

République du Sénégal
Un Peuple - Un But - Une Foi

**INSTITUT NATIONAL
SUPERIEUR DE L'EDUCATION
POPULAIRE ET DU SPORT
(INSEPS)**

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE

U. C. A. D.



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

THEME :

**CONTROLE MEDICO-PHYSIOLOGIQUE
DE L'ENTRAINEMENT D'ATHLETES
DE SPRINT COURT ET LONG**

Présenté et soutenu par : Antoine BASSENE

Année Universitaire
1998-1999

Sous la Direction de Monsieur
le Professeur fallou CISSE

DEDICACES

Je dédie ce travail,

- A mon très cher père et ma chère maman qui n'ont ménagé aucun effort pour la réussite de leurs enfants.
- A mes frères, sœurs, cousins et cousines ;
- A mes amis (es) : Barnabé, Erick, Fodé mon jumeau, Lyna, Jean Philippe, Delphine, Gnima et exceptionnellement à Kakène.
- A tout le personnel de l'INSEPS.
- A tous les étudiants de l'INSEPS, particulièrement ceux de ma promotion.

REMERCIEMENTS

- A Dieu le Père Tout Puissant, créateur du Ciel et de la Terre, au Saint-Esprit, au Seigneur Jésus son Fils unique notre Rédempteur et à la Sainte Vierge.
- Au Professeur Fallou CISSE, pour sa disponibilité à diriger ce travail avec rigueur, tolérance et compréhension.
- Au Docteur Hervé Stéphan, pour sa contribution remarquable.
- Aux Professeurs Djibril SECK et Jean FAYE qui nous ont apporté leur savoir faire.
- A mes Sœurs Juliette et Clémentine qui se sont données corps et âme pour la confection de ce document.
- A Anasthasie et Grégoire.
- A Kakène BASSENE, ton soutien moral m'a redonné du courage dans l'accomplissement de ce travail.
- A toutes les personnes qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce travail.

SOMMAIRE

<u>TITRES</u>	<u>PAGES</u>
INTRODUCTION	2
CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODOLOGIE	3
1) Sujets	3
a) Période de préparation foncière	3
b) Période d'entraînement spécifique	3
2) Matériel	4
3) Méthodologie	4
a) Protocole	5
b) Utilisation du matériel	6
4) Calculs statistiques	7
CHAPITRE II : COMMENTAIRES ET COMPARAISONS DES RESULTATS.....	8
1) Commentaire des résultats obtenus avant l'entraînement spécifique	8
2) Commentaire des résultats obtenus après l'entraînement spécifique	18
3) Comparaison entre les valeurs moyennes obtenues avant et après l'entraînement spécifique.....	28
CHAPITRE III : DISCUSSION	36
CHAPITRE IV : RESUME, CONCLUSION ET PERSPECTIVES	41
BIBLIOGRAPHIE	44

INTRODUCTION

En athlétisme tout comme dans plusieurs autres disciplines, l'entraînement est un facteur indispensable dans la mesure où il constitue la base de toute préparation par rapport à un objectif bien défini.

La notion d'entraînement dans le langage courant s'emploie dans des domaines les plus divers et désigne le plus souvent un processus, qui par l'exercice physique, vise à atteindre un niveau plus ou moins élevé selon les objectifs envisagés.

La notion la plus précise d'entraînement sportif est fournie par Matviev (1972,1) , qui entend par là tout ce qui comprend la préparation physique, technico-tactique, intellectuelle et morale de l'athlète à l'aide d'exercices physiques, (Jürgen WEINECK, 1986).

Cependant un entraînement digne de ce nom ne se fait pas de façon anarchique, il doit être soumis impérativement à un contrôle.

Ce contrôle est d'autant plus nécessaire qu'il permet de recueillir des renseignements sur l'entraînement, notamment sur les interrogations qu'il suscite vis à vis de l'entraîneur.

Ces interrogations sont les suivantes :

- L'entraînement est-il bien toléré par l'organisme de l'athlète ?
- Quels sont les effets qu'il engendre sur les grandes fonctions des sportifs ?
- Ces effets contribuent-ils à l'attente de performances ?

Ainsi l'intérêt principal de cette étude est de déceler les modifications survenues au niveau de certaines grandeurs physiologiques chez des athlètes africains du Centre International d'Athlétisme (CIA) de Dakar, après un entraînement spécifique de trois mois.

Ensuite analyser si les modifications observées ont contribué à la réalisation de bonnes performances des athlètes.

CHAPITRE I
MATERIEL ET METHODE

CHAPITRE I : MATERIEL ET METHODE

1) Sujets

Cette étude a été réalisée sur une population de 10 athlètes : messieurs (3) et dames (7), du Centre International d'Athlétisme de Dakar (C.I.A.D.) basé au stade Léopold Sédar Senghor.

L'âge de ces athlètes varie de 20 à 29 ans soit une moyenne de 23,6 ans. Ils mesurent de 1,66 à 1,84 m soit une moyenne de 1,72 m et pèsent entre 51 et 76 kgs soit une moyenne des 61,65 kgs. Ils sont originaires du Cameroun, de l'île Maurice, de Madagascar, du Gabon et du Sénégal.

Leurs spécialités sont 100m (2) ; 100m haies (1) ; 400m (2) ; 400m haies (3) triple (1) ; 800m (1).

Ces athlètes avaient suivi le type d'entraînement constitué des étapes suivantes : une période de préparation foncière de deux mois à dominante aérobie et une période d'entraînement spécifique à dominante de trois mois.

a) Période de préparation foncière :

Les athlètes faisaient d'abord un échauffement d'au moins 20 minutes dont 10 minutes de course, d'éducatifs, d'étirements et d'assouplissements au choix des sujets. Ensuite, la séance d'endurance fractionnée consistait à faire 2 séries de 2 x 500m pour les coureurs de 100m, 2 séries de 3 x 500m pour les coureurs de 400m et 2 séries de 5 x 500m pour le coureur de 800m. Les repos entre les répétitions étaient de 1mn 30 pour tous les coureurs et les repos entre les séries étaient complètes. A la fin de chaque séance il y avait un retour au calme de 6 à 10mn.

Les athlètes faisaient aussi 3 séances de musculation par semaine.

b) Période d'entraînement spécifique :

Les athlètes étaient soumis d'abord à un échauffement d'au moins 20mn, composé d'une course de 10mn, d'éducatifs, d'étirements, et d'assouplissements au choix des sujets. Puis la séance proprement dite consistait à faire deux séries de trois fois 150m pour les coureurs de 100m, une série de 3x250m pour les coureurs de 400m et une série de 3 fois 600m pour le coureur de 800m. Les récupérations étaient de 3mn entre les répétitions et de 8mn entre les séries pour les coureurs de 100m, 12mn entre les répétitions pour les coureurs de 400m et 800m. Il y avait aussi une séance de récupération active à la fin de chaque séance d'entraînement d'environ 15mn.

L'entraînement comportait aussi 2 séances de musculation par semaine.

