

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT

SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE

SCIENTIFIQUE

REPUBLIQUE DU MALI

Un Peuple-Un But Une Foi



Année : 2014- 2015

N°...../

Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie

TITRE :

**PERFORMANCE PHYSIQUE DES
FOOTBALLEUSES DE LA COMMUNE I DU
DISTRICT DE BAMAKO EN PERIODE
MENSTRUELLE ET NON MENSTRUELLE**

THESE

Présentée et soutenue publiquement le 17/10/2015

Devant la Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie

Par : OUMOU DESSE KEITA

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine (Diplôme d'Etat)

JURY

Président : Professeur : Sanoussi BAMANI

Membres : Docteur : Ibrahima SANGARE

Docteur : Yacouba SYLLA

Directeur de thèse : Professeur Mamadou KONE

DÉDICACES

Je dédie ce travail à :

Allah, le tout puissant.

Je me prosterne devant Lui et je loue sa grandeur.

Je Le remercie pour tout et Le prie de continuer à guider mes pas.

Amen.

Au prophète Mohamed P.S.L.

Vous êtes notre lumière, notre référence...

Nous resterons fidèles à la voie que Vous avez tracée pour nous autres croyants.

A l'ensemble des prophètes et à tous les croyants.

A mon père Déssé Keita

Merci papa pour tes efforts, ton courage et ta clairvoyance qui m'ont permis d'arriver à ce niveau.

Mes frères mes sœurs et moi-même sommes tout simplement fiers de toi. Nous te souhaitons santé et longévité à coté de nous car tu es le meilleur père du monde.

Nous continuerons à nous battre pour que tu sois fier de nous.

A ma maman Assitan Bouaré

Je suis le petit bébé que tu as chouchouté et dorloté depuis sa naissance. Que d'affections, que de tendresses tu m'as donnée !!!Merci maman. Je suis très émue et les mots me manquent pour te caractériser et te témoigner ma reconnaissance et mon amour. Je voudrais tellement te ressembler. Que Dieu le tout puissant exhausse tes prières et tes bénédictions pour nous tes chers enfants. Maman nous avons encore et encore besoin de toi. Qu'Allah t'accorde santé et longévité...Amen.

A mes très chers frères et sœurs

Modibo, Moussa, Dr Bantji, Ramata, Ousmane, et notre Lagaré Badra

Nous formons une famille unie.

Trouvez dans ce modeste travail l'expression de ma reconnaissance et de mon affection pour chacun de vous. Vous êtes merveilleux.

Santé et succès à chacun de vous.

Courage dans vos futurs combats.

A mes tontons et tantes

A mes cousins et cousines

Aux familles Keita et Bouaré de Nara, Bamako, Dioila

En témoignage de ma reconnaissance et de ma gratitude. Que nos liens se renforcent davantage.

A la famille Keita à Quinzambougou (Drissa keita, son épouse Zikira Maiga et leurs enfants)

Chez vous, je me suis sentie comme chez moi.

L'hospitalité est une valeur africaine, malienne et malinké.
Vous avez su honorer ces valeurs ancestrales. Que le bon Dieu
vous retourne au centuple ce que vous avez fait pour moi,
Merci pour tout.

A la mémoire de mes défunts grands parents paternels et maternels, de mes oncles et tantes.

Vous êtes et vous resterez toujours dans mon cœur et dans mes
pensées. Reposez en paix.

A mes amies et camarades de la Faculté de Médecine,

A notre très chère grande famille RASERE.

Vous êtes celles et ceux qui m'ont soutenue et encouragée
durant ces durs années d'études.

Je vous remercie infiniment du fond du cœur.

Je prie le bon Dieu pour que nos relations soient toujours au
beau fixe.

Brillante carrière à vous tous, santé et succès.

REMERCIEMENTS

A tout le corps professoral de la FMOS

Merci pour l'enseignement de qualité que vous nous avez donné

Nous chercherons toujours à vous honorer en respectant le « SERMENT D'Hippocrate ».

Santé et succès dans vos entreprises.

A mes encadreurs des services et centres dans lesquels j'ai effectué mes stages et particulièrement

Aux personnels du service de chirurgie du Csref de la commune VI de Bamako,

Du service de cardiologie du CHU Gabriel Touré,

Du service de pédiatrie du CHU Gabriel Touré,

Du service de gynéco-obstétrique du Csref de la commune V de Bamako,

Du service d'orthopédie Traumatologie du CHU Gabriel Touré,

Du service d'ophtalmologie du Csref de la commune I,

Du service de dermatologie du CHU Gabriel Touré.

A tous ceux que je n'ai pas cités et qui ont contribué à ma formation, merci.

Mes vœux de prompt rétablissement vont aux malades du monde entier.

Aux dirigeants et sportives du club « TOUT PUISSANT » de Korofina- sud.

Merci pour votre collaboration franche et votre soutien.

Je formule des vœux de réussite pour chacun de vous pour votre club et pour le développement du football féminin.

A Mr Kotou Sangaré et Dr Lassana Sangaré du laboratoire de Biologie Moléculaire Appliquée de la FAST de Bamako,

Au Dr Issa Berthé.

Pour leurs contributions à la réussite de ce travail.

HOMMAGES AU MEMBRES DE JURY

A NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DU JURY Pr Sanoussi Bamani

- **Maître de conférences en ophtalmologie,**
- **Ancien coordinateur du Programme national de lutte contre la cécité(CNLC),**
- **Chef adjoint du département de formation à l'Iota,**

Honorable Maître

C'est un véritable privilège pour nous de vous compter parmi les membres de ce jury.

Homme de sciences, remarquable par vos connaissances et vos qualités pratiques.

Trouvez ici cher maître l'expression de notre profonde gratitude et de notre profond respect.

A NOTRE MAÎTRE ET JUGE Dr Ibrahima SANGARE

Honorable maître

- **Spécialiste en pathologie cardio-vasculaire**
- **Praticien hospitalier au CHU Gabriel Touré**
- **Médecin agréé en médecine aéronautique auprès de l'ANAC (agence national de l'aviation civile)**
- **Membre de la SOMACAR (Société Malienne de Cardiologie)**
- **Membre de la Promotion d'Aide Médicale Urgente(PAMU)**

Nous avons l'honneur et le privilège de vous avoir parmi les juges de ce travail,

Votre serviabilité, votre modestie et votre générosité nous ont particulièrement marqué,

Toujours à l'écoute de vos élèves, vous contribuez ainsi à l'amélioration constante de notre formation,

En ce jour solennel, nous profitons pour vous signifier toute notre reconnaissance et notre gratitude.

A NOTRE MAÎTRE ET JUGE Dr Yacouba SYLLA

- **Gynécologue Obstétricien**
- **Praticien hospitalier au Csref de la commune I**
 - **Médecin référant des victimes de violences sexuelles basé sur le genre**
 - **Membre de la SOMAGO (Société Malienne de Gynécologie-Obstétrique)**

Honorable maître

Nous sommes très honorés par la spontanéité avec laquelle vous avez accepté de siéger dans ce jury.

Vous nous avez profondément marqué par votre personnalité ; votre accessibilité et votre empressement à nous aider font de vous un maître apprécié de tous.

Veillez accepter cher maître nos sincères remerciements.

A NOTRE MAÎTRE ET DIRECTEUR DE THÈSE Pr Mamadou KONE

- **Professeur de physiologie à la FMOS**
- **Ancien DGA du CENOU(Centre National des Oeuvres Universitaires)**
- **Membre du CIRFMS(Comité International de la Revue Française de Medecine du Sport)**
- **Membre du GLMMS(Groupement Latin et Mediteranéen de Medecine du Sport)**
- **Président du Collège Malien de réflexion en Médecine du Sport**
- **Deuxième vice-président de la Fédération Malienne de Taekwondo (Ceinture noir 5ème Dan)**

Honorable maître,

Nous vous remercions pour l'accueil spontané et affectueux que vous nous avez accordé.

Plus qu'un directeur de thèse vous avez été notre guide.

Vous avez dirigé ce travail avec joie.

Grace à votre encadrement de qualité nous avons pu mener à bien ce travail.

Nous sommes fières d'être comptées parmi vos élèves.

Trouvez ici le témoignage de notre reconnaissance et de notre profond respect.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	20-22
OBJECTIFS	23
I. GÉNÉRALITÉS	24-57
II. MÉTHODOLOGIE	58-62
III. RÉSULTATS	63-69
IV. COMMENTAIRES ET DISCUSSIONS	70-76
V. CONCLUSION	77-78
VI. RECOMMANDATIONS	79-81
VII. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	82-84
VIII. ANNEXES	85-92

ABRÉVIATIONS

Acétyl-CoA : acétyl coenzyme A

ADP : adénosine diphosphate

ATP : adénosine triphosphate

BMI/IMC : body mass index/ indice de masse corporelle

CoA : coenzyme A

CaO₂ : concentration artérielle en oxygène

CvO₂ : concentration veineuse en oxygène

DC : débit cardiaque

FC : fréquence cardiaque

FIFA : Fédération Internationale de Football Association

Femafoot : Fédération Malienne de Football

FIMS : Fédération Internationale de Médecine de Sport

UEMOA : Union Economique Monétaire Ouest-africaine

FMOS : Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie

FAST: Faculté des Sciences et Techniques

HV: volume cardiaque (Heart volume)

HV/P: volume cardiaque/poids

IFAB: International Football Board Association

Kg: kilogramme

l: litre

m : mètre

mn : minute

TA : Tension artérielle

ATCD : antécédent

bat/min : battements cardiaque par minute

PC : phosphocréatine

PMA : puissance maximale aérobie

PWC₁₇₀ : power work capacity (capacité de travail)

QS : volume d'éjection systolique

RHV : volume cardiaque/taille

S: seconde

t: temps

V : vitesse

VO₂max : volume d'oxygène maximal (consommation maximale d'oxygène)

V1 : vitesse sur 800m

V2 : vitesse sur 1200m

USTT-B : Université des Sciences, des Techniques et des Technologie de Bamako

THÈSE

Thème :

**Performance physique des footballeuses de la
commune I du district de Bamako en période
menstruelle et non menstruelle.**

INTRODUCTION

Le sport occupe une place importante dans la vie humaine. Depuis 30ans, les femmes sont de plus en plus nombreuses à pratiquer les activités physiques et sportives. De nos jours l'on assiste à un accroissement de la participation des femmes dans les compétitions. Les bénéfices du sport sur la santé des femmes sont incontestables : maintien de la forme, maintien de la silhouette, de la tonicité des muscles, l'amélioration des fonctions cardiaques et respiratoires et la lutte contre l'ostéoporose (19) .

Chez la femme sportive les modifications du corps influencent les performances. Il nous semble donc utile de comprendre, sur le plan physiologique, les atouts, les bénéfices ou les inconvénients de certaines manifestations fonctionnelles chez la femme sportive qui peuvent altérer la performance sportive au cours de l'entraînement. (23)

METHODES D'EVALUATIONS DES PERFORMANCES PHYSIQUES CHEZ LES SPORTIVES :

Il existe plusieurs méthodes d'évaluations des performances physiques chez les sportifs. Parmi ces méthodes on peut citer le PWC170 (power work capacity), test de détermination de la capacité de travail qui est simple à appliquer et facile à comprendre.

