

REPUBLIQUE DU SENEGAL

UN PEUPLE - UN BUT - UNE FOI



MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR, DES UNIVERSITES, DES CENTRES UNIVERSITAIRES
REGIONAUX ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR



INSTITUT NATIONAL SUPERIEUR DE L'EDUCATION POPULAIRE ET DU SPORT
(I.N.S.E.P.S)

MEMOIRE DE MAITRISE ES-SCIENCES ET TECHNIQUES DE L'ACTIVITE PHYSIQUE ET DU SPORT
(S.T.A.P.S)

Theme:

**VALEURS ET VARIATIONS DES VARIABLES DE LA
CONDITION PHYSIQUE CHEZ LES JOEUSES EN EQUIPE
NATIONALE DE FOOTBALL FEMININ DU SENEGAL.**

Présenté et soutenu par :

Madame Ndèye NDIAYE

Sous la Direction de:

Monsieur Birane Cissé THIAM

Professeur à l'I.N.S.E.P.S

Et la Co-direction de:

Monsieur Moutaga DIOP

Professeur à l'I.N.S.E.P.S

Année universitaire : 2009-2010

DEDICACES

Je dédie ce modeste travail à :

MON PERE FEU MOUSSA NDIAYE

Très tôt arraché à notre couverture affective, vous avez été un père exemplaire compréhensif, généreux, modèle, affectueux envers ses enfants. Vous nous avez inculqué le sens du travail, de la responsabilité et du respect envers son prochain. Vous vous êtes sacrifié sur plusieurs fronts pour ma personne, pour que je sois ce que suis aujourd'hui. Je ne trouve pas les mots pour vous louer, mais ce travail est le fruit de tous ces sacrifices que vous aviez consenti. Que le bon Dieu t'accueille dans son paradis.

MA MERE MAREME SAMB

Ta couverture affective et ton espoir m'ont toujours encouragée à aller de l'avant, je ne cesserai jamais de te remercier assez et de prier pour que le bon Dieu te donne longue vie devant nous pour nous bercer.

MES FRERES ET SCEURS

Modou Ndiaye, Ibrahima Ndiaye, Malick Ndiaye, Aliou Ngane Moussa junior, Amy Ndiaye, Yandé Ndiaye, Fatou Ndiaye.

MON MARI MOUHAMADOU BAMBA MBACKE NDONGO

Votre aide, vos conseils, et votre soutien moral et financier ne m'ont jamais fait défaut. Soyez en remercié pour tout ainsi que toute la famille **Ndongo**.

MES PERES

Malick Ndiaye, Galasse Ndiaye, Osseynou Ndiaye , Cheikh Sarr.

PAPE DOUDOU SENE ET SA FEMME TANTE SOPHIE

GRAND MAITRE SY

MES AMIS

Fatou Yama Diané, Salimatou Mané, Mami Niass, Seynabou Dieng, Mame Diama Ba, Mame Diass Ndoye, Safi Sonkho, Cheikhna Anne, Alioune Fall, Mame Moussa, Mamadou Ablaye Niang, Sakho, Adja Filly Diallo, Khady Diouf, Papa Ndongo, Matar Ngom, Malamine Diamé.

A TOUTE MA PROMOTION PLUS PARTICULIEREMENT

Coumbaré Diagana, Banna Kandji, Mame Fatou Faye, Fatou Diabaye, Siré Goudiaby, Gislaine Diatta ; Ndeye Sira Cissé, Aida Cissé.

REMERCIEMENTS

AU PROFESSEUR BIRANE CISSE THIAM

Malgré votre manque de temps, vous avez accepté de diriger nos premiers pas dans l'initiation à la recherche. Votre modestie, votre savoir vivre et votre gentillesse vous valent toute ma profonde gratitude. Ce travail est le votre.

A MONSIEUR MOUNTAGA DIOP

Votre aide si précieuse à la rédaction de ce document m'a été d'un grand soutien.

A MONSIEUR MBARGOU FAYE

Qui m'a beaucoup aidé dans mes travaux.

A MONSIEUR BASSOUARE DIABY

Entraîneur de l'équipe nationale féminine de football du Sénégal qui m'a beaucoup aidé pour la collecte d'informations sur l'équipe nationale de football féminin du Sénégal.

A tous les professeurs de l'INSEPS

Pour leur sens de responsabilité.

A TOUTES LES JOEUSES DE L'EQUIPE NATIONALE DE FOOTBALL FEMININ DU SENEGAL POUR LEUR SOUTIEN.

Pour son soutien moral, financier, affectif.

A MONSIEUR MOUHAMADOU BAMBA MBACKE NDONGO

A MONSIEUR THIerno NIANG

A MES CAMARADES ETUDIANTS

Qui m'a beaucoup appuyé sur ce travail.

Saly Mané, Mami Niass, FATou Seynabou Diop, Diama Ba, Ndèye Sira Cissé, Aida cissé, Adja Filly Diallo, Khady Diouf Mamadou Abdoulaye Niang, Fadel pour leur soutien.

SOMMAIRE

DEDICACES

REMERCIEMENTS

SOMMAIRE

LISTE DES TABLEAUX

RESUME

INTRODUCTION1

CHAPITRE I : REVUE DE LITTERATURE4

I -GENESE DU FOOTBALL FEMININ.....5

II -IMPORTANCE DE LA PREPARATION PHYSIQUE.....9

**III - QUELQUES FACTEURS DETERMINANTS DE LA PREPARATION
PHYSIQUE.....11**

III- 1 L'endurance11

III- 2 La puissance13

III-3 La souplesse.....13

III - 4 La coordination.....15

III - 5 La force.....15

III - 6 La vitesse15

**IV - EVALUATION CERTAINES QUALITES PHYSIQUES DES
FOOTBALLEUSES.....16**

IV-1 Evaluation de l'endurance16

IV-1-1 Au laboratoire16

IV-1-2 Sur le terrain.....17

IV-2 Evaluation de la vitesse.....17

IV-3 Evaluation de la détente.....19

IV-4 Evaluation de la souplesse20

IV-5 Etat de la recherche sur les qualités physiques21

V- PARAMETRES CARDIOVASCULAIRES	22
V-1 la fréquence cardiaque	22
V-1-1 La fréquence cardiaque au repos	22
V-2 la pression artérielle	23
V-2-1 la pression artérielle systolique	23
V-2-2 la pression artérielle diastolique	23
VI - LA COMPOSITION CORPORELLE	24
VI-1 La masse maigre	24
VI-2 La masse grasse.....	24
VI-3 Evaluation de la composition corporelle.....	24
VI-3-1 Mesure directe.....	24
VI-3-2 Mesure indirecte	25
VI-4- Etat de la recherche sur la composition corporelle	26
CHAPITRE II : METHODOLOGIE	27
I - SUJETS	28
II- MATERIELS	28
III- METHODES	29
III-1 Mesures des variables anthropométriques	29
III-1-1 La mesure de la taille	29
III-1-2 La mesure du poids	29
III-2 Variables cardiovasculaires.....	30
III-2-1 Mesure de la fréquence cardiaque au repos	30
III-2-2 Mesure de la pression artérielle	30
III-2-2-1 La pression artérielle systolique et diastolique	30
III-3 Détermination de la composition corporelle : masse grasse, masse maigre	30

III-3-1	Mesure des plis cutanés.....	31
III-3-2	Indice de masse corporelle	33
III- 4	Evaluation des qualités physiques	33
III-4-1	Description des tests physiques.....	33
III-4-1-1	Sargent test (détente verticale).....	33
III-4-1-2	Flexion tronc-jambe.....	34
III-4-1-3	Sprint de 20 mètres	34
III-4-1-4	Test de Luc Leger.....	34
III-4-2	Déroulement des tests physiques	35
III-4-2-1	Sargent test (détente verticale).....	35
III-4-2-2	Flexion tronc-jambe.....	35
III-4-2-3	Sprint de 20 mètres	36
III-4-2-4	Test de Luc Leger	36
IV-	TRAITEMENT STATISTIQUE	37
CHAPITRE III :	PRESENTATION DES RESULTATS	39
I -	PRESENTATION DES RESULTATS	40
I-1	Présentation des valeurs moyennes des variables de l’anthropométrie avant et après regroupement	40
I-2	Présentation des valeurs moyennes des paramètres de la composition corporelle avant et après regroupement	41
I-3	Présentation des valeurs moyennes des variables cardiovasculaires avant et après regroupement	41
I-4	Présentation des valeurs moyennes des variables de la condition physique avant et après regroupement	42
II-	Comparaison des valeurs moyennes des variables étudiées avant et après regroupement	43
CHAPITRE IV :	DISCUSSION	47
I-	VARIABLES CARDIOVASCULAIRES.....	48
I-1	La fréquence cardiaque.....	48

I-2 La pression artérielle systolique :	48
I-3 La pression artérielle diastolique :	49
II- LES PARAMETRES ANTROPOMETRIQUES :	49
II-1 L âge :	49
II-2 La taille :	50
II-3 Le poids :	50
III-LES VARIABLES DE LA COMPOSITION CORPORELLE.....	50
III-1 Le pourcentage de graisse.....	50
III-2 La masse grasse	51
III-3 La masse maigre :.....	51
III-4 L'indice de masse corporelle.....	52
V- Les qualités physiques des footballeuses de l'équipe nationale du Sénégal..	52
V-1 L'endurance aérobie (la vo2max) :.....	52
V-2 La flexibilité :.....	53
V-3 La détente verticale.....	54
V-4 La vitesse sur 20 mètres.....	54
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	56
BIBLIOGRAPHIE	61
ANNEXES	64

LISTE DES TABLEAUX

Tableau n° 1 : Récapitulatif des huit (8) éditions de championnat d'Afrique de football féminin.

Tableau n° 2: Récapitulatif de quelques matchs de l'équipe nationale de football féminin.

Tableau n° 3 : Prédiction de la V02MAX à partir du test progressif de course de navette palier d'une minute d'après Leone et Leger.

Tableau n° 4: Tableau d'interprétation de la flexibilité tronc-jambe (en cm) pour des sujets de 20 à 29 ans.

Tableau n°5 : Tableau d'interprétation de la détente verticale (en cm) pour des sujets âgés de 20 à 29 ans.

Tableau n° 6: Tableau d'interprétation de la vitesse sur 20 mètres.

Tableau n° 7 : Tableau de classification de l'I.M.C selon des résultats obtenus

Tableau n° 8: tableau d'interprétation du taux de pourcentage de graisse ;

Tableau n° 9: a et b sont des facteurs qui varient avec l'âge et le sexe.

Tableau n° 10: Valeurs moyennes des variables de l'anthropométrie avant regroupement.

Tableau n° 11 : Valeurs moyennes des variables de l'anthropométrie après regroupement.

Tableau n° 12: Valeurs moyennes des variables de la composition corporelle avant regroupement.

Tableau n° 13 : Valeurs moyennes des variables de la composition corporelle après regroupement.

Tableau n° 14: Valeurs moyennes e des variables cardiovasculaires avant regroupement.

Tableau n°15 : Valeurs moyennes des variables cardiovasculaires après regroupement.

Tableau n° 16: Valeurs moyennes des variables des qualités physiques avant regroupement.

Tableau n°17: Valeurs moyennes des variables des qualités physiques après regroupement.

Tableau N° 18 : Comparaison des valeurs moyennes des variables de la composition corporelle avant et après regroupement.

Tableau n°19: Comparaison des valeurs moyennes des variables de la composition corporelle avant et après regroupement.

Tableau n° 20 : Comparaison des valeurs moyennes des variables cardiovasculaires avant et après regroupement.

Tableau n° 21 : Comparaison des valeurs moyennes des variables de la condition physique.

Tableau n° 22 : Valeurs individuels des variables anthropométrie avant regroupement.

Tableau n°23 : valeurs individuels des variables cardiovasculaires avant regroupement.

Tableau n°24: Valeurs individuels des variables de la composition corporelle avant regroupement.

Tableau n°25: valeurs individuels de la vitesse sur 20metres avant regroupement.

Tableau n° 26 : Valeurs individuels de la flexibilité tronc- jambe avant regroupement.

Tableau n° 27 : Valeurs individuels de la détente verticale avant regroupement.

Tableau n°28 : Valeurs individuels de la VO2MAX avant regroupement

Tableau n° 29: Valeurs individuels de la vitesse sur 20 mètres après regroupement.

Tableau n° 30 : Valeurs individuels des variables de l'anthropométrie après regroupement.

Tableau n° 31 : Valeurs individuels des variables de la composition corporelle après regroupement.

Tableau n°32 : valeurs individuels des variables cardiovasculaires après regroupement.

Tableau n° 33: Valeurs individuels de la flexibilité tronc- jambe après regroupement.