2) Matériel :

Le matériel utilisé dans cette étude était constitué par les appareils suivants :

- Un balancier pour évaluer le poids en kg ;
- Un samotomètre servant à mesurer la taille des athlètes en centimètre ;
- Un tensiomètre à pression pour l'évaluation de la pression artérielle en position allongée et debout ;
- Un adipomètre permettant de déterminer les mesures des plis cutanés ;
- Un fréquence-cardiomètre pour mesurer la fréquence cardiaque en bat/min ;
- Un électrocardiographe à trois pistes pour enregistrer l'électrocardiogramme.

3) Méthodologie :

Notre méthodologie comportait deux étapes :

Une première étape pendant laquelle nous avons mesuré pour chaque sujet après la préparation foncière, le poids, la taille, les plis cutanés ; et évalué le poids de masse maigre et de masse grasse, de même que leurs pourcentages respectifs. La fréquence cardiaque était exprimée au repos et après le test de Ruffier Dickson.

Le test de Ruffier Dickson est un test dynamique d'exploration de la fonction cardiovasculaire consistant à trente flexions complètes de jambes en 45 secondes. Son indice était calculé avec la formule suivante :

$$I = \frac{P1 + P2 + P3 - 200}{10}$$

Les pressions artérielles systolique et diastolique en position couchée et debout avaient été aussi mesurées. La pression artérielle moyenne quant à elle était calculée à l'aide de la formule suivante : $P_{am} = PD + 1/3 (PS - PD)$, tandis que la différentielle était calculée avec cette formule : $PA \text{ diff} = PS - PD$.

Après trois mois d'entraînement spécifique, nous avons effectué la seconde étape où les mêmes mesures ont été refaites de la même manière et dans les mêmes conditions pour ces grandeurs physiologiques citées ci-dessus :

- Le matériel utilisé dans la première étape est le même dans la seconde.

- Les sujets étaient vêtus en maillots, pieds nus pendant la pesée durant les deux étapes. Ils pouvaient vaquer à leurs occupations journalières en dehors des séances d'entraînement. La ration alimentaire était la même, essentiellement à base de riz, de protéines animales et végétales, de lipides consommés de cette sorte :

Petit déjeuner : pain, café, lait, sucre

Déjeuner : riz à la viande ou au poisson

Dîner : couscous ou pâte à la viande.

Toutes les mesures ont été faites le matin dans les deux étapes.

a) Protocole :

Les sujets étaient constitués en un seul groupe devant subir le pré test et le post test.

Le protocole consistait donc en une série de mesure du poids, de la taille, de la pression artérielle systolique et diastolique en position allongée et debout, des plis cutanés, et à évaluer les poids de masse grasse et maigre, les pourcentages de masse maigre et masse grasse.

Les pressions artérielle moyenne et différentielle avaient été calculées.

L'électrocardiogramme avait été effectué même si nous ne l'avons pas exploité à cause du temps qui nous manquait, car lui seul peut faire l'objet d'une étude approfondie. La fréquence cardiaque avait été aussi mesurée, le test de Ruffier Dickson effectué, et son indice.

Les résultats obtenus ont fait l'objet d'une analyse et comparaison pour apprécier les évolutions individuelles et moyennes des sujets en vue de la discussion.

Cependant cinq sujets n'étaient pas disponibles pendant la prise de la pression artérielle debout dans la seconde étape, il s'agit des sujets (1,2,7,8,9).

Le sujet huit n'avait pas quant à lui fait le test de Ruffier lors de la première étape à cause d'une élévation des ischiojambiers. Ainsi pour la cohérence des calculs aboutissant aux comparaisons de données, nous avons omis volontiers les résultats obtenus dans une étape et absents dans l'autre.

b) Utilisation du matériel :

- Les sujets montaient sur la base du samotomètre dos contre la tige verticale graduée en centimètre. Une autre petite tige orthogonale à la première et mobile aidera à lire la taille une fois reposée au dessus de la tête du sujet par projection orthogonale.
- Pour le balancier, chaque sujet se plaçait là dessus, s'immobilisait, le regard bien droit à l'horizontal ; on lisait ensuite sur le cadran l'indication de l'aiguille en kilogramme.
- Pour le tensiomètre à pression, les sujets portaient le brassard contenant le manomètre relié à un tuyau muni d'une pompe et d'une poire. A l'aide de la pompe on gonflait le brassard et avec la poire, on décompressait progressivement ; la pression est lue directement sur le manomètre suivant l'indication de l'aiguille en millimètre mercure (mmHg).
- Le fréquence-cardiomètre est un bracelet qui permet de lire directement la fréquence cardiaque une fois serrée autour du poignet.
- L'utilisation de l'adipomètre consistait à saisir fermement un pli cutané entre le pouce et l'index, en prenant soin d'inclure le tissu sous cutané et d'exclure le tissu musculaire sous jacent. Les mâchoires de la pince doivent exercer une tension constante de 10g/mm^2 aux points de contact avec la peau. On fait ensuite une lecture de l'épaisseur de la double couche de peau et de tissu sous cutanés sur le cadran de la pince ou adipomètre. On enregistre la lecture en millimètre dans les deux secondes qui suivent l'application complète de la tension de la pince.

Cependant cette méthode a des limites, en effet les résultats peuvent être affectés par l'épaisseur de la peau, la répartition sous cutanée et corporelle du tissu adipeux et sa compressibilité.

4) Calculs statistiques :

Puisqu'il s'agit ici d'observations pairées, nous avons utilisé la moyenne et l'écart-type pour l'exploitation des résultats. La comparaison des moyennes a été réalisée par le test « t » de Student pour observations pairées selon la formule suivante :

$$t = \frac{\bar{X}_{diff} - \mu_{diff}}{\sqrt{\frac{S^2_{diff}}{n}}}$$

\bar{X}_{diff} = moyenne des différences.

μ_{diff} = 0 moment des différences.

S^2_{diff} = variance des différences.

n = nombre de sujets.

Les niveaux de signification ont été exprimés par le test bilatéral à .01 et .05.

CHAPITRE II
COMMENTAIRES ET COMPARAISONS DES
RESULTATS

*1- COMMENTAIRE DES RESULTATS OBTENUS
AVANT L'ENTRAINEMENT SPECIFIQUE*

1- COMMENTAIRES DES RÉSULTATS OBTENUS AVANT L'ENTRAÎNEMENT SPECIFIQUE

1.1. Commentaire des données anthropométriques âge, taille, poids :

Sujets	Age (ans)	Taille (m)	Poids (kgs)	Spécialités	Performances
1	20	1,67	56	100 m haies	13"79
2	29	1,80	73	100 m	10"29
3	27	1,67	52	400 m haies	57"33
4	21	1,72	55,5	100 m	11"65
5	22	1,69	63	Triple saut	13"75
6	23	1,76	66	800 m	1'48"0
7	22	1,84	75,6	400 m haies	46"34
8	22	1,66	58	400 m haies	53"0
9	28	1,68	58	400 m haies	57"20
10	22	1,70	55	400 m haies	58"04
Moyennes	23,6	1,72	61,15		
Ecart Types	3,16	0,81	7,87		

Tableau 1 : Moyennes et écarts-types des données anthropométriques âge, taille et poids.

Tableau 1 :

Il regroupe les valeurs individuelles moyennes et écarts-types de chaque sujet des grandeurs que sont : âge, taille, et poids.