Le PWC170 se calcule selon la formule suivante :

$$PWC170 = V1 + (V2 - V1) \cdot 170 \cdot \frac{F1}{F2 - F1}$$

Nous avons :

-F1=fréquence cardiaque après le premier parcours ;

-F2=fréquence cardiaque après le second parcours.

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

$V = D/T$ ou :

V=vitesse de parcours (m/s)

D=la distance parcourue(m)

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

V1=vitesse sur 800m

V2=vitesse sur 1200m

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

Au Mali très peu d'études ont été faites sur le sport féminin .Nous n'avons pas trouvé d'études réalisées sur la performance physique des sportives .C'est pourquoi nous avons décidé d'initier ce travail en nous fixant les objectifs suivants :

OBJECTIFS :

Objectif général :

Étudier la dynamique de la performance physique des footballeuses de la commune I du district de Bamako.

Objectifs spécifiques :

- 1- Déterminer le PWC170 chez les footballeuses en période non menstruelle,
- 2- Déterminer le PWC170 chez les footballeuses en période menstruelle.

I. GÉNÉRALITÉS

L'histoire du sport trouve ses origines dans un grand nombre d'anciennes civilisations. On retrouve des compétitions sportives en Chine en 4000 AV-JC. Dans l'Égypte ancienne les différents monuments nous montrent que la natation, le lancé, de javelot, la lutte et la pêche étaient pratiqués régulièrement. C'est en Perse que le polo trouve ses origines. Et la Grèce est connue pour les relations qui existaient entre le sport et sa culture. C'est donc bien évidemment que les premiers jeux Olympiques ont été créés en Grèce. Et c'est parce qu'ils se déroulaient tous les 4 ans dans un petit village qui portait le nom d'Olympe que ses jeux portent le nom d'Olympes.

On retrouve même des origines du sport au 12^{ème} siècle, à l'époque de la guerre de cent ans, lorsque Charles Quint organise les concours de tirs sur cible apparaissent, ses concours se faisaient par appât du gain comme nous le faisons aujourd'hui dans les jeux de casino en ligne. Durant le moyen âge les efforts physiques étaient surtout fournis pour cultiver la terre ou pour combattre lors des nombreuses guerres. Mais il existait déjà d'autres sports, certes moins physiques mais tout aussi compétitifs.

Les nobles jouaient au backgammon, aux jeux de dés, de cartes et aux échecs, jeux qui trouvent leurs origines dans l'Égypte ancienne.

L'histoire du sport est un champ de l'étude historique qui se concentre sur l'évolution des pratiques sportives. L'homme ayant un goût presque inné pour le jeu, il est assez logique de retrouver des pratiques de ce type sous toutes les latitudes et à toutes les époques. Dans certaines civilisations les traces de ces expériences restent tenues, les historiens qui s'appuient sur l'ensemble des sciences auxiliaires de l'histoire (archéologie, épigraphie, paléographie, etc.), parviennent à mettre en lumière certaines pratiques sportives. Pour les périodes plus récentes, les sources sont logiquement plus nombreuses, et il convient alors d'opérer des tris sélectifs (20)

1) QU'EST-CE QUE LE SPORT :

Il n'y a pas de définition du sport parfaite mais en voici une qui se rapproche très fort : Le sport est une activité qui requiert un effort physique et/ou mental et qui est encadré par un certain nombre de règles et coutumes. Le sport se joue en équipe ou individuellement, la plus part du temps l'activité sportive se déroule dans un cadre compétitif. Plusieurs valeurs sont requises pour pratiquer un sport tel qu'entre autres la compétitivité, le fairplay, l'organisation, la réflexion, la fraternité et le respect de l'autre.

Un nombre impressionnant de différentes disciplines sportives se sont développées et l'on doit maintenant définir les différents sports en sous catégories. Voici les groupes les plus importants :

- Athlétisme : marche, marathon, sprint ...
- Sports collectifs : le football, le rugby, le baseball ...
- Gymnastique : l'aérobic, la trampoline, ...
- Sports mécaniques : la course automobile, le motocross, le karting...
- Sports de raquette : le tennis, le badminton, ...
- Sports avec animaux : les sports équestres, la course de chameaux, ...
- Cyclisme : BMX, vélo tout terrain ...
- Arts martiaux : judo, karaté, taekwondo,...
- Sports de combat : boxe, escrime,...
- Sports de glace : patinage artistique, luge,...
- Sports aériens : vol libre
- Sports de cible : bowling, golf, tir à l'arc, ...
- Sports nautiques : voile surf
- Sports de glisse : ski, kife surf

Les disciplines sportives sont en constantes évolution, chaque années de nouvelles sont développées (4)

2) LES RÈGLES DU SPORT :

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

Règle n°1 : la régularité

Règle n°2 : connaître vos limites

Règle n°3 ; bien s'hydrater

Règle n°4 : bien s'alimenter

Règle n°5 : éviter le sport en pleine chaleur

Règle n°6 : commencer par l'échauffement

Règle n°7 : terminer par les étirements.

3) LE CONCEPT SANTE SPORT :

La pratique régulière d'une activité physique, surtout à intensité modérée, a des effets bénéfiques sur l'amélioration de la santé. Des études scientifiques récentes apportent aujourd'hui les preuves que sédentarité et manque d'exercice constituent des facteurs de risque pour la santé, un concept basé sur la gestion du capital santé de l'individu par l'activité physique.

Nous avons de bonnes raisons de pratiquer une activité physique, qui n'a pas pour objectif la conquête d'une médaille. C'est pour cela qu'il est bon de favoriser la prescription d'une activité physique comme arme de prévention ou comme complément thérapeutique pour de nombreuses affections ; c'est lutter efficacement contre la sédentarité et, permettre à tout individu, de mener une vie sociale épanouissante.

Le sport permet de prévenir certaines pathologies (risques prévenus)

- 1- Les insomnies
- 2- Les troubles du comportement
- 3- L'apparition de la maladie d'Alzheimer
- 4- La réadaptation cardiaque (angine de poitrine infarctus greffe cardiaque)
- 5- L'obésité
- 6- Le diabète de type 2
- 7- L'ostéoporose
- 8- L'arthrose
- 9- Les douleurs du dos
- 10- Le tabagisme
- 11- L'alcoolisme (les rechutes diminuent de 50% chez les personnes pratiquant un sport d'endurance)

Les 12 bienfaits reconnus :

- 1- Améliore la mémoire,
- 2- Favorise le sommeil,
- 3- Diminue le stress,
- 4- Augmente la confiance en soi,
- 5- Fait baisser la tension artérielle,
- 6- Diminue le rythme cardiaque,
- 7- Fait baisser le taux de triglycérides,
- 8- Augmente le diamètre du cœur et du cerveau,
- 9- Améliore la fertilité,

- 10- Augmente la densité osseuse,
- 11- Augmente la résistance des cartilages articulaires,
- 12- Augmente la force et la résistance musculaire.

Les 12 risques prévenus :

- 1- Les troubles de la mémoire,
- 2- Les accidents vasculaires cérébraux,
- 3- Les accidents cardiaques (risque multiplié par 6 chez le sédentaire alors qu'il suffit de 2 mois de pratique d'activité physique à raison de 3 à 4 fois par semaine pour commencer à en ressentir les bénéfices au niveau cardiaque),
- 4- Les lésions arthrosiques,
- 5- Le diabète de type 2,
- 6- Le cancer du côlon,
- 7- Le risque de formation de caillots,
- 8- Le cancer du sein (risque réduit de 40% pour 4 heures d'exercice hebdomadaire et de 60% si cette activité est débutée avant la ménopause) et certaine pathologie tumorale gynécologique,
- 9- Les chutes et fractures chez les personnes âgées,
- 10 - Les fatigabilités,
- 11 - Les douleurs de dos,
- 12 - L'ostéoporose (12).

4) L'HISTOIRE DE LA MÉDECINE DU SPORT

La fédération internationale de médecine du sport, fondée en 1928, est une organisation visant le développement et la promotion de la médecine sportive, notamment par la recherche, l'éducation et la performance professionnelle(26)

L'histoire de la médecine du sport se confond avec celle de toute la médecine :

Les grecs connaissaient les vertus de l'exercice et des praticiens soignaient les blessés aux jeux olympiques. GALIEN, médecin de l'empereur Marc Aurèle, longtemps attaché à un gymnase de Pergame, rappelait qu'ESCALOPE, fils d'APOLLON, ordonnait à ses malades d'aller à cheval et de s'exercer étant armés.

J.C.TISSOT, chirurgien des armées napoléoniennes, auteur d'un livre remarquable sur « l'utilité du mouvement ou des différents exercices du corps

dans la cure des maladies », rappelle qu'il appartient au médecin de diriger l'usage de tous les exercices et d'en faire une juste application, « la bonne médecine n'étant pas tant l'art des remèdes que celui d'apprendre à s'en passer »

En fait, la médecine du sport dans sa forme actuelle est née du développement extraordinaire des sports dès la fin du XIXe siècle.

Cette spécialité fait appel à toutes les autres spécialités médicales : elle est pluridisciplinaire.

Cela implique :

- 1- Des chercheurs s'intéressant à la physiologie du muscle et du mouvement.
- 2- Des médecins sportifs conseillant sur le terrain, les athlètes et les entraîneurs.
- 3- Enfin des fonctionnaires voulant mettre en place une structure administrative du contrôle médico-sportif et de lutte contre le dopage. (6)

5) QUELQUES DÉFINITIONS :

➤ LA CONDITION PHYSIQUE :

Capacité générale à s'adapter et à répondre favorablement à l'effort physique.

➤ LA SANTE :

Capacité prolongée d'un individu à faire face à son environnement à la fois physiquement, émotionnellement, mentalement et socialement (OMS)

➤ L'ACTIVITÉ PHYSIQUE :

Toute action motrice, qui entraîne une dépense énergétique additionnelle par rapport au métabolisme de base.

Inclut tous les mouvements effectués dans la vie quotidienne et ne se réduit pas à la seule pratique sportive. Ses caractéristiques sont l'intensité, la durée, la fréquence et le contexte dans lequel elle est pratiquée. En fonction du contexte, on identifie trois situations principales :

- l'activité physique lors des activités professionnelles,
- l'activité physique dans le cadre domestique et de la vie courante (ex le transport),

- l'activité physique lors des activités de loisirs (incluant les activités sportives) (24).

➤ **LA SÉDENTARITE :**

C'est une fréquence faible d'activité physique comparée à la population de référence.

➤ **LA FORCE :**

La force est la faculté de vaincre ou de supporter une résistance extérieure grâce à des tensions musculaires.

➤ **LA FORCE MUSCULAIRE :**

La force musculaire représente la charge maximale que peut développer un muscle ou un groupe de muscles.

Les différents types de forces :

- Isométrique,
- Dynamique,
- Isocinétique,

➤ **L'ENDURANCE MUSCULAIRE :**

Représente la capacité à maintenir un niveau sous maximal de force pendant une durée la plus longue possible.

➤ **LA PUISSANCE MUSCULAIRE :**

Représente la capacité à maintenir un niveau maximal de force par unité de temps.

➤ **LA DYNAMIQUE :**

La dynamique (du grec ancien dynamikos, puissant, efficace) est une discipline de la mécanique classique qui étudie les corps en mouvement sous l'influence des actions mécaniques qui leur sont appliquées. Elle combine la statique qui étudie l'équilibre des corps au repos, et la cinématique qui étudie le mouvement.

