambou SACKO Santé Publique

CHARGES DE COURS & ENSEIGNEMENTS VACATAIRES

Mr. Kaourou DOUCOURE	Biologie
Mr. N'Golo DIARRA	Botanique
Mr. Boubou DIARRA	Bactériologie
Mr. Salikou SANOGO	Physique
Mr. Daouda DIALLO	Chimie Générale et Min.
Mr. Bakary I. SACKO	Biochimie
Mr. Sidiki DIABATE	Bibliographie
Mr. Boubacar KANTE	Galénique
Mr. Souleymane GUINDO	Gestion
Mme Sira DEMBELE	Mathématiques
Mr. Modibo DIARRA	Nutrition
Mme MAIGA Fatoumata SOKONA	Hygiène du milieu
Mr. Nyamanton DIARRA	Mathématiques
Mr. Moussa I. DIARRA	Biophysique
Mr. Mamadou Bakary DIARRA	Cardiologie
Mme SIDIBE Aissata TRAORE	Endocrinologie
Mr. Siaka SIDIBE	Médecine nucléaire

PERSONNEL D'ENCADREMENT (STAGES & TP)

Docteur Madani TOURE	H.G.T.
Docteur Tahirou BA	H.G.T.
Docteur Amadou MARIKO	H.G.T.
Docteur Baidi KEITA	H.G.T.
Docteur Antoine Niantao	H.G.T.
Docteur Kassim SANOGO	H.G.T.
Docteur Yéya I. MAIGA	I.N.R.S.P
Docteur Chomperie KONE	I.N.R.S.P
Docteur Almamy DICKO	P.M.I. Sogoninko
Docteur Mohame KONE	Kati
Docteur Reznikoff	IOTA
Docteur N'DIAYE F. N'IAYE	IOTA
Docteur Hamidou B. SACKO	H.G.T.
Docteur Hubert BALIQUE	C.T.MSSPA
Docteur Sidi Yéhiya TOURE	H.G.T
Docteur Youssouf SOW	H.G.T

ENSEIGNANTS EN MISSION

Pr. F.S. DANO

Pr. M.L.SOW

Pr. S.S. GASSAMA

Pr. D.BA

Pr. M. BADIANE

Pr. B. FAYE

Pr. Eric PICHARD

Dr. G. FARNARIER

Hydrologie

med. legale

Biophysique

Bromatologie

Pharmacie Chimique

Pharmacodynamie

Pathologie infectieuse

Physiologie

DEDICACES

- A Jésus Christ mon Sauveur

«Si l'éternel ne batit la maison, ceux qui la batissent travaillent en vain».
Quelle joie de t'appartenir ! mon rocher, ma forteresse, reçoit toute la gloire.

- Au MALI

Tu es le Pays ou j'ai rencontré mon Seigneur Jésus Christ, Tous les plus beaux instants de ma vie jusqu'à présent se sont déroulés sur ton sol. Je n'oublierai jamais l'hospitalité dont j'ai été l'objet dans cette nation qui me tient à coeur.

- A mon Père

L'honorable officier de Police «WEMBA NZO, MBEU» ton désir le plus ardent se réalise enfin, ceci n'est que le couronnement de tes efforts. Tu as toujours été pour moi non seulement un bon Père, mais aussi un ami. Tes qualités de bon combattant ont été pour moi une source d'inspiration.

- A ma Mère

Maman Marthe, tu n'as jamais cessé de manifester ton amour pour moi malgré le fait que je ne me suis pas souvent montré très tendre à ton égard .
Saches une seule chose maman : je t'aime.

- A Maman Julienne

Tu n'es pas celle qui m'a donné la vie cependant, tu as été pour moi plus qu'une maman. La réalisation de ce travail me rappelle les moments difficiles que tu passais sur la route de Madagascar m'accompagnant à l'école (jardin) le moment des récoltes est enfin venu pour toi.

- A mon Frère Achille et Son épouse

Durant 8 ans vous m'aviez soutenu entièrement sur le plan financier, je ne saurai comment vous exprimer ma reconnaissance.

- A Feu Moyowo Paul

J'aurai tellement désiré que tu assistes à ce que tu avais tant souhaité mais
Helas !

MES REMERCIEMENTS

. A Maman Elize de NKONKANA, Famille YANKEP à NKONKANA Maman Marie de Biyen-assi

. A mes treizes frères et soeurs : (Dihewou), Achille, Adeline, Harance, Bertin, Léocadie Romuald, Louisiane, Brice, Gladys, Florette, Armand, Stella, Jean Aimé.

. A mes soeurs : Kaptue Nickeme, Dihewou Gisele

. A toute la famille Sob Yepnang et Djomo Jacques Nguiedyo, Mbouguen Emmanuel, Kaptue Collete, Louise , Agnès, Angelbert Ntchimou, Frère Paul, Mme Mpafe, Kepseu Etienne.

. A toute ma famille maternelle Abraham A Loum, Konguep Moïse, Etienne A Loum, Djomo Hubert, Ndoume Zakarie, Marie A Bafoussam, Djomo Pierre, N'touanou Justin, Nguiegang Richard...

. A tous les «membres» Jean Aimé Kepdem, Fankep Bertin, Alain Tchinou, Atanis Kadjemse, Maurice Youmbi, Guy Sonna, William Mpafe...

. A tous mes amis d'enfance :

Ngondyo Zaché, Ndyalos, Hilaire, Levis, «Misse Ngo», Simplicite... et au grand frère Jean Marie Sinou.

. A tous beaux frères :

Richard, Samuel, Gilbert, Justin, Jean Marie, Gaby, sans oublier bien sûr Mr. Kaptue Léon.

. A mes compatriotes résidant au Mali

Par cette occasion j'aimerais vous exprimer mes vifs remerciements pour le soutien moral dont j'ai été l'objet de votre part.

. A Toute l'Eglise des Assemblées de Dieu du Mali. La nourriture spirituelle que j'ai reçue auprès de vous a été la clé de mon succès dans toutet mes entreprises.

. Aux GbEEmiens et à la Jeunesse des Assemblées de Dieu.

La communion fraternelle qui nous a animé le long de mon séjour au Mali constitue certainement le plus beau souvenir pour moi. Vous avez été plus qu'une famille pour moi. Mon plus grand regret c'est de vous quitter. Dans tous les cas nous nous en présence de notre Seigneur Jésus Christ.

. A Mlle Joelle Aurelie MOUAHA

Ta contribution pour ce travail a été substantielle ; mon désir est la matérialisation de cette collaboration selon le principe de Genèse 2:18.

. A mes camarades de promotion :(1989)

Sevenin Noubissi, Jules Amougou, Bernard Wafo, Aimé Nguento, Modibo Dicko, Boubacar Keïta, Fatou Sylla, Mamadou Boré.

. A tous ceux qui ont participé à ce travail : Boniface Fomo, David Bogne, Jules Tagne, Monsieur Konaté Adama dit Paul diplômé de l'EHEP, Amagana, Aliou et Aminou, Didier Yombo : votre contribution m'a été d'un grand apport, je vous remercie pour votre disponibilité.

. A la famille Fofana : plus particulièrement à Boubacar Fofana et Issa Fofana

. A la famille Tounkara à Dar-Es-Salam

. Au Pr. Boubou DIALLO et tout le personnel du service de cardiologie de l'Hopital National du Point G.

. A l'Union Sportive de Douala : «Kamakaï reveille Toi».

**HOMMAGES A NOS MAITRES
ET JUGES**

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DU JURY

Professeur Mamadou Koressi TOURE
Professeur de Cardiologie - Chef de Service de Cardiologie
de l'Hopital National du Point G.

Votre ponctualité, votre sens aigu de la responsabilité et surtout la clarté de vos enseignements font de vous une référence.

Nous avons eu le privilège d'être de vos élèves.

C'est un insigne d'honneur que vous nous faites en acceptant de présider cette thèse.

Veillez trouver ici l'expression de notre profonde reconnaissance et de nos remerciements les plus respectueux.

A NOTRE MAITRE

Docteur Gangaly DIALLO
Assistant Chef de Clinique en Chirurgie Générale

Nous avons beaucoup bénéficié de vos critiques constructives, vos remarques pertinentes ainsi que votre disponibilité.

Nous vous prions d'accepter nos remerciements les plus sincères et notre profonde gratitude pour votre apport dans la réalisation de ce travail.

A NOTRE MAITRE

Dr. Tiéman COULIBALY
Assistant Chef de Clinique en Traumatologie-Orthopédie.

Votre assurance tranquille et votre sens très profond de l'humain forcent le respect et incitent à l'admiration.

Vous êtes pour nous un exemple de conscience professionnelle, de gentillesse et de simplicité.

Vous nous faites honneur en acceptant de juger ce travail.

A NOTRE MAITRE ET DIRECTEUR DE THESE

Docteur Mamadou KONE
P.H.D en Physiologie de l'Activité Sportive
Responsable des Cours de Physiologie à l'E.N.M.P.

Vous nous avez accueilli avec une extrême bienveillance et une ouverture d'esprit.

Vous avez su éveiller notre intérêt non seulement pour la médecine du sport mais aussi pour la méthodologie de la recherche biomédicale.

Pour l'accomplissement de ce travail, vous nous avez consacré beaucoup de votre temps précieux pour nous guider efficacement par votre dynamisme et vos connaissances vastes et profondes de la médecine du sport.

Nous souhaitons hériter de vous l'esprit d'organisation et la passion pour le travail.

TABLE DES MATIERES

I - INTRODUCTION.....	4
II - Généralités.....	6
III - Méthodologie.....	27
IV - Résultats et Commentaires.....	33
1. En début de saison sportive.....	33
1.1. Résultats de l'enquête.....	33
1.2. Résultats de l'examen clinique.....	33
1.3. Paramètres anthropométriques.....	34
1.3.1 Age	
1.3.2. Poids	
1.3.3. Taille	
1.4. Paramètres fonctionnels	
1.4.1. Le PWC 170.....	34-35
1.4.2. La consommation maximale d'oxygène (Vo2 max).....	35-36
1.5. Paramètres biométriques.....	37-
1.5.1. L'éjection systolique (Q.S.)	
1.5.2. Le volume cardiaque absolu(HV)	
1.5.3. Les volumes relatifs	
1.5.3.1. Volume par rapport au poids et à la taille (RHV)	
1.5.3.2. Volume relatif par rapport au poids.....	38
1.6. Variation de la tension artérielle et la fréquence cardiaque.....	39

1.6.1. La fréquence cardiaque de repos (Fco).....	39
1.6.2. La fréquence cardiaque après effort 1 (FC1)	
1.6.3. La fréquence cardiaque de récupération (Fc2)	
1.6.4. La fréquence cardiaque après effort 2 (Fc3).....	40
1.6.5. La fréquence cardiaque de récupération 2 (Fc4)	
1.6.6 La tension artérielle au repos TAo.....	41
1.6.7. La tension artérielle après effort 1 et 2 (TA1, TA3)	
1.6.7.1. TA1	
1.6.7.2. TA3	
1.6.8. La tension artérielle de récupération après les deux efforts(TA2,TA4).....	42
2. Résultats obtenus en fin de saison.....	43
2.1. Paramètres anthropométriques	
2.2. Paramètres fonctionnels	
2.2.1. Le PWC 170	
2.2.2. Le Vo2 max.....	43-44
2.2.3. Q.S.....	45
2.2.4. HV	
2.2.5. RHV	
2.2.6. HV/P	
2.2.7. Fco.....	48
2.2.8. FC1 et FC3	

2.2.8.1. FC1	
2.2.8.2. FC3	
2.2.9. FC2 et FC4	
2.2.9.1. FC2	
2.2.9.2. FC4	
2.2.10. TA0.....	50
2.2.11. TA1 et TA3	
2.2.12. TA2 et TA4	
2.3. Aspect traumatologique.....	54
V. Conclusion et Recommandations.....	55-56
VI. Annexes.....	57
VII. Références Bibliographiques.....	94
Résumé.....	97
Symboles.....	98

SERMENT D'HIPPOCRATE

INTRODUCTION

INTRODUCTION

De nos jours le sport occupe une place prépondérante dans nos activités productives.

Faire du sport c'est préparer son corps de manière à le rendre plus sain, plus actif, plus productif. C'est aussi réaliser des hautes performances dans les domaines, militaire, cosmique ; et enfin c'est rechercher des médailles. Tout cela n'est possible que si le pratiquant fait surveiller régulièrement son état de santé.

Il convient, en effet de ne pas se méprendre et de veiller à faire une différenciation entre éducation physique et sportive sérieuse, bien dosée et médicalement surveillée, et les excès ridicules dont certains jeunes sont parfois victimes.

Depuis de nombreuses années, le Mali est confronté à un problème sur le plan sportif : celui de la compétitivité de ses équipes de football. Ces dernières années, les équipes maliennes après avoir fait bonne impression en début de compétition ont affiché par la suite un comportement décevant.

Nous n'en voulons pour preuve que la déconvenue des aigles du Mali lors de la Coupe d'Afrique des Nations en 1994 face à la Zambie (zéro but contre quatre) ou alors l'échec des Aiglons du Mali face au Burundi lors de la Coupe d'Afrique Junior des Nations en Janvier 1995 (zéro but contre trois) tous ces deux échecs se sont produits au stade de demi finale.

Devant ces échecs, les tentatives d'explications sont nombreuses sans toute fois parvenir à une solution concrète. Dans le soucis de résoudre ce fléau, les autorités maliennes ont pris pour mesure le retrait de toute les équipes maliennes de football en compétition internationale durant la saison sportive 1995 - 1996. On comprend donc la gravité de la chose, cependant le problème mérite une analyse plus profonde lorsqu'on sait que beaucoup de paramètres peuvent influencer les résultats parmi lesquels le suivi médico-physiologique.

Depuis plus d'un demi siècle, le problème médico sportif a fait l'objet de nombreux travaux dans le monde. Il est donc tout à fait surprenant de constater qu'au Mali une seule étude a été effectuée dans ce domaine par M.HAN DIALLO en 1979 (10) ce qui est très insuffisant, d'où le choix de notre étude qui s'intitule «suivi Médico - physiologique d'une équipe de football de première division Malienne ».

OBJECTIF GENERAL

Evaluer le niveau de préparation physique des joueurs du Djoliba Athletic Club et de l'Union Sportive des Forces Armées et de Sécurité (USFAS par la méthode du PWC 170, et les traumatismes au cours de la saison.

OBJECTIFS SPECIFIQUES

1) Déterminer la puissance de travail par la méthode du PWC170 en début et fin de saison sportive

2) Evaluer le niveau fonctionnel cardio-respiratoire par la détermination du Vo2 max, HV, Q.S.

3) Déterminer l'effet de l'entraînement sur la condition physique des sportifs afin de permettre une meilleure conduite des séances.

4) Déterminer la nature des traumatismes survenus pendant la saison sportive.

GENERALITES

2. GENERALITES SUR LE SPORT

2.1 - Historique

2.1.1 - Origine du sport

Les origines du sport semblent aussi anciennes que l'humanité car depuis les âges reculés il semble que l'homme, poussé par l'instinct du jeu dans ses premiers ébats a dû se plaisir à montrer sa force physique.

Au début, cette force ne devait lui servir qu'à subvenir à ses besoins : lutter contre les bêtes féroces ou contre ses ennemis éventuels. L'aspect utilitaires du sport consistait alors à la chasse, la course, la pêche. Puis pensant probablement que les «dieux» devaient s'intéresser au spectacle de ses prouesses, l'homme associa la pratique des exercices sportifs aux rites religieux jusqu'à l'avènement du Christianisme qui réprouva le culte de la force physique.

2.1.2 - Evolution du sport

Selon les auteurs les plus qualifiés, c'est la civilisation chinoise qui paraît avoir codifié la première éducation physique en une méthode précise et détaillée : le Kung Fu, trente siècles avant l'Ere Chrétienne.

Au temps des dynasties égyptiennes, les exercices physiques furent également à l'honneur sous forme de lutte et de mouvements d'assouplissement pratiqués à des fins militaires sans but de compétition.

Chez les peuples comme les Aztèques, les Crétois, les Persans, les jeux faisaient fureur sous l'aspect de luttes, courses. Mais c'est la civilisation grecque qui va porter le sport à son apogée et lui donner la forme la plus achevée et la plus pure.

Nous devons, surtout aux Grecs la création des jeux olympiques qui comportaient à l'origine diverses épreuves individuelles à l'issue desquelles les meilleurs athlètes recevaient une couronne tressée de rameaux de laurier ou un trépied en métal précieux, préfiguration des médailles d'or et coupe modernes.

Chez les Romains vainqueurs et conquérants des Grecs, ces jeux olympiques tombèrent en décadence et devinrent souvent des spectacles dont la cruauté n'avait d'égale que la sauvagerie des ses participants.

Au moyen âge, on pratiqua surtout le jeux de balle et la lutte.

Les J.O. modernes virent le jour à Rome en 1896 grâce au baron français Pierre de Coubertin.

Il faudra arriver au XIX^e siècle en Europe, pour voir l'épanouissement du sport.

L'Allemagne avec Friedrich-Ludwig Jahn donna le ton de la nouvelle orientation sportive, pratique des jeux virils, développement de l'endurance et la résistance, exaltation de l'esprit de combativité, attrait de la compétition, perfectionnement des méthodes d'entraînement. Tels sont les principaux traits du renouveau sportif.

Mais, c'est surtout l'Angleterre, qui a donné au sport sa physionomie actuelle sous l'égide de Thomas Arnold, une profonde réforme a permis au sport de ce pays de parvenir à un haut degré de validité et de faire valoir dans les différentes compétitions les principes d'une réglementation strictes et les notions de «Fair-play».

En France, une notable évolution a également marqué le début du XX^e siècle dans le domaine sportif et le dilettantisme fit peu à peu place à un engouement de plus en plus vif.

Ce genre de sport gagna l'Afrique avec l'installation et l'affermissement des «colonies» c'est à dire vers la fin du XIX^e siècle et le début du XX^e siècle. Mais c'est surtout la première guerre mondiale qui fera découvrir les qualités athlétiques naturelles de ces noirs venus d'Afrique «grands gabarits, musculature impressionnante, souplesse, robustesse, endurance, résistance...» autant de morphotypes de l'athlète idéal.

Ce fut le début de l'exode vers les grandes métropoles sportives (Batling, Siki, Raoul Diaye, Larbi Ben Barek) jusqu'à nos jours (1).

2.2. - Tentatives de définition

Mais qu'est-ce que le sport ?

Plusieurs spécialistes ont tenté d'en donner une définition.

Georges Hebert définit le sport comme tout genre d'exercices ou d'activités physiques ayant pour but la réalisation d'une performance dont l'exécution repose sur l'idée de lutte contre un élément défini, une distance, une durée, un animal, un adversaire et par extension contre soi-même.

Pour Pierre de Coubertin, le Père des jeux olympiques modernes, le sport est le culte volontaire et habituel de l'exercice musculaire intensif appuyé par le désir de progrès pouvant aller jusqu'au risque.

George Margname pense quant à lui que le sport est une activité de loisir dont la dominante est la recherche de la prouesse physique participant du jeu et du travail comportant des règlements et des institutions spécifiques et susceptibles de se transformer en une activité professionnelle.

Nous avons donc là, trois définitions qui ont tout de même un point commun à savoir que le sport met en jeu le corps humain dans une action. Georges Hebert introduit la notion de lutte ; Pierre de Coubertin, celle du risque ; Georges Margname permet une recherche des motivations du sportif en introduisant la notion de jeu (1).

