



**Ministère de l'Enseignement
Mali**

**Supérieur et de la Recherche
Scientifique**



UNIVERSITÉ DE BAMAKO

République du

Un Peuple – Un But – Une Foi

Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie

ANNEE UNIVERSITAIRE : 2011-2012

Thèse

**NIVEAU DE PREPARATION PHYSIQUE
DU SPORTIF EN BASKT BALL ET EN
HAND BALL AU SEIN DE L'USFAS**

**Présentée et soutenue publiquement le/...../2011 devant la
Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie**

Par Mr : Youssouf CAMARA

Pour obtenir le Grade de Docteur en Médecine (DIPLOME D'ETAT)

Jury

Président : Pr. Tiéman COULIBALY

Membre : Dr. Oumar SANGHO

CoDirecteur Dr Issa DIALLO

Directeur: Pr. Mamadou KONE

DEDICACES

Nous dédions cette thèse à ALLAH le tout puissant qui m'a donné la santé, le courage et la force nécessaire ;

- A mon père Faguimba Camara merci PAPA pour ton soutien moral physique et financier,

- A ma mère Aminata Coulibaly je n'oublierai jamais tes bénédictions

REMERCIEMENTS

Ce présent travail serait incomplet voir impossible dans le concours de certaines personnes physiques et morales auxquelles nous tenons à témoigner ici toute notre reconnaissance.

Ainsi, nos remerciements vont à l'endroit :

- A professeur Mamadou Koné, directeur de thèse pour sa rigueur et son entière disponibilité,
- A mes sœurs Dr Salimata, Koura, Kadiatou, Maimouna pour leur confort et soutien moral,
- A ma femme Fatoumata Traoré pour son affection, sa patience et ses encouragements,
- A mes frères Cheick Oumar pour son encouragement,
- A mes camarades de promotions de la **FMPOS** pour leurs précieux conseils,
- A mes camarades de promotion 2001 de l'école Nationale de la Gendarmerie du Mali merci pour votre soutien,
- A tous mes oncles, tantes et cousins merci pour votre présence,
- A tout ce qui ont voulu répondre à nos fiches de renseignements,
- Au doyen de la Faculté de Médecine de Pharmacie et d'odontostomatologie et son équipe ainsi que le corps professoral qui n'ont ménagé aucun effort pour nous trouver une formation de qualité,
- Au directeur de la direction des sports militaire (**DSM**) ainsi que tout son personnel pour leur rigueur et entière disponibilités.

A NOTRE MAITRE ET CO-DIRECTEUR : DOCTEUR ISSA DIALLO

•Ancien Conseiller gouvernemental local de l'ONG « les voix du Mali » projet de plaidoyer pour la lutte contre le paludisme.

•Trésorier général du collège Malien de la réflexion sur la médecine du sport

•Professeur d'état de karaté do-shotokan

•Membre fondateur et 1er président du comité universitaire pour la coordination des Arts martiaux à la faculté de médecine (CUCAM/FMPOS).

•Candidat Master Santé Publique

•Cher maître

. Tout au long de notre cheminement vous nous avez montré l'intérêt ainsi que le sens de la précision et de la rigueur dans le travail. Nous avons été fascinés par votre patience, votre sens de la responsabilité, votre disponibilité, votre amour du travail bien fait. Chaque échange avec vous était une occasion d'enrichissements.

Soyez assuré cher maître de notre profonde gratitude.

**A NOTRE MAITRE ET DIRECTEUR DE THESE
PROFESSEUR MAMADOU KONE**

**Professeur de Médecine, médecin du sport, physiologiste à la FMPOS
Directeur adjoint du centre national des œuvres universitaires du Mali.
Membre du comité scientifique international de la revue Française de la
médecine du sport (MEDISPORT).**

**Membre du groupement Latin et Méditerranéen de médecine du sport.
Nous vous remercions pour l'accueil spontané et affectueux que vous nous
avez apporté.**

**Vos qualités humaines, scientifiques et votre simplicité à transmettre aux
autres vos connaissances font de vous un maître apprécié et admiré.**

**Nous sommes fiers d'être compté parmi vos élèves et espérons être digne de
la confiance que vous nous avez placées.**

**Soyez rassuré cher maître de notre profonde gratitude et notre attachement
fidèle.**

DOCTEUR OUMAR SANGHO

Ancien Médecin chef du District Sanitaire de Niono ;

Apprenant au Master en Santé Publique au DER de Santé Publique de la FMPOS ;

Diplôme Inter Universitaire de 3^{ème} Cycle en Management et Gestion des Systèmes de Prévention Vaccinale dans les pays en développement.

Ceinture Noire 4^{ème} Dan en Kung –Fu Wing – Tsun

- **Vous nous faites un très grand honneur, et un réel plaisir en acceptant de présider ce jury sans réserve malgré vos multiples occupations.**
- **L'admiration et le respect que vous inspirez, votre abord facile, votre gentillesse et votre souci permanent de former vos élèves font que vous restez pour nous un exemple.**
- **Puisse ce travail être pour nous l'occasion de vous exprimer notre sincère reconnaissance et notre profond respect.**

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DU JURY

PROFESSEUR TIEMAN COULIBALY

- **Chef de service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU Gabriel Touré**
- **Chirurgien orthopédiste et traumatologue au CHU Gabriel Touré**
- **Maître de conférences à la faculté de Médecine de Pharmacie et d'Odontostomatologie.**

Membre de la Société Malienne de Chirurgie Orthopédique et traumatologique.

Cher maître,

- **Nous avons été très sensibles aux conseils et à l'enseignement que vous nous avez dispensés.**
- **Votre discrétion, votre profond respect d'autrui font de vous un maître particulièrement aimé et respecté.**
- **Soyez assuré de notre profond respect.**

ABREVIATION

ADN= Acide désoxyribonucléique

ADP = Adénosine diphosphate

ATP = Adénosine triphosphate

ATCD= Antécédent

D = Distance

FC = Fréquence cardiaque

F0= Fréquence cardiaque au repos

F₁ = Fréquence cardiaque après le premier parcours

F₂ = Fréquence cardiaque après le deuxième parcours

FMPOS= Faculté de Médecine de Pharmacie et D'Odonto-Stomatologie

FIMS = Fédération internationale de médecine du sport

g= Gramme

HV = Heart volume (volume cardiaque)

HV/P = volume cardiaque/poids

IQ ou BMI= Indice de Questel ou body masse index

QS = volume d'éjection systolique

kg= Kilogramme

l= Litre

mg= Milligramme

ml= Millilitre

m= Mètre

USFAS : union sportive des forces armées de sécurité.

DSM : Direction des sports militaire

SOMMAIRES

	PAGES
INTRODUCTION.....	1
OBJECTIFS.....	3
GENERALITES.....	4
METHOLOGIES.....	25
RESULTATS.....	31
COMMENTAIRES DISCUSSION.....	54
CONCLUSION.....	66
RECOMMANDATIONS.....	67
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	68
ANNEXES.....	72

I. INTRODUCTION

De nos jours le sport est l'une des activités socio récréatives et éducatives qui suscitent le plus d'engouement surtout quand il s'agit du sport collectif. Les personnes de tout âge et de tout sexe le pratiquent sous diverses formes : distractions, jeux, entretien physique, compétition « amateur ou professionnel ». Avec la professionnalisation, il est devenu une véritable entreprise commerciale. L'intérêt croissant pour le sport a entraîné de nouvelles exigences surtout dans le sport de haute compétition appelé sport d'élite.

Il impose des contraintes tant sur le plan performance que sur le plan santé.

Ces exigences croissantes demandent donc un entraînement sérieux et plus rigoureux de la part de l'athlète.

Au Mali colonial et poste colonial, le sport a toujours été organisé par l'Etat et aussi par quelques associations. Il se pratique soit au sein d'un club soit hors du club. Les clubs organisent les entraînements et mettent leurs moyens à la disposition des compétitions.

Il existe en plus des clubs et associations sportifs civils, des organisations sportives militaires (porteurs d'uniforme). L'USFAS (Union Sportive des Forces Armées et de Sécurité) au Mali en est un exemple.

De façon générale, le Mali sur le plan sportif est confronté au sérieux problème de manque de performances des équipes tant nationales qu'au niveau des clubs sur l'échiquier Africain.

L'USFAS (Union Sportif des Forces Armées et de Sécurité) ne fait pas exception à ce problème.

Au niveau du Basket Ball : après une performance assez bonne aussi bien chez les hommes dans les années 1981, 1982 et 1983 ou ils ont été finaliste au Trophée de la Référence, actuel coupe du Mali que chez les dames trois fois finaliste également.

Après 1983, la section a sombré jusqu'à un certain moment où la section a été fermée faute de pratiquants militaires en 1999 et en 2000. Avec sa réouverture en 2001 par le colonel Issa DIALLO, officier supérieur des sports militaires, la section continue à réaliser des performances non satisfaisantes.

C'est le même problème de performances non satisfaisantes sur l'échiquier Africain au niveau du Hand Ball.

Cependant, si la pratique sportive est très bénéfique, elle n'est pas sans dommage pour l'organisme ; possibilité de cardiopathies ; d'hémoglobinopathies et de traumatisme laissant des séquelles temporaires ou définitive voire la mort : cas de la mort tragique de MAC VIVIEN FOE le 26 juin 2003 à la 72ième minute lors de la demi finale de la coupe des confédération entre le Cameroun et la Colombie

Après la CAN 2002, l'engagement sportif des jeunes Maliens s'est fortement développé cas :

- DABA MODIBO KEITA champion du monde de TAEKWONDO le 09 juillet 2007

- OUMAR CISSE champion d'Afrique, et nationale de TAEKWONDO en 2010
- HAMCHETOU MAIGA la meilleure joueuse d'Afrique en Basket-ball Sénégal 2009

Nous nous sommes donc posé la question de savoir le pourquoi de ces performances.

C'est à la recherche d'une Solution à cette question que nous avons entrepris cette étude : Niveau de préparation physique du sportif en Basket Ball et en Hand Ball au sein de l'USFAS.

OBJECTIFS

1- Objectif général :

Etudier le niveau de préparation physique des sportifs Basketteurs et Handballeurs au sein de l'USFAS.

2- Objectifs spécifiques :

- Déterminer le niveau de préparation physique du sportif en Basket Ball et en Hand Ball au sein de l'USFAS.
- Déterminer la capacité de travail par le test PWC170
- Evaluer la VO₂max et les autres paramètres physiologiques relatifs à ce paramètre.
- Identifier les lésions traumatiques les plus fréquentes rencontrées dans notre groupe d'étude.

II. GENERALITES

1. DEFINITION DU CONCEPT SPORT

Nous avons jugé opportun de développer ici une définition de la notion de sport, tant utilisée et souvent à mauvais échéant.

Sous le vocable « Sport » se cache une multitude d'activités. Il est donc nécessaire d'établir une distinction fondamentale entre les activités physiques, selon le niveau de pratique tout en spécifiant qu'il ne devrait pas y avoir de cloisons mais des passerelles entre les différentes catégories définies.

Ainsi, selon les formes d'expressions ou distingue :

- la pratique éducative sportive ;
- le sport de masse à caractère récréatif ;
- le sport pour la santé ;
- le sport de performance ;
- le sport de haute performance ou sport d'élite ou sport de haut niveau ;
- la thérapie par le mouvement.