➤ **LA PERFORMANCE SPORTIVE :**

La performance sportive peut s'exprimer sous forme 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.

- **Selon PLATONOV :**

« La performance sportive exprime les possibilités maximales d'un individu dans une discipline à un moment donné de son développement ».

- **Selon WEINECK :**

« La capacité de performance sportive représente le degré d'amélioration possible d'une certaine activité motrice sportive et s'inscrivant dans un cadre complexe, elle est conditionnée par une pluralité de facteurs spécifiques ».

➤ **LA SOUPLESSE :**

Aptitude à réaliser un mouvement avec la plus grande amplitude possible.

➤ **LA PUISSANCE :**

La puissance est le débit du robinet dans un intervalle donné : anaérobie supérieur à aérobie.

➤ **LA CAPACITÉ :**

La capacité est le réservoir d'énergie à disposition dans un intervalle donné : aérobie supérieur à anaérobie.

➤ **LA RESISTANCE :**

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 déterminé dans le temps le plus bref possible.

6) LE FOOTBALL EN GENERAL

Le football est un terme d'origine anglaise, une activité physique qui se joue avec le pied et dont le but est de mettre le ballon dans le but.

Étymologiquement, il se compose de deux mots « foot » qui signifie pied et « Ball » qui veut dire ballon.

Le football moderne est apparu réellement à la fin du XIX siècle en Angleterre ; contrairement à certaines croyances, c'est la haute classe d'Angleterre qui pratiquait le foot d'origine.

En 1867, le football est né avec la fondation du Football Association of England.

En 1872 le premier match international opposait l'ÉCOSSE et L'ANGLETERRE et on utilisait un ruban pour délimiter la hauteur des cages jusqu'à l'instauration de la transversale en 1975.

La FIFA fut fondée en 1904 à Paris, sept pays furent parmi les fondateurs (SUISSE, SUÈDE, ESPAGNE, PAYS BAS, DANEMARK, BELGIQUE et FRANCE).

En 1966, KEN ASTON, arbitre anglais s'inspire des feux tricolores de la circulation routière pour illustrer les avertissements et les expulsions par respectivement le jaune et le rouge. Il fut appliqué pour la coupe du monde de 1970. Au fil du temps, des aménagements ont été apportés à ce sport, on peut citer :

-1886 : la création de l'IFAB

-1891 : les arbitres apparaissent

-1899 : la spécification du nombre de joueurs et l'entrée en vigueur du penalty.

-1997 : le gardien de but ne peut plus reprendre le ballon à la main sur une remise en touche d'un partenaire.

-2000 : le gardien de but a six secondes pour remettre en jeu le ballon.

Actuellement, le football est le sport le plus pratiqué au niveau mondial et la FIFA revendique 204 pays membres et plus de 240 millions de pratiquants, selon le « big count » de 2000 demandé par la FIFA.

a. LES RÈGLES DU FOOTBALL SONT AU NOMBRE DE 17 :

Loi 1 : Terrain de jeu,

Loi 2 : Ballon,

Loi 3 : Nombre de joueurs,

Loi 4 : équipements des joueurs,

Loi 5 : Arbitre,

Loi 6 : Arbitre assistants,

Loi 7 : Durée du match,

Loi 8 : Coup d'envoi et reprise du jeu,

Loi 9 : Ballon en jeu et hors du jeu,

Loi 10 : But marqué,

Loi 11 : Hors-jeu,

Loi 12 : Faute et comportement antisportif,

Loi 13 : Coups francs,

Loi 14 : Coups de pieds de réparation (penalty),

Loi 15 : Rentrée de touche,

Loi 16 : Coup de pied de but,

Loi 17 : Coup de pied de coin (corner) (21),

b. L'HISTOIRE DU FOOTBALL MASCULIN MALIEN:

L'équipe du mali de football est constituée par une sélection des meilleurs joueurs maliens sous l'égide de la fédération malienne de football.

Des débuts au sommet du football africain (1960-1972) : le soudan français obtient son indépendance vis-à-vis de la France en 1960 et devient fédération du Mali avec le Sénégal, puis république du Mali.

Les joueurs maliens participent à la coupe d'or Kwamé Nkrumah en 1960 et gagnent contre la Sierra Léone le 10 juillet 1960 à Bamako grâce à un but inscrit par Karounga Keita.

La République du Mali joue son premier match après son indépendance du 22 septembre 1960, contre le Nigeria le 08 novembre 1960 à Lagos et remporte une victoire 3 buts à 1.

Le Mali est finaliste de la coupe d'or Kwamé Nkrumah de 1963 et s'incline en finale 4-0 contre le Ghana à Accra, et remporte sa demi- finale contre le Sénégal le 24 février 1963.

Le Mali participe aux éliminatoires de la CAN en 1965 et finaliste des jeux africains de Brazzaville au Congo.

La décadence du football Malien a commencé de 1972-1994. Le Mali ne participe à aucune phase finale de compétition internationale et ne se qualifie même pas pour une coupe d'Afrique. Il est exclu pour une année des compétitions interafricaines par la CAF.

Après 1991, le Mali revient sur le plan continental.

Le Mali se qualifie pour la CAF après une absence de 22 années et devint 4eme en 1994.

EN 1997, il remporte une seconde fois le tournoi des quatre Nations.

De 1996-2000 il manque 3 coupes d'Afrique successives.

En 1999 les moins de 20 ans occupent la 3^{ème} place à la coupe du monde au Nigeria.

En 2002, pays organisateur de la CAF il termine 4^{ème} .En 2004 il termine aussi 4eme de la compétition.

De 2006 à 2010, le Mali commence à enchaîner des mauvais résultats malgré une génération de joueurs exceptionnels.

En 2008 et 2011 le Mali est finaliste du tournoi de l'UEMOA.

En 2012, il participe au 2^{ème} tour des qualifications pour la coupe du monde de 2014 face à l'Algérie, le Bénin et le Rwanda.

Qualification pour la coupe d'Afrique des nations en octobre 2013 face au Botswana. (22)

En 2015, le Mali remporte la coupe du monde des moins de 20 ans face au Sénégal.

c. LE FOOTBALL FÉMININ:

La première compétition de football féminin fut le championnat de France qui fut mis en place entre 1919 et 1932 .Au niveau international, une première « coupe d'Europe » est organisée en 1969.Elle met aux prises l'Angleterre, le Danemark, la France et l'Italie.

Au niveau mondial la première coupe du monde est jouée dès juillet 1970.

En 1968 on comptait 9% de femmes sportives contre, 48% aujourd'hui. Le sport féminin est différent du sport masculin.

En France 33% des 6000 sportifs de haut niveau reconnus sont engagés dans la compétition. Les disciplines à recrutement élevé sont :

- gymnastique : 76%
- équitation : 66%
- natation : 51%
- tennis : 33%
- basket Ball : 38% (1)

d. FOOTBALL FÉMININ AU MALI :

La coupe du Mali de football féminin est une compétition de football féminin ouverte à tous les clubs maliens. Elle est l'équivalent de la coupe nationale chez les hommes.

L'équipe du Mali de football féminin est une sélection des meilleures joueuses maliennes sous l'égide de la fédération du mali de football. (25)

e. VISITE DES MEMBRES DE FIFA AU MALI : LE FOOTBALL FÉMININ A L'H ONNEUR :

Cinq experts de la FIFA ont séjourné à Bamako du 19 au 21 février 2015, afin d'aider la FeMafoot à améliorer la gestion de sa politique, et s'enquérir de la santé du football féminin Malien et bien évidemment prodiguer des conseils aux auteurs.

Cette équipe a fait des propositions sur la stratégie de communication, de marketing et de promotion afin de développer le football féminin, le partenariat avec les ministères de l'éducation nationale, de la promotion de la femme, l'organisation du championnat de football féminin. Elle a également suggéré la nomination d'un délégué auprès du directeur technique national, chargé spécialement du football féminin.

La première édition de la compétition a lieu en 2011.

7) CYCLE MENSTRUEL ET SPORT :

La femme n'égale pas l'homme pour la réalisation de performances nécessitant une importante puissance aérobie. Cette inégalité est en majorité attribuable aux différences de VO₂max et de masse adipeuse.

Nous devons ajouter que les différences fonctionnelles sont en relation avec l'anatomie et forment la physiologie du corps féminin.

En revanche, à allure modérée, la femme présente des qualités meilleures que l'homme sur 90km, elles courent plus vite que les hommes enfin d'épreuve et maintiennent un % plus élevé du VO₂max sur la totalité du parcours(1). Très peu d'études ont été réalisées sur le sport et les performances des femmes et pourtant, la réponse de l'organisme de la femme à l'exercice à ses spécificités dues au fonctionnement du système reproducteur.

Ce système dépend des hormones œstrogènes et progestatifs qui sous l'effet d'une pratique sportive peuvent être perturbées. Deux questions surviennent en permanence chez les femmes sportives :

« En quoi mon cycle menstruel va-t-il influencer ma performance ? »

ET

« En quoi l'exercice et l'entraînement influencent-ils mon cycle ? »

De la puberté à la ménopause, la femme est soumise à une suite de cycles d'environ 28 jours qui affectent tout l'appareil génital féminin et l'axe hypothalamo- hypophysaire. C'est l'ensemble des phénomènes qui interviennent périodiquement au niveau de l'appareil génital féminin. Il dure en moyenne 28 jours et est sous contrôle hypothalamo-hypophysaire, mais il peut durer de 24 à 35 jours.

Le premier jour de la menstruation est considéré comme le premier jour d'un nouveau cycle. (18)

a. DEFINITION DU CYCLE MENSTRUEL :

C'est l'ensemble des phénomènes qui interviennent périodiquement au niveau de l'appareil génital féminin. Il dure en moyenne 28 jours sous contrôle hypothalamo-hypophyso-gonadique, mais il peut durer de 24 à 35 jours.

Le premier jour de la menstruation est considéré comme le premier jour d'un nouveau cycle. La muqueuse utérine ou endomètre permet à l'ovule fécondé de nidifier. Elle est responsable des règles quand elle est détruite. (18)

➤ LES OVAIRES

Les ovaires produisent des hormones indispensables au développement de l'endomètre, ils produisent également des ovules.

➤ LES HORMONES

Les hormones sont produites par les ovaires, les œstrogènes permettent l'augmentation de l'épaisseur de l'endometre. la progestérone augmente après l'ovulation et permet à l'endomètre de se différencier. Les hormones ovariennes sont susceptibles d'avoir des effets physiologiques et psychologiques sur de nombreuses fonctions autres que la fonction reproductive tels que :

- L'augmentation de l'acuité sensorielle,
- La modification de la structure du sommeil,

- Les effets sur les métabolismes osseux, ligamentaires, protéiques et énergétiques,
- Les effets sur la température corporelle,
- Les effets sur les fonctions ventilatoires, respiratoires et cardiovasculaire,
- Les effets sur l'équilibre hydrique et électrolytique (rétention d'eau, gonflement, jambes lourdes, prise de poids).

b. LES DIFFÉRENTES PHASES DU CYCLE :

➤ **Phase pré-ovulatoire ou folliculaire**

L'endomètre augmente en épaisseur. Un futur ovule se développe au niveau de l'ovaire.