A travers ces trois définitions nous pouvons concevoir le sport comme un dépassement de soi qui introduit la notion de compétition.

LA MEDECINE DU SPORT

C'est la médecine qui s'occupe du sport et des sportifs mais il convient d'en préciser ses attributions et ses limites.

Le Dr. Roger Bonnister, ancien recordman du monde du mille mètre déclarait un jour à l'Assemblée Générale du Conseil International pour l'Education Physique et Sportive tenue à l'UNESCO : «la performance sportive permet à chacun de nous de se découvrir, de faire connaissance de soi même. Grâce à ce contrôle, le sportif a le rare privilège de connaître le risque et les limites exactes ; chaque fois que celui qui tente de se surpasser parvient à ses fins, la joie qu'il ressent alors est d'une qualité qui n'appartient qu'au sport...». Le sportif doit savoir prendre des risques . Cette notion de dépassement de soi-même et de risques à prendre qui caractérise le sport fait immédiatement apparaître la nécessité de surveillance médicale approfondie et spécialisée.

Le Pr. Chailley Bert a défini la médecine du sport en disant qu'elle visait à sélectionner, orienter, surveiller et traiter les sportifs. Etant donné que tous les sportifs et toutes les sportives quelque soit leur âge ne sont autorisés à pratiquer le sport en compétition que s'ils sont reconnus capables de supporter les efforts qu'il exige.

Sélectionner, c'est à dire éliminer les sujets inaptes du fait d'une affection organique habituellement méconnue mais en sachant que bien rares sont les affections qui contre indiquent tout exercice physique ou sportif ou qui ne peuvent au contraire tirer bénéfice d'un effort adapté et médicalement surveillé.

Orienter, c'est à dire qu'à partir d'examens et de tests, elle conseillera la pratique de tel ou tel sport plus en rapport avec les aptitudes physiques et psychologiques de l'athlète, mais en corrigeant éventuellement une orientation trop exclusive qui va dans le sens de qualités préexistantes par la pratique d'un exercice complémentaire.

Surveiller, c'est à dire examiner régulièrement les athlètes, noter les signes d'entraînement et plus encore dépister les symptômes du surentraînement. Cette surveillance sera essentiellement axée sur la prévention, car la médecine sportive évolue et évoluera dans le sens de la médecine de demain.

Traiter les accidents sportifs, ce qui implique la connaissance de la technique du sport pratiqué, de l'environnement du sportif en action et plus encore de la psychologie particulière des athlètes en compétition.

Elle vise également à traiter par le sport et par l'exercice physique fournissant à l'arsenal thérapeutique une arme puissante et non seulement dans la re-éducation des accidentés et blessés, de tous les handicapés physiques mais également dans la réhabilitation des convalescents et malades graves.

Pour réaliser cet ambitieux programme, la médecine du sport ne peut être enfermée dans le cercle étroit d'une seule spécialité. Elle n'est le domaine exclusif ni du physiologiste, ni du cardiologue, ni du chirurgien mais elle demande à tous les spécialistes d'étudier un problème médico-sportif dans la perspective de leur spécialité, elle apparaît ainsi comme une illustration de médecine de groupe. Ainsi, on voit qu'elle s'apparente par bien de points à la médecine de travail. Elle implique enfin une étroite confiance et collaboration entre le médecin, l'entraîneur et l'athlète (6).

Normalement pour constituer une équipe, il est très important lors du recrutement d'évaluer les aptitudes physiques de chaque prétendant dans le souci de constituer une équipe homogène.

En effet, si dans une équipe, les joueurs ont presque tous le même niveau de capacité physique surtout s'ils sont soumis aux mêmes conditions, l'entraîneur pourra imprimer sans aucun risque la même charge à effectuer lors de l'entraînement.

Cependant, il est difficile d'avoir une équipe constituée de joueurs ayant le même niveau de capacité physique. Ceci normalement impose à l'entraîneur de connaître le niveau de capacité physique de chaque joueur afin de mieux doser les entraînements.

Lorsqu'une équipe est en compétition, le souci de l'entraîneur est de faire participer les joueurs au maximum de leurs possibilités. En effet, chaque entraîneur consciencieux aspire toujours à un meilleur résultat. Cependant, ceci peut constituer un piège lorsque les joueurs n'ont pas tous la même capacité physique, en les soumettant au même rythme intense, on risque de surentraîner certains. Combien de fois n'avons-nous pas vu les entraîneurs tenir des propos malveillants à l'égard de certains joueurs parce qu'ils n'ont pas pu fournir l'effort requis ? Il est très probable dans de tels cas que le joueur, ayant épuisé toute ses capacités physiques manifeste une faiblesse justifiée. D'où l'intérêt des épreuves d'aptitudes d'effort qui permettent de répondre à ce genre de problèmes.

ADAPTATION CARDIO VASCULAIRE ET RESPIRATOIRE AU COURS DE L'ACTIVITE MUSCULAIRE

La pratique des tests bien étalonnés nous permet de faire quelques constatations :

- Tous les sujets n'ont pas la même aptitude à fournir un effort dynamique standardisé.

- Le type de travail effectué : Cycloergométrie, ascension d'une marche, tapis roulant ne modifient pas pratiquement la valeur de la puissance limitée.

Par contre la répétition des exercices intenses est susceptible d'élever cette puissance limitée. A l'opposé, la réduction des activités diminue cette donnée. Toutefois il existe des différences entre individus pratiquant le même entraînement ; ceci implique l'existence de facteurs qui conditionnent l'aptitude d'un individu à fournir un travail dynamique intense (6).

FACTEURS GENERAUX LIMITANT L'APTITUDE PHYSIQUE

La dégradation des matériaux énergétiques au niveau des muscles fournit l'énergie libérée par la contraction musculaire. Dans ce schéma, on voit donc les facteurs susceptibles de limiter l'aptitude physique :

1) - les possibilités de l'organisme à transporter l'oxygène nécessaire à l'essentiel des dégradations du milieu extérieur aux muscles ; et la capacité du muscle à utiliser cet oxygène.

2) - les facultés de l'organisme de transformer l'énergie chimique en énergie mécanique

3) - l'épuisement des réserves énergétiques stockées au niveau des muscles, du foie et d'autres territoires.

Tout cela montre d'après René Guillet et Jean Genety (6) que l'apport au muscle de l'oxygène nécessaire à la combustion des matériaux énergétiques représente l'un des principaux paramètres limitant la capacité d'un individu à fournir un travail.

L'étude des étapes successives du transport du «carburant» est donc du plus haut intérêt.

Cela revient à suivre le cheminement de l'oxygène par l'intermédiaire de la respiration et la circulation depuis l'air ambiant jusqu'à la myofibrille et à rechercher comment ces grandes fonctions de l'organisme s'adapteront à une demande accrue de comburant lors de l'exercice.

Elles ont pour but de remplacer, d'équilibrer la quantité d'oxygène brûlée à la périphérie.

Cette consommation d'oxygène représente la fraction prélevée sur l'air alvéolaire, c'est à dire la différence entre la concentration en oxygène de l'air inspiré et expiré.

$$V_{O_2} = (F_{IO_2} - F_{EO_2}) V$$

V = débit ventilatoire/mn = pratiquement le volume d'air inspiré ou expiré.

L'augmentation de la consommation d'oxygène pourra donc se faire à partir d'un accroissement du débit ventilatoire et par suite de la quantité d'oxygène prélevée au niveau alvéolaire.

LA CONSOMMATION D'OXYGÈNE AU COURS DE L'EXERCICE

Si on mesure la consommation d'oxygène lors de la cinquième minute d'un exercice de puissance donnée on va constater que celle-ci est directement fonction de la dépense énergétique.

En fait, à la phase initiale de l'exercice on note une augmentation rapide de la consommation d'oxygène puis celle-ci s'infléchit jusqu'à atteindre une valeur stable («steady state») étant entendu que l'on se trouve en présence d'un travail d'intensité constante.

Cette atteinte de l'état d'équilibre est fonction de l'intensité de l'exercice et du degré d'entraînement du sujet. Ce délai correspond au temps nécessaire aux fonctions respiratoire et cardio-vasculaire pour s'adapter aux nouvelles conditions imposées par le besoin d'échange gazeux. Il se produit donc un retard à l'accrochage cardio-respiratoire d'où un prélèvement initial insuffisant dont le corollaire est une certaine dette en oxygène.

A la fin de l'épreuve, la consommation d'oxygène diminue brutalement puis modérément jusqu'à sa valeur de repos. Le délai de récupération très variable est là encore dépendant de l'intensité de la durée de l'exercice, et du degré d'entraînement des sujets. Sa vocation est de «payer» la dette d'oxygène contractée.

Comme nous l'avons souligné, cette consommation d'oxygène est fonction de l'intensité de l'exercice.

Pourtant à partir d'une certaine puissance, la progression s'arrête.

La puissance la plus faible pour laquelle on obtient cette consommation maximale d'oxygène est dite puissance aérobique maximale.

La Vo_2 max. dépend de nombreux facteurs: génotype, sexe, degré d'entraînement.

Il est à noter qu'une telle propriété : relation directe entre les possibilités d'un sujet à fournir un effort assez intense de durée moyenne et sa Vo_2 max, explique la multiplicité des tests fondés sur ce principe.

Ces tests sont réalisés de façon fréquente aux Etats Unis d'Amérique (USA) et dans les pays nordiques (Norvège, Suède). En France, ces tests faisaient défaut d'après R.Guillet dans les années 1975.

LES ADAPTATIONS RESPIRATOIRES

Au niveau des poumons le débit ventilatoire va subir une évolution parallèle à celle de la Vo_2 avec augmentation de celle-ci. Enfin, on arrive à un état stable. L'arrêt de l'exercice est sanctionné par un «décrochage» rapide du débit puis retour plus ou moins long vers un état de repos.

Le débit ventilatoire, excepté pour des efforts très intenses est proportionnel à la consommation d'oxygène.

*** Au niveau du sang artériel :**

1) La Pao₂ baisse légèrement au cours d'un exercice maximal. Mais l'hémoconcentration se produit lorsque celui-ci entraîne une augmentation de la Cao₂. Il passe de 20 ml/100 ml au repos à 22 ml lors de l'effort maximal.

2) PACo₂ et CACo₂ baissent très nettement. Ceci s'explique par la libération des métabolites acides qui déplacent le co₂ des bicarbonates.

3) Le PH est abaissé. Cela du fait de l'apparition de métabolites acides.

4) Lors de l'effort, on constate une élévation des catécholamines plasmatiques (or une injection d'adrénaline suffit pour provoquer une hyperpnée).

*** Les Facteurs Physiques Humoraux :**

Du fait du rendement mécanique faible (20 à 25 %) l'essentiel de l'énergie utilisée lors de la contraction musculaire se transforme en chaleur d'où une élévation thermique corporelle notable.

Selon l'intensité de l'exercice, la température, le degré de l'air ambiant, cette température corporelle va s'élever. Or l'expérimentation a montré qu'une élévation de quelques dixièmes de la température suffit à induire une hyperventilation. Cette courte étude montre la multiplicité des facteurs mis en jeu lors du déclenchement et l'adaptation de la réponse respiratoire à un exercice.

ADAPTATION CARDIO-VASCULAIRE A L'EXERCICE MUSCULAIRE

D'après Flandrois et Lacour (1970) : «Les synergies respiratoires...ne peuvent pas être envisagées indépendamment des synergies circulatoires». En effet ces deux séries de facteurs concourent à assurer un approvisionnement correct des tissus. Cette double action apparaît bien à la lecture de l'équation de Fick.

$$V_{O_2} = Q (C_{aO_2} - C_{vO_2})$$

Q = débit cardiaque

C_{aO₂} = Concentration artérielle en O₂

C_{vO₂} = Concentration veineuse en O₂

Or si C_{aO₂} dépend des facteurs respiratoires, Q résulte de l'activité cardiaque et la différence C_{aO₂} - C_{vO₂} est influencée par les conditions circulatoires locales et générales régissant la répartition du sang dans l'ensemble du « lit vasculaire ».

Toute fois pour la commodité de l'étude, seront envisagées :

- les synergies vasculaires
- les modifications du débit cardiaque au cours de l'exercice.

1) synergies vasculaires :

. Au niveau du muscle au travail ; le débit circulatoire au niveau des muscles en activités est augmenté. Cette variation qui s'effectue dès le début de l'exercice, est proportionnelle à son intensité. Cette augmentation du débit local se fait par deux mécanismes :

- augmentation du débit cardiaque
- vasodilatation et perméabilisation des capillaires fermés au repos.

En fait cela ne saurait suffire pour assurer un apport en carburant suffisant lors d'un exercice intense et prolongé. Ainsi l'un des buts de l'entraînement de l'athlète sera - t - il d'accroître la densité du réseau capillaire (il peut augmenter de 50%) plus que le volume musculaire. Notons aussi qu'un sujet entraîné est capable de prélever plus d'oxygène du sang. La différence artério-veineuse en oxygène du muscle actif est plus élevée que chez le sédentaire.

MECANISME DE MISE EN JEU DES SYNERGIES VASCULAIRES

On est encore au niveau des hypothèses :

. On pense que la vasodilatation des territoires au travail est lié a une libération à leur niveau de substances vasodilatatrices de nature encore inconnue.

. La vasoconstriction des autres territoires est sans doute due à la mise en jeu des mécanismes réflexes lors de l'exercice. Mais encore rien de précis.

. Les territoires cutanés sont sous la dépendance des centres thermorégulateurs indépendants des autres fonctions de l'organisme.

MODIFICATION DU DEBIT CARDIAQUE AU COURS DE L'EXERCICE

Le débit cardiaque semble évoluer de façon parallèle au débit ventilatoire. Il y a 3 phases : accrochage, état stable, décrochage. Par ailleurs ce débit est proportionnel à l'intensité de l'exercice et à la Vo_2 . Ainsi à chaque charge de travail va correspondre un Vo_2 et un débit (Q) or celui-ci pour une puissance donnée varie assez peu d'un sujet à l'autre, on ne peut donc envisager une puissance aérobique maximale sans un débit cardiaque maximal élevé. Mais ce débit est en fait le produit de la fréquence cardiaque (F) par le volume d'éjection systolique (Q).

ETUDE DES DEUX PARAMETRES INTERVENANT DANS LE DEBIT

. La Fréquence Cardiaque :

Elle évolue de façon parallèle au débit, au début et en fin de l'exercice. Toutefois à l'état stable, il n'y a pas un plateau mais une augmentation progressive d'autant plus nette que le sujet est moins entraîné. Cette fréquence cardiaque est d'autant plus élevée que l'exercice est plus intense. Entre certaines limites cette évolution de la fréquence par rapport à l'intensité de l'exercice se fait selon un mode linéaire. Mais cette fréquence est sous la dépendance d'un facteur important : l'âge (200 à 205 pour 10 - 15 ans , 200 pour 20 ans , 190 pour 30 ans , 165 pour 60 ans...). Ce fait explique que toutes les conditions étant inchangées, la Vo_2 max diminue avec l'âge.

Ces deux données :

- connaissance de l'âge du sujet (fréquence cardiaque maximale)

- fréquences atteintes pour les exercices de puissance infra-maximale différentes permettent de déterminer la puissance correspondante à la fréquence cardiaque maximale. Cela revient à évaluer la puissance aérobie maximale. Cette valeur conditionne les résultats sportifs et l'on voit l'intérêt qui l'y a à connaître.

. Le Volume d'Ejection Systolique :

Son évolution au cours de l'exercice est relativement peu connue. Il est toutefois établi que chez le sujet debout il augmente avec l'intensité de l'exercice jusqu'à 40 à 50 % de la Vo_2 max. Au dessus, il est peu modifié en tout cas il ne diminue pas. Chez le sujet couché, le volume systolique au repos est déjà élevé : il augmente peu au cours de l'exercice. L'augmentation est alors parallèle à celle de la fréquence cardiaque (6).

Chez le sportif, l'accroissement du débit cardiaque se fait par une adaptation du volume d'éjection systolique. A l'exercice le sportif voit celui-ci passer de 105 à 160 ml alors que chez le sédentaire, il passe de 65 à 100 ml. Ce volume de repos plus élevé s'explique par une augmentation du volume de la cavité ventriculaire.

L'entraînement de type «endurance» provoque, semble - t - il cette modification du volume de la cavité cardiaque.

L'entraînement permet au sportif, pour assurer un débit cardiaque au repos semblable à celui du sédentaire, la réduction de sa fréquence cardiaque (pouls lents du sportif).

MECANISME DE MISE EN JEU DE CETTE AUGMENTATION DU DEBIT

Le mécanisme de l'adaptation de la fréquence est à la fois humoral et nerveux.

- Humoral : Comme en témoigne l'élévation de la fréquence cardiaque lors de l'exercice chez les animaux totalement éternés. Toutefois, aucune substance, aucun facteur n'a pu être précisé.

- Nerveux par la rapidité de la réponse initiale lors de l'exercice.

Le volume d'éjection systolique est influencé par la pression de remplissage du coeur d'une part, par réduction du résidu post systolique d'autre part due à une contraction cardiaque plus active. Cet effet inotrope positif serait marqué chez le sportif ayant pratiqué un entraînement à prédominance «résistance» et dont les parois ventriculaires plus épaisses permettraient des contractions plus puissantes (6).

CLASSIFICATION PAR ORDRE DE GRANDEUR DU VO2 MAX
DANS DIFFERENTES DISCIPLINES

- | | |
|---------------------------------------|---------------------|
| 1. Ski de fond (30 - 60 km) | 10. Sprint long |
| 2. Course de fond (10.000 - marathon) | 11. Ski alpin |
| 3. Course d'orientation | 12. Basket ball |
| 4. Course demi-fond | 13. Foot ball |
| 5. Patinage de vitesse | 14. Tennis |
| 6. Cyclisme | 15. Lancer du poids |
| 7. Marche | 16. Gymnastique |
| 8. Natation | 17. Aucun sport |
| 9. Aviron | |

Les valeurs du Vo2 max observées chez les athlètes de différentes spécialités sont d'autant plus élevées que l'exercice habituellement pratiqué plus est plus intense et prolongé. (16)

L'ELECTRO CARDIOGRAMME DU SPORTIF

Il est généralement normal. La Bradycardie habituelle est de type sinusal. L'axe électrique se situe entre $+30$ et $+90^\circ$. La durée de QRS inférieure à 0,09 seconde. L'onde T se situe à 20° à droite ou à gauche de l'axe de R. Un bloc droit incomplet est observé dans 12% des cas (Plas) ; il ne faut pas lui attribuer une valeur pathologique chez le jeune sportif ayant suivi un entraînement intensif pendant plusieurs années.

Sous l'influence de l'entraînement, surtout quand celui-ci est intense et prolongé, l'ECG du sportif peut parfois objectiver des anomalies de la repolarisation classées par Plas en 5 catégories.

- La repolarisation de type T, plus nette en dérivation précordiales où la hauteur de l'onde T peut tripler. Cette modification est souvent observée quand la condition physique est bonne.

- La repolarisation de type A caractérisée par le redressement de la partie initiale de ST qui devient oblique et ascendante. L'ensemble ST-T conserve cependant une positivité importante.

- La repolarisation de type B comporte un segment ST également oblique ascendant avec une onde T Bifide.

- La repolarisation type C est caractérisée par un segment ST large qui englobe complètement l'onde T.

- La repolarisation de type D se présente comme un sus décalage de ST curviligne, souvent moins marqué que dans les autres types mais qui aboutit à une onde T inversée et pointue ; cet aspect est proche à celui observé en pathologie coronarienne d'ischémie-lésion(11).