Tableau n° 34 : valeurs individuels de la V02MAX après regroupement.

Tableau n°35 : Valeurs individuels de la détente verticale après regroupement.

RESUME

OBJECTIF : Etudier les effets d'entraînement avant et après regroupement sur les variables anthropométriques, cardiovasculaires, sur la composition corporelle et sur les qualités physiques des joueuses de l'équipe nationale de football du Sénégal.

METHODES : Les paramètres de l'anthropométrie, les variables cardiovasculaires, les variables de la composition corporelle et des qualités physiques ont été évalués avant et après regroupement chez dix huit joueuses de football féminin de l'équipe nationale du Sénégal et qui sont âgées de moins de 30 ans.

RESULTATS : Après la période de regroupement les variables de la composition corporelle (pourcentage de graisse, la masse grasse, la masse maigre, le poids et la taille) ont une différence statistiquement non significative durant la période de regroupement.

Les variables cardiovasculaires (fréquence cardiaque, pression artérielle systolique et diastolique) il n'existe aucune différence de moyennes statistiquement significative durant la période de regroupement.

Les variables de la condition physique (vitesse, VO₂ max, détente) ont une différence statistiquement significative durant la période de regroupement mais pour la flexibilité il n'y a aucune différence de moyenne statistiquement significative durant la période de regroupement.

CONCLUSION: L'entraînement des joueuses concernant ces variables paraît insuffisant pour modifier les variables de la composition corporelle de l'anthropométrie, cardiovasculaire et de la flexibilité durant la période de regroupement. Par contre pour les variables de la condition elles, ne semblent pas si mauvaises et ont statiquement augmenté durant la période de regroupement, mais nécessitent d'être améliorées pour de meilleures performances et résultats pour des matchs internationaux et continentaux.

INTRODUCTION

INTRODUCTION

On assiste aujourd'hui à la présence de plus en plus nombreuse des femmes dans la pratique sportive, à l'instar de ce qui se passe dans les autres secteurs de la vie sociale et économique de notre pays.

Dans une discipline comme le basketball, la présence, la prestation féminine ne date pas d'aujourd'hui d'ailleurs.

L'équipe nationale féminine de basketball du Sénégal s'est hissée au sommet de la discipline au niveau africain depuis les années de l'indépendance.

Au football féminin les palmarès sont restés vierges : elles participent aux phases éliminatoires des championnats africains et internationaux mais ne vont pas loin et s'arrêtent aux premiers tours.

Il faut cependant reconnaître la création de compétitions de football féminin au Sénégal depuis les années 2000.

Et malgré toutes les difficultés rencontrées on joue chez les filles, tant au niveau des championnats que dans les compétitions internationales, même si les résultats ne sont pas toujours ceux attendus.

Au vu de ces résultats plutôt négatifs, beaucoup de supporters et d'amateurs pensent que la condition physique de nos joueuses serait à l'origine de ces mauvaises performances.

A les voir jouer certains pensent que les lionnes de la Téranga ne vont pas vite, qu'elles sont molles, moins vigoureuses et s'essoufflent très vite ; contrairement à des joueuses d'équipes telles que celles du Ghana, de la Côte d'Ivoire, du Nigeria, de l'Allemagne et de la France.

Les commentaires et avis correspondent-ils à la réalité ? Autrement dit nos joueuses présentent-elles autant de lacunes et de faiblesses soupçonnées?

On peut se demander quel est le niveau réel de la condition physique de nos lionnes ?

Quelles sont les évolutions possibles de cette condition physique ?

Le but de cette recherche est de :

- Mesurer et évaluer la condition physique des lionnes de la Téranga avant un programme de préparation à travers certains paramètres qui seront ciblés
- De vérifier les variations éventuelles de ces paramètres après un camp d'entraînement.

Les résultats obtenus nous édifieront sur la valeur réelle de la condition physique de nos joueuses dans les aspects ciblés en début de regroupement.

- D'apprécier les possibilités de variations de ces paramètres après une certaine période d'entraînement.

Les résultats obtenus pourraient éventuellement aussi aboutir à des modifications et des ajustements à apporter avant un programme de préparation physique des joueuses de football du Sénégal afin d'obtenir des résultats plus efficaces et plus adaptés à la discipline.

CHAPITRE I :

REVUE DE LITTERATURE

CHAPITRE I : REVUE DE LITTERATURE

L'objectif de ce chapitre est d'une part de d'écrire et de suivre l'évolution du Football féminin du début du 19e siècle jusqu'à nos jours afin de mieux situer le football féminin sénégalais .D'autre part cette revue nous permet de faire le point des connaissances sur la préparation physique du football et de ces paramètres. L'ensemble de ces informations devront nous permettre de mieux situer notre étude.

I. GENESE DU FOOTBALL FEMININ

Le foot féminin bien qu'étant régi par les mêmes règles que le foot masculin, a sa propre histoire émaillée de combats acharnés contre ses opposants et ses détracteurs de sexe masculin. En remontant le fil du temps, on peut retenir que le foot féminin a débuté vers la fin du 19^e siècle en Angleterre et en Ecosse ; et pour être précis, on rappelle que le 23 MARS 189, sous la houlette de Neetie Honney Ball, un match de gala avait opposé à Crunch end à Londres les équipes féminines de Londres du Nord et Londres du Sud, qui s'est terminé par 7-0 au profit des nordistes.

Dans l'agenda, on notera aussi le 10 septembre 1917, le premier match de foot féminin en France, qui a vu la confrontation de deux équipes du Femina sport (club omnisport féminin fondé à Paris en 1912). Mais en fait, le premier championnat de foot féminin était juste lancé après la Première Guerre Mondiale.

Au niveau international, le premier match féminin a eu lieu le 29 avril 1920 à Manchester, entre une formation anglaise les Dick Kembs ladies de Preston et une sélection des meilleures joueuses françaises, en présence de plus de 25000 spectateurs.

Mais comme nous l'avons dit, les hommes tenteront de stopper cet essor du foot féminin. C'est ainsi que le 5 décembre 1921, le football association interdisait le

foot féminin. Mais la réaction ne se fit pas attendre : cinq jours plus tard se créa la Fondation d'une ligue féminine en Angleterre, suivie de la création de la Fédération des Sociétés Féminines Sportives de France, qui gère le foot féminin en dehors de la Fédération Française de Football Amateur (FFFA).

Mais encore, les tenants de l'interdiction vont revenir à la charge, suite au décès d'une joueuse Miss CV Richards, en plein match en 1926.

Malgré les oppositions, le foot féminin résistera et survivra même à la seconde moitié des années 1960 début du renouveau du foot féminin. Les fédérations française, anglaise et allemande donnent le ton en reconnaissant le foot féminin, tandis qu'au niveau international la première édition de la Coupe d'Europe du football féminin est organisée en 1969, mettant aux prises l'Angleterre, le Danemark, la France et l'Italie.

Néanmoins, il faut préciser que cette compétition est non officielle du fait qu'elle n'est pas reconnue par la Fédération Internationale de Football Amateur (FIFA) et l'Union Européenne de Football Amateur (l'UEFA).

Un an plus tard ; en juillet 1970, est organisée au niveau mondial la première Coupe du monde du football féminin; compétition non officielle également. C'est beaucoup plus tard, que l'UEFA en 1984 puis la FIFA en 1991 décident de mettre en place officiellement le championnat d'Europe et la coupe du monde de foot féminin.

Ailleurs aux USA, à partir du 23 juin 1972 le sport scolaire et universitaire va servir de rampe de lancement au foot féminin ; notamment avec l'obtention du 9ème titre mondial.

Sur le continent africain le championnat africain du foot féminin est l'équivalent de la Can , il est réservé aux sélections nationales féminines reconnues par la FIFA , il est organisé par la Confédération Africaine de Football (CAF) depuis

1991, suivi des éditions de , 1995, 1998, 2000, 2002, 2004, 2006, et 2008, soit 8 éditions dont les phases finales se sont tenues 5 fois au Nigeria, et remporté 7 fois sur 8 par l'équipe féminine du Nigeria , la Guinée Equatoriale a remporté la finale de 2008 au détriment de l'Afrique du Sud [23].

Coupe d'Afrique des nations

Tableau n° 1 : Récapitulatif des huit (8) éditions du championnat d'Afrique de football Féminin.

Pays organisateur	Vainqueur	Finaliste	Score
Nigeria	Nigeria	Cameroun	6-0
Nigeria	Nigeria	Afrique du Sud	11-2
Nigeria	Nigeria	Ghana	2-0
Afrique du Sud	Nigeria	Afrique du Sud	2-0
Nigeria	Nigeria	Ghana	2-0
Afrique du Sud	Nigeria	Cameroun	5-0
Nigeria	Nigeria	Ghana	1-0
Guinée Equatoriale	Guinée Equatoriale	Afrique du Sud	2-1

Tableau n° 2 : Récapitulatif de quelques matchs de l'équipe nationale féminine de football du Sénégal.

PHASE ELIMINATOIRE COUPE D'AFRIQUE 2002				
ANNEE	LIEU	PAYS	PAYS	SCORE
2002	DAKAR	SENEGAL	GHANA	0-3
2002	KOUMASSI	GHANA	SENEGAL	3-1
PHASE ELIMINATOIRE COUPE D'AFRIQUE 2004				
2004	SENEGAL	SENEGAL	NIGERIA	2-8
2004	NIGERIA	NIGERIA	SENEGAL	4-1
TOURNOI DE L'AMITIE				
2005	SENEGAL	SENEGAL	MALI	4-1
2005	SENEGAL	SENEGAL	COTE D'IVOIRE	2-2
2005	SENEGAL	SENEGAL	MALI	1-0
PHASE ELIMINATOIRE COUPE D'AFRIQUE 2006				
2005	SENEGAL	SENEGAL	GUINEE	7-0
2005	GUINEE	GUINEE	SENEGAL	1-5
2005	SENEGAL	SENEGAL	AFRIQUE DU SUD	1-1
2005	AFRIQUE DU SUD	AFRIQUE DU SUD	SENEGAL	1-1
2005	RDC	RDC	SENEGAL	3-0
2005	SENEGAL	SENEGAL	RDC	2-0
2006	ALGERIE	ALGERIE	SENEGAL	3-0
2006	SENEGAL	SENEGAL	ALGERIE	2-0
JEU AFRICAIN A ALGER				
2007	ALGERIE	ALGERIE	SENEGAL	3-1
2007	ALGERIE	GHANA	SENEGAL	3-0
ELIMINATOIRE COUPE D'AFRIQUE 2010				
2010	SENEGAL	SENEGAL	MAROC	0-0
2010	MAROC	MAROC	SENEGAL	0-1
2010	SENEGAL	SENEGAL	GAMBIE	2-2
2010	SENEGAL	SENEGAL	GAMBIE	2-0
2010	SENEGAL	SENEGAL	GHANA	0-1
2010	GHANNA	GHANNA	SENEGAL	3-0

II. L'IMPORTANCE DE LA PREPARATION PHYSIQUE

De nos jours, nul ne peut prétendre jouer à un niveau même moyen sans s'entraîner pour se préparer aux exigences de la compétition.

Le football est en effet une compétition permanente, d'opposition, de lutte contre des adversaires. C'est à travers le match que le joueur va pouvoir se situer par rapport à lui même et à l'adversaire, et l'entraîneur va pouvoir situer son équipe par rapport à l'équipe adverse.

Mais c'est à l'entraînement que les qualités des joueurs vont être développées grâce à un travail approprié. Donc, puisque l'entraînement prépare à la compétition, on doit y retrouver les caractéristiques de la compétition tant en qualité qu'en quantité.

Les qualités et les connaissances techniques des joueurs s'acquièrent et se développent à partir de l'entraînement sans fatigue.

Il faut alors définir quel genre de fatigue doit apparaître, le moment de son apparition et comment la contrôler. Donc, il s'agit de voir quelle charge il faudra pour le joueur. L'amélioration de la condition physique se réalise à partir d'une sollicitation constante du muscle (endurance) alors que la nature du jeu exige une variabilité de la forme et de la vitesse qui permet d'exploiter optimalement l'habileté du joueur.

L'entraînement a pour but de faciliter le comportement du joueur en jeu, de lui permettre de remporter la victoire. Il est à la fois individuel et collectif. Il doit être progressif, continu et porter sur chacun des points correspondant aux particularités de l'effort en jeu. C'est ce qui permet encore à certains chercheurs de continuer à faire des analyses, tel que GILLES COMETTI [11] qui aborde la question sous l'angle de la qualité de l'action et de la quantité. Actuellement les exigences de football ont considérablement augmenté.