➤ **Phase post-ovulatoire ou lutéale**

La phase post ovulatoire dure 14 jours pour un cycle régulier de 28 jours mais peut toutefois durer entre 10 et 20 jours en cas de cycle très irréguliers. S'il n'ya pas eu fécondation, il ya une baisse brutale du taux d'hormone et apparition des règles. S'il ya eu fécondation, il ya production d'une hormone spécifique de la grossesse : hormone chorionique gonadotrope(HCG), sécrétée par l'ovule fécondé dès le début de nidation de l'œuf.

Cette hormone permet un maintien de la production des autres hormones. Elle permet ainsi de garder l'endomètre intact afin que le futur embryon s'y installe.

c. PHYSIOLOGIE DU SYSTEME GENITAL DE LA FEMME

Chez la femme tous les ovocytes sont déjà formés au moment de sa naissance, et elle en libèrera un certain nombre entre la puberté et la ménopause qui a lieu vers 50 ans.

➤ **Cycle ovarien :**

C'est une série de phénomènes mensuels se déroulant dans l'ovaire et associés à la maturation d'un ovule appelée cycle ovarien, il a deux phases : La phase folliculaire est la période de croissance du follicule qui s'étend du 1^{er} jour au 14^{ème} jour du cycle. La phase lutéale est la période d'activité du corps jaune, s'étendant des jours 14 à 28, et l'ovulation prend place au milieu du cycle.

Régulation hormonale du cycle ovarien :

La régulation hormonale s'établit au moment de la puberté. La gonadolibérine (Gn-RH), les gonadotrophines hypophysaires (FSH et LH) et chez la femme les œstrogènes et la progestérone interagissent pour déclencher les phénomènes cycliques qui ont eu lieu dans les ovaires. Chez la femme, une autre hormone joue un rôle important dans la stimulation de la libération de Gn-RH par l'hypothalamus. Le début de la puberté féminine est lié à l'adiposité et c'est la leptine qui sert de messenger chimique à l'hypothalamus. Si les niveaux sanguins de lipides et de leptine sont bas, la puberté est retardée.

➤ Apparition du cycle ovarien :

Pendant toute l'enfance, les ovaires croissent et secrètent continuellement un peu d'œstrogènes, qui inhibent la libération de Gn-RH par l'hypothalamus. La Gn-RH stimule la libération de FSH et de LH par l'adénohypophyse. Ce sont ces deux hormones qui agissent sur les ovaires pour qu'ils secrètent des hormones.

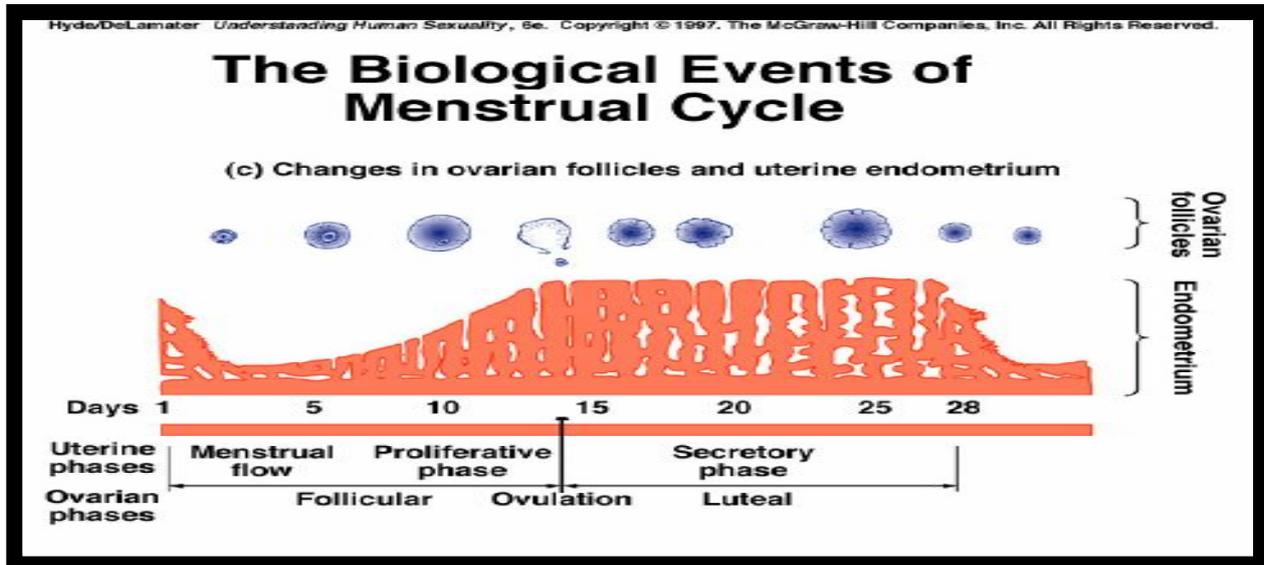
➤ Cycle menstruel :

Même s'il est une cavité destinée à l'implantation et au développement de l'embryon, l'utérus n'est réceptif à l'embryon que pendant une très courte période chaque mois. Il n'est pas étonnant que ce bref intervalle soit exactement celui où l'embryon en voie de développement s'implante normalement dans l'utérus environ sept jours après l'ovulation. Le cycle menstruel est la série de modifications cycliques subies par l'endomètre chaque mois en réponse aux variations des concentrations sanguines des hormones ovariennes.

➤ Effets des œstrogènes et progestérone :

Les œstrogènes sont à l'origine de l'activité sexuelle chez la femme. L'augmentation du taux d'œstrogènes au cours de la puberté stimule l'ovogenèse et la croissance des follicules ovariens et exerce des effets anabolisants sur les organes génitaux de la femme. Les trompes utérines, l'utérus et vagin augmentent de volume et deviennent fonctionnels, capables de soutenir une grossesse. La motilité des trompes et de l'utérus augmente la muqueuse du vagin s'épaissit, les organes génitaux acquièrent leur apparence adulte(10).

SCHÉMAS(13) :



d.ÉVOLUTION DU CYCLE MENSTRUEL AU COURS DE LA VIE

La période du cycle n'est pas constante au cours de la vie.

Trois périodes peuvent être distinguées :

- La période post pubertaire

La période post pubertaire dure 5 à 7 ans. Elle est caractérisée par un raccourcissement progressif de la durée des cycles de 33 jours à 30 jours.

- La période comprise entre 20 et 40 ans

C'est la période où la durée des cycles est comprise entre 25 et 30 jours

- La période pré-ménopausique

Elle est caractérisée par un allongement des cycles devenant en moyenne 44 jours. L'arrêt de la fonction menstruelle après 12 mois.

e. ANOMALIES DU CYCLE MENSTRUEL

Motif fréquent de consultation en gynécologie. Elles touchent les femmes durant leur vie reproductive, à n'importe quel âge.

➤ Aménorrhée :

Absence du flux menstruel chez une femme en âge d'être réglée

- Primaire

Absence d'apparition des premières règles à partir de l'âge de 16 ans

- Secondaire

Arrêt des règles depuis plus de 3 mois chez une femme antérieurement réglée.

➤ Anomalies de la durée du cycle

- Spanioménorrhée

Cycle long supérieur à 35 jours

- Poly ménorrhée

Cycle court inférieur à 21 jours

- Cycle irréguliers

Alternance de cycles longs et de cycles courts

➤ Troubles des menstruations

- Hypo ménorrhée

La durée des règles est inférieure à 3 jours peu abondants

- Hyperménorrhée

Règles trop abondantes supérieur à 80 ml

- Ménorragies

Règles anormalement longues supérieur à 7 jours

- Dysménorrhée

Ce sont des douleurs pelviennes au moment des règles

- Métrorragies

Hémorragie utérine survenant en dehors des règles.

8) LE LIVRET MÉDICAL DU SPORTIF :

Le contrôle médical des sportifs est une nécessité, aussi bien pour les séances d'entraînement que lors des compétitions :

Au début de toute saison sportive le candidat à la pratique d'un sport doit présenter un certificat de non contre-indication à la pratique d'un sport donné .Cet examen se renouvelle lors de chaque saison sportive ...

Lors des compétitions sportives, les sportifs désirant participer à des compétitions ou manifestations sportives sont soumis systématiquement à un contrôle médical ...

Afin de permettre un suivi des différents examens, un livret médical est institué pour des besoins de traçabilité de l'athlète et le suivi de son état de santé en particulier si blessure ou KO.

Le livret médical est un support d'information dynamique d'évaluation et de suivi médico-sportif qui permet de :

- Dépister les sujets à risque vis-à-vis des exigences et des contraintes de la pratique du sport : fonctionnement cardiorespiratoire, intégrité du système nerveux, état ostéo-articulaire...
- Confronter les caractéristiques de santé du candidat aux exigences (énergétiques, cardio-pulmonaires, sensori-motrices) et aux risques pathologique de la pratique sportive.

9) LA PHYSIOLOGIE DE L'ACTIVITÉ PHYSIQUE :

La physiologie de l'activité musculaire peut être envisagée sous l'aspect de la physiologie intégrée qui décrit les relations entre les différents organes qui assurent la motricité. Le muscle squelettique tient une place centrale, car il est le seul organe à pouvoir assurer la transformation de l'énergie biochimique en

travail mécanique externe pour assurer ce rôle, il a besoin d'un apport adapté de substrats énergétiques et d'oxygène.

Ces fonctions sont remplies par les organes de stockage comme le foie et les adipocytes et par l'ensemble du système cardiorespiratoire.

La pratique sportive sollicite l'organisme dans son ensemble et demande une adaptation harmonieuse de tous les appareils qui le composent, particulièrement le système cardiovasculaire, respiratoire, osteo-articulaire, neuromusculaire.

a. LE DÉBIT CARDIAQUE :

Le débit cardiaque(DC) est la quantité de sang éjectée par chaque ventricule en une minute.

Il se calcule en multipliant la fréquence cardiaque(FC) par le volume systolique(VS).Il est représenté par Q, et est exprimé habituellement en litres par minute.les débits cardiaques droit et gauche sont identiques.

En divisant le débit cardiaque par la surface corporelle, nous obtenons « l'index cardiaque » qui permet de rapporter le débit cardiaque aux dimensions corporelles.

Par définition, le volume systolique est le volume de sang éjecté par un ventricule à chaque battement ou encore le volume de sang éjecté dans l'artère principale lors de chaque contraction ventriculaire il est obtenu en divisant le débit par la fréquence cardiaque : Q/FC .En général, le volume systolique est directement proportionnel à la force de contraction des parois ventriculaires.

Étant donné les valeurs normales de la fréquence cardiaque au repos (75 battements par minute) et du volume systolique (70 ml par battement), le débit cardiaque moyen de l'adulte se calcule:

$DC : FC \times VS : 75 \text{ bats/min} \times 70\text{ml/bats} = 5250 \text{ ml/min}$ égale à 5,25L/ min

Le volume sanguin normal de l'adulte est d'environ 5L. La totalité du sang passe dans les deux cotés du cœur en une minute (au cours d'une vie d'une durée moyenne, le cœur pompe donc plus de 400 millions de litres de sang.)

b.LA CONSOMMATION D'OXYGÈNE :

La consommation d'oxygène est le volume d'oxygène extrait par unité de temps de l'air inspiré ; il est exprimé en litres par minute(VO_2) : débit cardiaque multiplié par la différence artérioveineuse en oxygène.

c. LE DÉBIT CARDIAQUE ET LA CONSOMMATION D'OXYGÈNE :

Chez un sujet au repos couché, le débit cardiaque est d'environ 4 à 6 litres /min avec une extraction de 40 à 50 ml O_2 /litre de sang et une consommation totale d'oxygène de 0,2 à 0,3 litres/min. Lorsqu'un sujet attaché sur une table basculante est transféré de la position horizontale à la position verticale, pieds en bas, le débit cardiaque diminue de 5 à 4 litres/min. Ce ci est une conséquence de l'accumulation du sang dans les veines qui a déjà été décrite. Le volume d'éjection systolique est réduit et la FC est habituellement augmenté.