Le territoire d'observation de ces altérations de la repolarisation ventriculaire est primordial surtout à droite.

Il ressort des observations faites par Talbot en 1958 et Moine en 1970 sur les coureurs du tour de France que l'ECG normal est rare et que les tracés de type T,A,B,C sont plus fréquents. Le type D est le plus rare. Au pourcentage de répartition près, ces différents types se retrouvent chez les footballeurs, les marathoniens, les marcheurs etc...

Ces anomalies de repolarisation sont considérées comme évoluant du type T au type D. Le type T serait le plus souhaitable pour un athlète de haut niveau, le type D aurait une signification péjorative. Cependant sa signification pathologique est à rejeter en l'absence de symptomatologie fonctionnelle, de trouble ischémique myocardique et parce que ces anomalies disparaissent à l'exercice. On peut d'autre part émettre certaines réserves quant à la signification réelle de ces altérations au cours de l'entraînement car la plupart des études ont été faites sans groupe témoin. Quand cela a été fait, on constate que le type D se manifeste avec la même fréquence (chez les athlètes et chez les sujets sédentaires) . (Lerinal).

Certains ont cherché à établir une corrélation entre l'augmentation du volume cardiaque ou de l'épaisseur de la paroi myocardique et certains signes ECG : les signes électriques d'augmentation de volume se traduiraient par un faible voltage des ondes S en V1, V2, des ondes R et T de grande amplitude en V5 - V6 soit normales soit diminuées ; un axe horizontal au delà de 60°. Dans ce cas on observe souvent aussi des ondes P de voltage peu élevé, des intervalles PR courts et des troubles de la repolarisation ventriculaire.

Il semble que l'on revienne actuellement sur la signification réelle de ces tracés E.C.G en terme d'aptitude car les études échographiques n'ont pas permis d'établir une relation réelle avec le volume des cavités de l'épaisseur de la paroi. L'interprétation de ces tracés ECG repose en fait sur une assimilation aux données de la pathologie cardiaque (surcharge en pression, surcharge en volume). Les exercices prolongés (dits en endurance) et correspondant aux signes électriques de même nom, entraînent une dilatation des cavités alors que les exercices puissants et courts (dits en résistance) entraîneraient une hypertrophie pariétale myocardique. L'analyse des résultats de la détermination de l'aptitude physique et de l'ECG au repos (BouBee), les données échocardiographiques, confirment en revanche, que seuls ont un coeur à grosse parois les athlètes spécialisés dans les exercices avec suppression thoracique (haltérophiles). Tous les autres ont une augmentation plus ou moins grande des volumes selon leur aptitude aérobie.

**SUJETS MATERIELS
ET
METHODES**

III . SUJETS - MATERIELS ET METHODES

Il s'agit d'une étude prospective durant la saison sportive 1995 - 1996 réalisée à l'Institut National des Sports de Bamako et au dispensaire de la garnison de Djikoroni

3.1. - Sujets

3.1.1 - Données Générales :

Notre choix fut porté sur deux équipes de football de première division nationale : le Djoliba Athletic Club (D.A.C) de Bamako et l'Union Sportive des Forces Armées et de Sécurité (USFAS).

L'entraîneur de chaque équipe sélectionna les joueurs considérés comme faisant partie de l'équipe première pour la saison en cours.

Chaque poste fut représenté, ainsi, 30 joueurs furent mis à notre disposition par l'entraîneur du Djoliba AC et 36 par celui de l'USFAS.

Ces joueurs étaient presque tous célibataires et étaient âgés en moyenne de $21,46 \pm 3,49$ pour le Djoliba AC ; $23,88 \pm 3,28$ pour l'USFAS. La taille moyenne était de $178,96 \pm 5,88$ pour le Djoliba, et $175,13 \pm 6,87$ pour l'USFAS . Quant au poids il était égale à $72,28 \pm 7,21$ pour les joueurs du Djoliba et $65,23 \pm 5,45$ pour les sportifs de l'USFAS (voir tableau n°21).

Les joueurs de l'USFAS étaient pour la plupart des militaires et paramilitaires, tous étaient de nationalité malienne.

Ceux du Djoliba étaient pour la plupart des élèves, tous étaient de nationalité malienne, à l'exception d'un nigérian.

3.1.2 - Diététique :

Les sportifs de notre échantillon avaient une ration à base du riz et du mil comme on pouvait s'y attendre (alimentation de base du malien moyen), tous étaient consommateurs de thé, trois joueurs seulement se déclaraient consommateurs occasionnels d'alcool, cependant la moitié était fumeur.

3.1.3 - Entraînements :

Les deux équipes s'entraînent du Lundi au Vendredi de 16h30 à 18h30 ; les séances d'entraînement se déroulaient pour le Djoliba AC à Torokorobougou ; et à Djikoroni pour l'USFAS.

Les matchs se déroulaient en général les Samedi et Dimanche dans les deux principaux stades de la ville (stade Mamadou Konaté et stade Modibo Keïta), pendant certains matchs avaient lieu le Mercredi après-midi.

3.1.4 - Problèmes Médicaux :

Les équipes, médicalement, étaient à la charge de leurs médecins et infirmiers de Club.

Tous les sportifs répondants aux critères d'aptitude définis par le Dr. Niquet (5) ont pris part aux épreuves de PWC 170, à savoir: les sujets non convalescents; indemnes de toute affection cardio-vasculaire grave, ou toute autre pathologie à un stade avancé.

Les critères d'inclusion et d'exclusion traumatologiques définis avec l'équipe médicale de chaque équipe.

Ainsi tous les cas traumatologiques conduisant à la suspension temporaire de l'activité sportive furent considérés comme critère d'inclusion.

Tous les cas traumatologiques n'ayant aucun effet sur l'activité sportive furent considérés comme critères d'exclusion.

3.2 - Méthodes

3.2.1 - Lieu de déroulement des épreuves :

Les épreuves des sportifs de l'USFAS eurent lieu à l'infirmerie de la garnison de la Base Aérienne de Bamako, elles débutaient à 8 h et prenaient fin à 11 h. Les sportifs arrivaient après le petit déjeuner habituel sans alcool.

Quant à celles des joueurs du Djoliba, elles eurent lieu dans les locaux de l'Institut National des Sports. Elles débutaient à 8 h et prenaient fin à 11 h.

Ici, aussi les joueurs arrivaient après leur petit déjeuner habituel sans alcool.

3.2.2 - Organisation des épreuves

Les deux équipes furent testées en début de saison sportive en Novembre 1995.

Treize (13) des titulaires de l'USFAS furent encore testés en fin de saison sportive (Mai 1996) dans les mêmes conditions que celles décrites plus haut.

3.2.3 - Procédure des épreuves :

Les sujets subissaient un interrogatoire conformément à la fiche médico-sportive; cette fiche comportait : une partie administrative ; les renseignements cliniques ; les antécédents médicaux et traumatologiques ; une partie relative au PWC 170 ; une partie relative à l'ECG. (voir annexe). Puis un examen physique était effectué en décubitus dorsal sur un lit d'examen : une inspection, palpation, percussion et auscultation étaient effectuées ; un accent particulier était mis sur la sphère cardio-pulmonaire.

3.2.4 - Matériel utilisé :

Notre étude exigeait le matériel suivant :

- Une pèse personne
- Une Toise
- Un cardio fréquence mètre : le rythmostat fut utilisé. Il sert à mesurer le nombre de battements cardiaques par minute et à contrôler les charges par programmation de la plage des fréquences cardiaques prévues :

- Un chronomètre électronique

- Un métronome mécanique à ressort remontable fut utilisé. Son principe de fonctionnement est d'imprimer le rythme de travail par des mouvements de va et vient émettant des sons audibles permettant au sportif de s'orienter et doser l'effort.

- Un tensiomètre

- Un stéthoscope

- Un lit d'examen

- Un escabot pour Step - Up - Test en bois de 50 cm de hauteur.

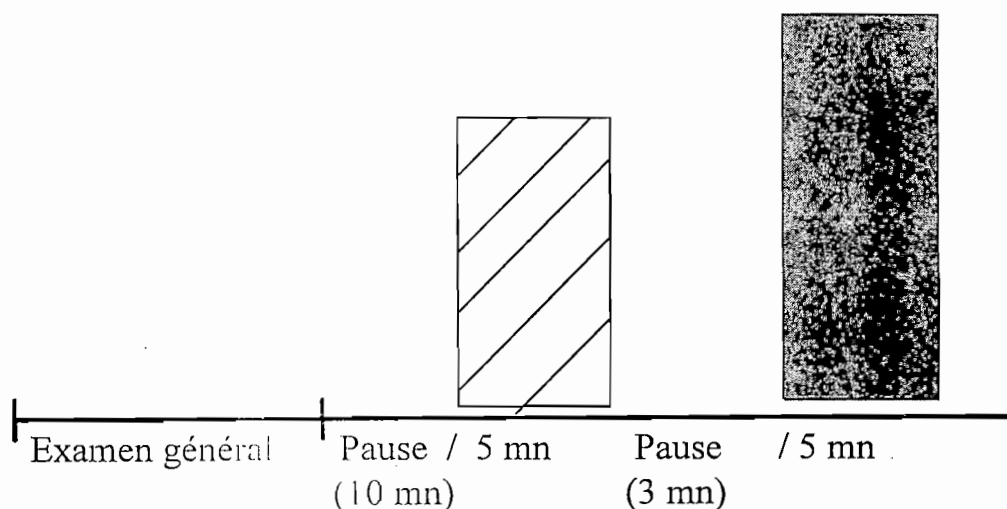
3.2.5 - L'épreuve proprement dite :


Nous avons choisi le PWC 170, et pour se faire, deux épreuves de Steep-Up-Test furent effectuées l'une au rythme de 20 cycles par minute, ensuite une autre au rythme de 33 cycles par minute ; chaque épreuve durait cinq minutes, un temps de repos égal à trois minutes était accordé entre les deux épreuves.


Avant le début de l'épreuve, le sujet bénéficiait de dix minutes de repos afin de permettre de prélever les paramètres fonctionnels et cardio-vasculaires de repos.

L'épreuve consistait à des séries de montés et descentes progressives suivant le rythme émis par le métronome. La montée débutait par le pied droit (pour les droitiers) puis le gauche ; la descente s'effectuait selon l'ordre inverse ; un cycle complet était alors réalisé. Après chaque effort, la fréquence cardiaque et la pression artérielle étaient prélevées tout juste à la fin et une minute plus tard.

3.2.5 1- Protocole



 Effort 1 $n = 20$ cycles par minutes

 Effort 2 $n = 33$ cycles par minutes

n = nombre de cycles par minutes

F_{co} = fréquence cardiaque au repos

F_{c1} = fréquence cardiaque juste après le premier effort

Fc2 = fréquence cardiaque une minute après le premier effort

Fc3 = fréquence cardiaque juste après le deuxième effort

Fc4 = fréquence cardiaque une minute après le deuxième effort

TAo = tension artérielle au repos

TA1 = tension artérielle juste après le premier effort

TA2 = tension artérielle une minute après le premier effort

TA3 = tension artérielle juste après le deuxième effort

TA4 = tension artérielle une minute après le deuxième effort.

-Le PWC 170 (Power Work Capacity)

Il a été calculé selon la formule

$$\text{PWC170 (kgm/mn)} = W1 + (W2 - W1) \times \frac{(170 - FC1)}{FC3 - FC1}$$

-Le Vo2 Max

Il a été calculé par deux méthodes

. par la méthode du steep selon la formule

$$\text{Vo2 max} = 1,29 \times \sqrt{\frac{w}{F-60}} \cdot k$$

. la deuxième méthode était celle déduite du PWC 170

$$\text{Vo2 max} = 1,7 \times \text{PWC 170} + 1240$$

Ces deux méthodes nous donnaient le Vo2 max en l/mn qui était converti en ml.
Enfin le Vo2 était exprimé en ml/kg/mn

-Q.S. (ml)

Il était aussi déduit du PWC 170 selon la formule

$$Q.S. (ml) = 49,1 + (0,0716 \cdot PWC 170)$$

-HV (ml)

Aussi déduit du PWC 170 selon la formule

$$HV(ml) = (0,035 \times PWC 170) + 17,5 \text{ (convertir en ml)}$$

$$\text{-RHV (ml/kg/m)} = \frac{HV}{P.T}$$

$$\text{-HV/P (ml.kg}^{-1}\text{)} = \frac{HV}{P}$$

PWC170 = puissance de travail (kgm/mn). C'est une méthode d'exploitation fonctionnelle médico-sportive agréée par l'Organisation Mondiale de la Santé en 1958.

Q.S. = Ejection systolique exprimée en ml

HV = Volume cardiaque absolu exprimé en ml

RHV = Volume cardiaque relatif au poids et à la taille exprimée en $ml.kg^{-1} \cdot m^{-1}$

HV/P = Volume cardiaque relatif au poids (ml/kg)

P = Poids (kg)

T = Taille (cm)

W = Puissance de travail = P.h.n

avec P = poids du sujet

h = hauteur de l'escabot

n = nombre de cycles par minutes

K = Constante variant avec l'âge

F = Fréquence cardiaque juste après effort :

Après le premier effort il, était désigné F1

Après le deuxième effort, il était désigné F3

3.2.5 2- Analyse des Données

- La saisie à été effectuée sur logiciels (Word 6.0 et Excel 5.0) aidée par un diplômé de l'E.H.E.P (Ecole des Hautes Etudes Pratiques) du Mali

- Les tests statistiques de comparaison étaient aidés de la table de Fischer ($P < 0,01$)

- calcul effectués (voir tableaux)

**RESULTATS
ET
COMMENTAIRE**

4. RESULTATS ET COMMENTAIRES

-SUR LA METHODOLOGIE:

La méthode utilisée par Pierre PHILIPPÉ (14) et Barthélemy (2) à savoir la cycloergométrie est la plus récente et la plus fréquente dans les pays développés. Le PWC170 que nous avons utilisé, bien qu'ancien répond aux aspirations des pays sous développés, puisqu'il est le test le moins coûteux.

4.1. - EPREUVE DE DEBUT DE SAISON (NOVEMBRE 1995)

4.1.1.- RESULTATS DE L'ENQUETE

Les données suivantes ont été constatées:

. La plupart des sportifs des deux équipes ont débuté le sport de compétition à l'âge de 18 ans. Cela est un âge assez tardif pour imprimer une dynamique quelconque de perfectionnement technique et même physique, comme dans le cas de la souplesse et l'agilité.

. Les sportifs des deux équipes étaient pour la plupart consommateurs de thé et déclaraient ne pas consommer l'alcool.

. Le niveau académique de nos sujets était assez bas. Sur les 66 sujets étudiés, 57 avaient un niveau inférieur ou égal au D.E.F (Diplôme d'Etudes Fondamentales).

4.1.2. RESULTATS DE L'EXAMEN CLINIQUE

Au terme de cet examen nous n'avons objectivé aucune affection pouvant contre indiquer le test, selon les critères définis par le Dr. NIQUET (5).

Cependant, nous avons constaté que deux joueurs de l'U.S.F.A.S. présentaient à l'auscultation un dédoublement de B2 au foyer mitral.

Un joueur de l'U.F.A.S. et un autre du DJOLIBA présentaient une tension artérielle systolique légèrement élevée (160/85).

A tous ceux-ci nous avons conseillé une consultation médicale au service de cardiologie.

4.1.3. PARAMETRES ANTHROPOMETRIQUES ET AGE

4.1.3.1 AGE:

Notre échantillon était constitué par des sujets jeunes. L'âge moyen des soixante six sportifs étudiés était de $22,87 \pm 3,38$ ans.

Ayant débuté le sport de compétition à 18 ans ces sportifs n'ont que quatre (4) années d'expérience. Cela ne présage pas d'assez bons résultats dans les compétitions de niveau africain comme nous l'aurions souhaité.

Considérés séparément, les sportifs des deux équipes présentaient une différence. Ceux du DJOLIBA Athlétic Club étaient plus jeunes que ceux de l'U.F.A.S. de 2,06 ans ($P < 0,01$).

4.1.3.2. -POIDS

Les footballeurs des deux équipes avaient un poids moyen de $68,75 \text{ kg} \pm 5,43$ kg respectivement pour les deux équipes.

4.1.3.3. -TAILLE:

La taille moyenne des 66 footballeurs étudiés était de $177,03 \pm 6,37$.

Les footballeurs du DJOLIBA et ceux de l'U.S.F.A.S. avaient respectivement une taille moyenne de $178,96 \pm 5,88$ cm et $175,13 \pm 6,87$ cm. Cette différence était statistiquement non significative.

4.4.4. - PARAMETRES FONCTIONNELS

4.1.4.1. - LE PWC 170

Le PWC de l'échantillon était égal à $1352,12 \pm 377,7$ kgm/mn cela correspond à une consommation maximale d'oxygène ($VO_2 \text{ max}$) de 3,98 L/mn d'après Karpman VL(7) (voir aussi tableau annexe n° 22).

Ce résultat du PWC 170 de l'échantillon global était semblable à celui obtenu par le Dr Mamadou KONE(8) sur les sportifs de l'Institut National des Sports toutes les classes confondues. Cependant ce résultat était inférieur à celui obtenu par Pierre PHILIPPE en FRANCE sur les sportifs de première et de deuxième division du championnat Français(14)

Le DJOLIBA AC avec ses 30 sportifs a montré un PWC 170 égal à $1501,63 \pm 370,73$ kgm/minute soit $VO_2 \text{ max} = 4,37$ l/mn tandis que les footballeurs de l'U.F.A.S. ont un PWC 170 égal à $1202,67 \pm 394,68$ cela correspond à un $VO_2 \text{ max}$ de $3,60$ l/mn.

Cela dénote d'une meilleure capacité physique des sportifs du DJOLIBA

Ainsi, la différence enregistrée entre les PWC 170 des deux équipes était statistiquement significative ($P < 0,01$).

Cette différence aurait influencé les résultats enregistrés dans le championnat national par les deux équipes: le DJOLIBA est devenu champion du TOP 6 tandis que l'U.S.F.A.S. n'a pas pu figurer dans le carré d'AS de la saison en cours. Les rencontres qui ont opposé les deux équipes ont été couronnées par trois victoires du DJOLIBA et un match nul.

4.1.4.2. La consommation maximale d'oxygène ($VO_2 \text{ max}$):

Pour l'ensemble de l'échantillon étudié le $VO_2 \text{ max}$ était de $50,57 \pm 10,12$ ml/kg/mn.

Le groupe de l'U.S.F.A.S. avait un $VO_2 \text{ max} = 50,20 \pm 8,54$ ml/kg/mn, cependant que VO_2 du DJOLIBA était de $50,94 \pm$ la différence entre les deux groupes n'est pas significative ($P < 0,01$). Elle était seulement de $0,70$ ml/kg/m en faveur du DJOLIBA.

Il est établi que les sportifs de haut niveau des pays développés présentent généralement des valeurs de $VO_2 \text{ max}$ d'environ 5 l/mn ou dépassent les 60 ml/kg/mn. Par exemple ASTRAND P.O (16) montre que le $VO_2 \text{ max}$ peut atteindre 63 ml/kg/mn chez les sportifs pratiquant les disciplines d'endurance comme la course de $10\ 000$ m; le cyclisme sur chaussée..

Nous devons constater que selon les données du même auteur, les sportifs non entraînés présentent un $VO_2 \text{ max}$ d'environ 45 ml/kg/mn. Ce qui n'est pas loin des résultats de nos athlètes de première division nationale.