Des performances toujours élevées sont nécessaires pour obtenir des résultats de plus en plus tangibles et satisfaisants. L'intensité de l'entraînement doit être proportionnelle aux exigences de la haute compétition si l'on veut atteindre de hautes performances. A cette fin, il faut, à notre avis, promouvoir un entraînement basé sur la conciliation des connaissances théoriques et pratiques de l'accoutumance de l'organisme humain aux exigences élevées de la compétition. Ces deux éléments provoquent la nécessité d'un développement particulièrement intensif des capacités physiques, techniques, tactiques et psychiques du joueur de football.

Un entraînement pensé et équilibré, conforme aux exigences du jeu de haut niveau est le modèle, l'élément essentiel de performances constantes, continues en football.

Cependant il est certain qu'un joueur ou une joueuse doué, qui ne s'entraîne pas ou peu, ne progresse pas et même régresse car il est nécessaire, voire indispensable d'entretenir les points forts, à défaut de les perfectionner. Par contre un joueur ou une joueuse moyennement doué qui s'entraîne sérieusement avec le désir de s'améliorer peut réellement accroître ses moyens de performance.

La performance au football résulte d'une pluralité de facteurs tels que la technique, la tactique, l'accompagnement psychosociologique, la motivation et la qualité physique. Parmi ces qualités physiques on peut citer l'endurance, la souplesse, la coordination, la puissance, la vitesse et la force.

Leur étude permet à l'entraîneur ou à l'intervenant de mieux comprendre les exigences de la discipline, ainsi que les trois (03) système de production d'énergie nécessaire à la réalisation d'un niveau optimal de performance.

III- QUELQUES FACTEURS DETERMINANTS DE LA PREPARATION PHYSIQUE

III- 1 L'endurance

Rappelons que l'endurance est la qualité physique de base permettant à l'individu de fournir des efforts de longue durée avec une intensité sous maximale sans fatigue excessive.

Selon F. GAREL [14] « c'est la capacité à soutenir un effort physique le plus longtemps possible dans une parfaite aisance cardiaque et respiratoire ».

Elle est fortement corrélée à la consommation maximale d'oxygène qui s'est révélée être un excellent indicateur de l'endurance.

La vo_2 max est définie comme « la consommation d'oxygène qu'un individu peut atteindre lors d'un exercice musculaire pratiqué au niveau de la mer en inhalant de l'air atmosphérique » [15].

Elle ne peut jamais être nulle, même dans les conditions de repos absolu, elle représente une valeur minimale, la dépense de fond ou métabolisme de base. Elle est de 0,25l environ chez l'adulte. Elle augmente ensuite proportionnellement à l'exercice jusqu'à une certaine limite qui représente à la fois la vo_2 max et la puissance maximale aérobie (PMA)[15].

L'endurance fait appel à des mécanismes cellulaires utilisant essentiellement le glucose et les graisses comme carburant énergétique grâce à l'oxygène atmosphérique R. TAELMAN, (1990) [21]. L' O_2 est prélevé de l'air par les poumons au niveau des alvéoles pulmonaires il diffuse vers le sang ou il est fixé par l'hémoglobine des globules rouges. Ensuite le cœur propulse le sang vers les muscles ou l'oxygène quitte les globules rouges pour pénétrer dans les cellules musculaires ou il est fixé sur la myoglobine.

Il est alors à pied d'œuvre pour remplir son rôle dans la fabrication d'énergie. En fait l'énergie obtenue par la filière aérobie est la résultante de deux types de fabrication :

Effort court (moins de 30 minutes) = glucose + O_2 = Energie (ATP)

Effort long (plus de 30 minutes) = glucose (puis graisse) + O_2 = énergie (ATP)

L'endurance est donc fonction de la qualité d' O_2 que le footballeur est capable d'amener à ses muscles. Le travail de l'endurance est le travail le plus favorable à la cellule musculaire, il ne l'encombre pas de déchet métabolique comme l'acide lactique par le travail en résistance. ce travail d'endurance génère :

- une bonne endurance impliquée,
- une bonne diffusion pulmonaire,
- une concentration élevée d'hémoglobine et de globules rouges,
- un cœur bien entraîné,
- des vaisseaux sanguins en bon état.

Ces facteurs sont améliorables avec l'entraînement en endurance.

Il est donc hautement recommandé d'entretenir l'endurance durant toute la saison.

Remarque importante : il ne faut pas imaginer qu'une bonne résistance correspond nécessairement à une bonne endurance ou vice versa. Il est donc nécessaire de travailler ses qualités de façons spécifiques.

En effet, les qualités de résistance très développées, associées à une endurance insuffisante entraîne la joueuse à fournir des efforts extrêmement intenses mais n'apportant pas assez d' O_2 aux muscles et aux tendons.

Cette situation, aggravée par la présence d'acide lactique favorise les déchirures musculaires, les tendinites et autres pubalgies

III- 2 La puissance

On peut la définir comme « la faculté d'exécuter des actions motrices avec une intensité maximum, c'est-à-dire avec la force mais aussi avec la vitesse la plus grande possible. On l'appelle force explosive ou détente » [21]. En fait la détente dépend essentiellement de la force et de la vitesse de concentration. Elle est aussi la conséquence d'une bonne élasticité qui a son importance dans :

- la frappe par extension vive de la jambe,
- le saut pour réaliser un contrôle ou une frappe,
- le jeu du gardien de but.

L'ensemble de ces facteurs que sont : l'endurance, la puissance, la force, la vitesse est indispensable dans la réalisation de la performance au football.

On les appelle encore les qualités fonctionnelles énergétiques : tout simplement parce qu'elles nécessitent un apport non négligeable d'énergie dans leur exécution en vue d'une performance ultérieure.

Toutefois, ces facteurs ne sont pas les seuls à déterminer la performance du footballeur. Il existe en effet d'autres facteurs en dehors des facteurs fonctionnels énergétiques. Il s'agit de la souplesse et de la coordination.

Leur particularité est que leur sollicitation ne nécessite pas une forte mobilisation d'énergie.

III- 3 La souplesse :

La souplesse est définie comme l'amplitude de mobilité d'une vie de plusieurs articulations permettant une plus grande aisance, efficacité et harmonie de certains gestes et/ou geste spécifique [16].

Selon WEINECK, (1997) [4] : la souplesse est cette capacité et cette qualité qu'a le sportif de pouvoir exécuter des mouvements avec une plus grande

amplitude pour lui-même, ou sous influence de force externe au niveau d'une ou plusieurs articulations.

Nous avons deux formes de souplesses :

- la souplesse articulaire active : consiste à avoir l'amplitude maximale et celle-ci s'obtient par une action musculaire,
- la souplesse articulaire passive : est l'amplitude du mouvement obtenue grâce à l'action des forces extérieures mises en œuvre.

En plus de ces définitions nous distinguons :

- **la flexibilité** : qui est un mouvement d'un système articulaire relativement figé,
- **l'élasticité** : qui se manifeste par le retour rapide après le mouvement à la position de départ. Mais cette amplitude de mobilité est limitée par un certain nombre de facteurs parmi lesquels on a : des conditions physiques (échauffement, degrés d'entraînement, d'exercice et par la fatigue), les ligaments, les capsules articulaires et les autres structures associées à la capsule.

Notons que la souplesse n'est pas seulement spécifique à chaque articulation mais aussi à chaque discipline sportive.

En effet, la souplesse du nageur est différente de celle du basketteur ou du judoka et celle du gymnaste n'est pas la même que celle du footballeur ou de l'athlète. Il y'a donc nécessité d'identifier par activité sportive, voire par spécialité ou au sein d'une même discipline sportive, les articulations les plus fréquemment sollicitées.

III- 4 La coordination

La coordination est la faculté d'exécuter correctement un mouvement complexe adapté au geste et au temps (cours football 2007 Mayacine MAR) [16].

Elle fait partie des qualités fonctionnelles neuromusculaires et permet à l'athlète d'apprendre un mouvement ou un acte moteur et de l'exécuter avec adresse et précision etc.

Pour le football elle est une qualité fondamentale de sa préparation technique. La facilité d'assimilation des éléments techniques dépend donc des capacités de coordination des mouvements.

III- 5 La force :

La force dans la littérature, est d'ailleurs plus souvent accompagnée d'un qualificatif, il engendre la force athlétique, la notion de force maximale, force de vitesse, force endurance et force relative, etc.

La force est la capacité qu'a un groupe de muscles de s'opposer au maximum contre la résistance : selon FOX et MATHEWS (1984) [9]. Ces deux auteurs préciseront plus tard : « la force musculaire se définit comme étant la tension qu'un muscle ou groupe de muscles peut opposer à une résistance en un seul effort maximal. Il existe quatre types de contractions musculaires : isotonique, isométrique, excentrique, et iso cinétique.

III- 6 la vitesse

Selon WEINECK, (1997) [4] : « la vitesse du footballeur est une capacité très diverse. Elle implique non seulement la capacité d'action et de réaction rapide, la rapidité de départ et de course, celle du maniement de la balle, du sprint et de l'arrêt, mais aussi la rapidité d'analyse et d'exploitation de la situation du moment ».

Elle est aussi « l'aptitude à effectuer des actions dans le plus court espace de temps. Elle dépend de la nature du muscle, de l'influx nerveux, du relâchement musculaire et de la maîtrise technique » BADJI [17].

Autrement dit c'est la capacité à se déplacer avec la plus grande rapidité possible. C'est une qualité importante dans beaucoup de sports collectifs comme le football et dans la quelle nous distinguons trois formes principales de vitesse :

- la vitesse de réaction c'est-à-dire le temps qui s'écoule entre un signal donné et le début de l'exécution du mouvement. La vitesse d'exécution du mouvement qui consiste à faire un mouvement en temps minimum. Elle résulte de la rapidité de l'action du groupe musculaire

- Alternativement mis en jeu pour engendrer le maximum de mouvement sur une distance ou sur un temps donné relativement court. Cette qualité reflète la puissance anaérobie alactique c'est-à-dire le pouvoir de mobiliser l'énergie nécessaire aux contractions musculaires.
- La fréquence gestuelle c'est-à-dire l'amplitude, le degré d'efficacité du geste. Le travail paie en fonction de la qualité.

IV- EVALUATION SUR CERTAINES QUALITES PHYSIQUES DES FOOTBALLEUSES

IV-1 Evaluation de l'endurance

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

IV-1-1 Au laboratoire :

- Mesure directe : test SAC DOUGLAS

On utilise une bicyclette ou un tapis roulant. Le sujet pédale ou court, un masque posé sur le visage, ce qui permet de mesurer par comparaison la quantité d'oxygène absorbée et la quantité de gaz (co2) carbonique rejetée. Cette méthode est fiable et nécessite un appareillage lourd en milieu hospitalier

- Mesure indirecte : ASTRAND-RYTHMING(1954)

Cette épreuve consiste à faire pédaler le sujet pendant six minutes à une puissance constante (pour des sujets moyens ,150w pour les hommes et 100w pour les femmes). La fréquence cardiaque est mesurée pendant la dernière minute quand l'état est considéré comme stable [5]. Elle doit être au minimum de 130 battements par minute. Un monogramme d'ASTRAND dispense d'utiliser des calculs de dépense énergétique et de pourcentage de vo2max et donne rapidement le vo2max prédite.

IV-1-2 Sur le terrain

Les tests du vo2max sur le terrain sont possibles grâce à la proportionnalité qui existe entre la fréquence cardiaque et le vo2max. Les tests de vo2 max sur le terrain sont toujours maximal. Le test de LUC LEGER [6] que nous avons utilisé est maximal. Un autre exemple de test sur le terrain est celui de COOPER [7]. Ce test COOPER [7] consiste à parcourir la distance la plus longue en 12 minutes. Les sujets peuvent courir ou marcher pendant l'épreuve, seul compte la distance maximale parcourue.

La valeur du vo2 max (en mlkgmn1) prédite a partir de la distance (en mètres) est donnée par l'équation suivante $vo2\ max = 0,022distance - 10,39$

IV- 2 Evaluation de la vitesse

Le mot vitesse désigne des actions diverses : temps de réaction, vitesse de mouvement, fréquence gestuelle.

On peut distinguer quatre niveaux de travail pour la vitesse.

- Travail de vitesse simple

Sur des distances de 20 à 60 m, il s'agit de chercher à courir vite sans objectif technique particulier. Le joueur va progresser car il se trouve dans une situation où il peut concentrer toute son énergie et ses facteurs nerveux sur son effort. Puis très vite les joueurs vont stagner avec ce travail, il faut puiser ailleurs.

- Travail de déplacement : type « skipping »

Même si la vitesse exprimée par le joueur de football est différente celle de l'athlète, certains exercices sont fondamentaux pour l'entraînement du joueur.