° **Définition du basket-ball :** est un sport collectif opposant deux équipes de cinq joueurs qui se joue à la main. Le but est de marquer plus de points que l'équipe adverse en marquant des paniers. C'est-à-dire en faisant passer, le ballon à travers un anneau placé à plusieurs mètres du (3,05m dans les catégories adultes). Ce sport est baptisé basket-ball, ce qui signifie littéralement en anglais «ballon panier»

° **Définition du hand-ball :** c'est un sport collectif où deux équipes de sept joueurs s'affrontent avec un ballon sur un terrain rectangulaire (dimension 20m sur 40m) séparé en deux camps.

Le nom est un emprunt de l'allemand (1912) : die hand (la main) et der ball (la balle) mot prononcé comme en français.

° **Définition Bradycardie :** fréquence cardiaque de repos inférieur ou égale à 60bttts/min

- ° **Définition Normale** : fréquence cardiaque de repos compris entre 60-100bttts/min
- ° **Définition Tachycardie** : fréquence cardiaque de repos supérieur ou égale à 100bttts/min

- Règles du sport

Sept (7) règles en or sont indispensables à la bonne pratique du sport :

- ° Règle n°1 : la régularité
- ° Règle n° 2 : connaitre vos limites
- ° Règle n° 3 : bien s'hydrater
- ° Règle n° 4 : bien s'alimenter
- ° Règle n° 5 : évitez le sport en pleine chaleur
- ° Règle n° 6 : on commence par l'échauffement
- ° Règle n° 7 : on termine par les étirements [9].

- Définition de la performance sportive :

. Définitions

► **Performance individuelle**: expression des possibilités maximales d'un sujet dans une activité physique sportive à un moment donné de son développement ; selon " Platonov ".

► **Performance collective** : exprime le niveau du développement de la discipline, l'altitude d'une société son égard, et l'efficacité d'une école. La performance physique serait en relation avec la capacité de production d'énergie de la part des muscles impliqués dans l'activité (« homéostasie énergétique »), production d'énergie, qui en fonction du sport, aurait des caractéristiques différentes en puissance ou en endurance ou en résistance.

° Ces différentes caractéristiques dans la production d'énergie sont déterminées en majeure partie génétiquement, mais leur amélioration passe par un entraînement physique approprié.

° La performance sportive peut s'exprimer sous d'un classement, d'une distance, d'un temps ou d'un résultat, le plus souvent lors de compétition. Elle est le résultat d'un entraînement complexe. Tous les facteurs déterminants de la performance doivent être connus et intégrés dans le processus d'entraînement pour que la performance soit maximale.

- Facteurs déterminants la performance

° Nous pouvons les regrouper en facteurs qui influencent la performance en plusieurs catégories :

- Les facteurs psychologiques : motivation, volonté, résistance au stress, compréhension.
- Les facteurs physiologiques : énergétique, Neurophysiologique, Neuromusculaire.
- Les Facteurs morphologiques : taille, poids, % de graisse.
- Les facteurs relatifs à la technique
- Les facteurs relatifs à la condition physique : la force, la vitesse, L'endurance, la souplesse.

L'endurance :

C'est l'aptitude à réaliser un effort d'intensité faible à moyenne de durée très longue.

La résistance :

c'est l'aptitude à réaliser les limites de la fatigue, malgré une cadence de vie (cadence de compétition).

La vitesse :

C'est l'aptitude à réaliser un geste à parcourir une distance déterminée dans le temps le plus bref possible.

La force :

La force est la faculté de vaincre ou de supporter une résistance extérieure grâce à des tensions musculaire [11].

1.1. La pratique éducative sportive :

C'est le domaine par définition de l'école. Elle s'adresse à l'enfant afin de lui permettre de s'exprimer pleinement avec son corps.

1.2. Sport de masse :

Le sport de masse implique une grande partie de la population qui, durant ses temps libres, pratique une discipline sportive. Pour la grande majorité des pratiquants, le sport couvre le sens de l'ancien terme français « des ports », c'est-à-dire l'amusement ; l'activité pratiquée conserve son caractère ludique. C'est l'occasion de se retrouver entre amis, de jouer ensemble : c'est l'une des formes les plus agréables de la culture et de l'amitié.

Dans le sport de masse, la recherche de la performance et le niveau atteint n'ont pas d'importance. On n'y recherche pas seulement la santé, mais le mouvement, le jeu et/ou des contacts sociaux. (13)

Les adeptes du sport de masse pratiquent des activités pour le maintien et l'amélioration de leur forme et de leur condition physique générale.

1.3. Sport pour la santé (physical fitness)

Il est caractérisé par des exercices corporels et des entraînements physiques qui permettent d'améliorer la santé (29).

Dans ce cas, on peut aussi inclure tout ce qui concerne les aspects préventifs ; thérapeutiques et de réhabilitation des activités sportives.

1.4. Sport de performance

Il est caractérisé par le fait que l'objectif à atteindre est la meilleure performance personnelle possible dans une discipline sportive (30).

Dans le sport de performance, le plaisir de l'effort et ou du jeu a, bien entendu, encore une certaine importance, cependant, c'est la performance qui occupe le premier plan (14).

L'exemple dans notre contexte semble se retrouver dans les compétitions de quartiers.

1.5. Le sport de haute performance ou sport de haut niveau ou sport d'élite :

C'est le sport qui est pratiqué par tous ceux qui veulent exploiter au maximum leurs possibilités physiques, quantitativement et qualitativement (11).

C'est le sport de compétition qui est pratiqué au niveau régional, national et international, avec pour objectif la plus haute performance possible. Les records et les succès internationaux en sont les caractéristiques principales (31). Selon Schönholzer (1977) le sport de haute compétition est le sport du succès, il en limite la liberté de pratique (sportifs professionnels). Le plaisir de l'effort et d'être avec d'autres, reste une motivation secondaire (35).

1.6. Thérapie par le mouvement :

La thérapie par le mouvement est le traitement des maladies et des douleurs par l'intermédiaire de l'activité musculaire (32).

Cet aspect se réfère plus à la pratique de la gymnastique curative.

2. Histoire du sport :

Le sport est un phénomène quasi universel dans le temps et dans l'espace, et, pour reprendre une maxime byzantine, « les peuples sans sport sont des peuples tristes ». Nombre de phénomènes qui paraissent récents, accompagnent en fait l'histoire du sport depuis l'origine : du professionnalisme au dopage, des supporters aux problèmes d'arbitrage. La Grèce, Rome, Byzance, l'Occident

médiéval puis moderne, mais aussi l'Amérique précolombienne ou l'Asie, sont tous marqués par l'importance du sport.

Chaque époque a son sport roi. L'antiquité fut ainsi l'âge d'or de la course de chars. Pendant plus d'un millénaire, les auriges, les cochers des chars de course, étaient des stars adulées par les foules dans tout l'empire romain. Le tournoi, qui consiste à livrer une véritable bataille de chevaliers, mais « sans haine », fut l'activité à la mode en Occident entre le XIe et XIIe siècle.

Attention à ne pas confondre le tournoi et la joute équestre, version très allégée du tournoi. La violence du tournoi cause sa perte, d'autant que le jeu de paume s'impose dès le XIIIe siècle et jusqu'au XVIIe siècle voit le déclin du jeu de paume et l'arrivée, ou plutôt le retour, des courses hippiques qui s'imposent comme le sport roi des XVIIIe et XIXe siècles. La succession des courses hippiques fut âprement disputée car le nombre des sports structurés augmente spectaculairement dès la fin du XIXe siècle. Le football rafle finalement la mise et est encore aujourd'hui l'incontestable sport numéro un sur la planète. [15]

2.1 Organisation du sport :

Le sport se pratique soit au sein d'un club soit hors du club. Les clubs organisent les entraînements et mettent leurs moyens à la disposition des compétitions. Les fédérations organisent les compétitions et édictent les règlements.

La grande majorité des sportifs est composée de sportifs amateurs, c'est-à-dire d'hommes et de femmes qui pratiquent leur activité sans recevoir aucun salaire en retour. L'amateurisme possède son revers avec un accès limité aux classes populaires pour certaines activités et l'amateurisme marron, c'est-à-dire la rémunération occulte ou la fourniture d'emplois de complaisance à des sportifs officiellement amateurs.

Certains sportifs perçoivent un salaire en retour de leur activité. Ces sportifs sont dits « professionnels ». La plupart d'entre eux sont sous contrat avec un club. Le football en Europe et le basket-ball aux Etats-Unis d'Amérique sont deux exemples connus de sport pratiqués par des professionnels. Depuis le début des années 1990 et la professionnalisation des jeux Olympiques, longtemps bastion du sport amateur, le phénomène du professionnalisme sportif touche presque l'ensemble des disciplines.

2.2. Entraînement et compétition :

La pratique d'un sport se décompose en trois types d'activité :

L'entraînement a pour objectif de former et d'entraîner le pratiquant pour que ses performances augmentent. Pour être bénéfique, l'entraînement doit être réparti sur une succession de séances régulières, progressives et complémentaires les unes des autres.

La compétition a pour objectif de mesurer les sportifs entre eux, de s'évaluer soi-même et de récompenser les meilleurs. Pour de nombreux sportifs, la compétition est le moment le plus agréable de la pratique du sport.

Enfin, la pratique d'un sport comprend des phases de récupération et de détente. L'objectif de ces

Séances est de laisser au corps de l'athlète le temps et le repos nécessaire pour qu'il se remette en état de produire les meilleurs efforts.

2.3. compétences des sportifs :

Chaque discipline fait appel à des compétences sportives particulières. L'équilibre, la force, la motricité, la vitesse, l'endurance, la concentration, le réflexe, la dextérité sont les compétences les plus connues. Certaines disciplines font plutôt appel à une seule compétence alors que d'autres font appel à un éventail de plusieurs compétences. Hormis les compétences sportives, ces

facteurs sont la force, la vitesse, la souplesse et la coordination des unités motrices.

Le succès dans une discipline dépend de la capacité du sportif à exécuter un geste précis.

Certaines disciplines consistent à exécuter le geste le plus précis possible en disposant de tout le temps nécessaire à la préparation du geste. Le tir à l'arc est un exemple de type de discipline. D'autres disciplines laissent peu de préparation et le sportif doit ici exécuter son geste de manière spontanée. Le karaté est un exemple de ce type de disciplines.

2.4. Classification des sportifs selon SPLANTCHER P :

Selon SPLANTCHER P, proposé par le Pr. KONE M. [13] les sportifs peuvent être classés comme suite en quatre (4) catégories.

GROUPE 1 : dépense énergétique moyenne 3800 à 4200 kcal (soit 50 à 60 kcal/kg)

Dame :

Jeux collectifs : volley-ball, basket-ball, hand-ball et le tennis de table.

Athlétisme : les sprints, les sauts et les lancers.

Natation : courtes distances.

Hommes :

-Lutte et boxe : poids légers (jusqu'à 60kg)

-Athlétisme : Sprints et saut en hauteur.

- jeux collectifs : jeu des dames, jeu d'échecs, tennis de table et cours.