1.1.1. Age :

L'âge minimal est noté chez le premier sujet avec une valeur de 20 ans et l'âge maximum au niveau du second sujet avec une valeur de 29 ans ; soit une variation moyenne de 9 ans.

1.1.2. Taille :

La plus petite taille revient au huitième sujet avec une valeur de 1,66m et la plus grande taille au septième sujet avec une valeur de 1,84 m ; soit une variation moyenne de 0,18 m.

1.1.3. Poids :

Le poids le plus faible se trouve au niveau du troisième sujet avec une valeur de 52 kgs et le plus élevé se trouve au niveau du sujet six avec une valeur de 75 kgs soit une variation moyenne de 23 kgs.

1.2. Commentaire des Valeurs obtenues du test de Ruffier Dickson :

Sujets	Test de Ruffier-Dickson (bat/mn)			Indice de Ruffier	Spécialités	Performances
	P1 bat / mn	P2 bat / mn	P3 bat / mn			
1	80	120	92	9,2	100 m haies	13"79
2	66	90	72	2,8	100 m	10"29
3	72	124	84	8	400 m haies	57"33
4	68	132	76	7,6	100 m	11"65
5	64	100	90	5,4	Triple sauts	13,75
6	56	90	60	0,6	800 m	1'48"0
7	64	100	64	2,8	400 m	46"34
8	-	-	-	-	-	-
9	50	80	72	0,2	400 m haies	57"20
10	50	110	70	3	400 m haies	58"04
Moyennes	63,33	105,11	75,55	4,4	X	X
Ecart-types	9,94	17,55	11,08	3,28	X	X

Tableau 2 : Valeurs moyennes et écarts-types du test de Ruffier-Dickson.

Tableau 2 :

Il présente les valeurs individuelles, moyennes et écarts-types de chaque sujet des données P1 ; P2 ; P3 du test de Ruffier-Dickson.

1.2.1. P1 :

Le pouls de repos le plus faible est identifié au niveau des sujets neuf et dix avec une valeur moyenne de 50 bat/min et le plus élevé est obtenu au niveau du premier sujet avec une valeur moyenne de 80 bat/min, soit une variation moyenne de 30 bat/min.

1.2.2. P2 :

La valeur minimale est portée par le neuvième sujet avec une moyenne de 80 bat/min. par contre la valeur maximale est obtenue par le quatrième sujet avec une moyenne de 132 bat/min. La variation moyenne est de 52 bat/min.

1.2.3. P3 :

On constate que la valeur la plus faible est détenue par le sujet six avec une valeur moyenne de 60 bat/min et la valeur la plus grande est enregistrée au niveau du premier sujet avec une moyenne de 92 bat/min, soit une variation moyenne de 30 bat/min.

N.B. : P1,P2,P3 n'ont pas été enregistrés pour des raisons d'élongation d'ischiojambiers du sujet huit.

1.2.4. Indice de Ruffier :

Le sujet neuf détient l'indice le plus petit avec une valeur moyenne de 0,2. Le plus grand indice est noté chez le premier sujet avec une valeur moyenne de 9,2. La variation moyenne est égale à 9.

1.3. Commentaire des données anthropométriques : plis cutanés, poids masse grasse, poids masse maigre, pourcentages masse maigre et masse grasse :

Sujets	Plis cutanés (mm)				Poids masse grasse kg	% masse grasse	Poids masse maigre	% masse maigre	Spécialités	Performances
	Biceps	Triceps	Sous scapulaire	Supra iliaque						
1	4,9	8,8	10,1	7,2	10,6	19	45,4	81	100 m haies	13"79
2	2,8	3,8	8,1	3,9	5,9	8,1	67,1	91,9	100 m	10"29
3	2,1	7,8	6,8	3,1	6,5	12,4	45,5	87,5	400 m haies	57"33
4	3,1	7,1	5,8	4,1	7	12,6	48,9	88,1	100 m	11"65
5	3,9	7,1	9,2	6,1	10,5	16,6	52,5	83,3	Triple saut	13,75 m
6	4	4,2	8,2	5	6,4	9,7	59,6	90,3	800 m	1'48"0
7	3,8	4	10	5	7,9	10,5	67,1	88,2	400 m	46"34
8	3	8,1	8,1	7	8,9	15,3	49,1	84,6	400 m	53"0
9	3,3	6,8	8,1	6,1	8,9	15,4	49,1	84,6	400 m haies	57"20
10	3,1	8,3	7,3	4	7,9	14,4	47,1	85,6	400 m haies	58"04
Moyennes	3,4	6,6	8,17	5,15	8,05	13,4	53,14	86,51	X	X
Ecart-types	0,77	1,89	1,34	1,4	1,7	3,36	8,41	3,3	X	X

Tableau 3 : Moyennes et écarts-types des données anthropométriques : plis cutanés, poids masse grasse, pourcentage masse grasse, poids masse maigre, pourcentage masse maigre.

Tableau 3 :

Il montre les valeurs individuelles, moyennes et écarts-types de chaque sujet des grandeurs plis cutanés, poids masse grasse et poids masse maigre, pourcentages de masse maigre et masse grasse.

1.3.1. Biceps :

La mesure de biceps la plus élevée s'observe chez le premier sujet avec une valeur moyenne de 4,9 mm et la mesure la plus faible est obtenue au niveau du troisième sujet avec une valeur moyenne de 2,1 mm ; soit une variation moyenne de 2,8mm.

1.3.2. Triceps :

Le premier sujet a la mesure de triceps la plus grande avec une valeur moyenne de 8,8 mm et la valeur la plus faible est obtenue au niveau du deuxième sujet avec une moyenne de 3,8 mm ; soit une variation moyenne de 5 mm.

1.3.3. Sous scapulaire :

Le plus petit pli sous scapulaire revient au quatrième sujet avec une valeur moyenne de 5,8mm et le plus grand revient au premier sujet avec une valeur moyenne de 10,1 mm ; soit une variation moyenne de 4,3 mm.

1.3.4. Supra iliaque :

La valeur la plus élevée est notée chez le premier sujet avec une valeur moyenne de 7,2 mm et la plus faible chez le troisième sujet avec une valeur moyenne de 3,1 mm ; soit une variation de 4,1 mm.

1.3.5. Poids masse grasse :

Le poids de masse grasse le plus faible s'observe chez le deuxième sujet avec une valeur moyenne de 5,9 kgs et la valeur la plus élevée chez le premier sujet avec une valeur moyenne de 10,6 kgs. La variation moyenne est ici de 4,7 kgs.

1.3.6. Poids masse maigre :

La valeur de poids masse maigre la plus élevée est enregistrée chez les sujets deux et sept avec une moyenne de 67,1 kgs et la plus faible valeur est obtenue au niveau du premier sujet avec une valeur moyenne de 45,4 kgs ; soit une variation moyenne de 21,7 kgs.

1.3.7. Pourcentage masse grasse :

Le pourcentage de masse grasse le plus faible est obtenu par le sujet deux avec une valeur moyenne de 8,1 % tandis que le pourcentage de masse grasse le plus élevé est enregistré chez le premier sujet avec une valeur moyenne de 19 % ; soit une variation moyenne de 10,9 %.