La référence reste les « skippings ». Cette situation avec toutes ses variantes, est essentielle pour améliorer la qualité de l'appui et le bon placement du corps. Que ce type de travail soit directement efficace sur l'amélioration de la vitesse du joueur sur distances courtes, cela n'est pas évident. Par contre le joueur dont l'appui est plus efficace sera plus performant dans les efforts lents et moyens. Ce paramètre est fondamental sur un match de 90m. En effet 60% des efforts appartiennent à cette catégorie.

- Travail de fréquence

Une autre possibilité du travail de vitesse en football réside dans les exercices de « fréquence ».

Ici l'objectif est nerveux.

- Travail de démarrage sur 10m

Il faut trouver ici des exercices spécifiques aux démarrages courts et qui forcent le joueur à « exploser » au démarrage.

- Travail de bondissements horizontaux

Dans ce type de travail il est très facile d'atteindre de très grandes qualités de saut en une séance, mais il faut être prudent car les athlètes non habitués auront des difficultés à récupérer. On peut considérer deux qualités de bondissement :

- bondissement avec peu de déplacements sur l'appui (c'est les plus faciles à exécuter),
- bondissement avec grand déplacement du bassin selon COMETTI (1997) [11].

ATTENTION! Le placement correct du bassin et du tronc est fondamental dans ce type de séance, sinon le travail effectué risque non seulement de ne pas être efficace mais d'être négatif.

IV- 3 Evaluation de la détente

Il y'a plusieurs méthodes d'évaluation de la détente (Sargent test, le squat jump, le contre mouvement jump, le drop jump)[13].

Dans Le squat jump : il s'agit de sauter et de toucher le plus haut possible en partant d'une position semi fléchie, (flexion du genou a 90°) sans mouvement vers le bas .

Le mouvement doit être exécuté les mains sur les hanches, et le tronc droit.

Dans Le contre mouvement jump : le sujet commence en position debout et exécute une flexion des jambes immédiatement suivie du saut vertical.

3-1 Le drop jump ; il s'agit d'un test standardisé sur des hauteurs de chute :

- 20cm
- 40cm
- 60cm
- 80cm
- 100cm

Le sujet se laisse tomber sur le sol, pour y rebondir en effectuant une extension complète et maximale vers le haut, on effectue 3 essais à chaque hauteur et on note la meilleure performance (best drop jump = BDJ) et la meilleure hauteur de chute.

3-2 L'ergojump : un test mis au point par Bosco [18] qui permet de mesurer la détente en prenant comme repère le temps de suspension à partir duquel on tire l'élévation du centre de gravité . Il consiste en un chronométrage au millième relié à un tapis qui déclenche et qui arrête le chronomètre. Cet appareil est également capable, dans le cas de sauts répétitifs de mesurer les temps de contacts .Pour être fiables, les résultats demandent un protocole très rigoureux .Par exemple au cours des réceptions sur le tapis on demande d'enchaîner des rebonds pour normaliser la réception.

IV- 4 Evaluation de la souplesse

4-1 flexions tronc- jambe

qui a été utilisé dans cette recherche. Elle nous permet d'apprécier et d'évaluer la souplesse d'un sujet à l'aide d'un flexomètre gradué de 0 à 35 cm. Le sujet en position assise sur le flexomètre doit pousser à son maximum jusqu'à ce qu'il soit à ses limites A ce stade on pourra estimer la souplesse du sujet.

IV- 5 Etat de la recherche sur les qualités physiques

Tableau n° 3 : Prédiction du vo2 max à partir du test progressif de course navette palier d'une minute d'après Leone et léger.

Femmes	Très faible	faible	Moyen	bon	Excellent
20-29 ans	31,9	32,0-35	35,1-37,6	37,7 -40,7	40,8
30-39 ans	28,7	28,8-32,3	32,4-35,4	35,4-38,9	39
40-49 ans	27,5	27,6-29,7	29,8-31,7	31,8-33,9	34
50-59 ans	25,2	25,3-27,6	27,6-29,4	29,6-31,1	32,7

Tableau n° 4 : Tableau d'interprétation de la flexibilité tronc –jambes selon les résultats (en cm) pour des sujets de 20 à 29 ans.

20-29 ans	Flexion du tronc (cm)
excellent	≥41
Très bien	37-40
Bien	33-36
Acceptable	28-32
A améliorer	≤27

Tableau n° 5 : Tableau d'interprétation de la détente verticale (en cm) selon les résultats pour des sujets de 20 à 29 ans.

20-29ans	détente verticale (cm)
Excellent	≥38
Très bien	24-37
Bien	29-33
Acceptable	25-28
A améliorer	≥24

Tableau n° 6 : Tableau d'Interprétation de la vitesse sur 20 mètres en seconde

AUTEUR	Population	20m
Wisloff et al	Pro norvégiens	3''00
Helgerud et al	Pro norvégiens	3''13
	Après entraînement	3''08

V- PARAMETRES CARDIOVASCULAIRES

V-1 La fréquence cardiaque

La fréquence cardiaque désigne le nombre de battements par minute nécessaire au cœur pour pomper le sang à travers tout l'organisme. Ce chiffre constitue l'un des meilleurs indicateurs de la forme cardiovasculaire d'un individu. Elle est la référence fiable tant au repos qu'à l'effort de ce qui se passe dans notre organisme puisqu'elle fluctue aussi bien sous l'effet de nos émotions que sous l'effet de moindre activité, en augmentant proportionnellement avec leur intensité.

V-1-1 La fréquence cardiaque au repos

La fréquence cardiaque d'un individu au repos se situe entre 60 et 100 battements par minute. Elle doit être calculée le matin au réveil dans son lit avant d'esquiver le moindre geste et surtout sur une minute complète. Elle peut varier selon les individus. Elle dépend de caractéristiques génétiques (certains ont naturellement un rythme cardiaque lent sans pour autant être sportifs) elle est surtout influencée par l'activité physique qui a une action de ralentissement du rythme cardiaque est un témoin favorable, bien qu'insuffisant de la qualité de

l'entraînement. Une augmentation de seulement de 5 % de la fréquence cardiaque de repos est un indice de mauvaise récupération et de fatigabilité.

V-2 la pression artérielle

La pression artérielle correspond à la pression du sang dans les artères .On parle aussi de tension artérielle, car cette pression est aussi la force exercée par le sang sur la paroi des artères. La tension résulte de la pression et de l'élasticité de la paroi 1 (Endrizzi. p [10].

L'unité internationale de mesure de pression est le pascal (Pa). Toutefois, l'usage fait que la pression artérielle est souvent mesurée en millimètre de mercure (mm hg), parfois, en centimètre de mercure (cm hg) (Endrizzi. p) [10].

V-2-1 La pression artérielle systolique

La pression systolique est la contraction des chambres du cœur. Les quatre chambres du cœur connaissent une systole et une diastole pour que le sang soit propulsé à travers le système cardiovasculaire.

Lors de la systole, les ventricules sont remplis et quand les valvules s'ouvrent le sang est envoyé dans les artères : c'est l'injection systolique [10].

V-2-2 La pression artérielle diastolique

La pression artérielle diastolique est la pression exercée par le sang sur la paroi des artères lors de la diastole.

On parle alors de diastole ventriculaire quand les ventricules se relâchent, et de diastole artérielle lorsque les oreillettes se relâchent.

Au cours de la diastole ventriculaire, la pression dans les ventricules (gauche et droite) s'abaisse par rapport au pic qu'elle avait atteint au cours de la systole. Lorsque la tension du ventricule gauche s'abaisse en dessous de celle de l'oreillette gauche, la valvule mitrale s'ouvre, le ventricule gauche se remplit du

sang qui s'était accumulé dans l'oreillette gauche. Au cours de la diastole la pression artérielle, descend jusqu'à 70 à 80 mm hg [10].

VI- LA COMPOSITION CORPORELLE

La composition corporelle correspond à l'analyse du corps humain (ou animal) en compartiment [8] : Ceux-ci ont un intérêt particulier en fonction de la discipline médicale considérée. De la même manière, au cours d'une stratégie de réduction pondérale chez un obèse, il peut être intéressant de vouloir cibler une perte de masse grasse et d'épargner la masse musculaire ou certains organes ; dans ce cas, la mesure du poids ne suffit pas.

VI-1 La masse maigre

Elle correspond à la somme de l'eau, des os, des organes, en excluant la partie grasse. La masse maigre est essentiellement constituée d'eau. Le rapport entre l'eau et la masse maigre définit l'hydratation de la masse maigre.

VI- 2 La masse grasse

Elle correspond aux triglycérides stockés dans les adipocytes, quelle que soit leur localisation anatomique : ce compartiment est dépourvu d'eau.

VI-3 Evaluation de la composition corporelle

On cherche à évaluer la masse grasse, la masse maigre.

En laboratoire il y'a deux méthodes pour évaluer la composition corporelle : ce sont les mesures directes et indirectes.

VI-3-1 mesures directes

La mesure directe par analyse chimique du contenu adipeux chez l'être humain a fait l'objet de beaucoup d'études. Mais ces analyses longues demandent des matériels de laboratoire sophistiqués et en plus cette méthode

demande l'utilisation de cadavres et entraîne de nombreux problèmes médico-légaux et déontologiques ; mais elle permet une évaluation précise de la composition corporelle [16]

VI-3-2 mesures indirectes

Les méthodes indirectes sont au nombre de deux :

- La première est la pesée hydrostatique. Par cette méthode, le pourcentage de graisse est estimé d'après la densité corporelle qui se définit comme le rapport masse corporelle par volume corporelle [16]
- La deuxième permet d'estimer le pourcentage de graisse par des mesures des circonférences ou des plis cutanés. La mesure se fait à l'aide d'un compas spécial.

Pour cette mesure on utilise généralement la peau et la postérieure du bras ou du flanc au dessus de la crête iliaque.

Cette méthode présente un intérêt pratique de prédire le pourcentage de graisse avec simplicité et précision [16]. Il existe d'autres formules pour déterminer le pourcentage de graisse [2]:

- la formule de SLOAN [2] qui tient compte des deux plis cutanés (cuisse et sous capillaire).
- La formule de DURNIN et WOMERSLEY (1974) [2] à partir de quatre plis cutanés (triceps, biceps, sous capillaire et iliaque).
- La formule de CARTER utilisant six plis cutanés [3] (triceps, sous scapulaire, sous iliaque, abdomen, cuisse et mollet).

VI- 4 Etat de la recherche sur la composition corporelle

Tableau n° 7 : classification pondérale en fonction de l I.M.C selon les résultats obtenus

IMC	Classification
<18,5	Poids insuffisant
18,5-24,9	Poids normal
25-27	Surpoids léger
27,1-30	Surcharge pondérale
30-35	Obésité type 1
35,1-40	Obésité type2
<40	Obésité morbide

Tableau n° 8 : Tableau d'interprétation du taux de pourcentage de graisse

Age	Risque	Excellent	Assez bon	Moyen	Faible	Très faible
19-24 ans	□ 11%	18,9%	22,12%	25%	29,6%	29,6%
25-29 ans	□ 11%	18,4%	22%	25,4%	29,8%	29,6%
30-34 ans	□ 11%	19,7%	22,4%	26,4%	30,5%	29, 6%

CHAPITRE II

METHODOLOGIE

CHAPITRE II : METHODOLOGIE

Dans ce chapitre sont décrits les moyens humains et matériels qui ont permis de réaliser l'étude. Les limites et les difficultés rencontrées y sont également évoquées.

I- SUJETS

Notre échantillon est constitué de dix huit joueuses ($23 \pm \dots$ ans, $170 \pm \dots$ cm) de l'équipe nationale féminine de football du Sénégal.

Sont incluses dans notre étude les joueuses âgées de plus de 17 ans et de moins de 30 ans, les joueuses participant aux compétitions nationales et continentales.

Sont exclues de notre étude, les joueuses âgées de moins de 17 ans et de plus de 30ans, les joueuses n'ayant pas réalisées un des tests ou tout le programme d'entraînement durant le regroupement. C'est ainsi que 6 des 24 joueuses que nous avons sélectionnés au départ ont été exclues de l'échantillon, ce qui a réduit la taille à 18 sujets.

II. MATERIELS

Nous avons utilisé :

- des plots,
- un sifflet,
- des chronomètres
- un décamètre
- un magnétophone (test de Luc Léger),
- un pèse-personne avec une précision de 500kg,
- un tensiomètre
- un flexomètre gradué de 0 à 35cm,

- un adipomètre
- un sommatomètre électronique avec une bonne précision,
- de la craie de couleur rouge,
- un cardiofréquencemètre

III. METHODES

Lors de notre protocole d'étude nous avons effectué les mêmes mesures anthropométriques, cardiovasculaires et les mêmes tests physiques avant et après regroupement.

III-1 Mesure des variables anthropométriques

Les variables anthropométriques ont été mesurées dans le laboratoire de l'INSEPS. Les sujets ont suivi l'ordre (numéro attribué à chacun) déterminé au départ.