Hommes et femmes :

3. Gymnastique, tennis de table et tennis de cours.

L'alimentation comprendra : Glucides : 9-10 mg/kg, protéines : 2,0-2,2mg/kg, les graisses : 1,5mg/kg.

GROUPE 2 : Dépense énergétique : 4200kcal-4600kcal (soit 60à80kcal/kg).

Dames :

-Nage de longue distance.

Hommes:

-Football, volley-ball et hand-ball.

-Athlétisme: sauts.

-Lutte et boxe: les poids moyens et lourds.

-Haltérophilie en catégorie légère.

Alimentation : augmentation du taux de protéines : 2,2-2,5mg/kg.

GROUPE 3 : une dépense en énergétique moyenne de 4600 à 5200kcal/kg (soit 60 à 80 kcal/kg).

-Athlétisme : les longs parcours, les lancers (poids, javelots et disques), la natation longue distance.

-Boxe et lutte : poids lourds.

Alimentation : Glucides : 10 à 11 mg/kg, protéines : 2,0 à 2,5 mg/kg et les graisses : 2,0 à 2,5mg/kg.

GROUPE 4 : dépense énergétique : 5200 à 6000kcal (soit 70-90mg/kg)

Course de marathon, 50km de marche et ski, cyclisme longs parcours.

Poids lourds en haltérophilie.

Chez les coureurs de marathon, la récupération étant très lent, il devient impératif de croître surtout le taux de glucides et compenser les protéines dépensées aux cours de l'effort.

Alimentation : le besoin en éléments minéraux croit également en particulier le sodium (Na) et le potassium (K) dont le besoin augmente de 20-25%. Le besoin en phosphore croit aussi que celui en calcium P (2000-2500mg) et Ca (1200mg).

3. APPERCUS SUR LA MEDECINE DU SPORT

La connaissance approfondie des lois régissant les modifications morphologiques et fonctionnelles de l'organisme du sport est indispensable au médecin du sport pour poser un diagnostic précis.

Cela est d'autant plus important que l'inadéquation entre l'entraînement et les particularités individuelles peuvent poser de graves problèmes ; ce sont le surmenage et le surentraînement sportifs et toutes leurs complications physiologiques, ainsi que les traumatismes.

La principale fonction sanitaire du sport ne peut être assurée que grâce à un contrôle medico-sportif systématique, fondé sur des bases scientifiques. C'est pour cela que progressivement, de l'antiquité à nos jours les sciences biologiques et médicales se sont développées autour du sport en créant une nouvelle orientation, une nouvelle discipline appelée **MEDECINE DU SPORT**. La médecine du sport étudie la santé, le développement corporel, les particularités morpho fonctionnelles de l'organisme humain, en liaison avec la pratique de l'éducation physique et sportive. Elle permet aux entraîneurs et aux spécialistes d'utiliser de façon rationnelle les exercices physiques pour un développement harmonieux de l'organisme, améliorer la santé, la capacité de travail et maximaliser l'effet sanitaire de l'exercice physique.

La médecine du sport étudie les anomalies physiologiques intervenant chez le sport lors d'une application méthodologique erronée et d'un régime d'entraînement non approprié. Elle élabore les moyens de prophylaxie, les soins et la réhabilitation, les méthodes de diagnostic précis de l'état fonctionnel : par exemple les épreuves de VO₂max, le test PWC 170.

La médecine du sport est liée aux autres spécialités biomédicales qui constituent le fondement des sciences de l'éducation physique et du sport. Il s'agit de l'anatomie, de la physiologie, la morphologie, la biochimie, l'anthropologie.

La médecine du sport a permis l'évolution et l'amélioration du développement ontogénique, l'inertie et la réaction de l'organisme aux charges sportives, le diagnostic fonctionnel, les états extrêmes, la réhabilitation fonctionnelle ainsi que la prophylaxie des maladies cardio-vasculaires.

Ainsi la santé, en médecine du sport, ne peut être considérée seulement comme une absence de pathologies physique et mentale, mais comme la capacité de l'organisme d'exploiter de la façon la plus efficace ses capacités biologiques, dans des situations de sollicitations extrêmes.

4. PHYSIOLOGIE DE L'ACTIVITE PHYSIQUE.

Le sport comme toute activité physique nécessite une dépense considérable d'énergie.

Cette dépense énergétique dépend du mode d'exercice. Elle s'effectue comme suit :

- de façon rapide, en quantité importante, pendant un temps limité : lors des EFFORTS DE RESISTANCE ;
- de façon prolongée à un rythme constant : lors des EFFORTS EN ENDURANCE.

4.1. Sources d'énergie :

Les sources d'énergies sont multiples pour la satisfaction des besoins de l'exercice physique.

On distingue les sources aérobie et anaérobie.

4.1.1 Processus anaérobie :

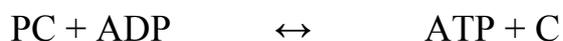
Lors d'un exercice d'intensité élevée et de courte durée l'apport énergétique est assuré par deux (2) voies métaboliques dites anaérobies c'est-à-dire produisant de l'ATP en l'absence d'oxygène ; ce sont les voies anaérobies alactique et lactique.

4.1.1.1 Anaérobiose alactique :

Elle se réalise en absence d'oxygène et sans production de lactates.

La concentration l'ATP dans le muscle est faible et ne permet qu'une activité de brève durée (quelques secondes).

Seule la synthèse de l'ATP permet une activité sportive soutenue. Cette synthèse de l'ATP nécessite l'utilisation de composés riches en énergie dits phosphagènes permettant la phosphorylation de l'ADP selon la réaction suivante catalysée par la creatinephosphokinase (CPK).



PC = phosphocreatine

ADP = adenosine diphosphate

ATP = adénosine triphosphate C = créatinine

La phosphocréatine est présente dans le muscle à une concentration d'environ 15 à 20mmol/kg (11).

Ces réserves d'énergie sont faibles mais immédiatement disponibles permettant de réaliser un exercice intense mais bref (type course de 60 mètres) et / ou d'assurer la transition avec les autres voies métaboliques

4.1.1.2. Anaérobiose lactique :

Il s'agit là d'un processus rapide correspondant aux courses de 400 et 800 mètres.

Le délai de mise en route est bref mais non instantané : le taux de phosphocréatine doit diminuer suffisamment pour que la glycolyse anaérobie soit opérationnelle.

Ce processus utilise le glycogène musculaire dont la dégradation s'effectue dans le sarcoplasme par la voie de la glycolyse.

Ces activités un peu longues nécessitent la transformation du glucose en pyruvate puis en lactate sans intervention de l'oxygène.

4.1.2. Le processus aérobie :

Le processus utilise comme substrat, le glucose provenant du glycogène musculaire ou hépatique.

L'ATP est formée grâce à l'énergie fournie par l'oxydation des hydrates de carbone et acides gras libres plasmatiques. Elle se poursuit au delà de la formation de pyruvate, jusqu'à la production de gaz carbonique et d'eau.

Lors des efforts de longue durée ; c'est essentiellement la glycolyse aérobie qui est mise en jeu ; les sources d'énergie anaérobies n'interviennent qu'au départ et aux moments où il est nécessaire de modifier la vitesse de production (accélération terminale d'une course prolongée)

4.2. La consommation maximale d'oxygène. (VO₂max)

Les activités physiques habituelles relèvent essentiellement du processus aérobie. Aussi l'effort physique se définit-il en physiologie comme une augmentation du travail musculaire entraînant une élévation de la consommation d'oxygène ; l'effort physique se définit donc comme une augmentation du processus aérobie.

L'aptitude physique d'un individu traduit sa capacité de produire de l'énergie mécanique à partir des sources chimiques déjà décrites.

L'apport aux muscles de l'oxygène nécessaire à la combustion des matériaux énergétiques représente l'un des principaux paramètres limitant les possibilités d'effort.

Aussi plus la capacité d'utilisation de l'oxygène est élevée, plus la libération d'énergie est grande et plus l'aptitude à l'effort est importante.

C'est la justification de la détermination de la capacité maximale d'utilisation de l'oxygène (VO₂max) pour apprécier l'aptitude à l'effort d'un individu.

On doit différencier à ce propos les efforts statiques et dynamiques.

L'effort statique bref et intense n'augmente que modérément la consommation d'O₂. Il se constitue une dette d'O₂. Il y a production d'acide lactique et sensation de fatigue qui abrège la durée de l'exercice.

Au cours de l'effort dynamique, dès sa phase initiale, la consommation d'oxygène s'accroît rapidement. Elle s'infléchit ensuite et atteint une valeur stable qui traduit un état d'équilibre.

Le délai d'apparition de celui-ci correspond au temps nécessaire aux fonctions respiratoires et cardiaques, pour s'adapter aux nouvelles conditions imposées par le besoin d'échanges gazeux.

La durée de ce délai est en relation avec l'intensité de l'effort et avec le degré d'entraînement du sujet. La fonction circulatoire s'adapte plus rapidement que la fonction respiratoire. Lorsque cette dernière atteint son nouveau régime et que l'harmonisation se produit, le sportif ressent une sensation de bien être qu'il décrit comme « **le second souffle** ».

A la fin de l'exercice, la consommation d'oxygène diminue brutalement puis modérément jusqu'à sa valeur de repos. Le temps de récupération dépend de

l'intensité, de la durée du travail musculaire d'une part et de l'entraînement d'autre part. Son but est de restituer la dette d'O₂.

Pour tout individu, en effet la consommation d'oxygène, croît linéairement avec l'intensité de l'effort fourni, mais uniquement jusqu'à un certain niveau au delà duquel toute augmentation de puissance ne modifie plus (ou très peu) cette consommation : ce niveau maximum atteint représente ce que l'on appelle la puissance maximale aérobie et la consommation d'oxygène correspondante : **la consommation maximale d'oxygène (VO₂max).**

- **CONSOMMATION MAXIMALE D'OXYGENE ET FREQUENCE CARDIAQUE.**

La mesure indirecte de la VO₂max repose sur la relation existant entre la fréquence cardiaque et la puissance de l'énergie.

La fréquence cardiaque après quelques minutes d'exercice à puissance constante instantanée intéressant 50% des masses musculaires, est une fonction de la puissance développée. Cette dernière déterminant également une élévation linéaire de la consommation d'oxygène, il est licite de reconnaître qu'il existe entre elle et la fréquence cardiaque une relation de même nature. Il est possible d'extrapoler à partir du rythme cardiaque observé pour un effort de puissance moyenne, la fréquence cardiaque maximale, donc la VO₂max qui caractérise physiologiquement chaque sujet.

La puissance imposée doit obtenir une fréquence cardiaque comprise entre 140 et 160 battements par minute (ce qui correspond à la montée de deux étages, à vitesse moyenne, ou encore à une marche rapide).

Mais la fréquence cardiaque est sous l'influence d'un facteur important : l'âge
Théoriquement la fréquence cardiaque maximale est égale à 220 moins l'âge du sujet. (11)

$FC \text{ max} = 220 - \text{age (années)}$.

La fréquence cardiaque diminue avec l'âge et par conséquent dans les conditions normales la VO₂max diminue également avec l'âge.

- **VARIATIONS DE LA VO₂max SELON L'AGE ET LE SEXE**

Avant la puberté la différence de VO₂max n'est pas significative entre les garçons et les filles. A partir de cette période la VO₂max chez les filles ne dépasse plus 70 à 75% de celle des garçons.