Toujours selon SALTIN B et ASTRAND P.O.(16) le $VO_2 \text{ max}$ des ménagères est égal à 39 ml/kg/mn. Ce qui est identique ou supérieur à certains de nos résultats individuels.

Une équipe performante serait constituée de sportifs dont le $VO_2 \text{ max}$ varierait entre 63 ml/kg/mn comme chez O.T. du DJOLIBA et 60 ml/kg/mn comme chez M.S.D. de la même équipe. Ces deux sportifs ont eu un $VO_2 \text{ max}$ semblable à celui déterminé par Pierre Philippe en 1988 chez les footballeurs de division nationale française (14).

Notons aussi que le VO2 max de l'ensemble des 66 joueurs n'est pas loin de celui déterminé par l'équipe du Dr. Barthélemy chez les sportifs amateurs de 2ème division nationale française en 1974 (2).

Il est à remarquer que le VO2 max est un paramètre assez stable. Pour des sportifs d'un niveau élevé son amélioration est très minime au cours d'une saison sportive ou même pendant plusieurs saisons consécutives. Saltin B et ASTRAND P.O (...1967) ont montré qu'après 8 ans d'entraînements quotidiens un skieur suédois, plusieurs fois médaillé d'or aux Jeux Olympiques, a amélioré son VO2 max de 5,48 l/mn à 5,60 l/mn seulement.

4.1.5. PARAMETRES FONCTIONNELS BIOMETRIQUES

4.1.5.1. -QS (ml)

Le volume d'éjection systolique des deux équipes était égal à $145,9 \pm 27,80$ ml. Cela représente juste un niveau de préparation physique moyen pour des sportifs jeunes et de taille moyenne comme dans notre cas.

Le volume d'éjection systolique (V.E.S.) des Djolibistes était cependant supérieur à celui des joueurs de l'U.S.F.A.S.; $156,60 \pm 25,82$ contre $135,20 \pm 28,25$. Cette différence était statistiquement significative ($P < 0,01$). Ce qui indiquait une meilleure fonctionnalité cardio-vasculaire en faveur du Djoliba.

4.1.5.2. - Le volume cardiaque absolu (H.V.):

Il était égal à $628,88 \pm 1,00$ ce qui était nettement inférieur au HV des non pratiquants sportifs selon Tchogovadze AV et Boutchenko L.D.M. (Meditsina 1984). Les auteurs ont enregistré un volume absolu de 760 ± 11 ml pour les non sportifs(17).

Le Djoiba A.C. présentait un résultat de $670,14 \pm 164,61$. Ce qui restait loin derrière les non sportifs dans les pays développés à culture physique et sportive assez avancée.

L'on nous reprochera de comparer les sportifs maliens à ceux des pays industrialisés. Mais ici il est question seulement de la préparation physique qui est, nous le pensons, à la portée de tout entraîneur, dans n'importe quel pays.

4.1.5.3. - Les volumes cardiaques relatifs

4.1.5.3.1. RHV ($m/kh^{-1} cm^{2-1}$)

Le volume relatif moyen des deux groupes était de $52,55 \pm 9,6$.

Dans chacune des équipes RHV était suffisamment élevé pour répondre aux critères de sportifs moyens. Le volume relatif cardiaque du DJOLIBA A.C. était égal à $52,97 \pm 8,67$, pendant que l'U.S.F.A.S. présentait un résultat de $52,14 \pm 10,63$.

Aucune différence sensible n'était enregistrée entre les deux. La différence entre les deux équipes se faisait sentir plus dans la valeur absolue et surtout dans le volume d'éjection systolique.

La relativisation du volume cardiaque fait disparaître toute différence entre les deux équipes. Cela explique que le volume de consommation maximale d'oxygène (Vo_2 max) exprimé en ml/kg/mn fut identique dans les deux équipes.

4.1.5.3.2. - (HV/P) (ml/kg)

L'appréciation du volume cardiaque par rapport au poids corporel HV/P (à la masse) donnait les résultats similaires à ceux enregistrés dans le cas de RHV.

Aucune différence sensible ne se faisait remarquer entre les deux équipes.

Le paramètre (HV/P) est informativement supérieur à H.V. Cette relativisation du volume cardiaque permet de réduire tous les avantages relatifs aux paramètres anthropométriques individuels.

4.16.1. -VARIATION DE LA FREQUENCE CARDIAQUE ET DE LA PRESSION ARTERIELLE

4.1.6.1. -La fréquence cardiaque de repos (Fco)

En période de repos, juste avant l'effort, la fréquence cardiaque Fco était égale à $65,95 \pm 9,75$ bat/mn pour le groupe entier exploré.

L'équipe du DJOLIBA A.C présentait une Fco égale à $65,96 \pm 10,31$ bat/mn, tandis que chez les sportifs de l'U.S.F.A.S. $65,94 \pm 9,20$. On ne notait donc pas de différence statistiquement significative entre les deux groupes.

Notons que ces résultats étaient supérieurs à ceux publiés par Barthélemy (2) et son équipe à Brest (1976), mais ils étaient inférieurs à ceux publiés par Pierre Philippe (14) dans sa Thèse soutenue en 1988 à propos des sportifs de première et de deuxième division Françaises.

Ce qui revient à dire que le DJOLIBA et l'U.S.F.A.S. avaient une fréquence de repos sur le plan fonctionnel inférieur à celle des sportifs testés par Pierre Philippe et moins bien que les sportifs testés par Barthélemy.

4.1.6.2. - La fréquence cardiaque après le premier effort (Fc1)

La fréquence cardiaque après le premier effort a augmenté jusqu'à atteindre une valeur de $160,42 \pm 13,31$ bat/min cela correspond à une augmentation de 150,80%. On ne note pas de différence entre les deux groupes.

4.1.6.3. - La fréquence cardiaque après 1 mn de récupération (FC2)

Après une minute de récupération, la fréquence cardiaque Fc2 a baissé en moyenne de 34% par rapport à Fc1. Elle était néanmoins supérieure à Fco de 60%.

Pour une épreuve du genre PWC 170 subit par nos sujets tous ont récupéré dans les normes c'est-à-dire dans un intervalle maximal de 3 à 5 minutes. Cela nous permet d'éliminer tout inconfort pathologique ou prépathologique pouvant conduire à la prise de disposition particulière par rapport à nos sujets.

4.1.6.4. -Fréquence cardiaque après le deuxième effort (Fc3)

Nous avons obtenu pour l'ensemble des 66 joueurs une fréquence de 182,64 ± 13,62.

On ne notait pas de différence significative entre les deux groupes: Djoliba Fc3 = 182,1 ± 14; U.S.F.A.S : FC3 = 183,19 ± 12,65.

L'âge moyen des 66 joueurs étant de 22,87 ± 3,38; la fréquence théorique maximale était de 187,13.

Remarquons que FC3 n'était pas très loin de la fréquence théorique maximale.

4.1.6.5. -Fréquence cardiaque de récupération (Fc4)

Pour l'ensemble il était de 128,27 ± 15,84 ce qui dénotait une bonne récupération des athlètes.

En effet, une diminution de 30% en une minute fut enregistrée chez l'ensemble des sujets explorés (Voir fig n° 7 Page 49).

4.1.6.6 La Tension artérielle de repos (TAo)

Au repos, la tension artérielle moyenne de nos 66 joueurs a été égale à $126,63 \pm 8,64 / 75,36 \pm 7,07$.

Ce chiffre de tension correspond à celui enregistré par Pierre Phillippe (14).

La tension artérielle des joueurs du Djoliba a été égale à $126,33 \pm 8,08 / 76,00 \pm 6,74$.

Quant à l'équipe de l'USFAS, elle a présenté une tension moyenne de $126,94 \pm 9,20 / 74,72 \pm 7,40$.

Dans l'ensemble on ne notait pas de différence statistique significative entre le groupe du Djoliba, de l'USFAS et celui de Pierre Phillippe.

4.1.6.7. - La Tension Artérielle après effort 1 et effort 2

4.1.6.7.1. Juste après le premier effort, la tension artérielle de nos 66 joueurs se retrouvait à $184,23 \pm 17,43$ (Systolique) ; $69, 86 \pm 8,26$ (Diastolique) soit une augmentation de 45,54 % pour la Systolique ; quant à la Diastolique elle baissa à 7%. On notait donc un élargissement de la tension différentielle systolodiastolique. Ce qui selon plusieurs auteurs: PLAS 1976 (15), CHIGNON 1978 (4), MONO et POITIER 1981 (12) et conformément aux travaux de Pierre Phillippe (14) indiquait une adaptation vasculaire à l'effort.

4.1.6.7.2. Après le deuxième effort on enregistrerait les mêmes phénomènes constatés au premier effort à la différence que TA3 était supérieure à TA1. Ce qui est tout à fait logique car la charge imprimée au deuxième effort était plus importante par rapport au premier effort.

4.2. RESULTATS ENREGISTRES EN FIN DE SAISON (Mai 1996)

4.2.1 - Paramètres Anthropométriques

Les treize sportifs étudiés n'ont fait l'objet d'aucune variation statistiquement significative de leurs paramètres anthropométriques par rapport au début de la saison.

4.2.2 - Paramètres fonctionnels

4.2.2.1. - Le PWC 170 :

En début de saison sportive, après environ 6 semaines d'entraînement les 36 footballeurs de l'USFAS avaient un PWC 170 égale à $1206,2 \pm 394,68$ kg m/mn.

En fin de saison sportive c'est à dire environ après 6 mois d'entraînement le PWC 170 des 13 sportifs testés a été égal à $1431,88 \pm 123,29$ kg m/mn. (Voir fig.1 page 44).

Rappelons que ces mêmes treize sportifs avaient en début de saison un PWC 170 en moyenne égale à 1297, ou $\pm 415,5$. Ce qui nous permet de constater que ces treize joueurs avaient un PWC 170 légèrement supérieur à l'ensemble des 36 (trente six).

A la fin de saison le PWC 170 de ces treize joueurs a subit une augmentation de $134,54$ kg m/mn ce qui montre que les 6 mois d'entraînement ont permis aux 13 (treize) sportifs testés d'améliorer leur capacité physique quoi que de façon non significative ($P < 0,01$).

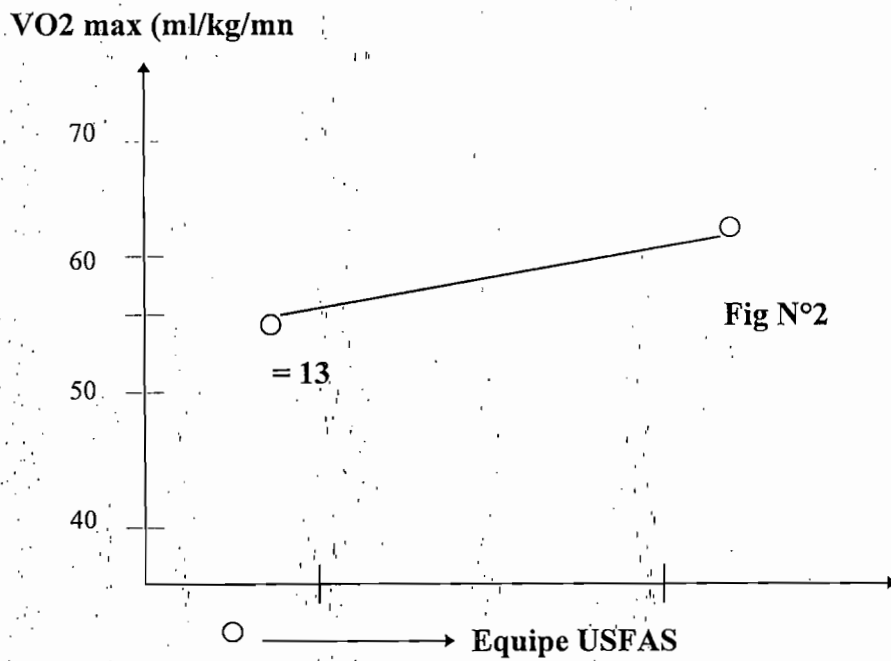
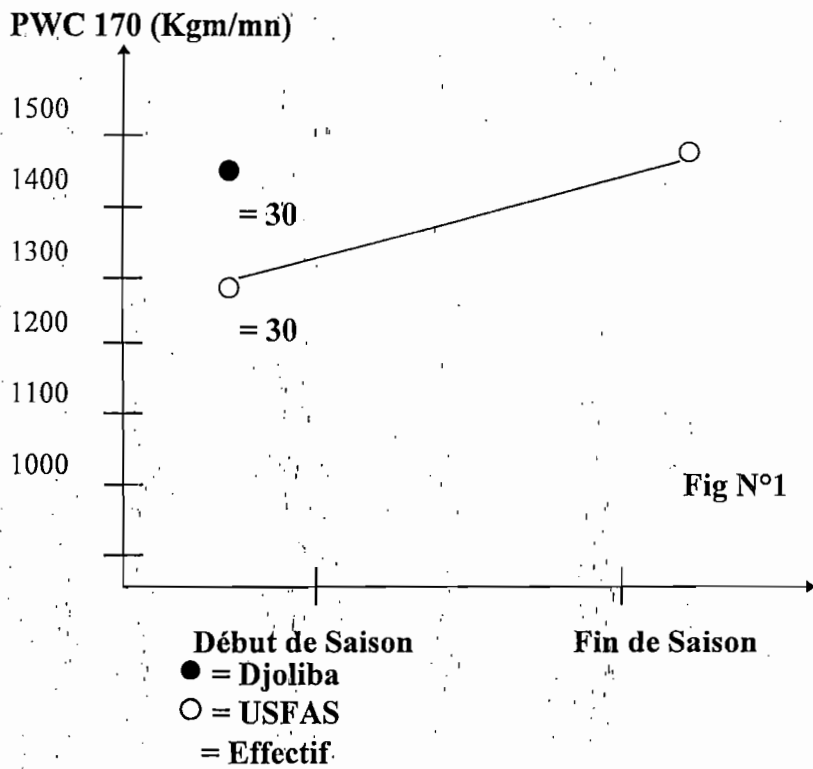
4.2.2.2. - Le Vo2 max :

En début de saison, les 13 joueurs présentés en fin de saison avaient en moyenne un Vo2 max supérieur non seulement à l'ensemble des 66 sujets explorés mais aussi à la moyenne de chacune des deux équipes prises séparément (Tableau n°30).

Malgré un meilleur Vo2 max en début de saison, les treize footballeurs de l'USFAS ont amélioré ce paramètre en six mois d'entraînement et de compétition de $53,08 \pm 8,36$; ils passent à $56,89 \pm 3,18$ soit une amélioration de $03,81$ ml/kg/mn (voir fig. N°2 Page: 44).

Seulement cette amélioration n'est pas statistiquement significative ($P < 0,01$).

FIGURE N°1 ET 2: Variation du PWC 170 et du VO2 au cours de la saison



Nous avons déjà fait remarquer que le Vo_2 max est un paramètre suffisamment stable et se prête très peu aux variations, surtout pour les sportifs de niveau élevé.

Cette amélioration pouvant s'expliquer par le fait que l'équipe a débuté les compétitions sans atteindre son top niveau de préparation physique en endurance.

4.2.2.3. - QS (ml) :

En fin de saison, notre groupe étudié a amélioré son volume d'éjection systolique qui passa de $143,66 \pm 29,00$ en début de saison à $149,99 \pm 9,80$. Le QS de ces mêmes athlètes même en début de saison était supérieur au QS moyen de l'ensemble des 36 joueurs. (Voir fig. N°3 Page: 46).

4.2.2.4. - HV (ml)

Le volume cardiaque a été amélioré en fin de saison. Il passa de $637,26 \pm 141,77$ ml à $668,26 \pm 48,26$ ml en fin de saison. Une telle amélioration n'est pas le résultat d'une augmentation du volume cardiaque induite par l'entraînement. Elle doit plutôt être probablement le résultat de l'amélioration de l'élasticité des fibres myocardiques. Avec l'entraînement, tous les muscles de l'organisme entrant en meilleure condition physique, il se produit également une amélioration de l'élasticité musculaire. (Voir fig. N°4 Page 46).

4.2.2.5. - RHV

Il est évident que RHV va s'améliorer puisqu'il est déduit de HV. Celui-ci s'étant amélioré. Chez les sujets explorés en fin de saison le RHV est passé de $55,51 \pm 9,39$ en début de saison à $59,74 \pm 5,29$ en fin de saison. (Voir fig. 5 Page 47)

4.2.2.6. - HV/P

Le qualificatif HV/P subit la même amélioration que les autres paramètres. Ici il était également supérieur en début de saison à la moyenne du groupe USFAS et Djoliba AC, il augmenta encore en fin de saison et atteignit le chiffre de $10,44 \pm 0,59$ ml/kg. (Voir fig. N°6 Page: 47).