1.3.8. Pourcentage masse maigre :

Le deuxième sujet détient le pourcentage de masse maigre le plus élevé avec une valeur moyenne de 91,9 % ; le plus faible est constaté chez le premier sujet avec une valeur moyenne de 81 % ; soit une variation moyenne de 10,9 %.

1.4. Commentaire des valeurs obtenues de la fréquence cardiaque :

Sujets	Fréquence cardiaque (bat / mn)			Spécialités	Performances
	Repos (P1)	Adaptation (P2)	Récupération (P3)		
1	80	120	92	100 m haies	13"79
2	66	90	72	100 m	10"29
3	72	124	84	400 m haies	57"33
4	68	132	76	100 m	11"65
5	64	100	90	Triple	13,75 m
6	56	90	60	800 m	1'48"0
7	64	100	64	400 m	46"34
8	-	-	-	-	-
9	50	80	72	400 m haies	57"20
10	50	110	70	400 m haies	58"04
Moyennes	63,33	105,11	75,55	X	X
Ecart-types	9,94	17,55	11,08	X	X

Tableau 4 : Valeurs moyennes et écarts-types de la fréquence cardiaque.

Tableau 4 :

Il regroupe les valeurs individuelles, moyennes et écarts types de chaque sujet de la grandeur suivante : fréquence cardiaque.

1.4.1. Repos (P1)

La valeur du pouls au repos la plus faible s'observe chez les sujets neuf et dix avec une valeur moyenne de 50 bat/min et la valeur la plus élevée est obtenue au niveau du premier sujet avec une valeur moyenne de 80 bat/min ; soit une variation moyenne de 30 bat/min.

1.4.2. Adaptation (P2)

On remarque que le pouls d'adaptation maximal se trouve chez le quatrième sujet avec une valeur moyenne de 132 bat/min et la valeur la plus faible est obtenue au niveau du neuvième sujet avec une moyenne de 80 bat/min ; soit une variation moyenne de 52 bat/min.

1.4.3. Récupération (P3)

Le plus faible pouls de récupération revient au sixième sujet avec une valeur moyenne de 60 bat/min et le pouls le plus élevé est obtenu au niveau du premier sujet avec une valeur moyenne de 92 bat/min ; soit une variation moyenne de 38 bat/min.

1.5. Commentaire des valeurs enregistrées de la pression artérielle allongée et debout :

Sujets	Pression artérielle allongée (mmHg)				Pression artérielle debout (mmHg)				Spécialités	Performances
	PAS	PAD	PAM	PA #	PAS	PAD	PAM	PA #		
1	11,5	6,5	8,16	5					100 m haies	13''79
2	14	9	10,66	5					100 m	10''29
3	11	7	8,33	4	12	7	8,66	5	400 m haies	57''33
4	11	6	7,66	5	11	8	9	3	100 m	11''65
5	12	7	8,66	5	12	8	9,33	4	Triple	13,75 m
6	12,5	7	8,83	5,5	12	9	10	3	800 m	1'48''0
7	13	6	8,33	7					400 m	46''34
8	11	6	7,66	5					400 m	53''0
9	9,5	5	6,5	4,5					400 m haies	57''20
10	11,5	8	9,16	3,5	12	7	8,66	5	400 m haies	58''04
Moyenne	11,7	6,75	8,39	4,95	11,8	7,8	9,13	4	X	X
Écarts-types	1,24	1,13	1,08	0,92	0,44	0,83	0,54	4,49	X	X

Tableau 5 : Valeurs moyennes et écarts-types de la pression artérielle allongée et debout.

Tableau 5 :

Il contient les valeurs individuelles moyennes et écarts-types de chaque sujet des grandeurs qui suivent : pression artérielle systolique, diastolique, moyenne et différentielle en station allongée et debout.

1.5.1. Pression artérielle (allongée) :

❖ Pression artérielle systolique :

La pression artérielle systolique la plus élevée est obtenue au niveau du deuxième sujet avec une valeur moyenne de 14 mmHg et la valeur la plus faible est obtenue au niveau du neuvième sujet avec une moyenne de 9,5 mmHg ; soit une variation moyenne de 4,5 mmHg.

❖ **Pression artérielle diastolique** :

La pression diastolique maximale est détenue par le deuxième sujet avec une valeur moyenne de 9 mmHg et la pression la plus faible est obtenue au niveau du neuvième sujet avec une valeur moyenne de 5 mmHg ; soit une variation moyenne de 4 mmHg.

❖ **Pression artérielle moyenne** :

La pression moyenne minimale est constatée chez le neuvième sujet avec une valeur moyenne de 6,5 mmHg tandis que la maximale est obtenue au niveau du deuxième sujet avec une valeur moyenne de 10,66 mmHg ; soit une variation moyenne de 4,16 mmHg.

❖ **Pression artérielle différentielle** :

La pression différentielle la plus faible est notée chez le dixième sujet avec une valeur moyenne de 3,5 mmHg et la pression la plus élevée est obtenue au niveau du septième sujet avec une valeur moyenne de 7 mmHg ; soit une variation moyenne de 3,5 mmHg.

1.5.2. Pression artérielle (debout) :

❖ **Pression artérielle systolique** :

Les sujets détenteurs de la pression systolique maximale sont : trois, cinq, six et dix avec une valeur moyenne de 12 mmHg et la valeur la plus faible est obtenue au niveau du quatrième sujet avec une moyenne de 11 mmHg ; soit une variation moyenne de 1 mmHg.

❖ **Pression artérielle diastolique** :

La pression diastolique la plus faible est enregistrée chez les sujets trois et dix avec une valeur moyenne de 7 mmHg et la pression la plus élevée est obtenue au niveau du sixième sujet avec une valeur moyenne de 9 mmHg ; soit une variation moyenne de 3 mmHg.

❖ **Pression artérielle moyenne** :

La pression artérielle moyenne minimale s'observe chez les sujets trois et dix avec une valeur moyenne de 8,66 mmHg et la pression la plus élevée est obtenue au niveau du sixième sujet avec une valeur moyenne de 10 mmHg ; soit une variation moyenne de 1,34 mmHg.

❖ **Pression artérielle différentielle** :

La pression différentielle la plus faible est obtenue au niveau des sujets quatre et six avec une valeur moyenne de 3 mmHg et la valeur la plus élevée est obtenue au niveau des sujets trois et dix avec une moyenne de 5 mmHg ; soit une variation moyenne de 2 mmHg.

2- COMMENTAIRE DES RESULTATS OBTENUS APRES L'ENTRAINEMENT SPECIFIQUE

2- COMMENTAIRE DES RÉSULTATS OBTENUS APRÈS L'ENTRAÎNEMENT SPÉCIFIQUE:

2.1. Commentaire des données anthropométriques : âge, taille, poids :

Sujets	Age (ans)	Taille (m)	Poids (kg)	Spécialités	Performances
1	20	1,67	56,5	100 m haies	13"32
2	29	1,80	76	100 m	10"26
3	27	1,67	51	400 m haies	55"06
4	21	1,72	55,5	100 m	11"25
5	22	1,69	62	Triple sauts	16,89 m
6	23	1,76	68	800 m	1'46"28
7	22	1,84	76	400 m	45"31
8	22	1,66	58,5	400 m	52"05
9	28	1,68	58	400 m	58"14
10	22	1,70	55	400 m	57"49
Moyennes	23,6	1,72	61,65	X	X
Ecart -Types	3,16	0,81	8,80	X	X

Tableau 6 : Moyennes et écarts-types des données anthropométriques ; âge, taille et poids.