Dans les deux sexes cette puissance atteint sa valeur maximale entre 18 et 20 ans puis elle diminue progressivement. (1)

Selon Drinkwater et coll. (5) la VO₂max des femmes est plus basse que celle des hommes ; toute fois cette différence est négligeable lorsque les sujets sont jeunes ; elle est plus prononcée lorsqu'ils atteignent la trentaine. Ceci tient à ce que les différences de taille et de composition du corps entre les hommes et les femmes sont minimales avant la puberté et maximales lorsqu'ils deviennent adultes. De même la différence de VO₂max est petite lorsqu'elle est exprimée par rapport à la masse corporelle.

Selon **Holmann** et **Mader** (12) la capacité de performance en endurance chez la femme est inférieure d'environ $10 \pm 2\%$ à celle de l'homme.

- **VARIATION DE LA VO₂MAX SELON L'ENTRAINEMENT ET DANS LE TEMPS**

La VO₂max semble être un paramètre assez stable ; mais elle peut être améliorée par l'entraînement dans des proportions notables même chez les athlètes de haut niveau :

- chez les coureurs de fond de haut niveau à deux reprises dans un intervalle de 10ans on a noté des améliorations moyennes de VO₂max de 15% avec des valeurs extrêmes de 8 à 28%.
- Chez les athlètes très entraînés la VO₂max peut rester la même pendant plusieurs années, malgré un entraînement sévère et régulier (4).

4.3. Mécanisme d'adaptation :

A l'augmentation de la consommation d'O₂ due à l'effort physique, correspondent des mécanismes d'adaptation cardiaque, circulatoire, respiratoire et musculaire.

L'étude de ces mécanismes sera centrée sur l'effort dynamique.

4.3.1. Le transport d'oxygène

Avant de décrire les étapes situées entre les capillaires pulmonaires et ceux des muscles en activités ; il est utile de rappeler la formule de FICK relative au transport d'oxygène :

$$\text{VO}_2 = \text{FC} * \text{QS} * (\text{CaO}_2 - \text{CvO}_2)$$

Dans laquelle: VO₂= au débit d'oxygène

FC= fréquence cardiaque

QS= volume d'éjection systolique

CaO₂= concentration artérielle en oxygène

CvO₂= concentration veineuse en O₂

Le produit FC*QS correspond au débit cardiaque.

A l'augmentation de la demande d'O₂, l'organisme répond par une élévation du débit cardiaque et par une augmentation de la différence artério- veineuse des concentrations en oxygène.

4.3.2. Adaptation cardiaque

L'accroissement du débit du cœur lors de l'exercice dépend de la fréquence cardiaque et du volume d'éjection systolique. L'élévation du premier facteur en fonction de la consommation d'oxygène, est pratiquement linéaire. La fréquence cardiaque augmente dès le début de l'exercice grâce à la levée du frein vagal et à la stimulation sympathique.

Le travaux de **LINDOR** puis ceux de **PLAS** ont permis de reconnaître que l'augmentation de l'ondée systolique se réalise grâce à une réduction du temps d'éjection systolique, lequel permet un meilleur remplissage ventriculaire.

La contractilité myocardique est accrue sous l'influence de la stimulation sympathique. Elle permet d'éjecter un volume de sang supérieur à une vitesse plus grande. L'accroissement du retour veineux participe à l'adaptation du systolique. Le cœur s'agrandit par hypertrophie des fibres myocardiques, les sujets entraînés ont une fréquence cardiaque plus basse et un volume d'éjection systolique plus grand que ceux qui sont sédentaires.

4.3.2.1. La fréquence cardiaque (FC) :

La FC est le nombre de battements du cœur par minute. Au repos la FC est de 60 à 80 battements par minute chez un sujet non entraîné.

La FC est sous l'influence de facteurs tels que l'âge, le mode de vie, l'état d'émotion, la température corporelle, la charge de travail.

Au début d'un effort la FC s'élève sous l'influence d'influx nerveux d'origine cérébrale : l'excitation du cortex moteur cérébral entraîne une excitation nerveuse des centres responsables de la circulation sanguine dans le bulbe rachidien et par conséquent augmente la FC.

L'augmentation de la FC se poursuit sous l'influence des récepteurs musculaires qui renforcent le tonus sympathique (36).

Chez le sport on note une diminution de la FC (bradycardie). Le rythme cardiaque est nettement plus lent que la moyenne des sujets du même âge.

L'origine de cette bradycardie serait l'augmentation de capacité des cavités mais aussi une hypertonie vagale (27).

4.3.2.2 Le volume d'éjection systolique (QS) :

Le QS représente le volume de sang qui est envoyé dans la circulation sanguine à chaque contraction myocardique. Cela représente environ 70 ml pour un sujet normal non entraîné au repos. Ce QS augmente sensiblement lors d'un exercice musculaire.

Le QS est en étroite collaboration avec le volume cardiaque.

4.3.2.3. Le volume cardiaque :

L'entraînement en endurance conduit à une hypertrophie du muscle cardiaque liée à une augmentation de son poids et à la capacité de dilatation des cavités ventriculaires.

4.3.3 Adaptation circulatoire :

Elle a pour but de favoriser le métabolisme tissulaire du muscle qui travail. Il se produit une redistribution sanguine adaptée aux besoins locaux.

Les territoires musculaires sont le siège d'une vasodilatation sous l'influence des facteurs métaboliques (acide carboniques et lactiques entre autre) tandis que le débit sanguin splanchnique (hépatique et rénale) est diminué. Ces deux phénomènes sont également conditionnés à l'intervention de facteurs neuro-hormonaux. La circulation coronarienne bénéficie de conditions hémodynamiques financières.

Le débit cardiaque est accru et le débit coronarien, constant en pourcentage, augmente en valeur absolue.

L'élévation concomitante de la circulation pulmonaire entraînant l'ouverture des capillaires non fonctionnels au repos, explique l'absence de modification de pression dans ce secteur. La plupart des tissus qui ne participent pas directement

à l'effort sont alors en vasoconstriction à l'exception du territoire cérébral et du revêtement cutané. Ce dernier est le siège d'une vasodilatation dont l'intensité est fonction de l'importance de l'effort et de l'ambiance météorologique : son but est d'améliorer les échanges théoriques.

4.3.4. Adaptation respiratoire :

L'hyperventilation de l'exercice, déterminée par la diminution du PH sanguin, entraîne une augmentation de la pression alvéolaire de l'oxygène et une diminution de celle du gaz carbonique.

Le débit respiratoire est proportionnel à la consommation d'oxygène. Il est fonction de la fréquence respiratoire maximale modérée pour une capacité vitale très élevée.

La différence entre les pressions partielles d'oxygène dans l'alvéole d'une part, est augmentée. Il s'ensuit une diffusion plus aisée de l'oxygène vers le lit capillaire.

Une augmentation de la surface d'échange se réalise grâce à l'ouverture des capillaires collabés au repos, à la dilatation des autres, ainsi qu'au déploiement des alvéoles non fonctionnelles en dehors de l'effort.

La fonction ventilatoire n'intervient pas pour limiter la consommation d'oxygène d'un individu normal.

4.3.5. Différence artério-veineuse du contenu en oxygène :

L'accroissement de l'apport sanguin aux tissus, sous l'effort de l'élaboration du débit cardiaque serait inefficace si les tissus sont incapables d'extraire l'oxygène du sang. Au niveau du muscle se produit une augmentation du réseau capillaire accompagné d'une modification de l'équipement enzymatique.

Lors de l'effort, l'oxygène est rapidement extrait du sang et sa concentration est presque nulle au niveau des veines efférentes.

4.3.6. Autres facteurs influençant l'aptitude physique :

L'aptitude physique dépend également des qualités de l'appareil locomoteur et des conditions psychologiques (motivation, tolérance aux sensations pénibles, voire douloureuses). A tous ces facteurs on ajoute le climat et l'état de l'aire de compétition.

III. METHODOLOGIE

1. Cadre d'étude :

Notre étude s'est déroulée à Bamako.

Les sportifs ont été suivis sur leurs lieux d'entraînement.

2. Type d'étude :

Il s'agit d'une étude prospective longitudinale concernant deux disciplines sportives (le basket-ball et le hand-ball).

3. Période d'étude :

Notre étude couvre une saison sportive. Elle s'est étendue sur dix mois soit du 1^{er} Octobre 2009 au 31 Juillet 2010.

4. Population d'étude :

Les pratiquants de sport collectif (basket-ball et le hand-ball) ont constitué la population étudiée. Elle était composée par des équipes du championnat de première division :

4. Les basketteurs dames et hommes de l'USFAS et

5. Les handballeurs filles et garçons tous de l'USFAS

5. Echantillonnage :

Nous avons procédé à un échantillonnage sur une période de dix mois. Cette méthode nous a permis de recruter 85 sportifs composés de :

- 39 joueurs de basket-ball dont 15 filles et 24 garçons et,
- 46 joueurs de hand-ball dont 20 filles et 26 garçons.

5.1 Critères d'inclusion :

Ont été inclus dans notre étude les joueurs volontaires, réguliers aux entraînements, titulaires d'une licence en cours de validité et ne présentant aucune affection au terme d'un examen clinique classique (interrogatoire, inspection et l'auscultation).

5.2 Critères de non inclusion :

N'ont pas été inclus dans notre étude tous les joueurs non volontaires, irréguliers aux entraînements et ceux ayant présenté une affection au terme d'un examen clinique classique.

6. Critère de choix des disciplines et du club :

Notre choix a porté sur le basket-ball et le hand-ball car nous avons estimé qu'il s'agit là des sports collectifs les plus pratiqués après le football et ayant un certain essor au plan national ; et qu'il serait plus facile de recruter un échantillon satisfaisant dans ces disciplines.

En ce qui concerne le club :

- En hand-ball l'USFAS a été le champion national de la saison 2009- 2010

- En basketball vice championne national en Dame et 3^{ème} en Monsieur du championnat national de basket-ball.

7. Entraînement :

Toutes les équipes s'entraînaient du lundi au vendredi :

De 17h à 19h pour les basketteurs (soit 2h par jour) et

De 16h à 18h30 pour les handballeurs (soit 2h30 par jour)

8. Supports des données :

Nos données ont été recueillies et consignées sur des fiches d'enquête individuelles (cf. annexe) à partir des éléments suivants :

-l'interrogatoire des sportifs;

-un pèse-personne pour mesurer le poids ;

-un mètre ruban pour mesurer la taille ;

-un rythmostat pour mesurer la fréquence cardiaque ;

-un chronomètre électronique pour mesurer les temps de parcours.

9. Déroulement de l'enquête :

9.1 Elaboration de la fiche :

Les fiches d'enquête ont été élaborées par l'étudiant et corrigées par le directeur de thèse.

9.2 Demande d'autorisation :

Des demandes d'autorisation écrites ont été adressées aux dirigeants des clubs concernés ; par l'étudiant sous le couvert du directeur de thèse avant le début de l'étude.

9.3 Collecte des données :

Les tests de détermination de la capacité de travail par la méthode du PWC170 se sont déroulés du mois d'avril à juin 2010. Ils ont été réalisés sur les pistes d'athlétisme du stade omnisports Modibo KEITA de Bamako.