Lors de l'exercice, le débit cardiaque augmente en fonction de l'accroissement de la consommation d'oxygène.

d .VARIATION DE LA VO_2 MAX SELON L'ENTRAÎNEMENT DANS LE TEMPS :

La VO_2 max semble être un paramètre assez stable ; mais elle peut être améliorée par l'entraînement dans les proportions notables même chez les athlètes de haut niveau.

- Chez les coureurs de fond de haut niveau à deux reprises dans un intervalle de 10 ans on a noté des améliorations moyennes de VO_2 max de 15% avec des valeurs extrêmes de 8 à 28%. Chez les athlètes entraînés la VO_2 max peut rester la même pendant plusieurs années, malgré un entraînement sévère et régulier. L'aptitude physique d'un individu traduit sa capacité de produire de l'énergie mécanique à partir des sources chimiques. 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 ($VO_2 \text{ max}$) 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' O_2 . Il se constitue une dette d' O_2 importante, 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' O_2 .

Pour tout individu, 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 correspond à la consommation maximale d'oxygène ($VO_2\text{max}$).

- Il existe des classifications de niveau de $VO_2\text{max}$ comme celle de Flandrois et coll. (8) et le tableau de classification du test Astrand - Armée (9)

Tableau I : Classification de Flandrois et Coll. (8).

Classification	$VO_2\text{max}$ ml./kg/min
Déficient	< 30
Faible	30 à 35
Médiocre	36 à 40
Moyen	41 à 46
Assez bon	47 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 II de classification du test Astrand-Armées(9)

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 30ans- VO ₂ max (ml /kg/mn)		

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

e. 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 intéressant 50% des masses musculaires, est une fonction de la puissance développée. Cette dernière déterminant également une élévation 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.

$FC_{max} = 220 - \text{âge (années)}$. La fréquence cardiaque diminue avec l'âge et par conséquent dans les conditions normales la VO_2max diminue également avec l'âge.

f. Variation de la VO_2max selon l'âge et le sexe :

Avant la puberté la différence de VO_2max n'est pas significative entre les garçons et les filles. A part cette période, la VO_2max 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.

Selon Drinkwater et Coll. la VO_2max 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 VO_2max est petite lorsqu'elle est exprimée par rapport à la masse corporelle.

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

g. Variation de la VO_2max et le poids :

La VO_2max diminue automatiquement en cas de surcharge graisseuse d'où « l'art de trouver son poids de forme ».

La fréquence cardiaque diminue avec l'âge et par conséquent dans les conditions normales la VO_2max diminue également avec l'âge.

h. Variation de la VO₂max et Hygiène de Vie :

« Stop la clope » les fumeurs voient outre leur espérance de vie, leur VO₂max diminuée, par une destruction notable des alvéoles pulmonaires.

i. Variation de la VO₂max selon la spécificité du sport pratiqué :

Par exemple :

- La VO₂max d'un sujet de 18ans sédentaire est de 3l/mn (2,4l/mn chez la femme).
- La VO₂max d'un footballeur est de 4,5l/mn en moyenne.
- La VO₂max d'un marathonien peut atteindre 6l/mn en moyenne.

j. Variation de la VO₂max et Dopage :

Le dopage paye sans effort puis on le paiera bien fort par exemple : Érythropoïétine (EPO) ; l'électrostimulation ; bêtabloquants.

k. La fréquence Cardiaque:

La fréquence cardiaque est le nombre de contractions ventriculaires par minute, tel qu'on peut le déterminer à partir d'un électrocardiogramme ou d'un enregistrement des variations de la pression artérielle. On peut aussi déterminer facilement la FC au repos ou pendant l'exercice à l'aide d'un stéthoscope ou par palpation cardiaque.

Le pouls (exprimé en nombre d'ondes /min) est la fréquence des ondes de pression se propageant le long des artères périphériques, telle que les artères carotides ou radiales. Chez les individus normaux et en bonne santé, le pouls et la fréquence cardiaque sont identiques, mais ceci peut ne pas être le cas chez les sujets souffrant d'arythmie.

➤ BRADYCARDIE :

Fréquence cardiaque de repos inférieure ou égale à 60 battements par min.

➤ TACHYCARDIE :

Fréquence cardiaque de repos supérieure ou égale à 100 battements par minute.

Sujets souffrant d'arythmie

l. La Régulation de la Fréquence Cardiaque:

Dans un système cardiovasculaire sain, le volume systolique est relativement constant. Mais si le volume sanguin diminue abruptement ou que le cœur est gravement affaibli, le volume systolique diminue ; la fréquence cardiaque doit s'accélérer et la contractilité augmente pour pallier cette diminution

m. 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.

n. 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.

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

$$VO_{2max} = FC \times QS \times (CaO_2 - CvO_2)$$

Dans laquelle : VO₂ = débit d'oxygène

FC = fréquence cardiaque

QS = volume d'éjection systolique

CaO₂ = concentration artérielle en oxygène

CvO₂ = concentration veineuse en oxygène

Le produit FC x QS correspond au débit cardiaque. A l'augmentation de la demande d'oxygène, l'organisme répond par une élévation du débit cardiaque et par une augmentation de la différence artériovoineuse des concentrations en oxygène.

➤ **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.

Les travaux de LINDOR puis de PLAS ont permis de reconnaître que l'augmentation de l'onde 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 volume 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.

➤ **Adaptation de la pression artérielle :**

Elles sont le résultat des modifications du débit cardiaque et des résistances périphériques totales. Malgré la baisse de celles-ci, l'importance de l'augmentation du débit cardiaque et les phénomènes de balance circulatoire entre les différents organes expliquent le maintien de la pression artérielle moyenne.

La pression artérielle systolique augmente linéairement avec l'intensité de l'effort tandis que la pression artérielle diastolique varie peu, elle peut augmenter ou diminuer légèrement. On observe ainsi un élargissement de la différentielle à l'exercice.

➤ **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 vésicatoire n'intervient pas pour limiter la consommation d'oxygène d'un individu normal.

➤ **Adaptation circulatoire :**

L'adaptation de la circulation périphérique a pour but de favoriser le métabolisme tissulaire du muscle qui travaille. 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 (acides carboniques et lactiques entre autre) tandis que le débit sanguin splanchnique (hépatique et rénal) est diminué. Ces deux phénomènes sont également conditionnés à l'intervention de facteurs neuro-hormonaux.

La circulation coronarienne bénéficie de conditions hémodynamiques particulières.

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.

➤ **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 très rapidement extrait du sang et sa concentration est presque nulle au niveau des efférentes.

➤ **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.

10) LES SOURCES ÉNERGÉTIQUES :

L'énergie chimique est donc stockée dans la cellule sous forme d'ATP. Au repos, les besoins énergétiques du corps sont comblés à parts à peu près égales par la dégradation des glucides et par la dégradation des graisses. Les protéines apportent peu d'énergie, lors d'un effort physique, plus l'intensité de l'exercice augmente, plus nous utilisons préférentiellement les glucides et de moins en moins les graisses.

Dans l'organisme humain, trois systèmes peuvent conduire à la production cellulaire d'ATP :

- La réaction couplée d'ADP avec la créatine phosphate
- La respiration cellulaire anaérobie : la glycogénolyse
- La respiration cellulaire aérobie : la phosphorylation oxydative du glucose et des acides gras.

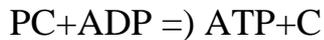
a. PROCESSUS ANAÉROBIE :

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

➤ *Anaérobiose alactique :*

Elle se réalise en absence d'oxygène et sans production de lactates. la concentration d'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 phosphogènes permettant la phosphorylation de l'ADP selon la réaction suivante catalysée par la créatine phosphokinase (CPK).



PC = phosphocréatine

ADP = adénosine di phosphate

ATP = adénosine triphosphate

C = créatine

La phosphocréatine est présente dans le muscle à une concentration d'environ 15 à 20 mmol/Kg

Ces réserves d'énergies 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.

➤ *Anaérobiose lactique :*

Il s'agit 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.

b. 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).

c. LE DESTIN DE L'ACIDE LACTIQUE :

L'apport d'énergie par la voie anaérobie est faible par rapport à celui de la voie aérobie. Le glucose peut, par exemple, fournir en présence d'oxygène presque 20 fois plus d'énergie par molécule gramme que dans les conditions anaérobies. Il est donc évident que l'oxygène constitue la clé donnant accès aux grands stocks d'énergie des cellules vivantes c'est donc finalement la quantité d'oxygène dont peuvent disposer les cellules musculaires au travail qui détermine l'aptitude au travail musculaire prolongé.

d. LES DÉTERMINANTS DE LA PERFORMANCE EN ENDURANCE :

Tout exercice induit une augmentation des besoins énergétiques .Le métabolisme augmente proportionnellement à l'intensité de l'exercice .Celle-ci peut être reflétée par la consommation d'oxygène(VO_2) .Dans le monde du sport la VO_2 est considérée comme un bon indicateur de la performance en endurance d'un sportif :elle représente le débit maximal ou la puissance maximale du métabolisme aérobie .Les valeurs les plus élevées de VO_2 , de 75 à 90 ml.kg.min sont observées chez les skieurs de fond, les cyclistes professionnels et les coureurs de demi-fond.

e. RÉGULATION HORMONALE DE L'EXERCICE :

Le système endocrinien est le principal responsable de l'intégration des différentes réponses métaboliques par lesquelles les muscles et d'autres tissus de l'organisme fournissent l'énergie nécessaire à la contraction musculaire. La mobilisation des substrats énergétiques lors de l'exercice physique dépend essentiellement de la réponse hormonale. Celle-ci dépend aussi du système

nerveux central qui initie le mouvement. On parle donc du contrôle neuroendocrinien du métabolisme énergétique.

Lors d'un exercice physique prolongé, le niveau musculaire d'ATP est maintenu par la dégradation des glucides et des lipides. De nombreuses hormones interviennent pour faciliter l'utilisation du glucose et des acides gras libres (AGL) à l'exercice.

Pour subvenir à l'augmentation de la demande énergétique à l'exercice, le muscle utilise du glucose. Pour cela, il fait appel à sa forme de stockage mise en réserve dans le foie et dans le muscle : le glycogène. La dégradation du glycogène en glucose constitue la glycogénolyse. L'exercice stimule la glycogénolyse dans le foie et dans le muscle. Le glucose libéré par le foie est transporté jusqu'aux territoires actifs par le sang. Les hormones impliquées dans la glycogénolyse sont le glucagon, l'adrénaline, la noradrénaline et le cortisol.

II .MÉTHODOLOGIE

MÉTHODOLOGIE

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'agissait d'une étude prospective concernant la discipline football féminin

3. Période d'étude :

Notre étude couvre une saison sportive .Elle s'est étendue sur 9 mois, d'octobre 2014 à juin 2015.