Tableau 6 :

Dans ce tableau nous avons les valeurs individuelles, moyennes et écarts-types de chaque sujet des grandeurs que sont : âge, taille, et poids.

2.1.1. Age :

L'âge minimal est noté chez le premier sujet avec une valeur moyenne de 20 ans et l'âge maximum au niveau du second sujet avec une valeur moyenne de 29 ans soit une variation moyenne de 9ans.

2.1.2. Taille :

La plus petite des tailles revient au huitième sujet avec une valeur moyenne de 1,66m et la plus grande taille au septième sujet avec une valeur moyenne de 1,84m , soit une variation moyenne de 0,18m.

2.1.3. Poids :

Le poids le plus élevé est obtenu au niveau des sujets deux et sept avec une valeur moyenne de 76 kgs et le poids le plus faible s'obtient au niveau du troisième sujet avec une valeur moyenne de 51 kgs ; soit une variation moyenne de 25 kgs.

2.2. Commentaire des valeurs enregistrées du test de Ruffier-Dickson :

Sujets	Test de Ruffier-Dickson			Indice de Ruffier	Spécialités	Performances
	P1	P2	P3			
1	64	100	76	4	100 m haies	13''32
2	54	90	68	1,2	100 m	10''26
3	68	96	80	4,4	400 m haies	55''06
4	60	90	80	3	100 m	11''25
5	50	84 +	66	0	Triple sauts	16,89 m
6	56	84 +	60	0	800 m	1'46''28
7	64	85	78	2,7	400 m	45''31
8	-	-	-	-	-	-
9	52	100	80	3,2	400 m haies	58''14
10	56	84 +	76	1,6	400 m haies	57''49
Moyennes	58,4	91,3	74,8	2,23	x	X
Ecart-types	5,79	7,08	7,61	1,61	x	X

Tableau 7 : Valeurs moyennes et écarts-types du test de Ruffier-Dickson.

Tableau 7 :

Il présente les valeurs individuelles moyennes et écarts types de chaque sujet des grandeurs que sont : P1 ; P2 ; P3 ; du test de Ruffier Dickson.

2.2.1. P1 :

Le pouls au repos le plus faible est identifié au niveau du cinquième sujet avec une valeur moyenne de 50 bat/min et le pouls le plus élevé s'obtient au niveau du troisième sujet avec une valeur moyenne de 68 bat/min ; soit une variation moyenne de 18 bat/min.

2.2.2. P2 :

Le pouls d'adaptation le plus élevé s'observe chez les sujets un et neuf avec une valeur moyenne de 100 bat/min tandis que le plus faible est obtenu au niveau des sujets cinq, six et dix avec une valeur moyenne de 84 bat/min ; soit une variation moyenne de 16 bat/min.

2.2.3. P3 :

Le pouls de récupération le plus faible est obtenu au niveau du sixième sujet avec une valeur moyenne de 60 bat/min et la valeur la plus élevée se trouve au niveau des sujets trois, quatre et neuf avec une moyenne de 80 bat/min ; soit une variation moyenne de 20 bat/min.

2.2.4. Indice :

L'indice de Ruffier Dickson le plus faible se trouve au niveau des sujets cinq et six avec une valeur nulle, tandis l'indice le plus grand est porté par le troisième sujet avec une valeur de 4,4.

2.3. Commentaire des données anthropométriques : plis cutanés, poids masse grasse, poids masse maigre, pourcentages masse maigre et masse grasse :

Sujets	Plis cutanés (mm)				Poids masse grasse kg	% masse Grasse	Poids masse maigre kg	% masse maigre	Spécialités	Performances
	Biceps	Triceps	Sous scapulaire	Supra iliaque						
1	4,1	8,1	9	6,2	10,2	18,1	46,3	81,9	100 m haies	13"32
2	2,4	4,2	9	5,1	6,4	8,4	69,6	91,5	100 m	10"26
3	2,1	6,1	6,2	2	6,3	12,3	44,7	87,6	400 m haies	55"06
4	2,4	5,2	5,2	3,4	6,5	11,9	49	88,2	100 m	11"25
5	3,3	6,3	8,2	4,4	9,4	15,2	52,6	84,8	Triple saut	16.89 m
6	3,4	4	8	3,2	5,4	8	62,6	92	800 m	1'46"28
7	2,4	3,2	9	3,2	5,7	7,4	70,3	92,5	400 m	45"31
8	3	5,2	7,2	6,1	8,5	14,5	50	85,4	400 m	52"05
9	3,3	5,2	5,1	5,3	8,7	15	49,3	85	400 m haies	58"14
10	3,1	7,1	6	4,1	7,8	14,2	47,2	85,8	400 m haies	57"49
Moyennes	2,95	5,46	7,29	4,3	7,49	12,5	54,16	87,47	X	X
Ecart-types	0,61	1,48	1,56	1,37	1,65	3,57	9,65	3,35	X	X

Tableau 8 : Moyennes et écart-types des données anthropométriques : plis-cutanés, poids masse grasse, pourcentage masse grasse, poids masse maigre, pourcentage masse maigre.

Tableau 8 :

Il nous montre les valeurs individuelles, moyennes et écarts-types de chaque sujet des grandeurs que sont : les plis cutanés, le poids de la masse grasse, le poids de la masse maigre, les pourcentages de masse maigre et masse grasse.

2.3.1. Biceps :

Le troisième sujet a la mesure de biceps la plus faible avec une valeur moyenne de 2,1mm et la valeur la plus élevée est obtenue au niveau du premier sujet avec une moyenne de 4,1mm soit une variation moyenne de 2mm.

2.3.2. Triceps :

La mesure de triceps la plus faible s'observe chez le septième sujet avec une valeur moyenne de 3,2mm et la valeur la plus élevée est obtenue au niveau du premier sujet avec une moyenne de 8,1mm ; soit une variation moyenne de 4,9mm.

2.3.3. Sous – scapulaire :

Le plus petit pli sous scapulaire revient au neuvième sujet avec une valeur moyenne de 5,1 mm et la valeur la plus élevée est obtenue au niveau des sujets un, deux et sept avec une moyenne de 9 mm ; soit une variation moyenne de 3,9 mm.

2.3.4. Supra iliaque :

On constate que la valeur la plus faible est enregistrée chez le troisième sujet avec une moyenne de 2 mm et la valeur la plus élevée au niveau du premier sujet avec une moyenne de 6,2 mm ; soit une variation moyenne 4,2 mm.

2.3.5. Poids masse grasse :

L'individu ayant le plus grand poids de masse grasse est le premier sujet avec une valeur moyenne de 10,2 kgs et la valeur la plus faible est obtenue au niveau du dixième sujet avec une moyenne de 4,8 kgs soit une variation moyenne de 5,4 kgs.