Les sportifs retenus par l'étude ont été soumis à une épreuve en deux temps. Elle consistait à faire courir aux joueurs deux distances différentes avec un temps de repos intermédiaire.

Le premier parcours concernait une distance de 800m (2 tours de la piste d'athlétisme) ; et le second parcours concernait une distance de 1200m (3 tours de la piste d'athlétisme).

Les joueurs avaient un temps de repos de 5 minutes entre les deux parcours. La fréquence cardiaque (en battements par minutes) était mesurée au repos et dans les 10 premières secondes suivant l'arrivée au terme des parcours.

Ainsi on obtenait :

- F= fréquence cardiaque au repos ;
- F1= fréquence cardiaque après le premier parcours ;
- FII= fréquence cardiaque après le second parcours.

Les vitesses V1 et V2 des deux parcours étaient calculées selon la formule

$V = S/T$ ou :

V= vitesse de parcours (m/s)

S= la distance parcourue (m)

T= le temps mis sur le parcours donné (s).

Les données ainsi obtenues (V1 ; V2 ; F1 ; FII) nous ont permis de calculer le PWC170 en mètre par seconde (m/s) selon la formule de Karpman et al (15) :

PWC170(V)= V1+ (V2-V1) 170-F1/ F2- F1 dans laquelle:

V= vitesse en m/s

V1=vitesse sur 800m

V2= vitesse sur 1200m

F1= fréquence cardiaque après le premier parcours

F2= fréquence cardiaque après le deuxième parcours.

De cette formule de Karpman nous avons pu déduire :

- Le PWC170 en kg/mn par calcul mathématique (nous avons adopté un coefficient de valeur $k=325$) ;

- La VO₂max est également déduite de la formule de karpman selon la méthode :

$$VO_{2max} = 1,7XPWC170 + 1240.(l/mn)$$

- Ce paramètre de VO₂max (l/mn) rapporté au poids corporel était converti en millilitre (ml) ce qui nous donnait :

$$La\ VO_{2max} = 1,7XPWC170 + 1240(l/mn).$$

- Les autres paramètres fonctionnels cardiaques (QS, HV, RHV, HV/P) ont été également déduits de la formule de karpman par calcul mathématique

$$QS\ (ml) = 49,1 + (0,076XPWC170)$$

$$HV\ (ml) = 17,5 + (0,035XPWC170)$$

HV/P= Volume cardiaque par rapport au poids

RHV= Volume cardiaque par rapport au poids et la taille.

Pour apprécier la masse corporelle de nos sportifs nous avons utilisé l'indice de Quételet qui est calculé selon la formule suivante :

$$IQ = \text{Poids (kg)} / \text{Taille}^2\ (m)$$

10. DEFINITION OPERATIONNELLES.

-VO₂max = consommation maximale d'oxygène

-PWC170= capacité de travail

-QS= volume d'éjection systolique

-HV= volume cardiaque

-HV/P= volume cardiaque par rapport au poids

-RHV= volume cardiaque par rapport au poids et la taille

-IQ ou BMI= indice de Quételet ou body masse index ; c'est l'index de masse corporelle.

11. TRAITEMENT ET ANALYSE DES DONNEES.

Nos données ont été saisies et analysées sur EPI6

Les textes et les tableaux ont été traités sur Microsoft Word 2007

Les tests statistiques utilisés ont été le Chi carré de Pearson et **le test de Fisher**

La valeur de $P < 0,05$ a été considérée comme significative.

12. ASPECTS ETHIQUES ET DEONTOLOGIQUES.

Les dirigeants et sportifs des clubs ont été informés de l'intérêt et de l'objectif de l'étude.

Le consentement éclairé de chaque joueur a été obligatoire avant le début de l'enquête.

La confidentialité des résultats a été garantie.

Chaque fois qu'une pathologie était décelée chez un sportif, celui-ci était orienté vers un spécialiste ou était pris en charge par nos soins.

IV. RESULTATS

1. Caractéristiques sociaux démographiques :

1.1 L'âge :

Tableau 1 : répartition de l'échantillon selon l'âge

Age	Echantillon	Basket-ball		Hand-ball	
		Filles	Garçons	Filles	Garçons
Minimum	18	24	18	21	19
Moyenne	26,35 ±3,90	30,08 ±2,70	23,53±2,77	26,23±3,45	24,15±2,88
Maximum	35	35	28	35	29
Mode	26	30	26	26	25

L'âge moyen de notre échantillon était de 26 ,35 ans avec des extrêmes de 18 et 35.

Tableau 2: répartition de l'échantillon selon les tranches d'âge

Tranches d'âge (ans)	Effectif	%
15-19	2	2,4
20-24	26	30,6
25-29	35	41,2
≥30l	22	25,9
Total	85	100

Les sportifs de la tranche d'âge de 25-29 ans étaient la plus représenté dans notre échantillon avec 41,20% des cas.

Tableau 3 : Répartition des handballeurs selon les tranches d'âge et le sexe

Chez les filles la tranche d'âge de 25 à 29 ans étaient les plus représentés avec 50% ; chez les garçons celles de 25 à 29 ans avec 50% des cas.

TRANCHES D'AGE	FILLES		GARCONS	
	EFFECTIF	%	EFFECTIF	%
15-19	1	5	0	0
20-24	9	45	8	30,8
25-29	10	50	13	50
≥ 30	0	0	5	19,2
TOTAL	20	100	26	100

Tableau 4 : répartition des basketteurs selon les tranches d'âge et le sexe

TRANCHES D'AGE	FILLES		GARCONS	
	EFFECTIF	%	EFFECTIF	%
15-19	1	6,7	0	0
20-24	8	53,3	1	4,2
25-29	6	40	6	25
≥ 30	0	0	17	70,8
TOTAL	15	100	24	100

Chez les filles la tranche d'âge de 20 à 24 ans étaient la plus représentée avec 53,3% ; chez les garçons celles ≥ 30 ans avec 70,8% des cas.

1.2. PARAMETRES ANTHROPOMETRIQUES

Tableau 5 : Paramètres anthropométriques moyens.

Paramètres	Handball		Basket-ball	
	Filles	Garçons	Filles	Garçons
Poids (kg)	70,50± 9,69	74,53±12,54	65,13±10,39	78,83±12,63
Taille (m)	1,70 ±0,053	1,83±0,054	1,72±0,075	1,88±0,075
IQ	21,82	24,31	20,42	23,08

L'échantillon général représentait un poids moyen de 72,25kg ; la taille moyenne était de 1,78m ; la taille de l'échantillon était influencée par celle des basketteurs.

1.3 Principales activités

Tableau 6 : Répartition de l'ensemble des sportifs selon leur principale activité (la population constituait uniquement des titulaires).

Tableau 7 : Répartition des Handballeurs selon leur principal activité (les sans emploi étaient sensiblement égal à 0%)

Tableau 8 : Répartition des Basketteurs selon leur principale activité (représente 100% militaires).

1.4. Niveau d'instruction :

TABLEAU 9 : Répartition de l'échantillon selon le niveau d'instruction.

Niveau	Effectif	%
Primaire	1	1,2
Secondaire	75	88,2
Supérieur	9	10,6
Total	85	100

Les joueurs à 88,2% avaient un niveau secondaire.

Tableau 10 : Répartition des Handballeurs selon le niveau d'instruction et le sexe

Niveau	Filles	Garçon
--------	--------	--------

	Effectif	%	Effectif	%
Primaire	0	0	1	3,8
Secondaire	18	90	24	92,3
Supérieur	2	10	1	3,8
Total	20	100	26	100

Les Handballeuses ayant un niveau d'instruction secondaire étaient les plus représentés avec 90%. Les Handballeurs ayant un niveau d'instruction secondaire étaient les plus représentés avec 92,3%

Tableau 11 : Répartition des Basketteurs selon le niveau d'instruction et le sexe.

Niveau	Filles	Garçon
--------	--------	--------

	Effectif	%	Effectif	%
Primaire	0	0	0	
Secondaire	12	80	21	87,5
Supérieur	3	20	3	12,5
Total	15	100	24	100

Les filles ayant un niveau d'instruction secondaire étaient les plus représentées avec 80% ; les garçons ayant un niveau d'instruction secondaire étaient les plus représentés avec 87,5%.

1.5. Nombre d'années de compétition :

Tableau 12 :

Moyenne	Echantillon	Handball		Basket-ball	
		Filles	Garçons	Filles	Garçons
(année)	6,61±4,87	5,14 ±4,3	5,26 ±4,17	6,00 ±3,92	10,20 ±5,07

Les Basketteurs de l'échantillon avaient plus d'expérience de pratique compétitive par rapport aux Handballeurs.

1.6. Statut matrimonial :

Tableau 13 : répartition de l'échantillon selon le statut matrimonial

Statut	Effectif	%
Célibataire sans enfants	66	77,6

Marié sans enfant	19	22,4
Total	85	100

Les sportifs à 77,6% étaient des célibataires (sans enfants).

2. RESULTATS PARAMETRES FONCTIONNELS

2.1 Fréquence cardiaque :

Tableau 14 : fréquences cardiaques moyennes de l'échantillon

FC	MOYENNE	ECART TYPE
F0	79,45	11,83
FI	153,27	27,23
FII	170,23	26,22

La fréquence cardiaque au repos de notre échantillon était de 79,45 bat/mn en moyenne .Elle a été plus élevée dans le parcours de 1200 m que dans le parcours de 800 m.

Tableau 15: fréquences cardiaques moyennes chez les handballeurs

FC	Filles		Garçons	
	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type
F0	78,35	8,56	77,96	9,98
FI	158,10	17,42	149,07	28,87
FII	174,50	18,86	178,23	17,40

Tableau 16 : fréquences cardiaques moyennes chez les basketteurs

FC	Filles		Garçons	
	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type
F ₀	81,06	5,12	81,00	17,85
F _I	160,00	17,76	149,58	35,77
F _{II}	175,20	22,98	167,41	38,84

Tous les 3 paramètres (F₀, F_I, F_{II}) étaient plus élevés en moyenne chez les filles par rapport aux garçons.

2.2 PWC 170

Tableau 17 : capacité moyenne de travail de l'échantillon général

PWC170	MOYENNE	ECART TYPE
m/s	4,09	1,37
Kgm/mn	1340,7	454,48

Elle est exprimée par rapport au poids corporel, la capacité moyenne de travail de notre échantillon était de 1340,7 kgm/mn.

Tableau 18 : capacité moyenne de travail des handballeurs.

PWC ₁₇₀	Filles		Garçons	
	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type
m/S	2,81	0,68	3,97	1,28
Kgm/mn	917,14	222,19	1313,80	435,06

La différence de PWC₁₇₀ entre homme et femme était statistiquement significative.

Tableau 19 : capacité moyenne de travail des basketteurs.

PWC ₁₇₀	Filles		Garçons	
	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type
m/S	2,27	1,08	4,22	1,48
Kgm/mn	719,33	327,68	1368,75	478,33

La différence de PWC₁₇₀ entre homme et femme était statistiquement significative.

Tableau 20 : Capacité moyenne de travail selon le sexe masculin.

PWC ₁₇₀	Hand-ball	Basket-ball	Total
m/S	3,97±1,28	4,22±1,48	8,19±2,76
Kgm/mn	1313,80±433,06	1368,75±478,33	2682,55±913,39

La différence entre les garçons de notre échantillon était statistiquement significative.