FIGURE 3 ET 4: Variation du Volume d'Ejection Systolique et du Volume Cardiaque au Cours de la Saison

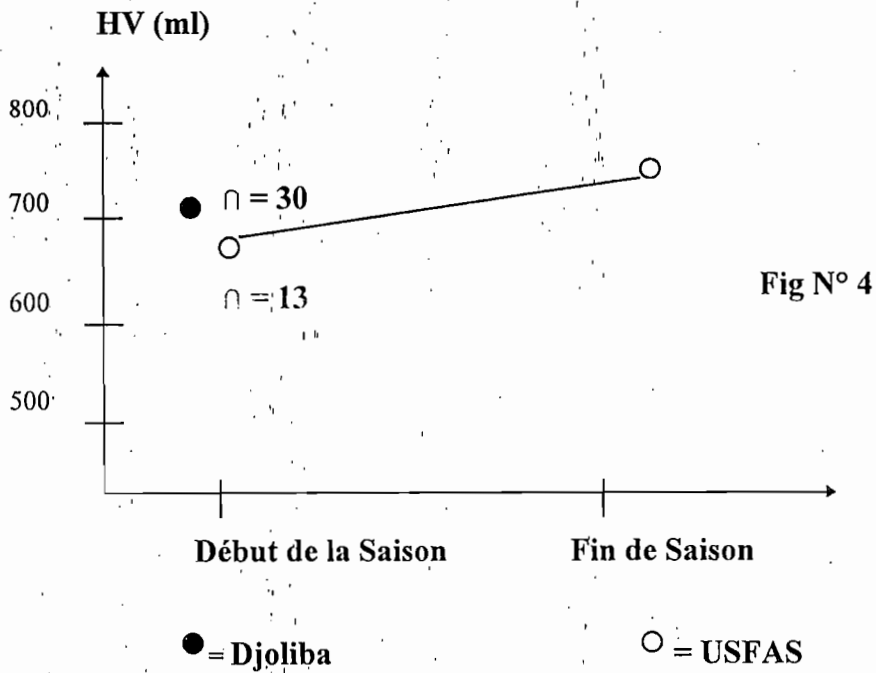
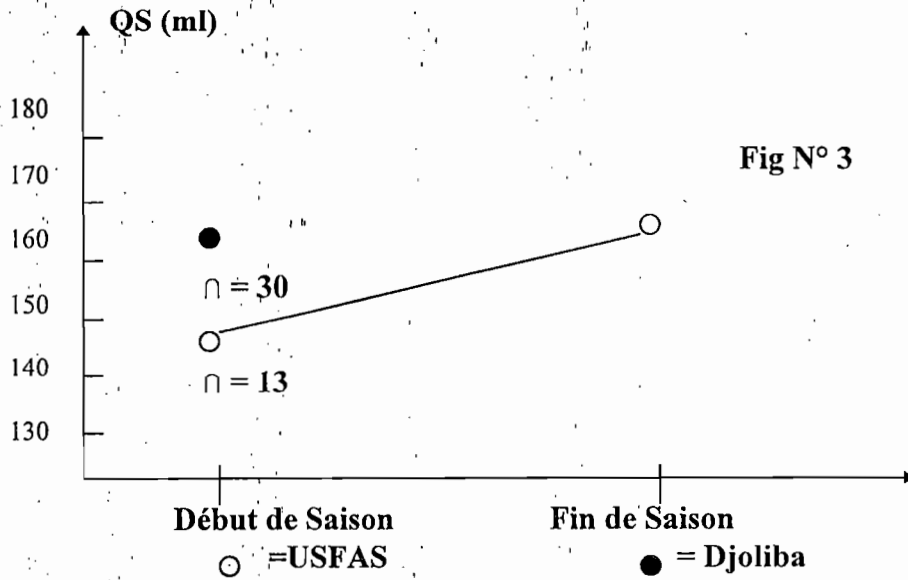
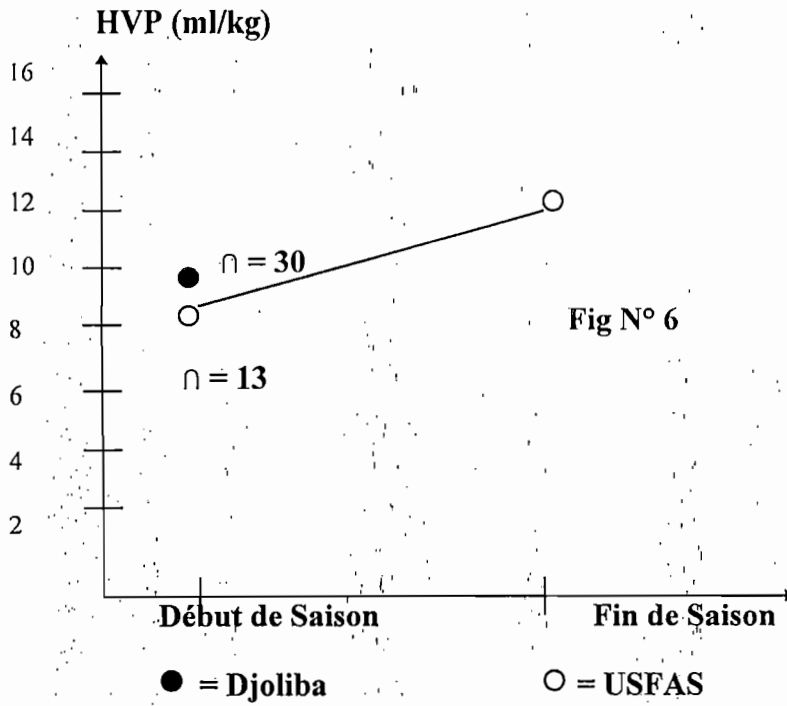
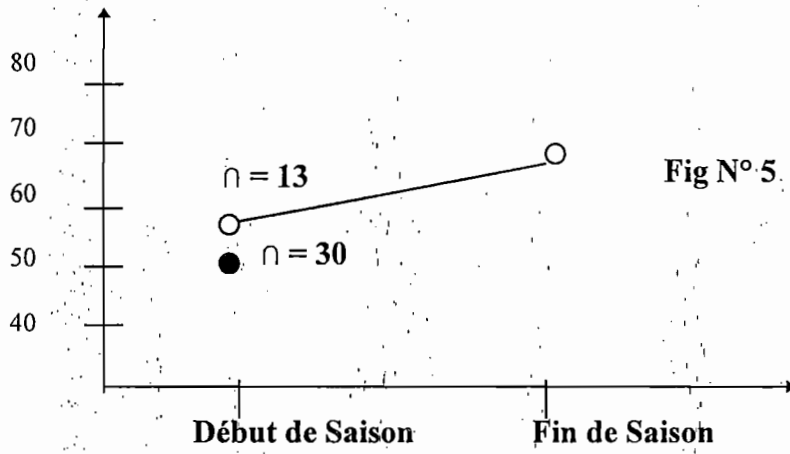


FIGURE 5 et 6: Variation des Relatifs au cours de la Saison
RHV (ml/kg/cm)



4.2.2.7. - Fco (bat/mn) :

Le groupe des treize de l'USFAS a eu un Fco de $68,30 \pm 8,03$ en début de saison . Il augmenta en fin de saison et atteignit $72,07 \pm 4,89$ bat/mn. Une telle augmentation supposerait déjà l'apparition de la fatigue chez ces joueurs. Une telle fatigue en fin de saison diminue ses réserves de fréquence cardiaque et joue comme un des facteurs limitant la performance en endurance.

4.2.2.8 - FC1 et FC3 (bat/mn) :

4.2.2.8.1. - FC1 :

La fréquence cardiaque enregistrée juste après le premier effort était plus basse qu'en début de saison. Ce qui confirmait une adaptabilité cardio-vasculaire à l'effort d'endurance.

4.2.2.8.2. - FC3 :

Après le deuxième effort, la fréquence cardiaque enregistrée était inférieure à celle en début de saison ce qui encore une fois confirmait une adaptabilité du système cardio-vasculaire de nos sujets à l'effort.

4.2.2.9 - FC2 et FC4 (bat/mn)

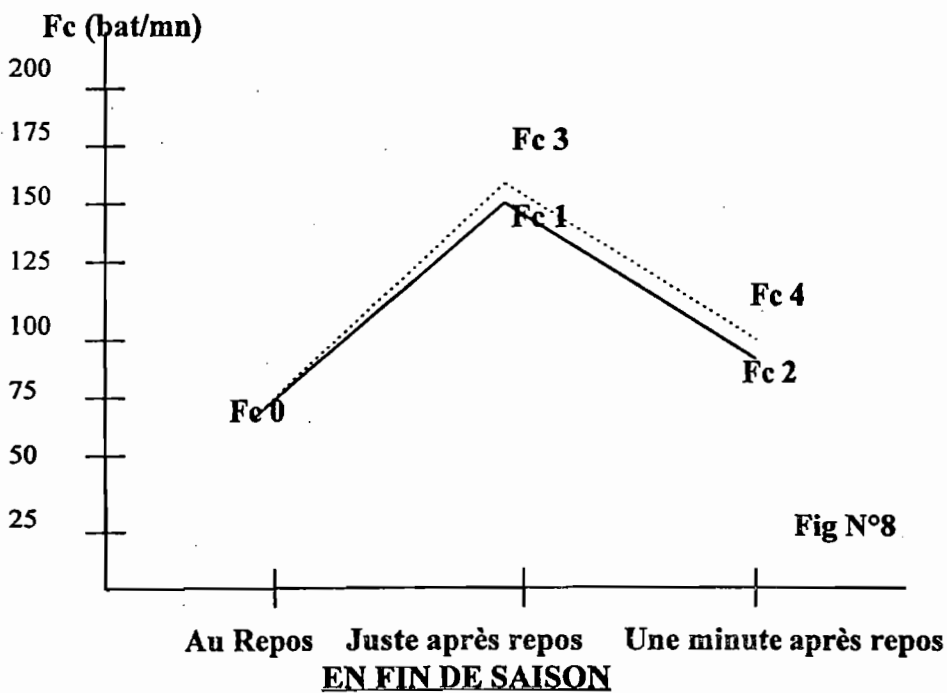
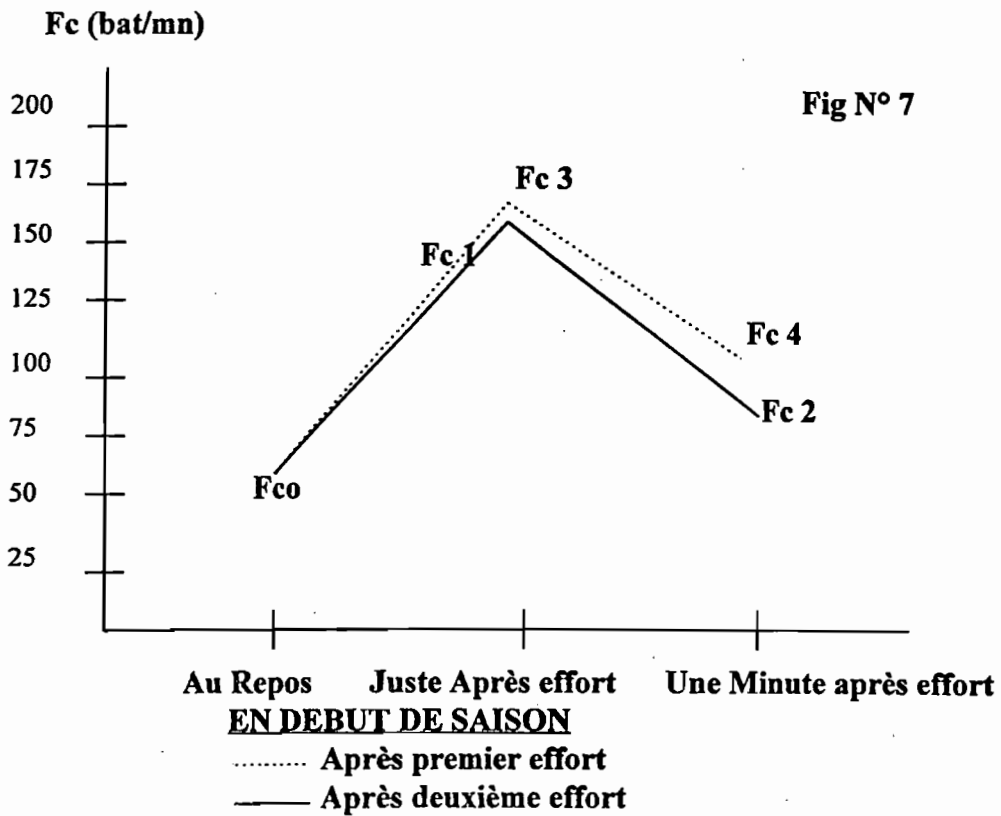
4.2.2.9.1. - FC2 :

La fréquence cardiaque (FC2) de nos sportifs en période de récupération était de $114,07 \pm 8,19$ en fin de saison contre $101,07 \pm 14,71$ en début de saison. Il y avait donc mauvaise récupération par rapport au début de saison. Ce qui confirmait l'installation de la fatigue chez ces footballeurs.

4.2.2.9.2 - FC4 :

En phase de récupération après le deuxième effort du test du PWC 170, FC4 en fin de saison était supérieur à FC4 en début de saison ce qui confirmait encore la fatigue (récupération plus mauvaise)

FIGURE 7 ET 8: Variation de la Fréquence Cardiaque au Cours des Différentes Charges pour l'USEAS



4.2.2.10 - TAo (mm/Hg)

La tension artérielle au repos de nos treize joueurs en fin de saison présentait une légère augmentation par rapport à celle enregistrée en début de saison.

4.2.2.11 - TA1, TA3 (mm/Hg)

TA1 et TA3 enregistrées en fin de saison sportive étaient légèrement inférieures à celles enregistrées en début de saison ce qui une fois de plus, montrait une adaptabilité du système cardiovasculaire à l'épreuve d'endurance.

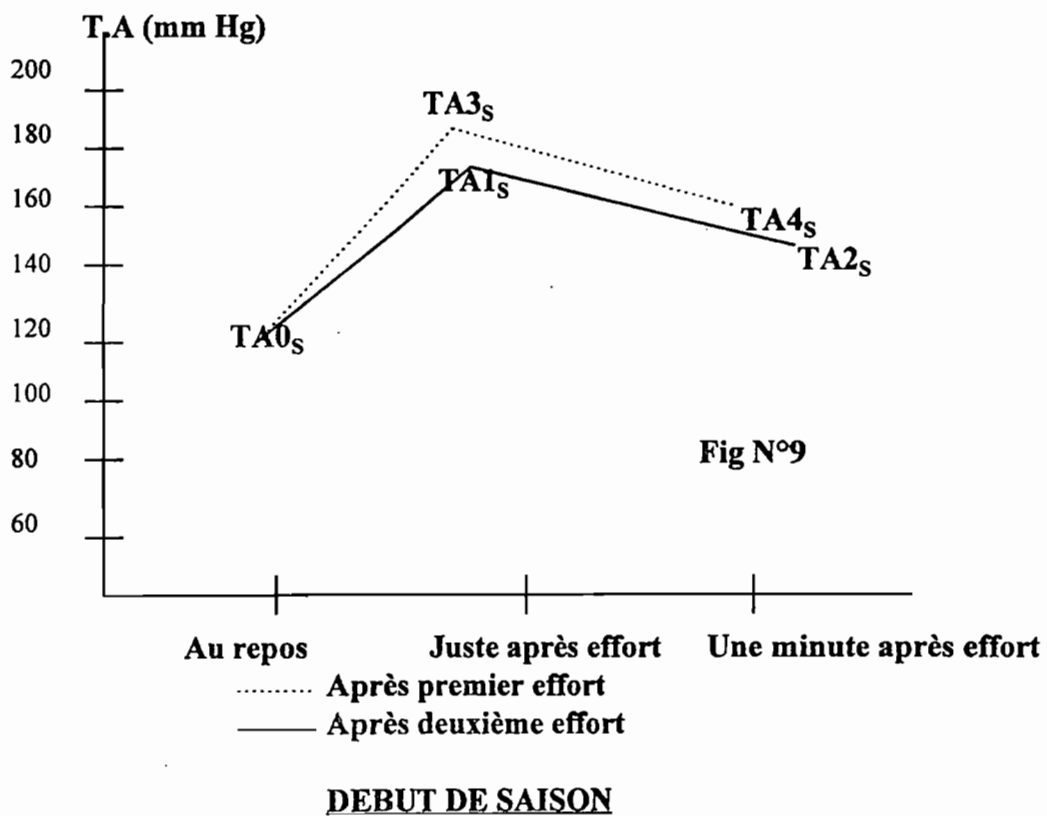
Notons que TA1s était supérieure à TA1s. Ceci est logique car la TA résulte du débit cardiaque que multiplie les résistances périphériques. Si le débit augmente du fait de l'augmentation des fréquences cardiaques ($FC3 > FC1$), la TA3s ne peut qu'être supérieure à la TA1s.

Donc plus FC augmente, plus TA augmente.

4.2.2.12. - TA2, TA4 (mm/Hg)

On constate que TA et TA4 en fin de saison n'était pas très inférieure à TA1 et TA3. Ce qui une fois de plus, confirme une mauvaise récupération.

**FIGURE 9: Variation de la Tension Artérielle
en Début et Fin de Saison Sportive (U.S.F.A.S)
(Tension Systolique).**



**FIGURE 10: Variation de la Tension Artérielle
en Début et Fin de Saison Sportive (U.S.F.A.S)
(Tension Systolique).**

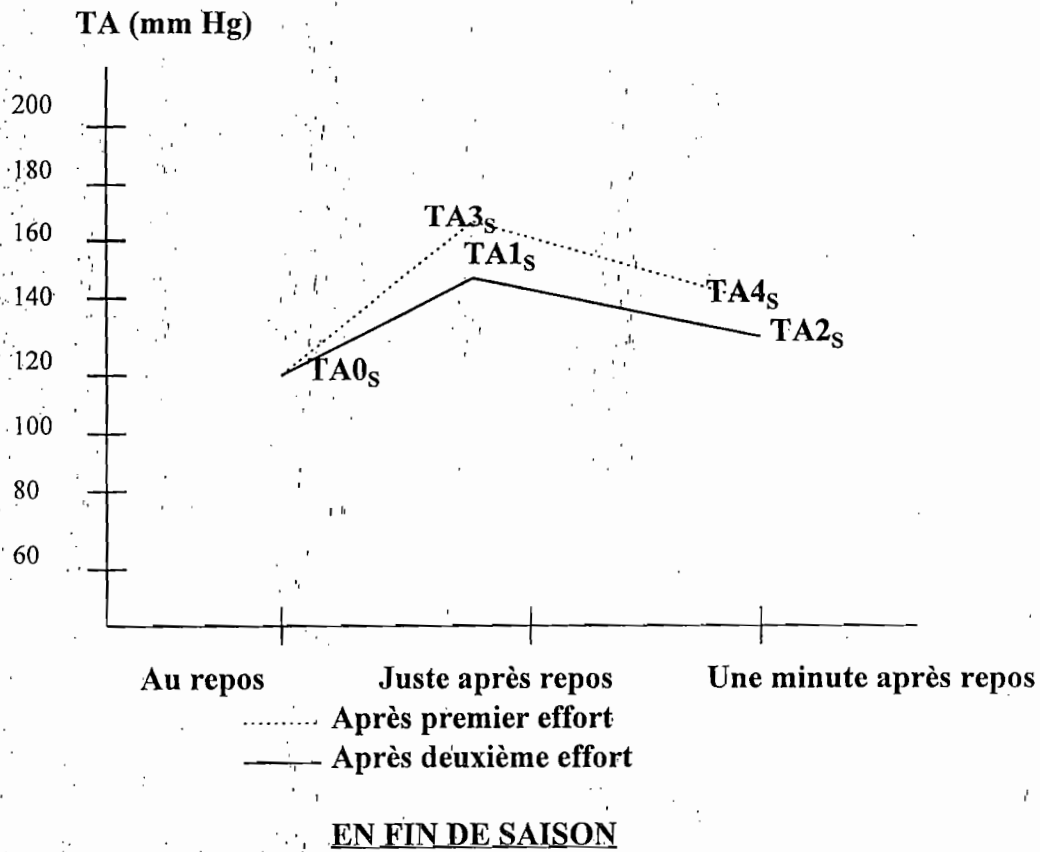
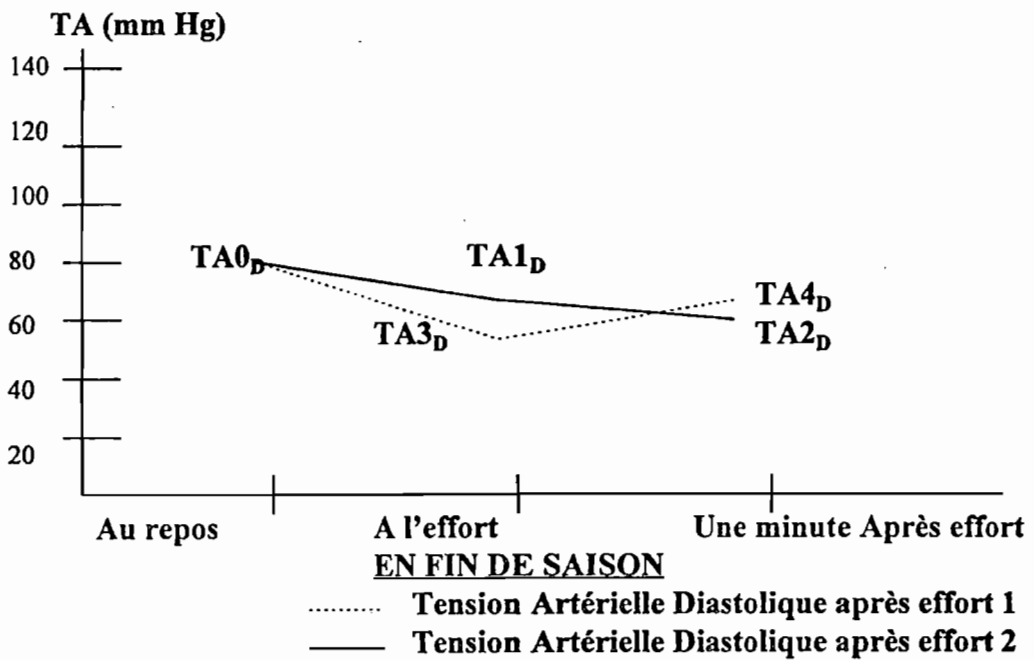
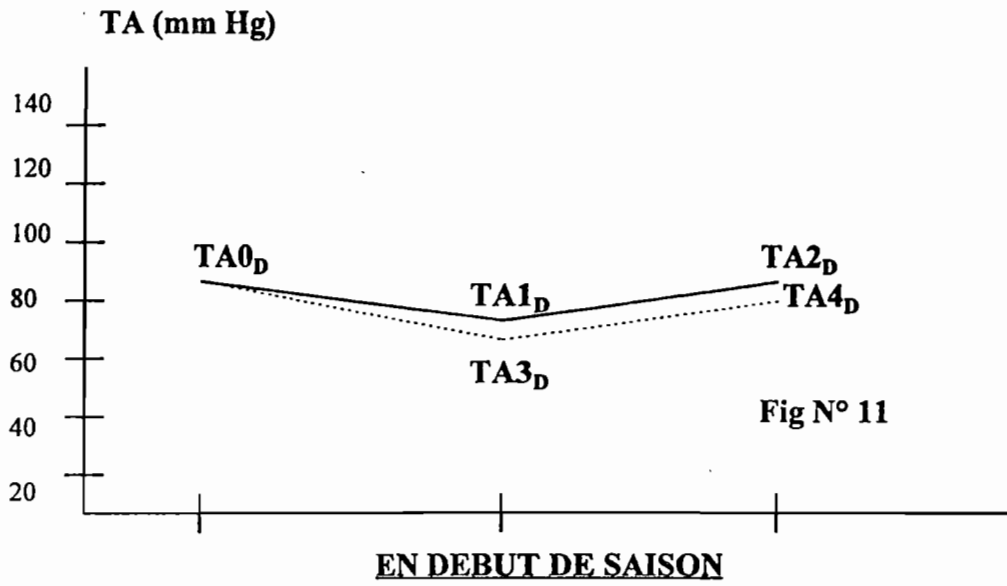


FIGURE 11 ET 12: Variation de la tension artérielle diastolique (USFAS) au Repos et à l'effort en Début et fin de Saison



ASPECT TRAUMATOLOGIQUE

Les lésions traumatiques chez les joueurs de l'U.S.F.A.S sont reportées dans les tableaux 31, 32 page 86 et 87.