2.3.6. Poids masse maigre :

Le poids de masse maigre le plus élevé est enregistré au niveau du septième sujet avec une valeur moyenne de 70,3kgs et la valeur la plus faible est obtenue au niveau du troisième sujet avec une moyenne de 44,7kgs ; soit une variation moyenne de 25,6kgs.

2.3.7. Pourcentage masse grasse :

Le pourcentage de masse grasse le plus faible est obtenu par le sujet sept avec une valeur moyenne de 7,4 % tandis que le pourcentage de masse grasse le plus élevé est noté chez le premier sujet avec une valeur moyenne de 18,1 % ; soit une variation moyenne de 10,7 %.

2.3.8. Pourcentage masse maigre :

Le sujet sept détient le pourcentage de masse maigre le plus grand avec une valeur moyenne de 92,5 % ; le plus faible se note chez le premier sujet avec une valeur moyenne de 81,9 % ; soit une variation moyenne de 10,6 %.

2.4. Commentaire des valeurs enregistrées de la fréquence cardiaque :

Sujets	Fréquence cardiaque (bat / mn)			Spécialités	Performances
	Repos (P1)	Adaptation (P2)	Récupération (P3)		
1	64	100	76	100 m haies	13"32
2	54	90	68	100 m	10"26
3	68	96	80	400 m haies	55"06
4	60	90	80	100 m	11"25
5	50	84	66	Triple	16,89 m
6	56	84	60	800 m	1'46"28
7	64	85	78	400 m	45"31
8	-	-	-	-	--
9	52	100	80	400 m haies	58"14
10	56	84	76	400 m haies	57"49
Moyennes	58,4	91,3	74,8	X	X
Ecarts-types	5,79	7,08	7,61	X	X

Tableau 9 : Valeurs moyennes et écarts-types de la fréquence cardiaque.

Tableau 9 :

Il regroupe les valeurs individuelles, moyennes et écarts-types de chaque sujet de la fréquence cardiaque.

2.4.1. Repos (P1) :

On constate que la valeur la plus faible est notée au niveau du cinquième sujet avec une valeur moyenne de 50 bat/min et la valeur la plus élevée est obtenue au niveau du troisième sujet avec une moyenne de 68 bat/min ; soit une variation moyenne de 18 bat/min.

2.4.2. Adaptation (P2) :

Le pouls d'adaptation maximal s'observe chez les sujets un et neuf avec une valeur moyenne de 100 bat/min et le pouls minimal quant à lui chez les sujets cinq, six et dix avec une valeur moyenne de 84 bat/min ; soit une variation moyenne de 16 bat/min.

2.4.3. Récupération (P3) :

Le plus faible pouls de récupération revient au sixième sujet avec une valeur moyenne de 60 bat/min et le pouls le plus élevé est obtenu au niveau des sujets trois, quatre et neuf avec une valeur moyenne de 80 bat/min ; soit une variation moyenne de 20 bat/min.

2.5. Commentaire des valeurs de la pression artérielle allongée et debout :

Sujets	Pression artérielle allongée (mmHg)				Pression artérielle debout (mmHg)				Spécialités	Performances
	PAS	PAD	PAM	PA	PAS	PAD	PAM	PA		
1	12	8,5	9,66	3,5					100 m haies	13''32
2	11,5	8	9,16	3,5					100 m	10''96
3	11,5	7	8,5	4,5	10,5	9	9,5	1,5	400 m haies	55''06
4	9,5	5,5	6,83	4	9,5	5,5	6,83	4	100 m	11''25
5	10	6	7,33	4	10	6	7,33	4	Triple	16,89 m
6	12	8	9,33	4	12	9	10	3	800 m	1'46''28
7	12,5	6,5	8,5	6					400 m	45''31
8	11,5	6	7,83	5,5					400 m	52''05
9	10	5	6,66	5					400 m haies	58''14
10	11	7	8,3	4	11	8	9	3	400 m haies	57''49
Moyennes	11,15	6,75	8,21	4,4	10,6	7,5	8,53	3,1	x	X
Ecart-types	1	1,15	1,02	0,84	0,95	1,65	1,37	1,02	x	X

Tableau 10 : Valeurs moyennes et écarts-types de la pression artérielle (allongée et debout).

Tableau 10 :

Il contient les valeurs individuelles, moyennes et écarts-types de chaque sujet des grandeurs que sont : la pression artérielle systolique, diastolique, moyenne et différentielle en position allongée et debout.

2.5.1. Pression artérielle (allongée) :

❖ Pression artérielle systolique :

La pression artérielle systolique la plus faible s'observe chez le quatrième sujet avec une valeur moyenne de 9,5 mmHg et la pression artérielle la plus élevée est obtenue au niveau du septième sujet avec une valeur moyenne de 12,5 mmHg ; soit une variation moyenne de 3 mmHg.

❖ **Pression artérielle diastolique** :

La pression diastolique maximale est détenue par le premier sujet avec une valeur moyenne de 8,5 mmHg tandis que la minimale est observée chez le neuvième sujet avec une valeur moyenne de 5 mmHg ; soit une variation moyenne de 3,5 mmHg.

❖ **Pression artérielle moyenne** :

La pression moyenne minimale est notée chez le neuvième sujet avec une valeur moyenne de 6,66 mmHg , tandis que la maximale est obtenue au niveau du premier sujet avec une valeur moyenne de 9,66 mmHg ; soit une variation moyenne de 3 mmHg.

❖ **Pression artérielle différentielle** :

La pression différentielle la plus élevée est constatée chez le septième sujet avec une valeur moyenne de 6 mmHg et la valeur la plus faible est obtenue au niveau des sujets un et deux avec une moyenne de 3,5 mmHg ; soit une variation moyenne de 2,5 mmHg.

2.5.2. Pression artérielle (debout) :

❖ **Pression artérielle systolique** :

La pression systolique la plus faible est obtenue au niveau du cinquième sujet avec une valeur moyenne de 10 mmHg et la valeur la plus élevée est obtenue au niveau du sixième sujet avec une moyenne de 12 mmHg ; soit une variation moyenne de 2 mmHg.

❖ **Pression artérielle diastolique** :

Le quatrième sujet est détenteur de la pression diastolique minimale avec une valeur moyenne de 5,5 mmHg tandis que la maximale est détenue par les sujets trois et six avec une valeur moyenne de 9 mmHg ; soit une variation moyenne de 3,5 mmHg.

❖ **Pression artérielle moyenne** :

La plus petite des pressions artérielles moyennes revient au quatrième sujet avec une valeur moyenne de 6,83 mmHg et la plus élevée revient au sixième sujet avec une moyenne de 10 mmHg ; soit une variation moyenne de 3,17 mmHg.

❖ **Pression artérielle différentielle** :

La pression différentielle la plus faible est obtenue au niveau du troisième sujet avec une valeur de 1,5 mmHg et la valeur la plus élevée est obtenue au niveau des sujets quatre et cinq avec une moyenne de 4 mmHg ; soit une variation de 2,5 mmHg.