2.3. VO₂max :

Tableau 21: consommation maximale d'O₂ moyenne de l'échantillon

VO ₂ max	MOYENNE	ECART TYPE
l/mn	3,44	0,84

ml /kg/mn	45,03	12,62
-----------	-------	-------

Tableau 22: consommation maximale d'O₂ moyenne des handballeurs

VO ₂ max	Filles		Garçons	
	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type
l/ml	2,79	0,37	3,33	0,85
ml/Kg/mn	40,89	9,96	46,22	13,58

La valeur moyenne de VO₂max est supérieure chez les garçons par rapport aux filles.

Tableau 23 : Consommation maximales d'O₂ moyenne des Basketteurs.

VO ₂ max	Filles		Garçons	
	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type
l/mn	2,46	0,55	3,55	0,85
ml/Kg/mn	38,75	11,55	43,74	11,64

La valeur moyenne de VO₂max est supérieure aussi chez les garçons par rapport aux filles.

Tableau 24 : Consommation maximale d'O₂ moyenne selon le sexe masculin

VO ₂ max	Hand-ball	Basket-ball	Total
l/mn	3,33±0,85	3,55±0,85	6,88-170
ml/Kg/mn	46,22±13,58	43,74±11,64	89,96-25,22

Chez les garçons le $VO_2\text{max}$ (l/mn) en Basket-ball est légèrement supérieur qu'en Hand-ball tan disque le VO_2 (ml/Kg/mn) en Hand-ball est Supérieur qu'en Basket-ball.

2.4. Paramètres fonctionnels cardiaques :

(QS. HV. RHV. HV/P)

Tableau 25 : paramètres fonctionnels cardiaques de l'échantillon.

Paramètres	MOYENNE	ECART TYPE
QS	129,60	32,68
HV	584,10	171,41
HV/P	8,01	2,47
RHV	32,29	9,19

Tableau 26: paramètres fonctionnels cardiaques des Hand-balleurs

Paramètres	Filles		Garçons	
	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type
QS	114,96	15,65	141,42	29,98
HV	496,00	77,76	677,90	161,40
HV /P	7,21	2,00	9,26	2,63
RHV	29,19	4,80	36,32	9,79

En Hand-ball les garçons ont des plus fortes moyennes.

Tableau 27 : Paramètres fonctionnels cardiaques des Basketteurs.

Paramètres	Filles		Garçons	
	Moyenne	Ecart type	Moyenne	Ecart type
QS	100,60	23,46	147,11	34,25
HV	426,76	114,68	654,24	167,40
HV /P	6,73	2,24	8,13	2,23
RHV	24,98	6,69	35,06	9,43

En Basket-ball les garçons ont des plus fortes moyennes.

Tableau 28: paramètres fonctionnels cardiaques moyens selon le sexe masculin.

Paramètres	Hand-ball	Basket-ball

QS	141,42±29,98	147,11±34,25
HV	677,90±161,40	654,24±167,40
HV /P	9,26±2,63	8,13±2,23
RHV	36,32±9,79	35,06±9,43

3. ASPECT TRAUMATIQUE.

3.1. Présentation de l'échantillon selon la topographie des lésions :

Tableau 29: Répartition de l'échantillon selon la Topographie des lésions

Topographie	Effectif	%
Membres supérieurs	19	22,35
Membres inférieurs	31	36,47
Tête et cou	2	2,35
Bassin	1	1,18
Sans lésion	32	37,65
Total	85	100

Les lésions ont intéressées surtout les membres inférieurs avec 36,47% des cas.

Tableau 30 : Répartition des Handballeurs selon la topographie des lésions.

Topographie	Effectif	%
Membres supérieurs	7	26,92
Membres inférieurs	7	26,92

Tête et cou	1	3,85
Sans lésion	11	42,31
Total	26	100

Les membres inférieurs et supérieurs ont été les plus touchés avec 26,92% pour chaque cas.

Tableau 31 : Répartition des Handballeuses selon la topographie des lésions.

Topographie	Effectif	%
Membres supérieurs	6	30
Membres inférieurs	8	40
Bassin	1	5
Sans lésion	5	25
Total	20	100

Tableau 32 : Répartition des Basketteuses selon la topographie des lésions.

Topographie	Effectif	%
Membres supérieurs	4	26,67
Membres inférieurs	9	60

Sans lésion	2	13,34
Total	15	100

Les membres inférieurs ont été les plus touchés avec 60%.

Tableau 33 : Répartition des Basketteurs selon la topographie des lésions

Topographie	Effectif	%
Membres supérieurs	2	8,34
Membres inférieurs	7	29,17
Tête et cou	1	4,17
Sans lésion	14	58,34
Total	24	100

En Basket-ball, nous avons notés une prédominance des lésions des membres inférieurs avec 29,17%

3.2. Présentation de l'échantillon selon la nature des lésions :

Tableau 34 : Répartition de l'échantillon selon la nature des lésions.

Lésion	Effectif	%
Entorse	22	25,88
Contusion	30	35,29
Luxation	1	1,18
Elongation	3	3,53
Déchirure	2	2,35

Sans lésion	27	31,76
Total	85	100

Les contusions étaient les lésions les plus représentées avec 35,29% suivies des entorses avec 25,88%.

Tableau 35 : Répartition des Handballeurs selon la nature des lésions

Lésion	Effectif	%
Entorse	3	11,54
Contusion	9	34,62
Elongation	1	3,85
Déchirure	1	3,85
Sans lésion	12	46,15
Total	26	100

Les contusions étaient les plus représentées avec 34,62% des cas.

Tableau 36 : Répartition des Handballeuses selon la nature des lésions.

Lésion	Effectif	%
Entorse	5	25
Contusion	7	35
Sans lésion	8	40
Total	20	100

Les contusions étaient les plus représentées avec 35% des cas.

Tableau 37: Répartition des Basketteuses selon la nature des lésions.

Lésion	Effectif	%
---------------	-----------------	----------

Entorse	10	66,67
Contusion	4	26,67
Sans lésion	1	6,67
Total	15	100

Chez les filles les lésions intéressaient pour la plupart les entorses avec 66,67 % des cas.

Tableau 38 : Répartition des Basketteurs selon la nature des lésions.

Lésion	Effectif	%
Entorse	4	16,67
Contusion	10	41,67
Luxation	1	4,17
Déchirure	1	4,17
Elongation	2	8,33
Sans lésion	6	25
Total	24	100

Chez les hommes nous avons notés plus de contusion avec 41,67%.

3.3. Présentation de l'échantillon selon le siège des lésions :

Tableau 39 : Répartition de l'ensemble des sportifs selon le siège des lésions

Siège	Effectif	%
Arcade	1	1,18
Nez	1	1,18
Epaule	2	2,35
Poignet	6	7,06
Main	1	1,18
Doigt	10	11,76
Hanche	1	1,18
Cuisse	3	3,53
Genou	17	20
Jambe	1	1,18
Cheville	15	17,65
Orteils	2	2,35
Sans lésion	25	29,41

Total	85	100
--------------	----	-----

Les genoux ; la cheville et les doigts ont été les sites les plus touchés avec respectivement 20%, 17,65%, et 11,76%.

Tableau 40 : Répartition des Handballeuses selon le siège des lésions.

Siège	Effectif	%
Main	1	5
Poignet	2	10
Doigt	3	15
Genou	4	20
Cheville	3	15
Hanche	1	5
Cuisse	1	5
Sans lésion	5	25
Total	20	100

En Hand-ball les traumatismes ont intéressé en premier lieu le genou avec 20% suivi de la cheville et les doigts avec 15% chacun.

Tableau 41 : Répartition des Handballeurs selon le siège des lésions.

Siège	Effectif	%
Arcade	1	3,85
Epaule	1	3,85
Poignet	2	7,69
Doigt	4	15,38
Cuisse	2	7,69
jambe	1	3,85
Genou	5	19,23
Cheville	4	15,38
Sans lésion	6	17,4
Total	26	100

Chez les garçons les lésions ont d'abord intéressé le genou avec 19,23% des cas suivi des chevilles et des doigts avec 15,38% chacun.

Tableau 42: Répartition des Basketteuses selon le siège des lésions.

Siège	Effectif	%
Poignet	1	6,67
Doigts	1	6,67
Genou	3	20
Cheville	3	20
Sans lésion	7	30,43
Total	15	100

Chez les filles la cheville et le genou ont été l'articulation les plus touchée avec 20% chacun.

Tableau 43 : Répartition des Basketteurs selon le siège des lésions.

Siège	Effectif	%
Nez	1	4,17
Poignet	1	3,85
Epaule	1	4,17
Doigts	2	8,33
Genou	5	20,83
Cheville	5	20,83
Orteils	2	8,33
Sans lésion	7	29,17
Total	24	100

Chez les garçons les lésions ont surtout intéressé la cheville et le genou avec 20,83% pour chaque cas.

V. COMMENTAIRE-DISCUSSIONS

1. METHODOLOGIE

Dans notre étude, nous avons choisi de mesurer la VO_{2max} et les différents paramètres physiologiques qui le sous-tendent à partir du test PWC170. ce test est bien qu'ancien conserve toute sa valeur dans notre contexte de pays «pauvre» ; car selon Giudecilli [10] la détermination directe de la VO_{2max} ne peut constituer une technique applicable à la masse .test exhaustif qui amène le sujet au maximum de ses possibilités et donc dangereux pour les sujets peu entraînés ; également la nécessité d'un matériel élaborés interdit son emploi courant .aussi pour la sélection ,la catégorisation ,l'orientation ainsi que le suivi de l'aptitude VO_{2max} comme c'est le cas , dans notre étude qui repose sur la relation existant entre la FC et la puissance de l'effort .pour la réalisation des tests nous avons choisi la mi-saison car nous avons estimé que c'était la période ou la capacité de travail était la plus grande ; mais également pour éviter la différence de préparation physique pouvant être entraînée par un long temps d'entraînement.

Cependant l'idéal serait de réaliser trois tests : en début de saison, à la mi-saison, et en fin de saison. Ceci aurait permis de mieux apprécier les variations du potentiel physiologique de nos sportifs au cours d'une saison sportive.

2. DESCRIPTION GENERALE

L'age :

Notre échantillon était constitué de sujets jeune d'une moyenne d'âge $26,35 \pm 3,9$ ans ; chez les basketteurs, l'âge moyen était $23,53 \pm 2,70$ ans chez les filles .chez les handballeurs l'âge moyens était de $24,15 \pm 2,88$ ans chez les garçons et de $26,23 \pm 3,45$ ans chez les filles .donc n'ayant débuté les compétitions qu'à 18 ans chez les filles et v19 ans chez les garçons, ils n'ont pas l'expérience requise pour prétendre à de bons résultats au niveau africain à mois de quelque exception.

Selon Nabatinkova (1982) les Sportifs atteignent leurs meilleures résultats entre :

17 et 20 ans chez les garçons et,

16 à 18 ans chez les filles [21].