4 .Population d'étude :

Les pratiquantes de sport collectif, le football ont constitué la population étudiée. Elle était composée d'équipe du championnat de première division.

5 .Échantillonnage :

Nous avons procédé à un échantillonnage exhaustif sur une période de 9 mois.

Cette méthode nous a permis de recruter 30 sportives.

a) Critères d'inclusion :

Ont été incluses dans notre étude les joueuses volontaires, régulières 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)

b) Critères de non inclusion :

N'ont pas été incluses dans notre étude les joueuses non volontaires, les joueuses irrégulières aux entraînements et celles ayant présentées une affection au terme d'un examen clinique classique.

6. Critères de choix et du club :

Notre choix a porté sur le football féminin car nous avons estimé que très peu d'étude ont été réalisées sur le football féminin et qu'il est important d'élargir cette recherche.

En ce qui concerne le club :

Le Tout Puissant est à sa toute première compétition du championnat de la saison 2014-2015 et une équipe relativement jeune.

7. Entraînement :

L'équipe s'entraînait du lundi au vendredi : de 16h30 à 19h soit 2h 30 par jour.

8. Supports des données :

Nos données ont été recueillies et consignées sur des fiches d'enquêtes individuelles à partir des éléments suivants :

- l'interrogatoire des sportives ;
- 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 :

a)Élaboration de la fiche :

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

b) Demande d'autorisation :

Des demandes d'autorisation écrites ont été adressées aux dirigeants du club sous couvert du directeur de thèse avant le début de l'étude.

c) Collecte des données :

Les tests de détermination de la capacité de travail par la méthode du PWC170 se sont déroulés du mois d'octobre 2014 à juin 2015. Ils ont été réalisés sur les pistes d'athlétisme du stade omnisports MODIBO KEITA de Bamako.

Les sportives retenues par l'étude ont été soumises à une épreuve en deux temps. Elle consistait à faire courir aux joueuses deux distances différentes avec un temps de repos intermédiaire.

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

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

Ainsi on obtenait :

-f₀ = fréquence cardiaque au repos ;

-F₁ = fréquence cardiaque après le premier parcours ;

-F_{II} = fréquence cardiaque après le second parcours.

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

$V = D/T$ ou :

V = vitesse de parcours (m/s)

D = la distance parcourue (m)

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

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

$PWC170 = V_1 + (V_2 - V_1) \frac{170 - F_1}{F_2 - F_1}$ 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 deuxièmes parcours.

De cette formule de karpman nous avons pu déduire :

-Le PWC170 en kgm/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 :
 $VO_{2max}=1,7 \times PWC170 + 1240$. (l/mn)

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

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

$$QS \text{ (ml)} = 49,1 + (0,076 \times PWC170)$$

$$HV \text{ (ml)} = 17,5 + (0,035 \times PWC170)$$

HV/P=Volume cardiaque par rapport au poids

RHV=Volume cardiaque par rapport à la taille.

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

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

III. RÉSULTATS

Tableau III. Répartition de l'échantillon selon l'âge.

N	Minimum	Maximum	Moyenne	Écart type
30	13	23	17,67	2,604

L'âge moyen de l'échantillon était de 17,67 ans

Tableau IV. Répartition des sportives selon le statut matrimonial

Statut	Effectifs	Pourcentage
Célibataire	26	86,6
Mariée	2	6,7
Divorcée	2	6,7
Total	30	100,0

Les célibataires ont été les plus représentées avec 86,6% des cas

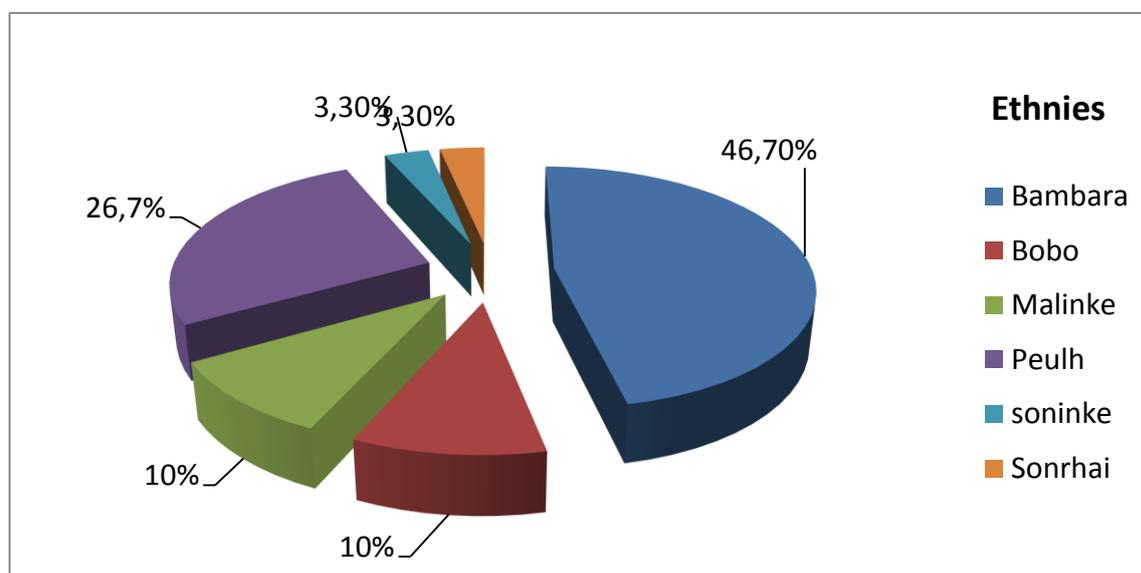


Figure 1. Répartition de la population d'étude en fonction de l'ethnie.

Les bambaras étaient les plus représentés avec 46,70% suivi des peulh avec 26,70%

Tableau V. Paramètres étudiés

Paramètres	Moyenne	N	Écart-type
Poids/kg	58,7	30	7,853
Taille/m	1,653	30	0,08502
TA	110/70	30	0,855/0,932
IMC	21,722	30	2,2874
FC (bat/mn)	77,33	30	7,289
F1	145,53	30	13,125
F2	157,63	30	11,156

La moyenne du poids était de 58,7

La moyenne de la taille était de 1,65

La moyenne de la tension artérielle était de 110/70

La moyenne de l'indice de masse corporelle était de 21,72

La moyenne de la fréquence cardiaque au repos était de 77,33

La moyenne de la fréquence cardiaque du 1^{er} parcours était de 145,53

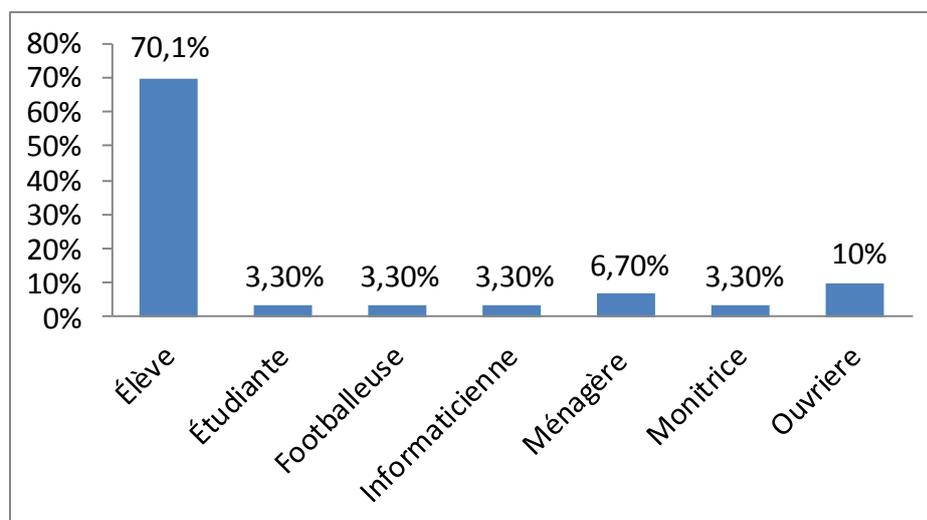
La moyenne de la fréquence cardiaque du 2^{ème} parcours était de 157,63

Tableau VI. Niveau d'étude

Niveau d'étude	Effectifs	Pourcentage
Second cycle	16	53,3
Primaire	4	13,4
Secondaire	8	26,7
Supérieur	2	6,6
Total	30	100,0

Le niveau d'étude second cycle était le plus représenté avec 53,30% suivi du secondaire avec 26,70%

Figure 2 : Répartition de l'échantillon selon la profession



Les élèves étaient les plus représentées avec 70,1%

Tableau VII. Motivation

Motivation	Effectifs	Pourcentage
Célébrité	10	33,3
Argent	9	30,0
Plaisir	30	100,0

Les 100% des footballeuses étaient motivées par le plaisir et parmi elles 33,3% pour la célébrité et 30% pour l'argent.

Tableau VIII. Répartition des sujets selon les ATCD personnels

ATCD MEDICAUX	EFFECTIFS	POURCENTAGE
Sans ATCD	29	96,6
Asthme	01	3,4
Total	30	100

Tableau IX. PWC 170 avant la menstruation

PWC 170 avant	PWC170ms	PWC170kgmmn
N	30	30
Minimum	1,1144	362,1701
Maximum	4,9813	1618,9290
Moyenne	3,451122	1121,614691
Ecart-type	0,8121648	263,9535658

La moyenne du PWC170 avant la menstruation était de 3,45 m/s, soit 1121,6kgm/mn

Tableau X. Vo2 max avant la menstruation

Statistiques	VO2MAXlmn	VO2MAXmlmn
N	30	30
Minimum	1,8557	1855,6891
Maximum	3,9922	3992,1793
Moyenne	3,146745	3146,744975
Écart-type	0,4487211	448,7210618

La moyenne du VO2max avant la menstruation était de 3,14 lmn

Tableau XI. PFC avant la menstruation

Statistiques	QSml	HVcl	HVml	HVPmlkg	RHVmlkg
Effectif	30	30	30	30	30
Minimum	75,0314	30,1760	301,7595	4,6425	13,4167
Maximum	165,0153	74,1625	741,6252	13,6877	33,1833
Moyenne	129,407612	56,756514	567,565142	9,832367	26,313629
Ecart-type	18,8990753	9,2383748	92,3837480	1,9919801	4,4864543

La moyenne du QS avant la menstruation était de 129,407ml

La moyenne du HV avant la menstruation était de 567,565ml

La moyenne du HV/P avant la menstruation était de 9,832mlkg

La moyenne du RHV avant la menstruation était de 26,313mlkg

Tableau XII. PWC 170 pendant la menstruation

Statistiques	PWC170ms	PWC170kgmmn
N	30	30
Minimum	1,8039	586,2745
Maximum	5,6621	1840,1912
Moyenne	3,399546	1104,852467
Écart-type	0,9509808	309,0687559

La moyenne du PWC170 pendant la menstruation était de 3,39ms

Tableau XIII. V02 max pendant la menstruation

Statistiques	VO2MAX lmn	VO2 MAX mlmn
N	30	30
Minimum	2,2367	2236,6667
Maximum	4,3683	4368,3251
Moyenne	3,118249	3118,244850
Écart-type	0,5254169	525,4185458

La moyenne du VO2max pendant la menstruation était de 3,11lmn

Tableau XIV. Paramètres fonctionnels cardiaques pendant la menstruation

Statistiques	Qsml	HVcl	HVml	HVPmlkg	RHVmlkg
N	30	30	30	30	30
Minimum	91,08	38,019	380,196	6,034	16,231
Maximum	180,86	81,906	819,066	14,121	39,857
Moyenne	128,207	56,169	561,698	9,71351	26,095
Écart-type	22,1293	10,8174	108,174	2,3432	6,1091

La moyenne du QS pendant la menstruation était de 128,207ml

La moyenne du HV pendant la menstruation était de 561,698ml

La moyenne du HV/P pendant la menstruation était de 9,713mlkg

La moyenne du RHV pendant la menstruation était de 26,095mlkg

Tableau XV. Comparaison des moyennes PWC170 et VO2 max avant et pendant la menstruation.