III-1-1 La mesure de la taille

Le sujet monte sur le support du sommatomètre, les pieds joints, les bras le long du corps, le regard horizontal. On fait descendre le curseur jusqu'à ce qu'il bute sur la tête du sujet, on lit la valeur indiquée sur la graduation du sommatomètre.

III-1-2 La mesure du poids

Le sujet avec une seule culotte, monte sur le pèse personne électronique, les pieds joints, les bras le long du corps et le regard horizontal. Une fois l'aiguille stabilisée, on lit la valeur indiquée par celle-ci sur le cadran de l'appareil.

III-2 Variables cardiovasculaires

III- 2-1 Mesure de la fréquence cardiaque (FC) au repos

Après 15 minutes de repos en décubitus dorsal, on équipe le sujet d'un cardiofréquencemètre composé d'un émetteur (placé sous le sein gauche) et d'un récepteur (montre à bracelet). Après 15 secondes, on lit la valeur affichée sur le cadran de la montre. Le chiffre affiché est multiplié par quatre pour avoir la fréquence cardiaque au repos à une minute.

III-2-2 Mesure de la pression artérielle

III-2-2-1 La pression artérielle systolique et diastolique

Elle a été faite de manière indirecte grâce au tensiomètre qui est constitué d'un brassard en caoutchouc gonflable relié à un dispositif de détection de pression. Le brassard est fixé sur le bras gauche et gonflé à l'aide d'une poire en caoutchouc avec laquelle il communique par un tube. Pendant ce temps, on écoute les pulsations cardiaques à l'aide d'un stéthoscope appliqué sur l'artère humérale au niveau du pli du coude. On gonfle et on diminue progressivement l'air pour dégonfler le brassard. Lorsque l'on commence à percevoir les premières pulsations, on note la pression artérielle systolique (PAS) et lorsque celles-ci disparaissent, on note la pression artérielle diastolique (PAD). Les chiffres retenus pour la systole et pour la diastole déterminent la pression artérielle du sujet

III- 3 Détermination de la composition corporelle : masse grasse, masse maigre.

Pour déterminer la composition corporelle, la méthode des quatre plis cutanés [2] a été utilisée.

III-3-1 Mesure des plis cutanés

Elle se fait à l'aide d'un adipomètre. La méthode des plis cutanés est relativement fiable ; elle sous entend que les graisses sous cutanées reflètent la masse grasse de l'organisme. Pour évaluer nos sujets nous avons utilisé la technique de DURNIN et WONERSLEY [2]. Elle consiste à mesurer les plis cutanés du biceps, du triceps, des régions supra- iliaque et sous-scapulaire.

- Au niveau du triceps :

Le sujet debout, bras tombant de chaque côté, la mesure du pli cutané s'effectue à l'arrière du bras droit, à mi-distance entre le point de l'acromion (épaule droite) et l'olécrane (coude droit). Le point médian se trouve entre ces deux points. Le bras est alors tendu vers le bas, le pli cutané est soulevé environ un centimètre au dessous de l'endroit marqué. Alors le pli est vertical, le long de la ligne médiane de l'arrière du bras. Les pinces de l'adipomètre sont placées à environ un centimètre des doigts.

- Au niveau du biceps :

Le pli cutané doit être au dessus du biceps du bras droit étendu, au même niveau que pour le triceps, les paumes vers l'avant (supination). Le pli cutané est soulevé parallèlement à l'axe longitudinal, au point médian de la partie antérieure du bras. Les pinces de l'adipomètre sont placées à un centimètre sous les doigts.

- Au niveau sous-scapulaire :

Le sujet est debout, les épaules tendues et les bras de chaque côté. Le pli cutané doit être pris à un centimètre sous l'angle inférieur de l'omoplate. Le pli cutané doit former un angle de 45° vers le bas et vers l'extérieur par rapport à la

colonne vertébrale. Les pinces de l'adipomètre sont placées à un centimètre des doigts.

- **Au niveau supra iliaque :**

Le sujet en station debout normale, le bras droit levé horizontalement sur le côté, main droite sur l'épaule. La mesure est effectuée à 3 cm au dessus de la crête iliaque en orientant le pli cutané vers l'avant et légèrement vers le bas.

Ce test permet non seulement de mesurer le degré d'adiposité de l'individu, mais aussi d'estimer le pourcentage de graisse à partir de la somme des quatre (4) plis [2] :

$$\% \text{ de graisse} = a \cdot \log \sum 4 \text{ plis} - b :$$

Tableau n° 9 : a et b sont des facteurs qui varient avec l'âge et le sexe.

		20-29ans	30-39ans	40-49ans	50-76ans
Homme	a	27,78	28,58	32,11	31,09
	b	27,20	26,33	29,44	26,61
Femme	a	3,50	30,80	27,11	31,67
	b	31,06	24,72	15,81	23,89

Connaissant le pourcentage de graisse, nous avons calculé le poids de la masse grasse :

$$\text{Masse grasse}(kg) = \frac{\% \text{ de graisse} \times \text{poids}}{100}$$

Le poids de la masse grasse soustrait au poids du sujet nous permet d'obtenir le poids de la masse maigre :

Masse maigre (kg) = poids (kg) - masse grasse (kg)

III-3-2 Indice de masse corporelle

Nous avons déterminé l'indice de masse corporelle (IMC) pour qualifier la corpulence des joueuses de l'équipe nationale :

IMC = Poids (kg) / Taille au carré

III- 4- Evaluation des qualités physiques

Les qualités physiques des filles de l'équipe nationale ont été évaluées avant et après regroupement par des tests physiques.

III- 4- 1 Description des tests physiques

III- 4 -1 -1 SARGENT test (détente verticale)

Le sergent test est utilisé pour évaluer la détente verticale. La détente verticale apprécie la puissance des membres inférieurs et indirectement le tonus postural car on ne peut sauter haut si au départ du saut l'équilibre au sol n'est pas bon.

Elle estime aussi la puissance maximale anaérobie alactique.

Pour la mesure, on demande au sujet de se placer de profil par rapport au mur gradué, sur une ligne située à 30 cm du mur. Les extrémités des doigts de la main situées du côté du mur sont passées à la craie ; les talons restent collés au sol, le sujet lève son bras en extension maximale et fait une marque sur le mur avec l'extrémité de son majeur. Cette hauteur qui représente la taille debout plus bras levé est appelé marque A. Ensuite le sujet fléchit les genoux et saute le plus haut possible pour imprimer sur le mur la marque B.

La détente D du sujet est donc obtenue en faisant la différence marque B moins marque A.

$$D \text{ (cm)} = B - A$$

III-4-1-2 Flexion tronc jambe

Elle évalue la souplesse du tronc, la flexion de celui-ci sur le train inférieur (membres inférieurs). Il est réalisé à l'aide d'un flexomètre gradué de 0 à 35 centimètres (cm). Le sujet pieds nus s'assoit les jambes bien tendues, la plante des pieds à plats contre les barres verticales du flexomètre.

En gardant les genoux bien droits, les bras tendus et les paumes des mains vers le bas, le sujet se penche en avant sans secousse et pousse la glissière du flexomètre le long de l'échelle avec le bout des doigts le plus loin possible.

III-4-1-3 Sprint de 20 mètres

Nous avons proposé aux sujets un sprint de 20 mètres pour évaluer la vitesse de réaction. Il permet également d'apprécier la qualité de démarrage. Ainsi on demande au sujet de courir à son maximum.

III-4-1-4 Test de Luc Leger

Nous avons utilisé le Luc léger, le test consiste à courir le plus longtemps possible en respectant deux signaux sonores (ou bip) consécutifs.

A chaque signale, le sujet doit se trouver sur l'une des deux lignes distantes de vingt mètres ; ainsi le sujet est amené de la marche vers la course de plus en plus rapide jusqu'à une limite personnelle à partir de laquelle il ne peut plus suivre le rythme imposé sur la fréquence des signaux sonores. Chaque changement de vitesse correspond à un niveau palier et chaque palier correspond à une minute. Un retard de 50cm est tolérable, néanmoins on demande au sujet en retard d'augmenter sa vitesse de course et au sujet en avance de la diminuer.

Le sujet est éliminé si à deux longueurs de suite, le bip le trouve en deçà de la marge de tolérance (50cm). On enregistre alors le dernier numéro de palier

annoncé par le magnétophone. La lecture sur le tableau de prédiction élaboré par léger [14] donne la consommation maximale du sujet.

III-4-2 Déroulement des tests physiques

III-4-2-1 Sargent test

Le Sargent test s'est déroulé au gymnase de l'INSEPS. Les filles sujets du test passent une à une suivant l'ordre établi au départ. Chaque sujet réalise trois essais et la meilleure performance est retenue. Tous les sujets réalisent d'abord le premier essai, quand le dernier sujet finit de réaliser son essai, on entame le deuxième essai en commençant toujours par le numéro 1. Le deuxième essai terminé, on entame le troisième en respectant l'ordre. Les consignes suivantes sont respectés par les sujets. Avant l'exécution du saut, la taille debout plus bras tendu est évaluée. Le sujet de profil, les jambes tendues, les plantes des pieds collées au sol, le bras droit bien tendu vers le haut contre le mur reste immobile jusqu'à la lecture de la valeur indiquée par la graduation. Ensuite le sujet fléchit les genoux à 90°, ramène le bras tendu le long du corps au même niveau que l'autre, saute pour toucher le plus haut possible. On lit la graduation correspondant à ce repère et on fait la différence entre celle-ci et la première pour obtenir la performance de la joueuse. L'essai n'est pas validé si le sujet n'a pas fléchi les genoux à 90° et s'il n'a pas ramené le bras tendu le long du corps avant de sauter. Après son essai le sujet se place derrière le dernier de la rangée pour attendre son tour.

III-4-2-2 Flexion tronc-jambe

Le test c'est déroulé dans le laboratoire de l'INSEPS. Les sujets passent un à un suivant leur numéro, le sujet se déchausse et s'assoit, les jambes complètement tendu, la plante du pied contre le flexomètre, on ajuste la hauteur du flexomètre jusqu'à ce que les orteils reposent contre la barre supérieure. En gardant les genoux bien biens droits, les bras tendus et les paumes vers le sol, le sujet se

penche doucement en avant et pousse, aussi loin possible, la glissière le long de l'échelle avec le bout des doigts. Le sujet maintient la position de flexion maximale pendant environ deux secondes. Si les genoux fléchissent l'essai ne compte pas. Le sujet réalise son premier essai puis son deuxième et ensuite le troisième essai et puis la meilleure performance est retenue et ainsi continue le test pour les autres sujets.

III-4-2-3 sprint de 20 mètres

Le test s'est déroulé sur le terrain de football gazonné pour les mettre dans les mêmes conditions d'entraînement et de compétition. Les sujets ont porté une tenue de football (short et maillot) et des chaussures de football. Nous avons aménagé un couloir délimité de plots où se réalise le sprint, et un couloir de retour après la course de l'athlète. Au départ elles sont alignées les unes derrière les autres à un mètre du point de départ et elles conservent leur ordre de passage durant les trois essais. Le sujet démarre dès que le chronométrateur baisse le bras synchronisé avec le déclenchement du chronomètre. Le chronométrateur arrête le chronomètre dès que l'un des membres inférieurs dépasse la ligne d'arrivée. Le juge au départ demande au sujet debout de placer le pied derrière la ligne de départ et de partir au signal visuel du chronométrateur. Il est aussi conseillé au sujet de ralentir après avoir dépassé largement la ligne d'arrivée. Il demande au sujet qui finit sa course de revenir en marchant dans le couloir réservé à cet effet. Le premier essai fini on entame le deuxième essai puis le troisième essai.

III-4-2-4 test de Luc Léger

Ce test s'est déroulé sur le terrain de football gazonné où nous avons délimité à l'aide des plots sur une distance de 20 mètres. Nous avons divisé le groupe en deux. Pendant que le premier passe, chaque joueuse du deuxième groupe juge et note la performance d'une joueuse du premier sous la supervision du corps

médical et de mes camarades étudiants en année de maîtrise à l'INSEPS. Le test démarre par un bip sonore. Le prochain signal sonore doit coïncider avec l'arrivée des joueuses sur l'autre trait délimitant les 20 mètres. Il en va ainsi durant tout le test dont le rythme de course augmente à chaque palier (tous les 2mn). Le sujet a le droit de marcher ou de courir mais l'essentiel est de courir tout droit devant soi sans faire de virage et se retrouver sur l'autre limite des 20 mètres au prochain bip sonore.

Quand une joueuse commence à accumuler du retard par rapport au bip sonore qui marque l'arrivée sur l'une des lignes, on l'encourage pour qu'elle soit dans le rythme et qu'elle se rattrape. Quand une joueuse est en avance par rapport au bip sonore qui marque l'arrivée sur une des lignes, on lui demande de diminuer sa vitesse pour être en phase avec la bande sonore.