Notre population était constituée de 100% militaire. Nos sportifs s'entraînent généralement 3 à 4 heures par jour. Un sportif professionnel s'entraînera en moyenne 4 à 6 heures par jour "Monica Seles (joueuse de tennis de renommé mondiale) déclarai le jeudi 10/06/2000 sur les ondes de RFI qu'elle s'entraîne **8 heures par jour**".

Le niveau d'instruction de notre échantillon était de 39,1% de handballeurs ayant le niveau secondaire chez les filles et de 56,4%de basketteurs chez les garçons.

Paramètres anthropométriques : Pour une taille de $1,70 \pm 0,053$ m, notre échantillon chez les handballeuses pesait $70,50 \pm 9,69$ kg. La taille moyenne de nos handballeuses était inférieure à celle des basketteuses; mais les handballeuses avaient un poids supérieur à celui des basketteuses. Les basketteurs étaient plus grands et plus lourds que les handballeurs. Ils influençaient nettement l'échantillon général.

L'analyse indice de Quételet montre que notre échantillon présente une corpulence à peine normale. Nous estimons qu'avec des valeurs bien que normales, les basketteurs (21,75) et handballeurs (23,06) sont faibles pour des

sportifs de haut niveau. Les filles présentent une valeur en dessous de la norme (20,42) chez les handballeurs.

IQ : valeur normales normale= 20-25 ; les valeurs entre 23 et 25 sont les meilleurs.

2.1 Basket-ball :

Nos basketteurs étaient constitués à 45,9% de l'échantillon. Ceci pourrait être un bon espoir pour le basket malien.

Aux Etats-Unis d'Amérique où le basket-ball est le sport roi pour devenir professionnel on passerait obligatoirement par l'université.

Le niveau d'instruction de nos basketteurs était moyen avec respectivement 56,4% de garçons et 30,8% de filles ayant un niveau secondaire.

Les garçons dans notre échantillon étaient les plus jeunes avec une moyenne d'âge de 23,53 ans ; l'âge modal de nos garçons était de 26 ans.

Les filles étaient plus âgées que les garçons avec un âge moyen de 26,23ans.

Nous avons constaté que les basketteurs débutent tard le sport de compétition ce qui est un handicap pour la réalisation de bonne performance.

Notons qu'au basket-ball, le niveau mondial serait atteint entre :

- 19 et 21 ans chez les garçons et,
- 16-18 ans chez les filles [21].

2.2 Handball :

Les handballeurs étaient constitués de 20 filles et 26 garçons soit 54,1% de notre échantillon.

L'analyse de nos résultats montre une insuffisance de politique d'encadrement des jeunes en matière de sport dans notre pays. Les joueurs au lieu d'être encadrés depuis l'âge minimal (avant 12 ans) le sont à l'âge junior et senior (après 16 ans). Ils ne bénéficient donc pas de la formation initiale («B.A.B» de la discipline pratiquée) et de la progression et/ou l'expérience sportive nécessaire.

Un handicap majeur dans notre sport semble être aussi l'absence de professionnalisme et même de semi-professionnalisme. Pouvons-nous prétendre objectivement à de bons résultats avec 2h 30mn d'entraînement par jour quand nous devons concurrencer des joueurs qui ont en moyenne 6 heures d'entraînement par jour ?

3. Paramètres fonctionnels :

3.1 Echantillon :

3.1.1 Capacité de travail (PWC 170) :

Avec une capacité de travail, de $4,09 \pm 1,37$ m/s soit $1340,7 \pm 454,48$ kgm/mn notre échantillon présentait un résultat semblable à celui obtenu par le Dr. Koné sur les élèves de l'INS dans une étude faite en 1988 [17] ($F=2,45$ $p=0,12314$) ; cependant notre résultat paraissait supérieur à celui obtenu par le même auteur dans une «étude semblable effectuée en 1989 [16] mais la différence n'était pas significative ($F=0,18$ $p=0,6679$). Les résultats obtenus par l'auteur étaient de $3,99 \pm 0,19$ m/s dans la première étude et $4,109 \pm 0,65$ m/s dans la seconde.

3.1.2 Consommation maximale d'oxygène ($VO_{2\max}$) :

Il existe des classifications de niveaux de $VO_{2\max}$ comme : celle de Flandrois et coll [26] et le tableau de classification du test Astrand-Armées [10]

Classification de Flandrois et coll

Classification	VO ₂ max ml/kg/min
Déficient	< 30
Faible	30 à 35
Médiocre	36 à 40
Moyen	41 à 46
Assez bon	46 à 50
Bon	51 à 55
Très bon	56 à 60
Excellent	> 60

Cette échelle de valeur a été proposée à partir d'une population témoin constituée de sportifs et de sédentaires.

Tableau de classification du test Astrand-armées

Sexe		
Classification	HOMMES	FEMMES
Excellent	53 et plus	42 et plus
Très bon	52,47-48	41,5-38
Satisfaisant	47,5-43	37,5-33
Médiocre	42,5-38	32,5-29
Insuffisant	37,5-33	28,5-25
Mauvais	Moins de 33	Moins de 25
Age des sujets : Moins de 30 ans – VO₂ max (ml/kg/mn)		

Cette classification d'Astrand est utilisée pour la catégorisation des nouvelles recrues de l'armée française.

Avec une moyenne de VO₂ max égale à 3,432 l/mn soit 47,241 ± 6,533 ml/kg/mn, notre échantillon avait un niveau assez bon selon la classification de Flandrois et satisfaisant selon la classification du test Astrand armées. Notre résultat semblait légèrement plus bas que la VO₂max des français de 20 ans (48 ml/kg/mn) [11]. Il paraissait à peine plus élevé celui des sportifs non entraînés qui présentent un niveau de VO₂ max d'environ 45 ml/kg/mn [27].

3.1.3 Paramètres fonctionnels cardiaques (QS, HV, RHV, HV/P)

❖ Volume d'éjection systolique (QS)

Dans notre étude le volume d'éjection systolique moyen des sportifs était de $141,943 \pm 19,800$ ml.

Ceci représente un niveau de préparation physique assez bas pour nos athlètes car le QS d'un homme non entraîné à l'effort est de 120 ml [12].

❖ Volume cardiaque (HV) :

Avec une moyenne de $628,685 \pm 96,751$ ml, le volume cardiaque de nos athlètes semblait nettement inférieur à celui des non sportif selon TchoqovadzeAV et Boutchenko LDM [37].

❖ Volume cardiaque relatif (RHV) :

Avec un RHV de $47,786 \pm 9,071$ et un HV/P de $8,656 \pm 1,248$ ml/kg/mn, la capacité moyenne de travail de nos basketteurs était semblable à celle obtenu par Léandre [18] sur les joueurs de 1^{ère} division malienne (F=5,89 p=0,0578).

3.2 Basket-ball :

3.2.1 Hommes :

❖ PWC₁₇₀

Nos basketteurs avec une PWC 170 moyenne de $1368,686 \pm 478,33$ kgm/mn avaient une valeur plus élevée que celle obtenu par Koné [17] sur les élèves de l'INS toute classe confondue. ($1335,486 \pm 21,122$ kgm/mn).

❖ **VO_{2max} :**

Avec une VO_{2max} moyenne de 43,74 ml/kg/mn, nos joueurs avaient un niveau largement inférieur à celui de l'équipe de France cadette de basket-ball (60ml/kg/mn) [19].

Notre résultat (3,55±0,85l/mn) était semblable à celui trouvé par Koné [16] sur les élèves de l'INJS (3,51±0,55 l/mn).

Il était moyen selon la classification de Frandroy et satisfaisant selon le tableau du test Astrand-armées.

3.2.2 Paramètres fonctionnels cardiaques :

❖ **QS :**

Avec une valeur de 147,11ml le volume d'éjection systolique des basketteurs était supérieur à celui des handballeurs : 141,42ml.

❖ **HV :**

Le HV moyen de nos basketteurs (654,24ml) semblait supérieur à celui des sportifs de l'INJS de Bamako qui était de 642,42ml [17].

❖ **RHV :**

Le RHV des non sportifs soviétiques (50,10±0,94) semble plus élevé que le notre (35,06±9,43).

Nos basketteurs avaient un volume cardiaque acceptable pour un sportif moyen.

3. Dames

❖ PWC₁₇₀

La capacité moyenne de travail de nos filles ($719,33 \pm 327,68$ Kgm/mn) était inférieur à celle des footballeuses de Bamako ($1142,59 \pm 113,05$ Kgm /mn) [2]

Ce résultat est aussi nettement inférieur à celui, des basketteurs du même échantillon.

VO₂Max

Avec une moyenne de 3,00l/mn soit 38,75ml/Kg/mn notre résultat semblait inférieur à celui obtenu par Hayim Ballo [2] sur les sportives de Bamako (3,183l/mn) ;

Toutefois notre résultat était presque égale à la VO₂ max des ménagères (39ml/Kg/mn) selon Saltin B et PO Astrands [33]

Ce pendant nous estimons que : cet échantillon de ménagère était constitué par des femmes physiquement actives.

Selon Flandrois Coll nos filles avaient une valeur de VO₂max moyen. Elles seraient d'excellentes recrues dans l'armée Française selon Armées.

Les Basketteurs de même échantillon avait une valeur de VO₂ max plus élevée ($3,55 \pm 0,85$ l/mn). Mais exprimée par rapport au poids corporel la différence n'était plus importante.

Ceci s'accorde avec les travaux de Drinkwater et collet Robinson, S Selon les quels :

<< La VO₂ max des femmes est basse que celle des hommes. Toutes fois la différence de VO₂ max entre les hommes et les femmes est négligeables lorsque les sujets sont jeunes.

Elle est plus prononcée lorsqu'ils atteignant l'age adulte.

Les différences de taille et de composition du corps entre les hommes et les femmes sont minimales avant la puberté et maximales lorsqu'ils devenaient adultes. De même la différence est petite lorsqu'elle s'exprime par rapport à la masse corporelle >> [5,28]

❖ QS :

Le QS des filles de notre échantillon ($100, 60 \pm 23,46\text{ml}$) était inférieur à celui obtenu par Hayim Ballo [2] ; ce pendant notre résultat dénoterait d'une bonne fonctionnalité Cardio- vasculaire par rapport à la femme non entraînée à l'effort dont le QS varie de 70 à 90 ml .Il était plus bas que celui des basketteurs.

❖ HV ; HV/P ; RHV :

Avec un chiffre de $426,76 \pm 114,68\text{ml}$ le volume cardiaque chez nos fille n'était presque pas augmenté car le HV chez les femmes non entraîne varie de 500 à 610ml [12] [12].

Le HV /P de nos filles ($6,73 \pm 2,24\text{ml/Kg}$) était plus petit que celui des sportives soviétiques.

Le volume cardiaque relatif (RHV) de nos filles 24,98 était presque égal aux critères de l'aspect traumatique.

4. Aspect Traumatique :

Au cours de notre étude nous avons recensé 68 cas de traumatismes dont 26 chez les basketteurs et 42 cas chez les handballeurs. Chez ces derniers nous avons recensé 20 cas chez les filles et 26 cas chez les garçons.

○ Selon la Topographie et le siège :

D'une façon générale, notre étude a trouvé prédominance des lésions au niveau des membres inférieurs avec 36,47%.

Les membres supérieur étaient concernés dans 22,35% des cas .Nos résultats sont inférieurs avec ceux de Sangaré A [34], chez qui 72,2% des lésions intéressaient les membres inférieurs (les sports pratiques étant le football et l'athlétisme).