*3- COMPARAISON ENTRE LES VALEURS
MOYENNES OBTENUES AVANT ET APRES
L'ENTRAINEMENT SPECIFIQUE*

3- COMPARAISON ENTRE LES VALEURS MOYENNES OBTENUES AVANT ET APRES L'ENTRAINEMENT SPECIFIQUE

A- TABLEAU COMPARATIF DES VALEURS MOYENNES, DES PLIS CUTANES, DES POIDS DE MASSE MAIGRE ET MASSE GRASSE ET DES POURCENTAGES DE MASSE MAIGRE ET MASSE GRASSE.

	Plis cutanés (mm)				Poids Masse Grasse Kg	% masse grasse	Poids masse maigre kg	% masse maigre
	Biceps	Triceps	sous scapulaire	supra iliaque				
Valeurs moyennes et écarts-types	3,4 ± 0,77	6,6 ± 1,85	8,17 ± 1,34	5,15 ± 1,4	8,02 ± 1,7	13,4 ± 3,36	53,14 ± 8,41	86,51 ± 3,3
Valeurs moyennes Et écarts-types	2,95 ± 0,61	5,46 ± 1,48	7,29 ± 1,56	4,3 ± 1,37	7,49 ± 1,65	12,5 ± 3,57	54,16 ± 9,65	87,47 ± 3,55
Valeurs de t, et Degré de signification.	t = 3,21 S à P<.05	t = 3,93 S à P<.01	t = 2,93 S à P<.05	t = 2,93 S à P<.05	t = 2,44 S à P<.05	t = 2,35 S à P<.05	t = 2,37 S à P<.05	t = 2,28 S à P<.05

Tableau 11 : Comparaison entre les valeurs moyennes des plis-cutanés, du poids de masse grasse et du poids de masse maigre, du % masse grasse, et du % de masse maigre.

Tableau 11 :

1°/ Biceps :

La valeur moyenne des mesures de biceps a baissé de 3,4 mm à 2,95 mm. Ainsi, nous avons une différence de 0,45 mm qui est significative avec $t = 3,21$ significatif à $P < .05$.

2°/ Triceps :

Pour les triceps, la valeur moyenne a chuté de 6,6mm à 5,46 mm. Cet écart de 1,14 mm est aussi significatif avec $t = 3,93$ significatif à $P < .01$.

3°/ Sous Scapulaire :

A ce niveau, nous notons une chute de la moyenne de 8,17 mm à 7,29 mm soit une différence de 0,88 mm significative avec $t = 2,53$ significatif à $P < .05$.

4°/ Supra Iliaque :

Il y a ici une baisse de la valeur moyenne entre le pré-test et le post-test, allant de 5,15 mm à 4,3 mm ; soit une différence de 0,85 mm significative avec $t = 2,93$ significatif à $P < .05$.

5°/ Poids Masse Grasse :

Le poids de masse grasse a diminué en moyenne de 8,02 kg à 7,49 kg. La différence de 0,53 kg que nous soulignons ici est significative avec $t = 2,44$ significatif à $P < .05$.

6°/ % Masse Grasse :

La valeur moyenne du pourcentage de masse grasse décroît de 13,4 % à 12,5 % ; soit une différence de 0,9 % significative avec $t = 2,35$ significatif à $P < .05$.

7°/ Poids Masse Maigre :

Nous pouvons constater que la valeur moyenne a augmenté de 53,14 kg à 54,16 kg. La hausse est de 1,02 kg, donc significative avec $t = 2,37$ significatif à $P < .05$.

8°/ % Masse Maigre :

Nous notons une croissance du pourcentage de masse maigre de 86,51 % à 87,47 % ; soit une augmentation de 0,96 % significative avec $t = 2,28$ significatif à $P < .05$.

B- TABLEAU COMPARATIFS DES VALEURS MOYENNES DE POIDS.

	Poids (kg)
Valeurs moyennes et écarts-types	61,15 $\pm 7,87$
Valeurs moyennes et écarts-types	61,65 $\pm 8,80$
Valeurs de t et Degré de signification.	t = 1,28

Tableau 12 : Comparaison entre les valeurs moyennes de poids.

1° Poids :

En ce qui concerne le poids, de légères variations ont été observées. En effet la valeur moyenne croît de 61,15 kg à 61,65. Cependant cette hausse de 0,5 kg n'est pas significative avec t = 1,28.

C- TABLEAU COMPARATIF DES VALEURS MOYENNES DE LA FREQUENCE CARDIAQUE.

	Fréquence cardiaque (bat/min)		
	P1	P2	P3
Valeurs moyennes et Ecart-types	63,33 ± 9,94	105,11 ± 17,55	75,55 ± 11,08
Valeurs moyennes et Ecart-types	58,4 ± 5,79	91,3 ± 7,08	74,8 ± 7,61
Valeurs de t et degré de signification	t = 1,98	t = 2,23	t = 0,44

Tableau 13 : Comparaison entre les valeurs moyennes des pouls de repos (P1), d'adaptation (P2) et de récupération (P3) de la fréquence cardiaque.

1°/ Pouls de Repos (P1) :

Le pouls de repos a baissé en moyenne de 63,33 bat/mn à 58,4 bat/mn soit une différence de 4,93 bat/mn non significative avec $t = 1,26$.

2°/ Pouls d'Adaptation (P2) :

Nous avons ici une valeur moyenne diminuant de 105,11 bat/mn à 91,3 bat/mn soit une différence de 13,81 bat/mn non significative avec $t = 2,23$.

3°/ Pouls de Récupération (P3) :

Nous pouvons noter ici une légère chute de la valeur moyenne de 75,55 bat/mn à 74,8 bat/mn soit une différence de 0,75 bat/mn non significative avec $t = 0,44$.

D- TABLEAU COMPARATIF DES VALEURS MOYENNES DU TEST DE RUFFIER DICKSON.

	Test de Ruffier – Dickson			
	P1	P2	P3	Indice
Valeurs moyennes et Ecart-types	63,33 ± 9,94	105,11 ± 17,55	75,55 ± 11,08	4,4 ± 3,28
Valeurs moyennes et Ecart-types	58,4 ± 5,79	91,3 ± 7,08	74,8 ± 7,61	2,23 ± 1,61
Valeurs de t et degré de signification	t = 1,98	t = 2,23	t = 0,44	t = 2,34 S à P < .05

Tableau 14 : Comparaison entre les valeurs moyennes obtenues par le test de RUFFIER-DICKSON.

1°/ P1 :

Du pré-test au post-test la valeur moyenne de P1 décroît de 63,33 bat/mn à 58,4 bat/mn soit une différence de 4,93 bat/mn non significative avec $t = 1,26$.

2°/ P2 :

Le pouls d'adaptation affiche aussi une diminution en moyenne de 105,11 bat/mn à 91,3 bat/mn soit une différence de 13,81 bat/mn non significative avec $t = 2,23$.

3°/ P3 :

Nous remarquons que la valeur moyenne de P3 a chuté de 75,55 bat/mn à 74,8 bat/mn soit une différence de 0,75 bat/mn non significative avec $t = 0,44$.

4°/ Indice de Ruffier :

L'indice de Ruffier a fortement baissé de 4,4 à 2,23 ; soit une différence de 2,17 significative avec $t = 2,34$ significatif à $P < .05$.