Le sujet s'arrêtera sur la piste s'il sent qu'il ne peut plus continuer ou s'il accuse un retard de 50cm.

Ainsi le test se poursuit jusqu'à la dernière éliminée ou jusqu' à la dernière qui épuise le nombre de pallier.

IV-TRAITEMENT STATISTIQUE

Nous avons évalué les variables de la condition physique des joueuses avant regroupement au mois de mars et après le regroupement au mois de mai.

Pour connaître les effets du programme d'entraînement proposé aux joueuses durant le regroupement, nous avons formulé l'hypothèse suivante :

H0 : il existe une différence statistiquement significative entre les variables moyennes avant et après regroupement.

Pour infirmer ou pour confirmer notre hypothèse nous avons réalisé un test T de Student.

Ce test compare la moyenne d'une variable d'un même groupe à deux moments différents.

Le nombre de sujets étant inférieur à 30, nous avons pris le soin de vérifier l'égalité des variables et la normalité.

La comparaison de la valeur du T de Student trouvé lors des calculs à celle T STUDENT lue sur la table de Student à un degré de liberté (DDL) N-1 (N=nombre de sujets) et à une probabilité d'erreur de 5% (0,05) nous permet de prendre une décision :

- Si la valeur absolue de la valeur trouvée est inférieure à la valeur du T lue sur la table, notre hypothèse est confirmée, il existe une différence statistiquement significative entre les variables moyennes mesurées avant et après regroupement.
- Si la valeur du T trouvée est supérieure à la valeur du T lue sur la table de Student, notre hypothèse sera rejetée d'où il n'existe aucune différence statistiquement significative entre les variables moyennes mesurés avant et après regroupement.

CHAPITRE III

PRESENTATION

DES RESULTATS

CHAPITRE III : PRESENTATION DES RESULTATS

I - PRESENTATION DES RESULTATS

I -1 Présentation des valeurs moyennes des variables de l'anthropométrie avant et après regroupement.

Ces deux tableaux ci-dessous présentent successivement les valeurs moyennes des paramètres de l'anthropométrie avant (tableau n° X) et après (tableau n° XI) regroupement.

TABLEAU N° 10 : Valeurs moyennes des variables de l'anthropométrie avant regroupement.

VARIABLES	POIDS (kg)	AGE (ans)	TAILLE (cm)
MOYENNES	61,44	23,77	170,38
ECART-TYPE	10,28	3,04	6,59

TABLEAU N° 11 : Valeurs moyennes des variables de l'anthropométrie après regroupement.

VARIABLES	POIDS (kg)	AGE (ans)	TAILLE (cm)
MOYENNES	61,67	23,77	170,38
ECART-TYPE	10,15	3,04	6,59

I-2 Présentation des valeurs moyennes des paramètres de la composition corporelle avant et après regroupement

Ces deux tableaux ci-dessous présentent successivement les valeurs moyennes des paramètres de la composition corporelle avant (tableau XII) et après (tableau XIII) regroupement.

TABLEAU N° 12 : Valeurs moyennes des variables de la composition corporelle avant regroupement.

VARIABLES	% DE GRAISSE	MASSE GRASSE (kg)	MASSE MAIGRE (kg)	IMC
MOYENNES	26,64	16,15	44,53	21,86
ECART- TYPES	6,16	6,59	5,07	2,93

TABLEAU N° 13: Valeurs moyennes des variables de la composition corporelle à la fin de regroupement.

VARIABLES	% DE GRAISSE	MASSE GRASSE (kg)	MASSE MAIGRE (kg)	IMC
MOYENNES	26,02	15,44	45,01	21,16
ECART- TYPES	5,44	6,27	4,81	3,04

I-3 Présentation des valeurs moyennes des variables cardiovasculaires avant et après regroupement.

Les deux tableaux ci-dessous présentent les valeurs moyennes des variables cardiovasculaires avant (tableau XIV) et après (tableau XV) regroupement.

TABLEAU N° 14 : Valeurs moyennes des variables cardiovasculaires avant regroupement.

VARIABLES	FCR (bat/mn)	P.A .S (mm hg)	P.A.D (mm hg)
MOYENNES	69,22	108 ,33	67,22
ECART-TYPES	9,87	11,50	7,52

TABLEAU N° 15 : Valeurs moyennes des variables cardiovasculaires après regroupement.

VARIABLES	FCR (bat /mn)	P .A.S (mm hg)	P.A.D (mm hg)
MOYENNES	67,22	10,67	67,8
ECART-TYPES	10,74	13,72	3,04

FCR : fréquence cardiaque au repos

P .A.S : pression artérielle systolique

P.A.D : pression artérielle diastolique

I-4 Présentation des valeurs moyennes des variables de la condition physique avant et après regroupement.

Ces tableaux ci-dessous présentent les valeurs moyennes des variables de la condition physique avant (tableau XVI) et après (tableau XVII) regroupement

Tableau N° 16 : valeurs moyennes des variables des qualités physiques avant regroupement.

VARIABLES	VO2MAX (ml.kg⁻¹ mn⁻¹)	VITESSE (sur 20M)	DETENTE VERTICALE (cm)	FLEXIBILITE (cm)
MOYENNES	43,12	3 ,53	33	14,72
ECART-TYPES	4,05	0,34	5,35	5,91

Tableau N° 17 : Valeurs moyennes des variables de la condition physique après regroupement.

VARIABLES	VO2MAX (ml.kg⁻¹mn⁻¹)	VITESSE (sur20M)	DETENTE VERTICALE (cm)	FLEXIBILITE (cm)
MOYENNES	44,99	3,25	37	16,36
ECART-TYPES	4,27	0,22	7,46	4,67

II-COMPARAISON DES VALEURS MOYENNES DES VARIABLES ETUDIÉES AVANT ET APRES REGROUPEMENT.

TABLEAU N° 18 : Comparaison des valeurs moyennes des variables de la composition corporelle avant et après regroupement.

	% DEG		MASSE MAIGRE (kg)		MASSE GRASSE (kg)	
	AVANT	APRES	AVANT	APRES	AVANT	APRES
M	26,64±6,16	26,02±5,54	44,53±5,07	45,01±4,81	16,15±6,59	15,44±6,27
P T	0,43		0,40		0,43	
P F	0,05		0,05		0,05	
D	DNSS		DNSS		DNSS	

PT : pourcentage d'erreur

PF : pourcentage fixé

D : décision

% DE G : pourcentage de graisse

MG : masse grasse

DNSS : différence non statistiquement significative

M : moyenne

COMMENTAIRE :

Il n'existe aucune différence de moyenne statistiquement significative si on compare certains paramètres de la composition corporelle avant et après 2 mois d'entraînement.

TABLEAU N° 19 : Comparaison des variables moyennes de la composition corporelle avant et après regroupement.

VARIABLES	POIDS (kg)		IMC	
	AVANT	APRES	AVANT	APRES
MOYENNES	61,44±10,28	61,67±10,15	21,86±2,93	21,16±3,04
P.F	0,05		0,05	
P.T	0,54		0,26	
D	DNSS		DNSS	

I.M.C : indice de masse corporelle

P .T : pourcentage trouvé

P.F : pourcentage fixée

D : décision

DNSS : différence non statistiquement significative

COMMENTAIRE :

Il n'existe aucune différence significative avant et après regroupement.

TABLEAU N° 20: Comparaison des valeurs moyennes des variables cardiovasculaires avant et après regroupement.

V	FCR (b /mn)		P.A.S (mm hg)		P.A.D (mm hg)	
	AVANT	APRES	AVANT	APRES	AVANT	APRES
M	69,22±6,16	67,22±10,74	108,33±11,5	106,7±13,72	67,22±7,52	67,8±8,08
P.T	0,58		0,56		0,80	
P.F	0,05		0,05		0,05	
D	DNSS		DNSS		DNSS	

V : variables

M : moyenne

P.T : probabilité trouvée

P.F : probabilité fixée

D : décision

DNSS : décision non statistiquement significative

P.A.S : pression artérielle systolique

P.A.D : pression artérielle diastolique

COMMENTAIRE :

Il n'existe aucune différence de moyennes statistiquement significative si on compare les paramètres de la fréquence cardiaque au repos et de la pression artérielle systolique et diastolique au repos avant et après regroupement. Le travail effectué pendant le regroupement fermé n'a pas produit de changement significatif sur les valeurs cardiaques des joueuses .

TABLEAU N° 21: Comparaison des valeurs moyennes des variables de la condition physique avant et après regroupement.

V	V02 MAX (ml .kg ⁻¹ mn ⁻¹)		VITESSE (sur 20m)		FLEXIBILITE (cm)		DETENTE VERTICALE (cm)	
	AVANT	APRES	AVANT	APRES	AVANT	APRES	AVANT	APRES
M	43,12±4,05	44,99±4,27	3 □54±0,34	3 □25±0,22	14,74±5,91	16,31±14,67	33±5,32	37±7,46
P.T	0,004		0,01		0,18		0,03	
P.F	0,05		0,05		0,05		0,05	
D	DSS		DSS		DNSS		DSS	

M : moyennes

V : variables

P.T : probabilité trouvée

P.F : probabilité fixée

D : décision

DSS : décision statistiquement significative

COMMENTAIRE :

Il existe une différence statistiquement significative si on compare les variables de la condition physique (V02MAX, la vitesse et la détente verticale) avant et après regroupement. Mais par contre elle est non significative pour la flexibilité.

Pour ces variables de la condition physique, l'hypothèse de départ est infirmée c'est-à-dire rejetée : il existe bel et bien une différence entre les deux moments de la préparation de l'équipe par ces variables : les valeurs ont augmenté pour la VO2MAX, la vitesse et la détente verticale, résultat du programme appliqué aux joueuses.

CHAPITRE IV

DISCUSSION

CHAPITRE IV : DISCUSSION

Ce chapitre nous permet de discuter des résultats obtenus, de les comprendre, voire de leur donner du sens par rapport au sujet de l'étude et notamment à l'hypothèse avancé.

I- VARIABLES CARDIOVASCULAIRES

I-1 La fréquence cardiaque

La fréquence cardiaque moyenne de nos sujets avant regroupement était de 69,22, cette valeur recueillie est en dessous des normes sédentaires.

Après regroupement la moyenne est passée à 67,22, on peut dire que les moyennes absolues de cette variable avant et après ont une évolution mais très légèrement pendant les deux mois de regroupement donc du point de vue scientifique les résultats sont statistiquement non significatifs, l'entraînement de nos sujets n'était pas assez suffisant, certes que ces valeurs sont pour des gens qui sont en activité physique.

I-2 La pression artérielle systolique :

Selon MONOD H .et FLANDROIS [12] « Elle est la pression exercée par le sang sur la paroi des artères lors de la systole ventriculaire ».

L'augmentation de la pression intra ventriculaire lors de la contraction isovolumétrique, entraîne l'ouverture des valvules semi lunaires suivie de l'éjection du sang dans l'aorte et l' artère pulmonaire .

La pression artérielle de nos sujets avant regroupement est de 108,3.

Après regroupement la moyenne est de 106,7.

Ces résultats recueillis sont statistiquement non significatifs durant la période de regroupement.

Donc il n'y a pas une évolution pour la pression artérielle systolique.

La pression artérielle d'un sujet au repos peut se situer entre 110 et 140.

Donc nous pouvons dire que nos sujets ont une bonne pression artérielle systolique.

I-3 La pression artérielle diastolique :

C'est la pression exercée par le sang sur la paroi des artères lors de la diastole ventriculaire c'est-à-dire le moment où les ventricules se relâchent afin de se remplir MONOD [12] sa valeur se situe entre 60 et 80mmhg chez un adulte sain au repos.

Et la moyenne de la pression artérielle systolique avant regroupement est de 67,22 et après regroupement 67,8.

Donc sur ces paramètres on a de bons résultats.

II- LES PARAMETRES ANTROPOMETRIQUES :

II-1 L âge :

D'après les données anthropométriques de notre étude les sujets se situent dans la tranche d'âge de 20 à 29 à l'exception d'un sujet (cf. ANNEXE, n° 18) qui a 30 ans.

Nous remarquons que la moyenne d'âge de nos joueuses qui est de (23,77). Elle est idéale pour des footballeuses de haut niveau. Cette moyenne est comparable à celle de l'équipe nationale de handball du Sénégal (24,) à défaut d'avoir trouvé dans la littérature des études faites sur l'âge dans d'autres équipes féminines de football .

Nous savons bien que dans des championnats de haut niveau il y'a une certaine exigence des qualités physiques et que l'âge a une forte influence sur certaines

de ces qualités, raison pour laquelle beaucoup d'équipes qui ont des moyennes d'âges trop élevées rencontrent parfois des difficultés.