Le genou et la cheville ont été les sites les plus touchés avec respectivement 20% et 17, 65% des cas .La sollicitation extrême et la tension intense et permanente dont ces grosses articulations sont sujettes dans nos disciplines expliquerait la fréquence élevée de leurs traumatismes.

° **Basket Ball :**

Le basket ball bien qu'étant un sport où la main est très sollicitée, les traumatismes ont d'abord intéressé les membres inférieurs avec 60% de cas chez les filles et 29,17% de cas chez les garçons. Ceci s'accorde avec les travaux de Diakité A qui ont trouvé respectivement 46,7% et 55,31% de lésion au niveau des membres inférieurs [Tab:31 ; p.40].

° **Handball :**

Le handball bien qu'étant un sport où la main est très sollicitée, les traumatismes ont d'abord intéressé les membres inférieurs aussi avec 40,50% de cas chez les filles et 26,92% de cas chez les garçons. Ceci s'accorde avec les travaux de OJ et de Felicien Y [24,7] qui ont trouvé respectivement 60,07% et 55,31% de lésions au niveau du membre inférieur ; ces taux étaient plus élevés que ceux des membres supérieurs bien que leurs travaux concernaient les sports collectifs de la main.

○ **Selon la nature :**

Chez les garçons (Basketball et Handball) les contusions ont représenté les lésions traumatiques les plus fréquentes (41,67% en basket et 34,62% en Handball) suivies des entorses (16,67% et 11,54% en Handball) .

Chez les filles les entorses ont constitué les lésions les plus fréquentes avec (66,67% en basket et 25% en Hand-ball). Ceci serait dû à la moindre agressivité chez les filles et à leur fragilité.

VI. CONCLUSION :

Le sport est une activité qui permet l'exercice physique du corps, le divertissement, l'amélioration de la santé voire même une source de revenu. De ce fait chaque pays, chaque nation doit mettre à la disposition de la population le moyen nécessaire pour le sport ne reste que pour la santé.

A la fin cette étude nous jugeons que le profil physiologique des sportifs est à améliorer et voire la préparation physique. Cela présume une méthodologie adéquate et révolutionnaire des entraîneurs et une formation complète et une utilisation aussi bien une responsabilisation des agents spécialisés en sport.

VII. RECOMMANDATIONS

A la fin de cette nous avons formulé quelques recommandations à l'endroit des :

1. Aux autorités politico administratives :

- Créer un centre de santé médico-sportive,
- Promouvoir le sport scolaire et universitaire,
- Promouvoir une politique sportive d'encadrement des jeunes

2. aux dirigeants des clubs :

- Se soucier beaucoup plus de la santé des joueurs,
- Choisir des entraîneurs et médecins sportifs qualifiés
- Ne pas tricher avec les ages des joueurs

3. Aux sportifs :

- Etre beaucoup plus ambitieux
- Respecter les consignes médicales,

4. Aux agents médicaux :

- Référer toujours les cas graves aux spécialistes,
- S'initier et pratiquer les tests médico-sportifs,
- Former et recycler les agents de santé en médecine du sport,

5. A la population :

- Pratiquer le sport pour maintenir la santé,
- Encourager les jeunes aux sports,

6. A la faculté de médecine :

- Insérer des modules de formation en médecine de sport,
- Créer un laboratoire de recherche de physiologie et de médecine de sport.

VIII. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1. A. DIAKITE** : profil physiologique dans le sport d'élite au Mali
thèse med P65. 2000
- 2. I. BERTHE** : performance sportive et hémoglobinopathies chez les sportifs de haut niveau a Bamako : Taekwondo, athlétisme, Basket-Ball. P81, 2011.
- 3. Encyclopédie médico-chirurgicale:** santé et sport [www. Encyclopédie médico-chirurgical.org/sante et sport-](http://www.Encyclopédie_médico-chirurgical.org/sante_et_sport-)
- 4. M6** : émission enquête exclusive au Pyong-Yang.
- 5. J. George et Coll aux USA** : la médecine sportive et la vie professionnelle doc med P153, 2007.
- 6. A. SARR et coll** : application de la médecine du sport en Afrique P 53, 2007.
- 7. Astrand, P.O; K, Rodahl:**
Manuel de physiologies de l'exercice musculaire.
Edition Masson 1973 ; 273
- 8. Ballo, Hayim**
Etude de quelques aspects medicobiologiques dusport féminin.
Thèse de Médecine, Bamako 1998..
- 9. Félicien Yace:**
Contribution à l'étude de la traumatologie du sport en Cote d'Ivoire
Mémoire de Médecine 1990.
- 10. Giudicelli, C.P ; J.O. Daly :**
Médecine de l'entraînement physique et sportif.
Chaire d'hygiène, écologie, et ergonomie dans l'armée française ;
1987. 2-11

11. Hollmann, W, A. Mader : das Koperlieche, Leistungs vermogen der Frau im Sport.

Materia Media Nord mark 32. 1980; 199-121.

12. Karpman VL: Sportivnaya Meditsina.

Physkul y sport, 1980; 129

13. Koné Mamadou

Préparation physique des élèves de l'INS de Bamako, Appréciation par le test PWC170

Médecine du sport 1989 ; 13.15

14. Koné Mamadou

Analyse de la préparation physique des élèves de l'INS de Bamako.

Médecine du sport. (Medisport) 1988 ; 33.35

15. Nabatinkova M.Y:

Bases de gestion de la préparation des jeunes sportifs.

Fiscultura y sport. Mouscou 1982, 68-69.

16. Robinson, S :

Experimental studies of physical fitness in relation to age.

Arbeitsphysiol 10; 1939 251f.

17. Saltin B, Astand, P. O

Maximal oxygen uptake in Athètes. Journal appliqué de physiologie

1967 N°23 353- 358.

18. Sangaré Adama

Suivi du sportif d'élite traumatisé à Bamako

Thèse de Médecine Bamako 1996.

IX. ANNEXES

Fiche de renseignements

I RENSEIGNEMENTS GENERAUX

- 1- Fiche n°.....
- 2- Date...../...../2010
- 3- Sport pratiqué : [A] ou [B] (A= Basket Ball, B= Hand Ball)
- 4- Sexe.....;
- 5- Prénom.....
- 6- Nom
- 7- Age.....
- 8- Nationalité.....(0= non Malien, 1= Malien)
- 9- Poids.....Kg
- 10- Taille.....m
- 11- Profession.....
- 12- Sitmat :..... (C= célibataire, M= Marié)
- 13- Niveau d'instruction.....(0=primaire ; 1=secondaire ; 2= supérieur)
- 14- Nombre d'années de pratique sportive.....
- 15- Année de début de sport de compétition.....
- 16- Nombre d'années de compétition.....
- 17- Nombre de séance d'entraînement
/Semaine...../Mois...../An.....
- 18- Durée des séances d'entraînement.....
- 19- Nombre de fois d'absence à l'entraînement
- 20- Les motifs :.....(a=traumatisme, b=sensation de paludisme, c=autres causes)

Si traumatisme, précisé le siège :

- 21- TETE: (O / N) 22- Thorax : (O / N)

MEMBRE SUPERIEUR

- 23- Epaule: (O / N) 24- Coude : (O / N) 25- Poignet : (O / N)
26- Doigt : (O / N) 27- Avant bras : (O / N) 28- Bras : (O / N)

29- Main : (O / N)

MEMBRE INFERIEUR

30-Hanche : (O / N)

31- Cuisse : (O / N)

32-Genou : (O / N)

33-Jambe : (O / N)

34- Cheville : (O / N)

35-Pied : (O / N)

36- Orteil : (O / N)

Si sensation de paludisme :

37- Avez-vous consulté un médecin ? (O / N)

38- Avez-vous réalisé un prélèvement sanguin (GE.FM) ? (O / N)

39- Quel a été le résultat de ce prélèvement ? (P . N . NS)

P= positive, N= négative , NS= ne saie pas

II HABITUDES DE CONSOMMATION

40- Alcool (O / N)

42- Tabac (O / N)

43- Thé (O / N)

44-Café (O / N)

45- Cola (O / N)

(O=oui, N=non)

III ENTECEDENTS PERSONNELS

46- Diabète (1=Oui, 2=Non, 3=ne sait pas)

47- HTA (1=Oui, 2=Non, 3=ne sait pas)

48-Asthme..... (1=Oui, 2=Non, 3=ne sait pas)

49-Cardiopathies..... (1=Oui, 2=Non, 3=ne sait pas)

50- Drépanocytose..... (1=Oui, 2=Non, 3=ne sait pas)

IV MOTIVATIONS

51- Plaisir (O / N)

52- Professionnalisme (O / N)

53- Célébrité (O / N)

54- Revenu financier (O / N)

(O = OUI , N= NON)

55-FO : fréquence cardiaque :.....

56- F1 : fréquence après 1^{er} effort :.....

57- F2 : fréquence après 2eme :.....

58- PWC170 : M/S.....

59- PWC170 : Kg / mn.....

60- VO2Max : litre/ mn

61- VO2Max : ml/ Kg / mn.....

62- QS : Volume d'éjection systolique.....

63- HV : Volume cardiaque.....

64- HV/P : Volume cardiaque/ poids.....

65- RHV : Volume cardiaque / taille.....

FICHE SIGNALETIQUE

AUTEUR : Youssouf Camara

TITRE : Niveau de préparation physique du sportif en Basket Ball et en Hand Ball au sein de l'USFAS.

THESE de médecine

ANNEE DE SOUTENANCE : 2010-2011

VILLE DE SOUTENANCE : Bamako

PAYS D'ORIGINE : Mali

LIEU DE DEPOT : bibliothèque de la faculté de médecine de pharmacie et d'onto stomatologie.

SECTEUR D'INTERET : médecine du sport et physiologie

RESUME :

Notre étude s'est déroulée à Bamako.

Les sportifs ont été suivis sur leurs lieux d'entraînement.

Il s'agit d'une étude prospective concernant deux disciplines sportives (le basket-ball et le hand-ball).

Notre étude couvre une saison sportive. Elle s'est étendue sur dix mois soit du 1^{er} Octobre 2009 au 31 Juillet 2010.

Nous avons procédé à un échantillonnage exhaustif sur une période de dix mois.

Cette méthode nous a permis de recruter 85 sportifs composés de :

- 39 joueurs de basket-ball dont 15 filles et 24 garçons et,
- 46 joueurs de hand-ball dont 20 filles et 26 garçons.

Les joueurs à 88,2% avaient un niveau secondaire.

Chez les filles la tranche d'âge de 20 à 24 ans étaient la plus représentée avec 53,3% ; chez les garçons celles \geq 30 ans avec 70,8% des cas.

De façon générale le niveau de préparation des sportifs était physiquement faible pour des athlètes de haut niveau.

La différence entre les garçons de notre échantillon était statiquement significative.

La valeur moyenne de VO₂max est supérieure chez les garçons par rapport aux filles.

MOTS CLÉS : basket-ball, hand-ball, VO₂max, PWC170, QS, HV, niveau de préparation physique.

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des maîtres de cette faculté, de mes chers condisciples devant l'effigie d'Hippocrate, 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 à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y 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.

Je le jure