Nous avons totalisé 24 cas pour la saison. Ce chiffre était assez bas compte tenu de l'agressivité du sport pratiqué.

Un vide traumatologique fut observé pendant trois mois (4 mois après le début de la saison), de janvier à Mars 1996; ensuite durant le mois de Mai.

On notait une nette prédominance des contusions sur les autres formes (tableau n° 33 page 88)

Les traumatismes du genou furent les plus nombreux suivis de la cheville et la cuisse (tableau n° 34 page 88).

Il ressort que le début de la saison est nettement plus porteur de traumatismes que les autres périodes; ce qui serait probablement dû au fait qu'en début de saison les joueurs n'étaient pas à leur top niveau comme l'indique les résultats des tests en début et en fin de saison (tableau n°35 page 88).

RESULTATS OBTENUS EN FIN DE SAISON DJOLIBA A.C.

Nous n'avons pas pu réaliser le test de fin de saison sportive avec le Djoliba A.C. en effet, les joueurs et les dirigeants ont refusé l'épreuve, malgré nos arguments en faveur de la nécessité du test.

Il est donc surprenant que l'équipe qui est considérée comme l'une des meilleures de notre championnat évolue sans se soucier du profil physiologique de ses athlètes/

La curiosité devrait être la préoccupation des joueurs. En effet chacun devrait chercher à savoir quel est son état aussi bien au niveau physiologique que médical.

Mais hélas, nos joueurs sont totalement indifférents à leur état.

Les dirigeants d'équipes en manifestant leur hostilité à la finalisation de telles études prouvent ainsi leur indifférence vis à vis de la connaissance des performances individuelles des composantes de leurs équipes; alors que ceci aurait pu leur servir de critères de sélection

**CONCLUSION
ET
RECOMMANDATIONS**

V. - CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

5.1. CONCLUSION

Les deux équipes testées en début de saison manifestaient les fonctions cardio-vasculaires normales comme on pouvait s'y attendre chez les sujets jeunes et sains. Ils étaient donc susceptibles d'être soumis à un entraînement efficace, cependant, les performances à l'effort du point de vue cardio-vasculaire restaient moyennes à peine supérieures à celui des sujets non sportifs dans les pays à culture sportive avancée.

L'équipe du Djoliba A.C, en début de saison présenta un PWC 170 plus élevé que celui de l'USFAS ($P < 0,01$). Ce qui prouve que les joueurs du Djoliba A.C. présentaient une meilleure capacité physique par rapport à ceux de l'U.S.F.A.S. pour les épreuves d'endurance.

Les entraînements ont permis au treize joueurs de l'U.S.F.A.S. d'améliorer leur VO₂ max mais cette augmentation n'est pas suffisante pour atteindre le niveau espéré pour un footballeur bien entraîné qui est de 63 ml/kg/mn(2).

Notons aussi que les résultats enregistrés par rapport à la fréquence cardiaque et la tension artérielle de récupération montraient l'installation d'une fatigue.

Les résultats du suivi traumatologique montraient que les joueurs ont eu plus de traumatismes en début de saison sportive. Ce qui concordait avec les paramètres physiologiques qui furent moins intéressants à cette même période.

5.2 - RECOMMANDATIONS

Aux autorités

- engouement plus vif à l'égard de la médecine de sport et l'ouverture d'un centre médico-sportif en vue d'améliorer les performances des sportifs.

Aux dirigeants des clubs:

Le choix des entraîneurs et des médecins sportifs qualifiés.

Aux médecins sportifs:

- Le PWC 170 comme une épreuve médico-sportive qui pourrait aider à déterminer les capacités physiques des sportifs maliens afin d'améliorer les résultats en apportant des corrections nécessaires.

- Un suivi traumatologique rigoureux qui permettrait d'établir un meilleur tableau épidémiologique des traumatismes dans le football en vue d'une prévention et des soins adéquats.

Aux entraîneurs:

- La sensibilisation des joueurs vis à vis de l'intérêt des tests médico-physiologiques.

- Amélioration de la méthodologie de l'entraînement afin d'améliorer le VO2 max quand cela est possible. Cela permet également de satisfaire aux critères de complémentarité physique dans une équipe cohérente.

Aux joueurs:

- Une plus grande curiosité par rapport à leur état de santé et leur potentialité.

ANNEXES

EQUIPE : DJOLIBA ATHLETIC CLUB
I - PARAMETRES ANTHROPOMETRIQUES

TABLEAU N°1

N°	Prenoms et Nom	Ages (années)	Poids (kg)	Taille (cm)
1	AMADI MAIGA	18	70	179
2	MAMADOU TRAORE	28	72	174
3	OGBUI SI	26	86	188
4	EMMANUEL M. KEITA	22	87	188
5	MODIBO KOUYATE	26	72	173
6	MAMADOU S. DANYOGO	21	75	182
7	CHEICK SILATE SANOGO	20	69	182
8	ALMAMY KONATE	24	75	176
9	SEKOU BERTHE	18	85	187
10	SIKA BAGAYOGO	20	72	
11	ABDOU K SIDIBE	24	72	178
12	OUMAR GUINDO	29	71	179
13	OUSMANE KONE	19	65	167
14	OUSMANE TOURE	18	57	172
15	AMADOU MARIKO	22	70	176
16	KOLA SOW	18	75	185
17	BOUBACAR DEMBELE	18	65	178
18	MOHAMED KONE	25	69	172
19	MOHAMED TIMBO	18	60	180
20	ISSA TOUNKARA	27	75	185

EQUIPE DJOLIBA ATHLETIC CLUB
I - PARAMETRES ANTHROPOMETRIQUES

TABLEAU N°2

N°	NOM ET PRENOMS	AGE(années)	POIDS(kg)	TAILLE(cm)
21	HAMET DIALLO	25	75	183
22	MOUSSA DIALLO	18	63	170
23	OUMAR TRAORE	25	73	178
24	ALIOU KONATE	25	79	176
25	DRISSA FOMBA	21	67,5	175
26	BOUBACAR DIARRA	21	73	183
27	ADAMA COULIBALY	23	85	190
28	CHAKA DIARRA	21	76	182
29	MOUSSA B.TRAORE	19	66	174
30	DAOUDA DIAKITE	17	69	176

EQUIPE DJOLIBA ATHLETIC CLUB
II - PARAMETRES FONCTIONNELS

TABLEAU N°3

PRENOMS ET NOM	PWC 170	VO2 MAX		QS	HV (ml)	RHV	HV/P
		ml/mn	ml/kg/mm				
AMADI MAIGA	1263,28	3387,5	48,39	139,55	617,1	49,25	8,81
MAMADOU TRAORE	1730,74	4250,25	59,03	173,02	780,75	62,29	10,84
OGBUISI	2392,02	5306,43	61,70	220,36	1012,2	61,55	11,76
EMMANUEL M. KEITA	1821,32	4336,24	49,84	179,5	812,46	49,62	9,33
MODIBO KOUYATE	1392	3606,4	50,08	148,76	662,2	53,12	9,19
MAMADOU S. DANYOGO	1925,89	4514,01	60,18	186,99	849,06	62,19	11,32
CHEICK SILATE SANOGO	1371,37	3571,32	51,75	147,29	654,9	52,14	9,49
ALMAMY KONATE	1194,6	3270,88	43,61	134,63	593,12	44,88	7,9
SEKOU BERTHE	729,58	2480,28	29,17	101,33	430,35	27,05	5,06
SIKA BAGAYOGO	1593	3948,1	54,83	163,15	732,55		10,17
ABDOU K. SIDIBE	1213,71	3303,3	45,87	136	599,79	46,8	8,33
OUMAR GUINDO	1334,2	3508,14	49,41	144,6	641,97	50,51	9,04
OUSMANE KONE	1246,6	3359,22	51,68	138,35	611,31	56,31	9,4
OUSMANE TOURE	1391,27	3605,15	63,24	148,71	661,9	67,5	11,61
AMADOU MARIKO	1448,12	3701,8	52,88	152,78	681,8	55,34	9,7

EQUIPE DJOLIBA ATHLETIC CLUB
II - PARAMETRES FONCTIONNELS

TABLEAU N°4

PRENOMS ET NOM	PWC 170	VO2 MAX		QS	HV (ml)	RHV	HV/P
		ml/mn	ml/kg/mm				
KOLA SOW	1229,46	3330,08	44,4	137,12	605,31	43,62	8,07
BOUBACAR DEMBELE	341,25	1820,12	28,0	73,53	294	25,44	4,5
MOHAMED KONE	1455,46	3714,2	53,83	153,31	509,41	42,92	7,38
MOHAMED TIMBO	1387,5	3597,90	59,96	148,4	485,62	44,96	8,09
ISSA TOUNKARA	1978,62	4603,6	61,38	190,7	692,51	49,37	9,23
MAMET DIALLO	1826,25	4395,6	58,6	179,85	814,1	59,32	10,85
MOUSSA DIALLO	1062,43	3046,13	48,35	125,16	546,85	51,05	8,68
OUMAR TRAORE	1040,25	3008,42	41,21	123,59	539,08	48,03	8,55
ALIOU KONATE	2054,63	4732,87	59,9	196,2	894,1	64,3	11,31
DRISSA FOMBA	1402,49	3624,23	53,69	149,51	665,87	56,37	9,86
BOUBACAR DIARRA	1253,07	3370,21	46,16	138,8	613,57	45,92	8,4
ADAMA COULIBALY	2011,66	4659,8	54,82	193,13	879,08	54,43	10,34
CHAKA DIARRA	1683,4	4101,78	53,97	169,63	764,19	55,24	10,05
MOUSSA B. TRAORE	1219,82	3313,69	50,2	136,43	601,93	52,41	9,12
DAOUDA DIAKITE	1417,24	3649,3	52,88	150,57	671,03	55,25	9,7

EQUIPE DJOLIBA ATHLETIC CLUB

III - REACTION CARDIAQUE AU REPOS ET A L'EFFORT

TABLEAU N°05

PRENOMS ET NOM	AU REPOS	EFFORT 1		EFFORT 2	
	FC ₀ (bat/mn)	FC ₁ bat/mn	FC ₂ bat/mn	F'C ₁ bat/mn	F'C ₂ bat/mn
AMADI MAIGA	49	160	124	192	150
MAMADOU TRAORE	66	135	88	162	120
OGBUISI	65	124	88	159	120
EMMANUEL M. KEITA	79	156	114	179	146
MODIBO KOUYATE	73	162	108	180	134
MAMADOU S. SANOGO	69	147	102	168	152
CHEICK SANGHO S.	69	165	123	175	141
ALMAMY KONATE	54	168	120	189	143
SEKOU BERTHE	68	181	112	190	144
SIKA BAGAYOGO	62	151	110	173	134
ABDOU K. SIDIBE	54	166	130	187	142
OUMAR GUINDO	64	177	131	195	162
OUSMANE KONE	62	155	108	190	134
OUSMANE TOURE	66	144	116	171	134
AMADOU MARIKO	61	163	142	175	132

EQUIPE DJOLIBA ATHLETIC CLUB
III - REACTION CARDIAQUE AU REPOS ET A L'EFFORT

TABLEAU N°06

PRENOMS ET NOM	AU REPOS	EFFORT 1		EFFORT 2	
	F _{Co} (bat/mn)	F _{C1} bat/mn	F _{C2} bat/mn	F' _{C1} bat/mn	F' _{C2} bat/mn
KOLA SOW	84	168	137	182	127
BOUBACAR DEMBELE	96	180	160	190	150
MOHAMED KONE	78	160	108	176	148
MOHAMED TIMBO	68	160	88	180	96
ISSA TOUNKARA	64	156	116	168	127
HAMET DIALLO	52	177	131	184	130
MOUSSA DIALLO	54	144	96	280	124
OUMAR TRAORE	53	176	112	178	135
ALIOU KONATE	64	135	84	166	102
DRISSA FOMBA	63	154	119	181	130
BOUBACAR DIARRA	72	166	103	179	111
ADAMA COULIBALY	76	154	108	172	124
CHAKA DIARRA	66	159	112	174	137
MOUSSA B.TRAORE	55	165	114	179	127
DAOUDA DIAKITE	73	145	94	189	108

EQUIPE DJOLIBA ATHLETIC CLUB
III - REACTION CARDIAQUE AU REPOS ET A L'EFFORT

TABLEAU N°07

PRENOMS ET NOM	AU REPOS	EFFORT 1		EFFORT 2	
	TAo mn (H9)	TA1 mn(H9)	TA2 mn(H9)	T'A ₁ mn(H9)	T'A ₂ mn(H9)
AMADI MAIGA	120/70	180/70	160/60	200/80	190/80
MAMADOU TRAORE	130/80	170/70	150/60	180/60	170/60
OGBUISI	130/70	160/70	140/60	200/50	190/40
EMMANUEL M. KEITA	130/70	180/70	170/60	210/80	200/70
MODIBO KOUYATE	130/70	200/80	180/80	220/80	200/70
MAMADOU S. DANYOGO	120/80	160/80	150/80	160/70	150/70
CHEICK S.SANOGO	130/80	200/80	170/70	200/80	180/70
ALMAMY KONATE	130/80	180/60	160/60	200/70	190/60
SEKOU BERTHE	150/80	230/60	220/60	240/80	210/60
SIKA BAGAYOGO	130/80	200/70	180/70	200/80	180/70
ABDOU K. SIDIBE	120/80	200/80	170/70	200/80	180/70
OUMAR GUINDO	130/80	190/80	180/70	200/80	180/70
OUSMANE KONE	120/70	180/80	170/70	200/70	180/60
OUSMANE TOURE	130/80	180/80	160/70	190/80	180/70
AMADOU MARIKO	120/70	180/70	170/60	190/80	170/60

EQUIPE DJOLIBA ATHLETIC CLUB
III - REACTION CARDIAQUE AU REPOS ET A L'EFFORT

TABLEAU N°08

PRENOMS ET NOM	AU REPOS	EFFORT 1		EFFORT 2	
	TAo mn (H9)	TA1 mn(H9)	TA2 mn(H9)	T'A ₁ mn(H9)	T'A ₂ mn(H9)
KOLA SOW	140/80	180/70	170/60	190/80	170/70
BOUBACAR DEMBELE	120/70	170/80	160/60	160/70	150/70
MOHAMED KONE	130/80	180/70	160/60	190/80	170/70
MOHAMED TIMBO	120/70	170/70	160/60	190/80	170/70
ISSA TOUNKARA	120/70	180/80	170/70	190/80	180/70
HAMET DIALLO	130/80	220/80	210/80	220/70	210/70
MOUSSA DIALLO	110/70	160/70	140/70	180/60	160/60
OUMAR TRAORE	120/70	180/70	180/70	200/80	190/70
ALIOU KONATE	140/100	160/80	140/80	230/70	180/70
DRISSA FOMBA	120/70	180/80	140/85	170/70	150/70
BOUBACAR DIARRA	120/70	180/70	160/70	170/80	150/70
ADAMA COULIBALY	120/70	190/80	180/70	190/80	180/80
CHAKA DIARRA	130/80	200/90	180/80	190/90	180/80
MOUSSA B.TRAORE	120/80	180/80	160/70	200/80	180/70
DAOUDA DIAKITE	130/80	180/80	160/70	190/70	180/70

EQUIPE DJOLIBA ATHLETIC CLUB
IV - LA CONSOMMATION MAXIMALE D'OXYGENE
TABLEAU N°09

PRENOMS ET NOM	VO2 Max Step 1 (ml/kg/mn)	VO2 Max Step 2 (ml/kg/mn)	VO2 Max PWC 170 (ml/kg/mn)
AMADI MAIGA	44,67	57,38	48,39
MAMADOU TRAORE	52,95	58,33	59,03
OGBUISI	53,46	55,22	61,7
EMMANUEL M. KEITA	53,46	55,22	49,84
MODIBO KOUYATE	46,27	54,81	50,08
MAMADOU S. DANYOGO	51,38	59,25	60,18
CHEICK SILATE SANOGO	49,24	60,43	51,75
ALMAMY KONATE	44,9	52,77	43,61
SEKOU BERTHE	42,01	47,09	29,17
SIAKA BAGAYOKO	51,77	58,65	54,83
HAMET DIALLO	42,61	53,16	58,6
MOUSSA DIALLO	58,57	62,95	48,35
OUMAR TRAORE	43,36	55,24	41,21
ALIOU KONATE	51,84	56,02	59,9
DRISSA FOMBA	52,11	59,00	53,69

EQUIPE DJOLIBA ATHLETIC CLUB
IV - CONSOMMATION MAXIMALE D'OXYGENE

TABLEAU N°10

PRENOMS ET NOM	VO2 Max Step 1 (ml/kg/mn)	VO2 Max Step 2 (ml/kg/mn)	VO2 Max PWC 170 (ml/kg/mn)
BOUBACAR DIARRA	47,19	53,98	46,16
ADAMA COULIBALY	45,65	53,72	54,82
CHAKA DIARRA	47,85	57,27	53,97
MOUSSA BENKE TRAORE	50,65	61,1	50,2
DAOUDA DIAKITE	55,62	58,01	52,88
ABDOUL K. SIDIBE	46,26	54,29	45,87
OUMAR GUINDO	42,36	50,66	49,11
OUSMANE KONE	53,66	58,92	51,68
OUSMANE TOURE	61,58	68,82	64,11
AMADOU MARIKO	45,38	59,14	61,17
KOLA SOW	47,35	57,22	44,4
BOUBACAR DEMBELE	48,24	59,53	61,15
MOHAMED KONE	48,04	57,34	53,83
MOHAMED TIMBO	55,01	64,5	59,96
ISSA TOUNKARA	46,39	56,18	61,38