	Avant menstruation	Pendant menstruation	valeur de p (t test apparié)
PWC170 (m/s)	3,452	3,399	0,8207 (t=0,2288 df=29)
VO2max (l/mn)	3,146	3,117	0,8205 (t=0,2290 df=29)

Nous n'avons observé aucune différence significative entre le PWC170 avant et pendant la menstruation ($p=0,8207$). De même aucune différence significative n'a été observée entre les valeurs de VO2 max avant et pendant la menstruation ($p=0,8205$).

Tableau XVI. Comparaison des paramètres cardiaques avant et pendant la menstruation.

Paramètres	Moyenne	N	Écart-type	T	Ddl	Valeur de p
QS ml avant	129,407	30	18,899	0,223	29	0,825
QS ml pendant	128,207	30	22,129			
HVcl avant	56,756	30	9,238	0,223	29	0,825
HVcl pendant	56,169	30	10,817			
HV ml avant	567,565	30	92,383	0,223	29	0,825
HV ml pendant	561,698	30	108,174			
HVP mlkg avant	9,832	30	1,991	0,259	29	0,798
HVP mlkg pendant	9,713	30	2,343			
RHV mlkg avant	26,313	30	4,486	0,173	29	0,864
RHV mlkg pendant	26,095	30	6,109			

Nous n'avons observé aucune différence significative entre le QS non menstruelle et pendant la menstruation et pour le HV non menstruelle et pendant la menstruation ($p=0,825$).

Aucune différence n'a été observée avec le HV/P et le RHV non menstruelle et pendant la menstruation avec respectivement $p=0,798$ et $p=0,864$.

IV .COMMENTAIRES ET DISCUSSIONS

Notre étude visait à déterminer la dynamique de la performance physique en fonction des périodes menstruelles et non menstruelles chez les footballeuses.

Les tests physiologiques utilisés étaient:

Le test PWC170, ce test bien classique conserve toute sa valeur dans notre contexte, c'est à dire de pays « en voie de développement » puisqu'il est le test le moins couteux et ne disposant pas d'autres matériels permettant cette mesure.

La VO2MAX: sa mesure repose sur la relation existant entre la fréquence et la puissance de l'effort.

Pour ce faire nous avons choisi une saison sportive, qui correspond au championnat de football féminin.

Notre population d'étude était représentée par les pratiquantes de football provenant uniquement d'une seule équipe à Bamako. Elle est constituée de 30 sujets toutes de sexe féminin.

L'intérêt réduit de l'échantillon était d'attirer l'attention sur l'importance de cette étude.

Bamako la capitale du MALI a été choisi comme lieu d'étude car l'accès est facile pour aborder l'équipe féminine et le cout est moindre.

Dans la réalisation de cette étude nous avons été confrontés aux problèmes suivants:

- La non documentation suffisante en rapport avec notre thème d'étude.
- La non collaboration des joueuses au début.
- La difficulté de faire voir l'intérêt médical de notre étude auprès des dirigeants.

La réalisation de l'épreuve sportive(VO2MAX) par le test de PWC170 a été réalisé sur une piste d'athlétisme enfin d'apprécier les variations du potentiel physiologique de nos sportives en milieu d'une saison sportive .

1. DESCRIPTION GÉNÉRALE

Notre échantillon était constitué de sujets jeunes d'une moyenne d'âge de 17,67ans.

Nos footballeuses étaient constituées essentiellement de scolaires avec 53,3% ceci pourrait être un bon espoir pour le football féminine Malien car l'expérience américaine aurait montré que le milieu scolaire et universitaire constitue le meilleur cadre d'épanouissement pour cette discipline. Cela constituerait un meilleur espoir si ces filles pouvaient continuer encore longtemps à jouer. Ce qui est peu probable car l'étude de BALLO H(14) a montré une nette diminution de la fréquentation des terrains de sport après 24ans et surtout une absence dramatique de pratiquantes de plus de 30 ans. Dans l'étude aucune fille n'avait 24ans.

2. PARAMÈTRES ANTHROPOMÉTRIQUES

Pour une taille moyenne de 1,65 notre échantillon général pesait en moyenne 58,7kg.

L'analyse de l'indice de Quételet montre que notre échantillon présente un indice de masse corporelle moyenne de $21,72 \pm 2,28$.

IQ:valeur normal=20 à 25;

Les valeurs entre 23 et 25 sont les meilleures.

Notons que des valeurs hors-normes font partie des critères d'exclusion de contrat utilisés par les compagnies d'assurances aux États unis(11).Ils s'agissaient de sujets ayant débuté le sport en étant toute petite ce qui est un bon pronostic pour acquérir un niveau physique technique et même tactique élevé pour les compétitions. La période entre 18 et 25 ans est la plus décisive pour les performances en Afrique, les compétitions les plus couramment organisées pour cette tranche d'âge (3)

Nous notons que les âges de nos sportives étaient réels.

3. PARAMÈTRES FONCTIONNELS :

a. CAPACITÉ DE TRAVAIL (PWC170)

La capacité moyenne de travail de l'échantillon est: $3,45 \pm 0,81$ m/s soit $1121,61 \pm 263,95$ kgm/min pour une consommation maximale d'oxygène VO_{2MAX} égale à $3,14 \pm 0,44$ l/min hors la menstruation. Et pendant la menstruation $3,39 \pm 0,95$ m/s soit $1104,85 \pm 309,06$ kgm/min. Ce résultat était supérieur à celui obtenu par ROBY TENEF0 (21) pour les dames karaté qui avaient un PWC170: $2,32 \pm 0,28$ m/s soit 754kg/min.

Nos résultats, également supérieurs à ceux obtenus par A. DIAKITÉ(2) sur ses basketteuses avec un PWC170: 979,02 kgm/min.

Nos résultats étaient supérieurs à ceux obtenus par YOUSOUF CAMARA avec $719,33 \pm 327,68$ kgm/min et ISSA BERTHE(15) sur ses basketteuses avec $1142,59 \pm 113,05$ kgm/min.

Nos résultats étaient également supérieurs à ceux obtenus par BALLO .H(14) sur ses footballeuses avec: PWC170 avant et pendant la menstruation était respectivement $1155,87 \pm 115,88$ et $1191,71 \pm 260,51$. A noter que leur première distance parcourue était 600m et deuxième parcours était 1000m.

b. CONSOMMATION MAXIMALE D'OXYGÈNE (VO2MAX)

Avec une moyenne de VO_{2MAX} de $3,14 \pm 0,44$ l/m soit $3146,74 \pm 448,72$ ml/kg/min hors la menstruation et pendant la menstruation $3118,24 \pm 525,41$; soit $54,52$ ml/kg/min notre échantillon en milieu de saison avait un excellent niveau selon la classification du test Astrand-Armée(9) et bon selon la classification de Flandrois et Col. (8)

Ce résultat était supérieur à celui obtenu par ROBY TENEF0(21) avec un VO_{2MAX} à $42,45$ ml/kg/min niveaux moyens et excellents selon respectivement Flandrois et Astrand.

Nos résultats étaient également supérieurs à ceux obtenue par A.DIAKITE qui a eu $45,67$ ml/kg/min.

Nos résultats étaient légèrement supérieurs à ceux de BALLO.H avec respectivement avant et pendant la menstruation: $3205,10 \pm 196,9$ et $3265,89 \pm 442,86$.

Il est établi que les sportifs de haut niveau des pays développés présentent généralement des valeurs de VO₂MAX d'environ les 60ml/kg/min ce qui semble un peu proche de nos résultats par exemple Astrand P.0 et Rodahl(5) montre que le VO₂MAX peut atteindre 63 ml /kg/min chez les pratiquants des disciplines d'endurance comme la course de 10000m, le cyclisme surhaussée. Selon les mêmes auteurs les sportifs non entraînés présentent une VO₂MAX d'environ 45ml/kg/min. Ce qui est inférieur à nos résultats.

Par ailleurs la VO₂MAX 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.

4. PARAMÈTRES FONCTIONNELS CARDIAQUES (QS,HV,HV/P,RHV,FC)

a. VOLUME D'ÉJECTION SYSTOLIQUE(QS)

Dans Notre étude le volume d'éjection systolique moyen de nos sportives était de $129,40 \pm 18,89$ ml hors menstruation et pendant menstruation $128,20 \pm 22,12$ ml en milieu de saison.

Ceci représente un niveau de préparation bon pour nos footballeuses car le QS d'un homme non entraîné en effet est de 120ml (2).Et pour une femme non entraînée il se situe entre 70-90ml.

Nos résultats étaient supérieurs à ceux obtenus par ROBY TENEF(21) avec: $103,25 \pm 6,5$ ml

Nos résultats étaient supérieurs à ceux obtenus par BALLO.H (14), respectivement avant et pendant la menstruation avec $131,59 \pm 8,3$ et $134,42 \pm 18,65$.

b. VOLUME CARDIAQUE (HV)

Avec un chiffre de $567,56 \pm 92,38$ ml hors menstruation et pendant menstruation s'était $561,69 \pm 108,17$ ml chez nos filles et s'était augmenté car le HV chez les femmes non entraînées varie de 500 à 610 ml (16). On constate qu'il est inférieur à celui des sportifs soviétiques $760 \pm 11,2$ ml (7) Nos résultats sont également inférieurs à celui enregistré par les auteurs Karpman et Al avec un HV moyen de $680 \pm 5,51$ ml (17). Et supérieur à celui de ROBY TENEF0 (21) avec: $439,71 \pm 32,11$ ml.

c. VOLUME CARDIAQUE SUR LE POIDS (HV/P)

Le volume cardiaque par rapport au poids corporel nous remarquons que HV/P de nos sportives avant la menstruation était légèrement supérieur à celui obtenue pendant la menstruation avec respectivement : $9,83 \pm 1,99$ et $9,71 \pm 2,34$

Le RHV des non sportifs soviétiques est égal à $50 \pm 0,94$ beaucoup plus supérieur à nos résultats avec $26,31 \pm 4,48$ ml/kg hors menstruation et $26,09 \pm 6,10$ pendant menstruation. Ceci montre la faible variabilité cardiaque par rapport à la masse corporelle.

Nos résultats étaient légèrement supérieurs à celui obtenu par TENEF0 (21) avec: $7,24 \pm 1,30$ ml/kg.

d. FRÉQUENCE CARDIAQUE(FC)**➤ fréquence cardiaque au repos(F0)**

La fréquence cardiaque moyenne au repos était de: $77,33 \pm 77,28$ bats/min. Ceci indique une bonne fonctionnalité du système cardiovasculaire de l'échantillon.