II-2 La taille :

Nous remarquons que la moyenne de taille que nos sujets est favorable pour jouer au football. (170,38).

Cette moyenne est favorable et primordiale pour un sport collectif où les grands gabarits sont plus favorisés tant sur le plan offensif que défensif et dans des phases de tir au but. Les joueuses de petite taille ont souvent des problèmes face aux grands gabarits.

II-3 Le poids :

Le poids est une variable importante dans les sports collectifs comme le football, le basket hand Ball volleyball etc.

Parfois il peut être un handicap lors de certaines phases de jeu comme la récupération du ballon et de déplacement etc. Il est donc important de bien veiller sur le poids.

Le poids de notre équipe avant (61,44) et après regroupement (61,67).

Il n'y a pas de différence statistiquement significative entre ces variables l'entraînement a probablement entraîné des modifications sur ce paramètre.

Cette moyenne est comparable à celle de l'équipe de Handball (64,88), même si elle est légèrement inférieure à cette équipe.

III- LES VARIABLES DE LA COMPOSITION CORPORELLE :

III-1 Le pourcentage de graisse :

Il est estimé à partir de la densité corporelle (d) qui se définit comme suit :

$$D \text{ (KG/m}^3\text{)} = M/V$$

M : masse corporelle

V : volume corporelle (m³)

Les valeurs moyennes du pourcentage de graisse avant regroupement est de 26,64% et après regroupement 26,02% ; les résultats sont statistiquement non significative, ils sont moyens par rapport au pourcentage de référence à celle des femmes âgées de 20 à 30 ans qui est de 18,4%.

III-2 La masse grasse

La masse grasse se divise en deux sous ensembles : la masse grasse constitutive et la masse grasse de réserve.

La masse grasse moyenne de nos sujets avant regroupement est de 16,15kg, cette valeur est supérieure à celle de femmes de référence qui est de 8 à 9kg. Donc on peut supposer qu'elles n'effectuent pas des entraînements endurants ou explosifs qui leur permettent de brûler des lipides et graisses.

Cependant elle a baissé chez les footballeuses mais très légèrement après regroupement avec une moyenne de 15,44kg.

On peut dire que les résultats sont statistiquement non significatifs pour des joueuses de haut niveau. Et même elles sont supérieures à celles de l'équipe de handball (13,91kg).

III-3 La masse maigre :

La masse maigre moyenne de nos sujets avant regroupement est de 44,53kg cependant elle a évolué de façon non significative après regroupement avec quelques grammes seulement c'est-à-dire 45,01kg.

Cette valeur est comparable à celle des filles de l'équipe nationale de handball [19] qui est de 50,5 kg.

L'évaluation de masse maigre avant et après regroupement qui est statistiquement non significative nécessite de revoir le programme de leur entraînement mais aussi d'améliorer certains paramètres de la condition physique (endurance, vitesse etc.), mais aussi de revoir leur régime alimentaire est normal ou pas pour des internationales.

Selon MEYER : » l'augmentation de la masse maigre peut être due à une perte de la masse grasse et de la masse corporelle ».

III-4 L'indice de masse corporelle

Rappelons que l'I.M.C représente la relation entre le poids et la taille. Elle représente la variable la plus fiable qui qualifie la corpulence d'une personne. Nos sujets ont une corpulence normale avant le regroupement (l'IMC = 21,86) si on se réfère de la classification de l'organisation mondiale de la santé (OMS). Cette valeur n'a pas significativement varié ($P > 0,05$) à la fin du regroupement (IMC = 21,16). Ceci pourrait être attribué à un programme d'entraînement qui a favorisé une bonne dépense énergétique chez les filles. Elle pourrait en outre être expliquée par un régime alimentaire bien contrôlé, ne favorisant pas des stocks de graisses qui modifieraient la corpulence des joueuses.

V- Les qualités physiques des footballeuses de l'équipe nationale du Sénégal

V-1 L'endurance aérobie (la vo2max) :

L'endurance est évaluée par la valeur de la consommation maximale d'oxygène (VO₂ max). Cette dernière est évaluée par des tests de laboratoire (tests directs ou indirects) et des tests de terrains (tests indirects). La Vo₂max moyenne de notre groupe avant regroupement (43,12ml/kg /mn) a significativement évolué ($p = 0,004$) à la fin du regroupement (44,99ml/kg/mn). Cette augmentation de la VO₂ max justifie un programme d'entraînement qui a eu des effets positifs sur l'endurance des joueuses.

Les valeurs de la VO₂ max de notre échantillon avant et après entraînement sont plus élevées que celles rapportées par Leone et Leger [6] chez des femmes canadiennes (20-29 ans) participant régulièrement à une activité physique de reconconditionnement. Ces valeurs de l'équipe nationale de football sont aussi supérieures à celles (40,07ml/kg/mn) de l'équipe nationale féminine de Handball du Sénégal rapportées par Augustine NDIAYE dans son mémoire de maîtrise soutenu en 2008 [19].

Nous avons essayé de comparer notre équipe nationale à d'autres équipes africaines ou européennes, mais nous n'avons aucune valeur rapportée dans la littérature. Cependant la classification de Leger [6] les qualifie comme des joueuses qui ont une bonne capacité aérobie.

V-2 La flexibilité :

Avec une moyenne de 14,72cm de flexibilité jambe-tronc, nos joueuses sont considérées trop raides si on se réfère à la classification rapportée dans le guide du conseiller en condition physique et habitude de vie (3eme édition). Malgré

une augmentation non significative de cette flexibilité après entraînement (16,31cm), nos joueuses restent raides.

Cette moyenne après entraînement est aussi inférieure à celle de l'équipe nationale féminine de handball de 2008 [19].

Cette raideur notée chez les filles de l'équipe nationale pourrait représenter un facteur bloquant dans l'exécution de certains gestes et déplacements en amplitudes. Elle pourrait aussi engendrer des accidents tendineux, ligamentaires et même musculaires.

Nulle n'ignore qu'une bonne souplesse permet aux joueurs de disposer plus de son corps et de tenter des gestes techniques de haut niveau. Il s'avère donc nécessaire d'améliorer la souplesse articulaire (augmentation de l'amplitude) et musculaire (augmentation de l'élasticité musculaire) en intégrant dans l'entraînement des lionnes une rubrique à cet effet.

V-3 La détente verticale

La détente verticale a été évaluée par le Sergent test. Elle indique la distance verticale (au dessus du sol) sur la quelle l'individu peut déplacer son corps sans être suspendu .elle détermine aussi la puissance des membres inférieurs.

La détente verticale moyenne de notre équipe nationale avant regroupement (33cm) a significativement augmenté à la fin de regroupement (37cm). Malgré l'amélioration notée à la fin de regroupement, la détente de notre équipe reste faible car elle est encore inférieure à la valeur (38cm) rapportée chez des femmes canadiennes qui pratiquent régulièrement une activité de conditionnement physique.

Dans le football moderne, l'espace aérien est l'objet d'une convoitise car beaucoup de matchs sont gagnés dans les championnats grâce aux balles aériennes. C'est la raison pour laquelle un volume horaire important est réservé

à cet effet. Les entraîneurs sont unanimes qu'une attaque qui domine sur les balles aériennes inquiète la défense adverse. Il en est de même qu'une défense qui repousse bien les balles aériennes, gênerait beaucoup plus l'attaque adverse.

V-4 La vitesse sur 20 mètres

Nous avons proposé un sprint de 20 m pour évaluer la vitesse de réaction de joueuses de notre équipe nationale de football. La vitesse est la qualité qui permet à la joueuse d'anticiper sur l'action entreprise par l'adversaire et aussi d'anticiper sur l'anticipation de l'adversaire. Une bonne vitesse de réaction améliore qualitativement la performance car elle offre plusieurs possibilités d'adaptation, ce qui qualifie les joueuses de haut niveau.

De 3''54 au début de regroupement, la vitesse de réaction moyenne de l'équipe féminine est passée à 3''25 ; une amélioration significative.

Nous pouvons dire que la vitesse de réaction des joueuses de l'équipe nationale n'est pas faible. Car des professionnelles norvégiennes ont réalisé en 2004 [20] une moyenne de 3'' sur la même distance ; cependant cette vitesse nécessite d'être améliorée car le football est un sport où les actions décisives sont explosives. L'explosivité dépend de la puissance. La puissance explosive est le produit d'une vitesse optimale et d'une force optimale :

$$P \text{ (watts)} = V_o \text{ (m/s)} \times F_o \text{ (N)}$$

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

CONCLUSION

Le but de la préparation physique au football est d'amener le joueur ou la joueuse à faire face pleinement et efficacement aux exigences du jeu en utilisant au mieux ses compétences techniques et tactiques tout au long d'un match. Dans ce cadre, les tests d'évaluation de certains paramètres sont d'importance capitale. Leurs résultats permettent de dégager des axes de travail, constamment réajustés et réadaptés en fonctions des performances. L'objectif de notre travail de mémoire était d'étudier et de comparer les qualités physiques (détente verticale, consommation maximale d'oxygène et vitesse de réaction), les paramètres anthropométrique (âge, taille et poids), les paramètres cardiovasculaires (la fréquence cardiaque au repos, la pression artérielle systolique et la pression artérielle diastolique) et aussi les paramètres de la composition corporelle (pourcentage de graisse, la masse graisse, la masse maigre, et l'indice de masse corporelle) de l'équipe nationale de football féminin du Sénégal avant et après regroupement. Puis nous avons comparé les valeurs moyennes de chaque variable avant et après regroupement et aux valeurs rapportées dans la littérature.

Ainsi, il ressort de nos travaux les conclusions suivantes :

La fréquence cardiaque est en dessous des normes sédentaires mais nécessite aussi plus d'entraînement.

Les pressions artérielles systolique et diastolique sont bonnes mais peuvent être améliorées par un entraînement plus soutenu.

Cependant, l'âge, la taille sont bons pour des footballeuses de haut niveau, étant donné qu'elles ont un impact très important dans le football moderne.

Le pourcentage de graisse est moyen par rapport à la femme de référence ou la femme sportive de haut niveau.

La masse grasse avant et après regroupement est supérieure à celle de la femme de référence, ce qui pourrait constituer un handicap pour des joueuses de niveau continental.

L'évolution de la masse maigre avant et après regroupement est statistiquement non significative et elle est moyenne si on la compare à la femme de référence.

L'indice de masse corporelle est normal si on se réfère à la classification de l'organisation mondiale de la santé (OMS). Elle se trouve dans l'intervalle poids santé.

Les valeurs de VO₂max obtenues avant et après regroupement sont supérieures à celles rapportées par Leone et Leger chez des femmes Canadiennes pratiquant du sport et âgées entre 20 et 29 ans.

La détente verticale des joueuses de l'équipe nationale nécessite d'être améliorée, pour une plus grande efficacité du jeu aérien. Il en est de même pour la souplesse musculaire et articulaire qui leur donnerait une disponibilité corporelle, condition sinequanon pour l'exécution des gestes de haut niveau.

En fin, la vitesse de réaction moyenne de nos sujets est jugée bonne car elle est comparable à celle de joueurs professionnels norvégiens.

RECOMMADATION

En considérant l'ensemble des résultats obtenus on pourrait dire que nos lionnes, contrairement aux apparences et préjugés ne sont pas si mauvaises qu'on le croyait. Elles affichent de bons résultats pour certains paramètres qui semblent fondamentaux dans la préparation physique (VO2max, vitesse, Taille, I.M.C).

Cependant d'autres facteurs de cette préparation sont à améliorer et les propositions et recommandations suivantes vont dans ce sens :

- La masse grasse des joueuses qui est largement au-dessus de la moyenne doit être améliorée c'est-à-dire de diminuer. Elle a certes diminuée a la fin du camp d'entraînement qui permet de brûler des graisses, mais aussi en agissant sur l'alimentation selon nous l'une des meilleurs façons de résoudre la question est d'aider la joueuse par une prise de conscience des effets néfastes du surplus de graisse et de l'aider à lutter contre le phénomène : contrôle alimentaire, footing etc.
- La flexibilité qui est une qualité fondamentale chez le footballeur permet d'augmenter l'amplitude d'un geste qui peut faire la différence sur l'adversaire.

La souplesse reste faible chez nos joueuses même si par ailleurs elle a augmenté de façon non significative à la fin du regroupement. Elle est à améliorer et doit être intégrée dans toutes les séances de la préparation physique.

- LA détente verticale a augmenté de façon significative en fin de camp d'entraînement. Elle reste ce pendant très faible et doit aussi être améliorée par un travail systématique régulier et varié dans les clubs.