EQUIPE : USFAS
I' - PARAMETRES ANTHROPOMETRIQUES

TABLEAU N°11

N°	Prenoms et Nom	Agés (années)	Poids (kg)	Taille (cm)
1	ABDOUL K. KONE	28	63	175
2	IBRAHIM M. SANOGO	23	56,5	165
3	BAROU DIARRA	26	60	170
4	MAMADOU HAIDARA	23	63	182
5	BOURAMA SANGARE	26	74	188
6	MOUSSA FOMBA	34	61,5	179
7	GAOUSSOU DIALLO	19	59,5	167
8	HAMADY KALOGA	21	55	172
9	IBRAHIM MALIKITE	24	70	190
10	LASSINE BERTHE	19	70	187
11	CHEICKNA SOW	27	68	170
12	SANKO KAMAN GUILE	28	63	173
13	ALIOU SIDIBE	22	63	177
14	BASSIDY TOURE	28	68	172
15	ABDOULAYE TRAORE	25	65	171
16	KARONGA SOUMANO	25	63	171
17	BOUBACAR DIAKITE	23	60	175
18	OUMAR KIABOU	28	72	176

EQUIPE : USFAS
I' - PARAMETRES ANTHROPOMETRIQUES

TABLEAU N° 12

N°	Prenoms et Nom	Agés (années)	Poids (kg)	Taille (cm)
19	CHEICK FANTA M. SOUMANO	19	61	173
20	SOULEYMANE DIAKITE	23	69	179
21	KALILOU BERTHE	23	74	181
22	MAMOUTOU COULIBALY	23	65	168
23	LASSINE DIARRA	26	70	185
24	AMADOU DEMBELE	19	65	185
25	OUSMANE DIALLO	23	59	168
26	SEYDOU DIARRA	23	66	176
27	SOULEYMANE TRAORE	20	70	182
28	LASSANA SALL	25	61	173
29	MODIBO DOUMBIA	18	70	173
30	OUMAR SIDIBE	25	65	170
31	MODIBO SIDIBE	25	75	186
32	ALY GUINDO	23	59	168
33	MAMADOU KEITA	25	75	175
34	SIDY NIAMBELE	21	62	168
35	MOHAMED KONE	24	58	165
36	ABDOULAYE DIARRA	26	70	170

EQUIPE : USFAS
II' - PARAMETRES FONCTIONNELS

TABLEAU N°13

PRENOMS ET NOM	PWC 170 kgm/mn	VO2 MAX		QS ml	HV (ml)	RHV	HV/P ml/k
		ml/mn	ml/kg/mm				
ABDOUL K. KONE	501,18	2092	33,2	84,98	350,4	31,77	5,56
IBRAHIM M. SANOGO	916,35	2797,7	46,62	114,71	495,7	51,93	8,57
BAROU DIARRA	684,45	2403,56	40,05	98,1	414,5	40,64	6,9
MAMADOU HAIDARA	681,75	2398,9	38,07	97,91	413,6	40,49	6,56
BOURAMA SANGARE	1494,8	3781,16	51,96	156,12	698,1	52,38	9,43
MOUSSA FOMBA	1383,75	3592,37	58,41	148,17	659,3	52,96	9,48
GAOUSSOU DIALLO	1182,31	3249,92	54,62	133,75	588,8	59,22	9,89
HAMADY KALOGA	620,71	2295,22	41,73	93,54	392,24	41,46	7,13
IBRAHIM MALIKITE	1942,5	4542,2	64,88	188,18	854,8	64,26	12,21
LASSINE BERTHE	1296,4	3443,88	49,19	141,92	628,7	48,02	8,98
CHEICKNA SOW	1490,5	3773,85	55,41	155,81	696,6	60,25	10,24
SANKO KAMAN GUILÉ	714,65	2454,9	38,96	100,26	425,1	38,9	6,73
ALIOU SIDIBE	1354,5	3542,65	56,23	146,08	649	58,19	10,3
BASSIDY TOURE	1727,2	4176,24	61,41	172,76	779,5	66,62	11,46
ABDOULAYE TRAORE	1115,83	3136,91	48,26	128,99	565,5	50,87	8,7
KARONGA SOUMANO	1559,25	3890,72	61,75	160,74	720,7	66,84	11,43
BOUBACAR DIAKITE	1077,27	3071,35	51,18	126,23	552	52,57	9,2
OUMAR KIABOU	1553,85	3881,54	53,91	160,35	718,8	56,7	9,98

EQUIPE : USFAS

II - PARAMETRES FONCTIONNELS

TABLEAU N°14

PRENOMS ET NOM	PWC 170 kgm/mn	VO2 MAX		QS ml	HV (ml)	RHV	HV/P ml/k
		ml/mn	ml/kg/mm				
CHEICK FANTA M.SIDIBE	1158,3	3209,11	52,6	132,03	580,4	54,97	9,51
SOULEYMANE DIAKITE	1397,25	3615,3	52,39	149,14	664	53,74	9,62
KALILOU BERTHE	1555,6	3884,52	52,49	160,48	719,4	53,7	9,72
MAMOUTOU COULIBALY	1280,13	3416,22	52,55	140,75	623,04	57,05	9,58
DIARRA LASSINE	1225	3322,5	47,46	136,81	603,75	46,62	8,62
DEMBELE AMADOU	87,75	1389,17	21,37	55,38	205,71	17,1	3,16
DIALLO OUSMANE	1172,62	3233,45	54,8	133,05	585,4	59,06	9,92
DIARRA SEYDOU	1049,76	3024,59	45,82	124,26	542,41	46,69	8,21
TRAORE SOULEYMANE	903,75	2776,37	39,66	113,8	491,31	38,56	7,01
SALL LASSANA	1212,37	3301,02	54,11	135,9	599,32	56,79	9,82
DOUMBIA MODIBO	2035,83	4700,91	67,15	194,86	887,54	73,28	12,67
SIDIBE OUMAR	1256,66	3376,32	51,94	139,07	614,83	55,64	9,45
SIDIBE MODIBO	1450	3705	49,4	152,92	682,5	50,55	9,1
ALY GUINDO	1008,26	2954,04	50,06	121,29	527,89	53,25	8,94
MAMADOU KEITA	1490,62	3774,05	50,32	155,82	696,71	53,08	9,28
SIDY NIAMBELE	3553,15	3540,35	57,1	145,98	648,6	62,26	10,46
MOHAMED KONE	1152,75	3198,4	55,14	131,63	578,46	60,44	9,97
ABDOULAYE DIARRA	1207,5	3292,75	47,03	135,55	597,62	50,22	8,53

EQUIPE : USFAS**III - REACTION CARDIAQUE AU REPOS ET A L'EFFORT****TABLEAU N°15**

PRENOMS ET NOM	AU REPOS	EFFORT 1		EFFORT 2	
	FCo (bat/mn)	FC ₁ bat/mn	FC ₂ bat/mn	F'C ₁ bat/mn	F'C ₂ bat/mn
ABDOUL K. KONE	55	179	91	207	145
IBRAHIM M. SANOGO	85	169	106	177	134
BAROU DIARRA	66	197	126	196	136
MAMADOU HAIDARA	66	167	76	160	94
BOURAMA SANGARE	66	162	75	177	98
MOUSSA FOMBA	72	180	126	167	124
GAOUSSOU DIALLO	60	158	70	182	100
HAMADY KALOGA	72	178	110	199	104
IBRAHIM MALIKITE	58	136	89	162	144
LASSINE BERTHE	60	144	72	192	120
CHEICKNA SOW	75	148	107	179	123
SANKO KAMAN GUILÉ	54	173	88	181	126
ALIOU SIDIBE	75	152	88	179	122
BASSIDY TOURE	64	154	97	169	114
ABDOULAYE TRAORE	72	160	113	205	146
KARONGA SOUMANO	51	152	101	170	119
BOUBACAR DIAKITE	51	160	87	193	139
OUMAR KIABOU	54	143	77	183	125

EQUIPE : USFAS

III - REACTION CARDIAQUE AU REPOS ET A L'EFFORT

TABLEAU N°16

PRENOMS ET NOM	AU REPOS FCo (bat/mn)	EFFORT 1		EFFORT 2	
		FC ₁ bat/mn	FC ₂ bat/mn	F'C ₁ bat/mn	F'C ₂ bat/mn
CHEICK FANTA M. SIDIBE	72	161	118	183	134
SOULEYMANE DIAKITE	53	156	126	182	162
KALILOU BERTHE	59	149	110	183	139
MAMOUTOU COULIBALY	62	157	89	184	131
LASSINE DIARRA	74	190	132	196	142
AMADOU DEMBELE	62	184	138	194	143
OUSMANE DIALLO	67	161	96	179	120
SEYDOU DIARRA	77	165	103	219	136
SOULEYMANE TRAORE	78	173	125	187	136
LASSANA SALL	70	160	88	180	120
MODIBO DOUMBIA	72	144	104	162	110
OUMAR SIDIBE	66	162	86	180	100
MODIBO SIDIBE	80	162	90	180	100
ALY GUINDO	60	164	100	192	110
MAMADOU KEITA	82	160	96	180	144
SIDY NIAMBELE	58	156	100	176	112
MOHAMED KONE	56	160	100	180	100
ABDOULAYE DIARRA	70	167	108	180	124

EQUIPE / USFAS

III - REACTION CARDIAQUE AU REPOS ET A L'EFFORT

TABLEAU N°17

PRENOMS ET NOM	AU REPOS TAo mn (H9)	EFFORT 1		EFFORT 2	
		TA1 mn(H9)	TA2 mn(H9)	T'A ₁ mn(H9)	T'A ₂ mn(H9)
ABDOUL K. KONE	130/80	150/80	140/80	180/80	170/80
IBRAHIM M. SANOGO	130/80	200/70	160/65	210/60	160/50
BAROU DIARRA	120/70	200/60	170/60	180/40	150/40
MAMADOU HAIDARA	130/70	200/70	175/70	210/60	190/60
BOURAMA SANGARE	120/70	180/60	140/60	200/50	175/50
MOUSSA FOMBA	120/65	210/40	170/40	200/50	160/50
GAOUSSOU DIALLO	130/75	160/70	140/70	190/60	140/60
HAMADY KALOGA	130/70	210/70	160/70	210/60	165/60
IBRAHIM MALIKITE	130/70	155/70	145/70	180/60	160/60
LASSINE BERTHE	120/70	160/60	140/60	200/50	180/50
CHEICKNA SOW	130/60	180/40	150/50	200/40	180/50
SANKO KAMAN GUILE	130/80	230/80	190/90	240/40	210/60
ALIOU SIDIBE	130/70	160/80	150/90	190/70	170/80
BASSIDY TOURE	120/70	190/60	170/70	200/60	180/70
ABDOULAYE TRAORE	120/70	210/60	190/70	220/50	210/60
KARONGA SOUMANO	120/70	190/50	180/60	210/30	190/40
BOUBACAR DIAKITE	130/80	180/80	160/90	200/60	180/70
OUMAR KIABOU	130/80	190/70	170/80	210/60	200/60

EQUIPE / USFAS

III - REACTION CARDIAQUE AU REPOS ET A L'EFFORT

TABLEAU N°18

PRENOMS ET NOM	AU REPOS TAo mn (H9)	EFFORT 1		EFFORT 2	
		TA1 mn(H9)	TA2 mn(H9)	T'A ₁ mn(H9)	T'A ₂ mn(H9)
CHEICK FANTA M. SIDIBE	130/80	220/70	180/80	230/40	200/50
SOULEYMANE DIAKITE	120/80	170/60	160/60	200/60	170/70
KALILOU BERTHE	130/80	190/70	170/80	200/40	190/50
MAMOUTOU COULIBALY	160/70	200/80	170/80	240/60	180/60
DIARRA LASSINE	140/80	120/70	170/70	200/70	170/80
DÉMBELE AMADOU	140/80	190/70	170/70	200/70	170/70
DIALLO OUSMANE	120/70	170/60	160/70	170/70	170/70
DIARRA SEYDOU	130/80	180/60	170/70	200/70	180/80
TRAORE SOULEYMANE	130/70	180/60	160/70	190/60	170/70
SALL LASSANA	110/70	180/60	140/70	170/60	140/70
DOUMBIA MODIBO	130/80	190/70	180/70	180/70	170/70
SIDIBÉ OUMAR	110/60	160/60	150/60	770/60	160/60
SIDIBE MODIBO	120/70	180/60	170/60	190/60	180/60
ALY GUINDO	120/80	180/60	170/70	190/70	180/80
MAMADOU KEITA	130/80	120/60	170/60	190/60	180/60
SIDY NIAMBELE	140/100	180/70	170/80	180/60	170/60
MOHAMED KONE	120/80	170/60	160/70	190/60	180/70
ABDOULAYE DIARRA	120/80	190/60	180/70	200/70	190/70

EQUIPE DJOLIBA ATHLETIC CLUB
IV - CONSOMMATION MAXIMALE D'OXYGENE
TABLEAU N°19

PRENOMS ET NOM	VO2 Max Step 1 (l/kg/mn)	VO2 Max Step 2 (l/kg/mn)	VO2 Max PWC 170 (l/kg/mn)
ABDOUL K. KONE	44,93	51,93	33,2
IBRAHIM M. SANOGO	52	66,49	46,62
BAROU DIARRA	43,75	56,4	40,05
MAMADOU HAIDARA	49,71	66,04	38,07
BOURAMA SANOGO	45,64	54,47	51,96
MOUSSA FOMBA	43,6	59,33	58,41
GAOUSSOU DIALLO	55,21	63,56	54,62
HAMADY KALOGA	49,67	60,98	41,73
IBRAHIM MALIKITE	55,41	61,44	64,88
LASSINE BERTHE	54,98	56,34	49,19
CHEICKNA SOW	50,88	56,2	55,41
SANKO KAMAN GUILÉ	46,12	57,25	38,96
ALIOU SIDIBE	54,26	61,28	56,23
BASSIDY TOURE	48,67	58,05	61,41
ABDOULAYE TRAORE	49,5	52,81	48,26
KARONGA SOUMANO	52,49	61,58	61,75
BOUBACAR DIAKITE	56,98	66,93	51,18
OUMAR KIABOU	50,33	53,11	53,91

EQUIPE U.S.F.A.S.**IV - CONSOMMATION MAXIMALE D'OXYGENE****TABLEAU N°20**

PRENOMS ET NOM	VO2 Max Step 1 (l/kg/mn)	VO2 Max Step 2 (l/kg/mn)	VO2 Max PWC 170 (l/kg/mn)
CHEICK FANTA M.SIDIBE	53,72	62,52	52,6
SOULEYMANE DIAKITE	50,11	57,14	52,49
KALILOU BERTHE	50,27	54,94	52,49
MAMOUTOU COULIBALY	51,4	58,4	52,55
DIARRA LASSINE	41,58	52,97	47,46
DEMBELE AMADOU	46,96	58,03	21,37
DIALLO OUSMANE	52,87	62,57	54,8
DIARRA SEYDOU	49,03	51,18	45,82
TRAORE SOULEYMANE	47,12	57,1	39,66
SALL LASSANA	51,1	59,93	54,11
DOUMBIA MODIBO	49,94	56,94	67,15
SIDIBE OUMAR	49,02	58,04	51,94
SIDIBE MODIBO	45,64	54,05	49,4
ALY GUINDO	52,1	59,4	50,06
MAMADOU KEITA	46,09	54,05	50,32
SIDY NIAMBELE	53,8	62,87	57,1
MOHAMED KONE	53,06	62,23	55,14
ABDOULAYE DIARRA	45,82	55,58	47,03

**V. - MOYENNE DES PARAMETRES
PARAMETRES ANTHROPOMETRIQUES**

TABLEAU N° 21

PARAMETRES	DJOLIBA (A)	USFAS (B)	Les DEUX A + B/2
AGES (annee)	21,46 + 3,49	23,88 + 3,28	22,87 + 3,38
POIDS (KG)	72,28 ± 7,21	65,23 ± 5,45	68,75 ± 6,33
TAILLE (cm)	178,96 ± 5,88	175,13 ± 6,87	177,03 ± 6,37

PARAMETRES FONCTIONNELS

TABLEAU N° 22

PARAMETRES	DJOLIBA (A)	USFAS (B)	Les DEUX A+B/2
PWC 170 (kg.mn.mn ⁻¹)	1501,63 + 370,73	1202,62 + 394,68	1352,13 + 377,7
Vo2 Max Pwc 176 (ml/kg/mn)	50,94 ± 11,33	50,20 ± 8,24	50,57 ± 10,12
Vo2 Max SteP1 (ml/kg/mn)	49,32 ± 4,89	49,82 ± 3,76	49,57 ± 4,32
Vo2 Max Ste P2 (ml/kg/mn)	57,23 ± 4,2	58,39 ± 4,16	57,81 ± 4,18
QS (ml)	156,60 ± 25,82	135,20 ± 28,25	145,9 ± 27,03
HV (ml)	670,14 ± 164,61	587,56 ± 158,33	628,85 ± 161,42
RHV (ml.K9 ⁻¹ .(m ⁻¹))	52,97 ± 8,67	52,14 ± 10,63	52,55 ± 9,65
HVP ml/kg	9,49 ± 150	9,06 ± 1,83	9,27 ± 1,66

V - MOYENNE DES PARAMETRES
REACTION CARDIAQUE AU REPOS ET A L'EFFORT

TABLEAU N°23

PARAMETRES	DJOLIBA (A)	USFAS (B)	Les DEUX A+B/2
FC0	65,96 ± 10,31	65,94 ± 9,20	65,95 ± 9,75
FC1	159,1 ± 14,49	161,75 ± 12,14	160,42 ± 13,31
FC2	111,6 ± 14,77	100,22 ± 17,45	105,59 ± 15,8
F'C1	182,1 ± 14,6	183,19 ± 12,65	182,64 ± 13,62
F'C2	132 ± 15,09	124,55 ± 16,6	128,27 ± 15,84
TA0	126,33 ± 8,08	126,94 ± 9,20	126,63 ± 8,64
	76 ± 6,74	74,72 ± 7,4	75,36 ± 7,07
TA1	183,33 ± 16,47	185,13 ± 18,4	184,23 ± 17,43
	75 ± 6,82	64,72 ± 9,7	69,86 ± 8,26
TA2	166,66 ± 18,25	163,38 ± 14,04	165,02 ± 16,14
	68,5 ± 7,78	69,58 ± 10,58	69,04 ± 9,18
T'A1	195 ± 17,95	197,77 ± 17,08	196,38 ± 17,51
	75,33 ± 8,19	58,05 ± 11,16	66,69 ± 6,67
T'A2	178,33 ± 15,99	175,55 ± 16,15	176,94 ± 16,07
	68 ± 7,61	62,50 ± 11,05	65,25 ± 9,33