➤ fréquence cardiaque après 1er et 2^{ème} effort:

La fréquence cardiaque de façon linéaire avec l'effort, plus l'effort était important plus la FC augmentait. A 800m elle atteignait: $145,53 \pm 13,12$ bat/min tandis qu'à 1200m elle était de $157,63 \pm 11,15$ bat/min.

La fréquence cardiaque du 2^{ème} parcours est supérieure à celle du premier parcours et supérieur à celle au repos.

Nos athlètes ont conservé la même vitesse de parcours pendant les deux épreuves de courses: $V1 = 3,59$ et $V2 = 3,49$ m/s; c'est pour cela que T2 est supérieur à T1.

5. SURVEILLANCE MÉDICALE

Nous avons trouvé que notre échantillon n'a jamais subie de contrôle médical.

On a remarqué qu'aucun club du football féminin n'a un médecin sportif dans son encadrement.

V.CONCLUSION

Conclusion :

Au terme de notre étude, nous avons retenu la conclusion suivante:

Il n'existe pas de différence significative entre les performances des sportives déterminées par les méthodes PWC170 et VO2MAX en période menstruelle et non menstruelle.

Les paramètres fonctionnels cardiaques en période menstruelle et non menstruelle étaient identiques.

VI .RECOMMANDATIONS

Au terme de ce travail les recommandations suivantes sont proposées et s'adressent respectivement:

AU MINISTÈRE DES SPORTS

Exiger la présence effective des agents médicaux lors des tournois et compétitions ;

Encourager tous les efforts visant à améliorer le rendement des sportives ;

Financer les thèses de recherches et les projets dans le domaine du sport ;

Accélérer la finalisation et l'ouverture du Centre National de Médecine du Sport (CNMS)

Augmenter le nombre d'infrastructures sportives aussi bien dans la capitale que dans les différentes régions.

Inciter les clubs à se doter d'un médecin pour la pleine valorisation du suivi médical.

AU RECTORAT DE L'USTTB ET A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET D'ODONTOSMATOLOGIE

Insérer des modules de formation en médecine de sport dans le programme des deux facultés;

Créer un laboratoire de biologie et de médecine de sport bien équipée ;

Financer les thèses de recherches dans ce domaine.

Créer une unité pour la formation des spécialistes en médecine du sport.

AUX DIRIGEANTS ET ENTRAINEURS DES CLUBS

Prendre toujours en compte les consignes de l'agent médical ;

Éduquer et informer les sportives régulièrement ;

Inculquer aux sportives le fair-play ;

Construire un centre d'hébergement et de préparation de la sportive à la compétition.

AUX SPORTIVES

Respecter les conseils et recommandations du personnel médical ;

La footballeuse doit pouvoir reconnaître ses états d'une meilleure prédisposition à la pratique sportive.

VII. RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. ABDELHAMID-KHADRI,
Coordinateur commission médicale du CNOM, médecin du sport, Atelier
de médecine du sport-06 aout 2014 ;Isesco à Rabat.
2. A.Diakité
Profile physiologique du sportif d'élite à Bamako, thèse médecine, Bamako,
2000, n°00 –M-114
3. A.Sangaré
Suivi du sportif d'élite traumatisé à Bamako
Thèse de médecine Bamako, 1997; FMPOS.n° 97-M-7
4. ALMA France.ORG, Copyright 2015 www.almafrance.org
5. Astrand P.O et Rodahl K
Manuel de physiologie de l'exercice musculaire. Masson, 1973.
6. BOURAIMA-BOUKARI ;RABAT-MAROC
Chirurgien gynécologue biologiste des hôpitaux spécialiste de la
médecine du sport.03-06-2014 Rabat-MAROC ,6^{ème} Session de Formation
en Médecine du Sport et de Lutte contre le Dopage(FSSI)
7. Borissova You.A :
Étude comparative des volumes cardiaques des skieurs et haltérophiles.
Exposé à la 5^{ème} conférence des jeunes scientifiques de GTSOLIFK,
Moscou, 1967, PP.93-95)
8. Classification de flandroids et Col
9. Classification du test Astrand-Armée
- 10.Élaine N Marieb, Katja, Hoehn-adaptation de la 8^{ème} édition américaine
anatomie et physiologie humaine Copyright 2010 Pearson
Education,Inc.www.erpi.com/marieb.CW
- 11.Guidicelli, C.J-P Daly Médecine de l'entraînement physique et sport ;
chaire d'hygiène, écologie et ergonomie dans l'armée française : 1987,2-11.
- 12.gv-fontzovier.asso-web.com /74+le-concept-sport-santé.html.29-04-2015
- 13.Hyde /Delamater Uderstanding Human Sexuality 6^{ème} Copyright 1997.The
McGraw-Hill Companies,Inc.All Rights Reserved.

14.H.Ballo

Étude de quelques aspects Médicaux- biologiques du sport féminin, n°98-M-64

15.I.Berthe

Performance sportive et hémoglobinopathies chez les sportifs de haut niveau à Bamako 2011 : taekwondo, athlétisme, Basket-ball

16.KarpmanVL:

Sportivnaya Meditsina.Physkul y sport, 1980; 129.

17.KarpmanV.L.,kroutchovS.V.,

Borissova You. A. –cerdsey rabotaspasobnost sportsmena. Moscou, physkult. Y sport, 1978, p.22

18.Msport.net toute la médecine du sport ,15juin 2013.

19.Physiologie du sport : les modifications hormonales par Philippe colin : 24 avril 2013.

20.Pierre Arnaud .Jean-Michel blaireau .Wolfgang Decker. Allen Guttmann. Simon inglis. Jean-Michel Mehl. André Rauch. Luc robene. Harold Seymour.Thierry Terret(1996). Jean-Paul Thuillier. Alfred Wahl (1989).

21.Roby Armand Tenefo Tchinda

Performance sportive et hémoglobinopathies chez les sportifs de haut niveau à Bamako, thèse de médecine 2011, FMPOS, n°11-M-120

22.Statistiques équipe du mali, malifootball.com, afrik.com, fifa.com, alafrika .com. footysphere.com, slateafrique.com.29-06-2015

23.Stéphane Cascua –essentiel-santé-juin 2002

24.US DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES (1996), DIETZ WH (1996; 55:829-840) ET TUDOR LOCKE C, MYERS AM (2001; 31:91-100.)

25.www.footmali.com.21-12-2012.

26.Wikipedia .org /fédération-internationale-de-médecine-du-sport. 30-06-2015

VIII .ANNEXES

FICHE DE CONSENTEMENT LIBRE ET ÉCLAIRÉ

Performance physique des footballeuses de la commune 1 du district de Bamako en période menstruelle et non menstruelle

Nom du sujet

Age (années)

N° d'identification de l'étude

INFORMATIONS GÉNÉRALES

Nous vous invitons à participer à une étude de recherche intitulée:

Performance physique chez les footballeuses de la commune 1 du district de Bamako en période menstruelle et non menstruelle

Cette étude n'est pas subventionnée. La participation à cette étude est entièrement volontaire. Avant de décider d'y participer, prenez tout le temps nécessaire pour poser toutes les questions que vous pourriez avoir et discuter de cette étude avec quiconque, à votre centre médical ou avec votre famille, vos amis, votre médecin traitant ou tout autre professionnel de la santé.

IDENTIFICATION DE LA POPULATION D'ÉTUDE

Vous pouvez participer à cette étude si vous êtes âgé d'au moins 13 ans et être pratiquante du football depuis 4 ans.

DESCRIPTIONS DES RISQUES ET DES DÉSAGRÈMENTS

Il n'y a aucun risque pour votre santé ou votre intégrité physique, associé à cette étude.

DESCRIPTION DES AVANTAGES

Il est possible que vous n'obteniez aucun avantage de votre participation à cette étude, mais il est possible que nous fassions l'acquisition de connaissances susceptibles d'aider votre club et d'autres personnes. Votre participation à cette étude ne vous coutera que vos frais habituels de déplacement.

DÉCLARATION DE DISCUSSION DE NOUVEAUX RÉSULTATS

Les découvertes réalisées à la suite de cette étude peuvent être rapportées lors de réunions ou dans des revues médicales, sans toute fois mentionner votre nom. Les informations vous concernant, ne seront partagées avec personne, excepté les investigateurs de l'étude.

PERFORMANCE PHYSIQUE DES FOOTBALLEUSES DE LA COMMUNE 1 DU
DISTRICT DE BAMAKO EN PERIODE MENSTRUELLE ET NON MENSTRUELLE

FICHE D'ENQUETE

FICHE N° :

Nom :

Prénoms :

Age :

Sexe :

Ethnie :

Profession :

Etat Matrimonial :

0 : Célibataire (....)

1 : Mariée (....)

2 : Divorcée (....)

3 : Veuve (....)

Nationalité :

Niveau d'étude :

0 : Premier cycle (....) 1 : Second cycle (....) 2 : Secondaire (....) 3 : Supérieur (....)

Autres à préciser :

HABITUDES ALIMENTAIRES :

Thé (....)

Café (....)

Alcool (....)

Tabac (...)

Cola (...)

VARIABLES ETUDIES :

Taille en cm :

Poids en kg :

IMC :

TA :

FC:

ATCD PERSONNEL :

Médicaux :

1 : HTA (...), 2 : DIABETE (...),

3 : DREPANOCYTOSE (...), 4 : ASTHME (...)

Chirurgicaux :

ATCD FAMILIAUX:

1 : HTA (...), 2 : DIABETE (...),

3 : DREPANOCYTOSE (...), 4 : ASTHME (...)

ATCD OBSTETRIQUES:

PARAMETRES CLINIQUES:

MOTIVATION :

1 : Plaisir (....)

2 : Célébrité (....)

3 : Argent (....)

FICHE SIGNALÉTIQUE

Nom : KEITA

Prénom : OUMOU DESSE

Titre de la thèse : Performance physique chez les footballeuses de la commune 1 du district de Bamako en période menstruelle et hors menstruelle.

Année universitaire 2014-2015

Ville de soutenance : Bamako

Pays d'origine : Mali

Lieu de dépôt : Bibliothèque FMOS

Secteur d'intérêt : physiologie, l'activité physique et menstruation.

RÉSUMÉ

Nous avons apportés les résultats d'une étude portant sur un échantillon de 30 footballeuses évoluant dans un même club dans le district de Bamako pour une période de 09 mois.

Nos footballeuses étaient en moyenne de scolaires avec 17,67 ans. Elles avaient une bonne expérience de pratique sportive. Ainsi nos footballeuses avaient atteint tout au long de la saison sportive un VO2MAX inférieur à celui des sportifs non entraînés des pays développés.

Dans notre étude nous avons remarqué que la période menstruelle n'avait aucune influence sur le PWC170.

Le PWC170 avant et pendant la menstruation était respectivement :

$3,45 \pm 0,81 \text{ m/s}$ soit $1121,61 \pm 263,95 \text{ kg/m/min}$ et $3,39 \pm 0,95 \text{ m/s}$ soit $1104,85 \pm 309,06 \text{ kg/m/min}$.

Durant la saison sportive ce qui prouve que pendant de longues mois d'entraînement et lors de la compétition aussi ont beaucoup permis à nos footballeuses d'améliorer leur capacité de travail physique.

Mots clés : Performance sportive, PWC170, Vo2max, Paramètres fonctionnels cardiaques.

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 à 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 religions, de nation, de race, de parti ou de classes sociales 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.