La vitesse des lionnes se situant en dessus de la moyenne doit être améliorée vu l'impact décisif de celle-ci dans la conquête du ballon. Il s'agit pour les encadreurs de prendre en compte l'ensemble de ces aspects de la préparation

physique dans leur entraînement quotidien afin d'amener les changements positifs qui à coup sûr, permettraient aux joueuses d'être plus performantes.

Les changements obtenus après regroupement ont fini de nous convaincre de que mêmes les points forts sont susceptibles d'être améliorés. Le changement commence par une prise de conscience.

BIBLIOGRAPHIE

1) Guide du conseiller en conditionnement physique et habitude de vie.

(guide du conseiller C P H V)

CSEP / SCPE

Programme santé et conditionnement physique de la société canadienne de physiologie de l'exercice, 3^{ème} édition janvier 2004

2) Fall A.

Les qualités physiques chez l'homme jeune de race mélando-africain.

Thèse de doctorat unique scientifique en éducation physique, université de LIEGE (Belgique) 1988.

3) Carter J. E. L.

Body composition of mondial athletes.

Médecine du sport numéro 16, pp. 107-116, karger-base 198

4) Weineck

biologie du sport.

Paris, vigot ,1997.

5) Astrand P., Ryhming I.

A monogram for calculation of aerobie capacity.

Physical fitness from pulse rate during submaximal work.

J. appl. Physiol. 1952

6) Leger L.

Test de course navette de 20m pour évaluer la capacité aérobie des adultes.

Rapport soumise au ministère de loisir, de la chasse et de la pêche au Québec en décembre, 1980.

7) **Arichaux Medelli I**

VO2 max et performance aptitude physique, test d'effort, test de terrain
Paris, Chion ; 1990 : 75-101.

8) **Barbe P., ritz P.**

Composition corporelle
Service d'endocrinologie nutrition, service de médecin.
Chu, Rangueil 301403 Toulouse Cedex 4, année de publication

9) **Fox et Mathews**

Base physiologique de l'activité physique
Paris. Vigot, Montréal. Décarie

10) **Endrizzi .L.**

Encyclopédie libre, collecte de culte scientifique et technologie.
Institut nationale de recherche pédagogique 19, allée de Fontenay
BP 17424- 69347 Lyon cedex 07, 2006.

11) **COMMETTI G.**

La préparation physique au football
Paris, Amphora, 1997.

12) **MONOD., FLANDROIS R.**

Physiologie du sport, base physiologiques des activités physiques et sportives.
Paris, Masson, 1994, 231 p.

13) **GAREL F.**

La préparation physique du footballeur
PARIS –Amphora, 1978, 295pages

14) **Astrand P.O., RODAHL K.**

Précis de physiologie de l'exercice musculaire.
Paris-Masson, 1980, 507pages.

- 15) **BADJI Lassana**
Cour d'athlétisme.
Dakar, INSEPS, 2009
- 16) **BEHNKE IN KATCH I.F., et COLL**
Nutrition, masse corporelle et activité physique.
Paris, Vigot, 2^e édition, 1985.
- 17) **Baumgartner R.N.**
Body composition in Healthy again
Ann. Card. Sci. 2000, 904: 437-48
- 18) **BOSCO C.**
Elasticita muscolare e forza esploria nelle attivita fisico sportive.
Roma : societal stampa sportive ,1985.
- 19) **NDIAYE A.**
Evaluation des qualités physiques de l'équipe nationale de handball du Sénégal. Mémoire de maitrise es-staps.
Dakar –INSEPS, 2007-2008
- 20) **TEALMAN, R. (1990)**
Football techniques nouvelles d'entraînement.
Edition Amphora, 14 rue de l'0deon 75006, Paris
- 21) **WISLOFF et al.**
Strong correllation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jumb heigh in elite soccer players. Br. J. Sport Med. 2004,38(3): 285-288
- 22) **HELGERUD et al.**
Areobic andurance training improves soccer performance. Med. sci. Sport Exerc. 2001, 33:1925-1931
- 23) **www.google.fr/historiquedufootballféminin-mars2010**
- 24) **Archives Fédération Sénégalaise de Football Féminin du Sénégal**

ANNEXES

Tableau 22 : Valeurs des variables de l'anthropométrie avant regroupement.

Sujets	Poids (kg)	Tailles (cm)	Agés (ans)
S1	80	176	24
S2	83	179	20
S3	72	177	28
S4	51	164	27
S5	55	171	24
S6	48	159	26
S7	52	164	20
S8	62	179	20
S9	60	173	22
S10	51	160	22
S11	60	169	29
S12	65	165	20
S13	57	176	24
S14	53	164	23
S15	61,5	173	23
S16	56,5	172	22
S17	76	180	24
S18	63	164	30
MOYENNE	61,44	170,38	23,77
ECART-TYPE	10,28	6,59	3,04

TABLEAU 23 : Valeurs individuels des variables cardiovasculaires avant regroupement.

SUJETS	PA	PAD	FC au repos
S1	130	60	72
S2	130	80	68
S3	100	80	80
S4	110	70	60
S5	90	60	84
S6	100	60	56
S7	110	70	52
S8	100	60	68
S9	100	60	60
S10	100	60	76
S11	100	60	76
S12	110	60	72
S13	110	70	70
S14	120	70	88
S15	100	70	60
S16	120	70	68
S17	120	80	76
S18	100	70	60
MOYENNE	108,33	67,22	69,22
ECART-TYPE	11,50	7,52	9,87

Tableau 24 : valeurs individuels des variables de la composition corporelle avant regroupement.

sujets	% de graisse	Masse grasse	Masse maigre	I.MC
S1	35,4	28,2	47	25,81
S2	38,4	31,87	51,13	25,94
S3	25,7	18,50	53,50	19,30
S4	13,14	6,83	44,17	18,83
S5	22 ,9	12,59	42,10	22,09
S6	15,4	7,32	40,68	19,5
S7	25	13	39	19,33
S8	21,8	14,51	48,49	20,73
S9	24,4	14,64	45,36	24,40
S10	25,4	7,82	43,15	19,80
S11	25 ,7	11,76	48,24	20,98
S12	28,5	18,52	46,48	23,90
S13	26,9	15,16	41,84	26,6
S14	30 ,9	16,74	36,36	19,70
S15	29,12	15,5	37,12	20 ,57
S16	29,2	16,32	39,68	19,09
S17	32,1	23,1	52,73	23,43
S18	29,5	18,39	44,61	23,5
MOYENNE	26,64	16,15	44,53	21,86
ECART-TYPE	6,16	6,59	5,07	2 ,93

Tableau 25 : Valeurs individuels de la vitesse sur 20 mètres en second avant regroupement.

Sujets	Temps de réaction en seconde
S1	3'' 33
S2	3'' 50
S3	3'' 23
S4	3'' 24
S5	3'' 31
S6	3'' 45
S7	3'' 68
S8	3'' 57
S9	3'' 65
S10	3'' 39
S11	3'' 39
S12	3'' 88
S13	3'' 66
S14	4'' 70
S15	3'' 45
S16	3'' 36
S17	3'' 29
S18	3'' 67
Moyenne	3'' 53
Ecart-Type	0,34

Tableau 26 : Valeurs individuels de la flexibilité tronc - jambe avant regroupement.

Sujets	Performance
S1	16cm
S2	16cm
S3	1cm
S4	14cm
S5	8cm
S6	17cm
S7	18cm
S8	19cm
S9	17cm
S10	16cm
S11	22cm
S12	18cm
S13	15cm
S14	22cm
S15	3cm
S16	17cm
S17	8cm
S18	18cm
MOYENNE	14,72
ECART-TYPE	5,91

Tableau n° 27: Valeurs individuels de la détente verticale avant regroupement.

Sujets	Détente verticale (cm)
S1	35
S2	27
S3	40
S4	35
S5	32
S6	35
S7	33
S8	35
S9	28
S10	35
S11	30
S12	33
S13	40
S14	25
S15	35
S16	30
S17	27
S18	38
MOYENNE	33
ECART-TYPE	5,35

Tableau 28 : Valeurs individuels de la VO2MAX avant regroupement

sujets	Vo2max(ml kg/mn)
S1	38,6
S2	38,6
S3	38,6
S4	46,1
S5	41,1
S6	50,6
S7	41,6
S8	40,1
S9	46,1
S10	46,1
S11	41,6
S12	41
S13	49
S14	46,1
S15	46,1
S16	47,6
S17	38,6
S18	38,6
MOYENNE	43,12
ECART-TYPE	4,05

Tableau 29: valeurs individuels de la vitesse sur 20 mètres en secondes après regroupement

sujets	Temps de réaction en secondes
S1	3 ''23
S2	3'' 37
S3	3'' 46
S4	2'' 97
S5	3'' 01
S6	3'' 26
S7	2'' 66
S8	3'' 46
S9	3'' 31
S10	3'' 46
S11	3 ''36
S12	3'' 56
S13	3'' 24
S14	3'' 16
S15	3'' 16
S16	3'' 12
S17	3'' 37
S18	3'' 31
Moyenne	3''25
Ecart-type	0,22

Tableau 30 : Valeurs individuels des variables de l'anthropométrie après regroupement

sujets	Poids (KG)	Taille (cm)	Age (ans)
S1	79	176	24
S2	82	179	20
S3	74	177	28
S4	52	164	22
S5	53	172	25
S6	48,5	159	25
S7	54	164	21
S8	63	179	20
S9	60	176	21
S10	52	162	22
S11	60,5	168	23
S12	67	165	30
S13	59	176	24
S14	52,5	163	22
S15	58,5	173	23
S16	57	170	22
S17	77	179	27
S18	61	165	30
MOYENNE	61 ,67	170,38	23,77
ECART-TYPE	10,15	6,59	3,04

TABLEAU 31 : valeurs individuels des variables de composition corporelle après regroupement.

sujets	Pourcentage de graisse	Masse grasse	Masse maigre	I.M.C
S1	36	25,44	50,56	25,53
S2	36	29,08	52,97	25 ,62
S3	31,72	23,45	50,55	23,63
S4	15,04	8	44	19,40
S5	22 ;60	11,97	41,03	17,96
S6	19,02	9,31	39,19	19,24
S7	23,7	12,79	41,21	20,14
S8	25,7	10,19	46,81	19,68
S9	19,8	1177	48,22	19,41
S10	26,3	13,15	38,85	19,84
S11	24,4	14,76	45,76	21,45
S12	29,9	20,03	46,97	24,63
S13	25	14,74	41,26	19,09
S14	25,7	13,49	39,01	19,81
S15	28,5	6,67	41,83	19,83
S16	23,72	14,64	42,36	19,72
S17	29,9	23,02	53,98	23,47
S18	25, 3	15,43	45,57	22 ,42
MOYENNE	26,02	15,44	45,01	21,16
ECART-TYPE	5,44	6,27	4,81	3,04

Tableau 32 : Valeurs individuels des variables cardiovasculaires après regroupement

sujets	FCR au repos	PAS	PAD
S1	72	140	80
S2	60	120	80
S3	68	120	70
S4	72	120	80
S5	68	110	80
S6	58	100	60
S7	60	90	60
S8	48	110	60
S9	76	90	60
S10	80	90	60
S11	68	100	60
S12	68	110	70
S13	56	100	60
S14	96	120	70
S15	68	90	60
S16	72	110	70
S17	64	100	70
MOYENNE	67,22	106,67	67,78
ECART-TYPE	10,74	13,72	8,08

Tableau 33: Valeurs individuels de la flexibilité tronc–jambe après regroupement.

sujets	performances
S1	18,5
S2	25
S3	16
S4	11
S5	12
S6	18
S7	13
S8	19,5
S9	11,5
S10	17,5
S11	22
S12	21
S13	13,5
S14	20
S15	7
S16	17,5
S17	11,5
S18	19
MOYENNE	16 , 36
ECART-TYPE	4,67

Tableau 34 : Valeurs individuels de la VO2MAX après regroupement .

sujets	VO2MAX(ml.kg ⁻¹ mn ⁻¹)
S1	38,6
S2	41,6
S3	38,6
S4	44,6
S5	41,6
S6	50,6
S7	49,1
S8	44,6
S9	47,6
S10	49,1
S11	44,6
S12	43,1
S13	49,1
S14	46,1
S15	49,1
S16	50,6
S17	37,1
S18	44,1
MOYENNE	44,99
ECART-TYPE	4,27

Tableau 35 : valeurs individuels de la détente verticale après regroupement

sujets	DETENTE VERTICALE (cm)
S1	55
S2	35
S3	36
S4	44
S5	45
S6	35
S7	31
S8	43
S9	27
S10	36
S11	23
S12	37
S13	37
S14	31
S15	40
S16	33
S17	30
S18	40
MOYENNE	37
ECART-TYPE	7,46