EQUIPE USFAS
I - PARAMETRES ANTHROPOMETRIQUES + AGE

TABLEAU N°24

PRENOMS ET NOM	AGE (Année)	POIDS (kg)	TAILLE (cm)
Ibrahima SANOGO	25	58	165
Ibrahima MALIKITE	25	74	190
Souleymane TRAORE	20	68	182
Aly GUINDO	24	59	168
Mohamed KONE	25	59	168
Hamady KALOGA	22	55	172
Oumar SIDIBE	26	65	170
Modibo DEMBELE	20	65	185
Moussa FOMBA	25	62	179
Bassidy TOURE	29	72	172
Abdoulaye DIARRA	27	62	170
SALL Lassana	26	60	173
Bourama SANGARE	27	75	188

EQUIPE USFAS
II - PARAMETRES FONCTIONNELS

TABLEAU N° 25

PRENOMS ET NOM	Pwc 170 kg mn/min	V02 MAX		QS ml	HV ml	RHV	HV/ ml
		ml/mn	ML/kg/mn				
Ibrahima SANOGO	1273,17	3404,4	58,69	140,25	620,6	64,84	10,7
Ibrahima MALIKITE	1476,56	3750,2	50,67	154,82	691,7	49,2	9,34
Souleymane TRAORE	1391,25	3605,1	53,01	148,71	661,9	53,48	9,7
Aly GUINDO	1306,8	3460,2	58,64	142,66	632,38	63,79	10,71
Mohamed KONE	1273,92	3405,7	57,72	140,31	620,87	62,63	10,5
Hamady KALOGA	1190,62	3264,1	59,34	134,34	591,71	62,5	10,7
Oumar SIDIBE	1518,2	3821	58,78	157,8	706,37	63,92	10,87
Modibo DEMBELE	1545,37	3867,1	59,49	159,74	715,87	59,53	11,0
Moussa FOMBA	1265,14	3390,7	54,68	139,68	617,79	55,66	9,96
Bassidy TOURE	1572,5	3913,3	54,35	161,69	725,37	58,57	10,07
Abdoulaye DIARRA	1456,25	3715,6	59,92	153,36	684,68	64,96	11,04
Lassana SALL	1410,62	3638,1	60,63	150,1	668,7	64,42	11,10
Bourama SANGARE	1641,43	4030,4	53,73	166,42	749,5	53,15	9,99

EQUIPE USFAS**III - REACTION CARDIAQUE AU REPOS ET A L'EFFORT****TABLEAU N° 26**

PRENOMS ET NOM	AU REPOS FC0 bat/mn	STe P1		STe P2	
		FC1	FC2	F'C1	F'C2
Ibrahima SANOGO	81	153	120	175	125
Ibrahima MALIKITE	75	160	110	176	120
Souleymane TRAORE	73	162	118	178	117
Aly GUINDO	73	142	110	180	120
Mohamed KONE	67	155	110	176	120
Hamady KALOGA	70	155	116	177	132
Oumar SIDIBE	71	158	130	172	130
Modibo DEMBELE	80	152	116	172	125
Moussa FOMBA	72	154	101	182	132
Bassidy TOURE	70	160	112	172	115
Abdoulaye DIARRA	66	160	100	176	120
Lassana SALL	75	160	120	172	138
Bourama SANGARE	64	156	120	175	132

EQUIPE USFAS

III - REACTION CARDIAQUE AU REPOS ET A L'EFFORT

TABLEAU N° 27

PRENOMS ET NOM	AU REPOS TA0 mn (Hg)	STe P1		STe P2	
		TA1	TA2	T'A1	T'A2
Ibrahima SANOGO	120/70	180/70	170/70	200/60	180/70
Ibrahima MALIKITE	130/70	170/60	160/60	190/60	180/70
Souleymane TRAORE	120/70	170/60	160/70	200/60	180/70
Aly GUINDO	110/70	180/60	170/70	200/60	180/70
Mohamed KONE	120/80	180/70	160/70	190/70	170/80
Hamady KALOGA	130/70	180/60	160/60	190/70	180/70
Oumar SIDIBE	120/70	170/60	160/60	180/60	170/70
Modibo DEMBELE	130/70	180/60	170/70	190/60	180/70
Moussa FOMBA	130/70	170/60	160/60	190/60	170/70
Bassidy TOURE	130/80	170/70	160/70	190/70	180/70
Abdoulaye DIARRA	120/70	170/60	160/60	190/60	180/70
Lassana SALL	120/70	170/60	160/70	190/60	170/70
Bourama SANGARE	120/70	170/60	160/60	190/70	170/70

EQUIPE USFAS
IV - CONSOMMATION MAXIMALE D'OXYGENE

TABLEAU N° 28

PRENOMS ET NOM	V02 max Ste P1 ml/mn/kg	V02 max Ste P2 ml/kg/mn	V02 max Pwc17 ml/kg/mn
Ibrahima SANOGO	53,63	61,96	58,69
Ibrahima MALIKITE	45,13	53,82	50,67
Souleymane TRAORE	48,73	60,98	53,01
Aly GUINDO	58,10	61,69	58,64
Mohamed KONE	52,85	61,44	57,72
Hamady KALOGA	57,16	66,16	59,34
Oumar SIDIBE	49,69	59,70	58,78
Modibo DEMBELE	54,2	63,09	59,49
Moussa FOMBA	52,06	58,70	54,68
Bassidy TOURE	44,23	53,68	54,35
Abdoulaye DIARRA	53,12	63,36	59,92
SALL Lassana	51,63	62,67	60,63
Bourama SANGARE	46,08	54,08	53,73

EQUIPE USFAS
V - MOYENNE DES PARAMETRES
(FIN DE SAISON)
TABLEAU N°29

POIDS	TAILLE	AGE	PWC 170	Vo2 max Pwc 17
64,15 ± 6,49	175,53 ± 8,29	24,69 ± 2,55	1431,58 ± 123,29	56,89

V02 max STe P1	V02 max STe P2	QS	HV	RHV	HV/P
51,27 ± 4,33	60,10 ± 3,98	149,99 ± 9,9	668,26 ± 48,86	59,74 ± 5,29	10,44 ± 0,55

	FC0	FC1	FC2	F'C1	F'C2
	72,07 ± 4,99	155,92 ± 5,25	114,07 ± 8,19	175,61 ± 3,18	125,07 ± 7,10

	TA0	TA1	TA2	T'A1	T'A2
	123,07 ± 6,30	173,84 ± 5,0	162,3 ± 4,38	191,53 ± 5,54	176,15 ± 5,0
	71,53 ± 3,75	62,3 ± 4,38	65,38 ± 5,18	63,07 ± 4,80	70,76 ± 2,77

EQUIPE USFAS
TABLEAU COMPARATIF DES 13 JOUEURS TESTES
EN DEBUT ET FIN DE SAISON SPORTIVE

TABLEAU N° 30

PARAMETRE	DEBUT DE SAISON	FIN DE SAISON
PWC 170	1297,04 ± 415,5	1431,58 ± 123,29
V02 Max Pwc 170	53,08 ± 8,38	56,89 ± 3,18
QS	143,66 ± 29,00	149,99 ± 9,9
HV	637,26 ± 141,77	668,26 ± 48,86
RHV	55,51 ± 9,39	59,74 ± 5,29
HV/P	9,61 ± 1,70	10,44 ± 0,55
FC0	68,38 ± 8,03	72,07 ± 4,99
FC1	162,23 ± 12,14	155,92 ± 5,25
FC2	101,07 ± 14,71	114,07 ± 8,19
F'C1	177,53 ± 10,98	175,61 ± 3,18
F'C2	115,84 ± 14,88	125,07 ± 7,1

EQUIPE USFAS
TRAUMATISMES ENREGISTRES AUCOURS
DE LA SAISON SPORTIVE

TABLEAU N° 31

PRENOMS ET NOM	LESION	PERIODE	TRAITEMENT
Cheick A. SOW	Fracture des Maxillaires (> et <)	Novembre 1995	Immobilisation pendant 45 jours
Oumar SIDIBE	Contusion de la cheville droite	Novembre 1995	Application de glace
Bassidy TOURE	Entorse du poigné gauche	Novembre 1995	Antalgique pommade anti-inflammatoire + glace
Makan SIDIBE	Contusion de la face externe du genou droit	Novembre 1995	Antalgique pommade anti-inflammatoire + glace
Batou KONE	Torticolis	Novembre 1995	Antalgique + glace
Zan COULIBALY	Entorse de l'Epaule gauche	Novembre 1995	Antalgique + glace
Modibo DEMBELE	Contusion de la cuisse droite	Novembre 1995	Application de la glace
Mahamane S. MAÏGA	Entorse du genou gauche	Novembre 1995	Antalgique + glace
Mamadou KEÏTA	Epistaxis post traumatique	Novembre 1995	Application de glace
Moussa FOMBA	Contusion cheville droite	Novembre 1995	Baume decontracturant + glace
Abdoulaye DIARRA	Contusion de la Cheville droite	Novembre 1995	Application de la glace + Baume decontracturant
Ibrahim SANOGO	Contusion de la Cheville droite	Novembre 1995	Application de la glace

EQUIPE USEAS
TRAUMATISMES AUCOURS DE LA SAISON

TABLEAU N° 32

NOM ET PRENOM	LESION	PERIODE	TRAITEMENT
Ibrahima SANOGO	Contusion de la cuisse droit	Novembre 1995	Application de la glace
Baba CAMARA	Contusion du Genou droit	Novembre 1995	Application de la glace + Platrage
SALL Lassana	Contusion de la Cheville droite	Décembre 1995	Antalgique anti - inflammatoire + glace
Karonga Paul SOUMANO	Contusion du genou droit	Decembre 1995	Anti - inflammatoire + Glace
Aly GUINDO	Contusion du genou gauche	Decembre 1995	Antalgique anti - inflammatoire + glace
Barou DIARRA	Contusion du Genou droit	Decembre 1995	Antalgique Anti - inflammatoire + glace
Modibo SIDIBE	Elongation de la cuisse droite	Decembre 1995	Application de la glace
Batou KONE	Contusion du Genou gauche	Decembre 1995	Antalgique + anti - inflammatoire
Cheick SOW	Contusion du Genou gauche	Avril 1996	Antalgique anti - inflammatoire + glace
Batou KONE	Entorse du Genou droit	Avril 1996	Antalgique anti - inflammatoire + glace
Moussa FOMBA	Contusion du pied droit	Avril 1996	Antalgique anti - inflammatoire + glace

EQUIPE : USFAS
TRAUMATISMES AU COURS DE LA SAISON
LESIONS RENCONTREES
TABLEAU N° 33

FRACTURES	01
ENTORSES	04
CONTUSIONS	15
EPISTAXIS POST TRAUMATIQUE	02
ELONGATION MUSCULAIRE	01
TORTICOLIS	01

SIEGE DES LESIONS
TABLEAU N° 34

	Droite	Gauche	Total
Cheville	05	0	05
Genou	05	04	09
Cuisse	03	0	03
Maxillaire	/	/	01
Nez	/	/	02
Cou	/	/	01
Pied	01	0	01
Epaule	01	0	01
Poignet	01	0	01
TOTAL	16	4	24

NB : on note 4 Lesions qui ne peuvent être classées ni à droite ni à gauche

REPARTITION PAR PERIODE DE L'ANNEE
TABLEAU N° 35

Mois	Novembre	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Nombre de cas	13	08	00	00	00	3	0	0

VALEURS DU V02 MAX CALCULEE A PARTIR DU PWC 170
(KARPMAN VL. M. ESCULTURA Y SPORT 1980 P. 128)

TABLEAU N° 36

PWC 170 kgm/mm	V02 Max l/mm
500	2,62
600	2,66
700	2,72
800	2,82
900	2,97
1000	3,15
1110	3,38
1200	3,60
1300	3,88
1400	4,13
1500	4,37
1600	4,62
1700	4,83
1800	5,06
1900	5,19
2000	5,32
2100	5,43
2200	5,57
2300	5,66
2400	5,72

TABLEAU N°37
VOLUME CARDIAQUE DES SPORTIFS ET NON SPORTIFS
(SELON TSOGOWAZE 1969)

Spécialité Sportive	HV (ml)	RHV
Skieurs	1073 ± 42	97 ± 5,25
Cyclistes (chaussées)	1030 ± 20	83 ± 3,6
Marche sportive	970 ± 28	82 ± 3,1
Basket Ball	1 125 ± 30	75 ± 3
Pentathlon	955 ± 16	73 ± 2,1
Lutte	953 ± 24	69 ± 2,3
Tennis	980 ± 46	69 ± 4
Gymnastique	790 ± 24	56 ± 3
Plongeon (Natation)	770 ± 27	51 ± 1
Non sportifs	760 ± 11	50 ± 1

FICHE DE SUIVI MEDICO - SPORTIF

I. RENSEIGNEMENTS GENERAUX

1. Numéro Fiche de Suivi.....
2. Date du test.....
3. Equipe.....
4. Licence N°.....
5. Nom.....
6. Prénoms.....
7. Date de naissance.....
8. Lieu de naissance.....
9. Cercle de.....
10. Région de.....
11. Nationalité: a. Malienne () b. Autre ().....
12. Résidence à Bamako.....
13. Niveau Académique: a. BAC et Plus.....
b. DEF et plus.....
c. Moins que DEF.....
14. Profession.....
15. Poids.....
16. Taille.....
17. Situation Matrimoniale: a. Marié () b. Célibataire.....
18. Nombre d'enfants.....
19. Année d'Admission au Club.....
20. Premier Sport de Compétition.....Année.....
21. Poste sur le terrain: a. Attaquant.....
b. Milieu.....
c. Défenseur.....
d. Gardien de but.....
22. Nombre d'Heures de Sommeil par Jour.....
23. Tabagisme (Paquet - Année).....
24. Notion d'Alcoolisme: a. Occasionnel () b. ()
25. Consommation du Thé Malien: Oui () Non ()
26. Café Oui () Non ()
27. Cola Oui () Non ()

II. ANTECEDENTS PERSONNELS

28. Diabète ()
29. HTA ()
30. Cardiopathies ()
31. Pneumopathies ()
32. Autres.....
33. Traumatisme : a. Orteils.....
 b. Pieds.....
 c. Cheville.....
 d. Genoux.....
 e. Hanche.....
 f. Membres supérieurs.....
35. Chirurgie autres.....

III. ANTECEDENTS FAMILIAUX

36. Père..... Mère.....
38. Autres.....

IV. EXAMEN GENERAL :

39. Etat général
40. Appareil digestif.....
41. Appareil locomoteur.....
42. Appareil respiratoire.....
 a. Symptômes.....
 b. Examen.....
43. Appareil cardio-vasculaire.....
 a. Symptômes.....
 b. Examen.....

V. EPREUVE FONCTIONNELLE PWC170

Test 1 :

Au repos

44. Tension artérielle (TA0).....
45. Poulx(FC0).....

Après effort

46. (TA1).....
47. (FC1).....
48. (TA2).....

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **BADRA DIOUF**

La surveillance médicale et l'hygiène du sportif au Sénégal.

Thèse Dakar 1977. 122

2. **BARTHELEMY L., GROSSE A.**

**Adaptation respiratoire et cardio - vasculaire à l'effort des footballeurs
d'une équipe de deuxième division nationale.**

MEDECINE DU SPORT 1976 .50 244-249

3. **CHIGNON J. C (1978)**

Electrocardiographie Vectrocardiographie de l'athlète ;in

BROUSTET J.C. Cardiologie Sportive 179

4. **CHIGNON J. C ; ANDRIVET R.; LECLERC J.**

Physiologie du sport

Presse Universitaire de France 127

5. **GEORGES NIQUETS LUC BIERRY**

Contre indications a la pratique du sport

1981 109.

6. **GUILLET R., GENETY J.**
Abrégée de médecine du sport
PARIS MASSON 630

7. **KARPMAN V.L.**
Sportivna Y. Meditsina
M. Fisicultura Y. Sport 1980 128

8. **KONE MAMADOU**
Préparation physique des élèves de l'INS à Bamako. Appréciation par le
test fonctionnel PWC₁₇₀
Médecine du Sport 1988 33-35

9. **KONE MAMADOU**
Analyse de la préparation physique des élèves de l'INS de Bamako.
Médecine du sport (Médisport) 1989 13-15

10. **MAMADOU HAWA HANE DIALLO**
La Surveillance Médicale et l'Hygiène du Sportif au Mali.
Thèse de Médecine Bamako 1979 88

12. **MONOD H., POITIER M. (1981)**
Adaptation Respiratoire et Circulatoire du Travail Musculaire
In: SCHERRER J. Precis de Physiologie du travail
Masson Edit. Paris 585
13. **MONOD H., WANDERWALE H.**
Sport et Médecine.
Edition médicale Fournier et Frère 1982 95
14. **PIERRE PHILIPPE**
Etude comparative de quelques paramètres physiologiques chez les
footballeurs de première division, deuxième division nationale et des jeunes
joueurs d'un centre de formation professionnelle
Thèse de médecine Paris 1988 122
15. **PLAS F.**
Guide de cardiologie du sport
J.B. BAILLIERE Editon. 157
16. **SALTIN B., ASTRAND P.O.**
Maximal Oxygen Uptake in Athletes
Journal appliqué de physiologie 1967 N°23 353-358
17. **TCHOGOVDZE A.V., BOUTCHENKO L.D.**
Sportivanya Meditsina
Edition Moscou 1984 84

NOM : KWAWOU DIHEWOUO -Prénoms : LEANDRE ROSALDOR

**TITRE DE LA Thèse : Suivi Médico Physiologique d'une Equipe de Football
de Première Division Malienne.**

ANNEE : 1995 - 1996

VILLE de Soutenance : Bamako

PAYS d'origine : Mali

LIEU de Dépôt : Bibliothèque : Ecole Nationale de Médecine et de Pharmacie

SECTEUR d'Intérêt :

RESUME : En début de saison, les sportifs testés présentaient des paramètres cardio-vasculaires et respiratoires normales.

Le Vo2 max et le Pwc 170 de l'échantillon global n'étaient pas différents de celui des non sportifs.

Six (6) mois d'entraînements et de compétitions ont permis à treize joueurs de l'U.S.F.A.S. d'améliorer leurs performances. Cependant le Vo2 max reste toujours inférieur à celui des sportifs de haut niveau.

Les traumatismes ont été plus fréquents en début de saison, période au cours de laquelle les joueurs n'étaient pas physiquement bien préparés

(6) MOTS-CLES : Suivi, Médical, Physiologique, Sportifs, PWC170, Traumatisme, Préparation physique, Vo2 max, Football.

SYMBOLES

CA02	=	Concentration artérielle en oxygène
CV02	=	Concentration veineuse en oxygène
FE02	=	Fraction d'oxygène de l'air expiré
FI02	=	Fraction d'oxygène de l'air inspiré
FC	=	Fréquence cardiaque (bat/mn)
PWC170	=	Puissance fournie à FC = 170 (kgm/mn)
Q	=	débit cardiaque
TAo	=	Tension artérielle (systolique et diastolique) de repos
TAos	=	Tension artérielle (systolique) de repos
TAod	=	Tension artérielle (diastolique) de repos
TA1	=	Tension artérielle (systolique et diastolique) juste après le premier effort
TA2	=	Tension artérielle (systolique et diastolique) une minute après le premier effort
TA3	=	Tension artérielle (systolique et diastolique) juste après le deuxième effort
TA4	=	Tension artérielle (systolique et diastolique) une minute après le deuxième effort
V02 max	=	Consommation maximale d'oxygène.

Le terme S = Systolique

Le terme D = Diastolique

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes Chers condisciples, devant l'Effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Être Suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui se passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de Religion, de Nation, de Race, de Parti, ou de Classe Sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.