E- TABLEAU COMPARATIF DES VALEURS MOYENNES DE LA PRESSION ARTERIELLE (POSITION ALLONGEE).

	Pression artérielle (Position allongée) (mmHg)			
	Pression Artérielle Systolique	Pression Artérielle diastolique	Pression Artérielle moyenne	Pression Artérielle différentielle
Valeurs moyennes Et écarts-types	11,7 ± 1,24	6,75 ± 1,13	8,39 ± 1,08	4,95 ± 0,92
Valeurs moyennes Et écarts-types	11,15 ± 1	6,75 ± 1,15	8,21 ± 1,02	4,4 ± 0,84
Valeurs de t et Degré de signification	t = 1,24	t = 0	t = 0,63	t = 1,71

Tableau 15 : Comparaison entre les valeurs moyennes de la pression artérielle (allongée).

1°/ Pression artérielle systolique :

Elle n'a varié que très peu en valeur moyenne de 11,7 mmHg à 11,15 mmHg soit une différence de 0,55 mmHg son significative avec $t = 1,24$.

2°/ Pression artérielle diastolique :

A ce niveau, nous ne notons aucune variation, 6,75 mmHg dans les 2 conditions donc une différence nulle avec $t = 0$ non significatif.

3°/ Pression artérielle moyenne :

La valeur moyenne a légèrement baissé. Elle va de 8,39 mmHg à 8,21 mmHg d'où une différence de 0,18 mmHg. Cette différence n'est pas significative avec $t = 0,63$.

4°/ Pression artérielle différentielle :

Nous constatons que la valeur moyenne passe de 4,95 mmHg à 4,4 mmHg soit une différence de 0,55 mmHg non significative avec $t = 1,71$.

F- TABLEAU COMPARATIF DES VALEURS MOYENNES DE LA PRESSION ARTERIELLE (POSITION DEBOUT).

	Pression artérielle (Position debout) (mmHg)			
	Pression Artérielle Systolique	Pression Artérielle diastolique	Pression Artérielle moyenne	Pression Artérielle différentielle
Valeurs moyennes	11,8	7,8	9,13	4
Et écarts-types	± 0,44	± 0,83	± 1,08	± 4,49
Valeurs moyennes	10,6	7,5	8,53	3,1
Et écarts-types	± 0,95	± 1,65	± 1,34	± 1,02
Valeurs de t et Degré de signification	t = 3,63 S à P < .05	t = 0,34	t = 0,95	t = 1,11

Tableau 16 : Comparaison entre les valeurs moyennes de la pression artérielle (debout).

1°/ Pression artérielle systolique :

La pression systolique a connu une baisse en terme de valeur moyenne allant de 11,8 mmHg à 10,6 mmHg. La différence est de 1,2 mmHg et est significative avec $t = 3,63$ significatif à $P < .05$.

2°/ Pression artérielle diastolique :

La valeur moyenne de la pression diastolique n'a pratiquement pas baissé, elle va de 7,8 à 7,5 mmHg soit une différence de 0,3 mmHg non significative avec $t = 0,17$.

3°/ Pression artérielle moyenne :

La pression moyenne quant à elle a baissé en moyenne de 9,13 mmHg à 8,53 mmHg soit une différence de 0,6 mmHg avec $t = 0,95$ non significatif.

4°/ Pression artérielle différentielle :

On constate que la valeur moyenne au pré-test a baissé de 4 mmHg à 3,1 mmHg au post-test soit une différence de 0,9 mmHg non significative avec $t = 0,55$.

G- TABLEAU COMPARATIF DES PERFORMANCES REALISEES AVANT ET APRES L'ENTRAÎNEMENT SPÉCIFIQUE.

Sujets	Performances Avant programme d'entraînement	Performances Après programme d'entraînement	Spécialités
1	13"79	13"32	100 m haies
2	10"29	10"26	100 m
3	57"33	55"06	400 m haies
4	11"65	11"25	100 m
5	13,75 m	16,89 m	Triple saut
6	1'48"0	1'46"28	800 m
7	46"34	45"31	400 m
8	53"0	52"05	400 m
9	57"20	58"14	400 m haies
10	58"04	57"49	400 m haies

Tableau 17 : Comparaison entre les performances réalisées avant le programme d'entraînement et celles réalisées après le programme d'entraînement spécifique.

D'une manière générale, les performances réalisées après le programme d'entraînement spécifique suivi par les athlètes sont meilleures que celles d'avant, à l'exception du sujet neuf chez qui nous notons une contre-performance.

CHAPITRE III
DISCUSSION

CHAPITRE III : DISCUSSION

En analysant les résultats obtenus qui se caractérisent par une variation de la plupart des grandeurs étudiées, nous pouvons dire que cet entraînement a eu des répercussions certaines sur l'organisme des athlètes.

Notre discussion portera donc sur les grandeurs qui ont subi des modifications significatives sans pour autant oublier d'expliquer brièvement les modifications non significatives.

Nous aborderons la discussion suivant le plan ci-dessous :

- 1- Limites de l'étude**
- 2- Méthode d'entraînement**
- 3- Effets de l'entraînement sur l'organisme des athlètes**
 - A. Sur les grandeurs cardio-vasculaires**
 - B. Sur la composition corporelle des athlètes**
- 4- Les performances des athlètes peuvent –elles être dues à ces modifications ?**

1- LIMITES DE L'ETUDE

Nous jugeons que le nombre d'athlètes étudiés (10) aurait dû être plus important, mais le centre International d'Athlétisme de Dakar était à ses débuts et n'avait admis qu'un nombre restreint de sportifs.

L'électrocardiogramme aurait aussi permis d'avoir plus de renseignements sur la qualité de l'entraînement et sur les modifications qu'il a engendrées sur les cavités cardiaques.

2- MÉTHODE DE L'ENTRAÎNEMENT

2.1. Période de préparation foncière :

Les athlètes faisaient d'abord un échauffement d'au moins 20 minutes dont 10 minutes de course, d'éducatifs, d'étirements et d'assouplissements au choix des sujets. Ensuite, la séance d'endurance fractionnée consistait à faire 2 séries de 2 x 500m pour les coureurs de 100m, 2 séries de 3 x 500m pour les coureurs de 400m et 2 séries de 5 x 500m pour le coureur de 800m. Les repos entre les répétitions étaient de 1mn 30 pour tous les coureurs et les repos entre les séries étaient complètes. A la fin de chaque séance il y avait un retour au calme de 6 à 10mn.

Les athlètes faisaient aussi 3 séances de musculation par semaine.

b) Période d'entraînement spécifique :

Les athlètes étaient soumis d'abord à un échauffement d'au moins 20mn, composé d'une course de 10mn, d'éducatifs, d'étirements, et d'assouplissements au choix des sujets. Puis la séance proprement dite consistait à faire deux séries de trois fois 150 m pour les coureurs de 100m, une série de 3x250m pour les coureurs de 400m et une série de 3 fois 600m pour le coureur de 800m. Les récupérations étaient de 3mn entre les répétitions et de 8mn entre les séries pour les coureurs de 100m, 12mn entre les répétitions pour les coureurs de 400m et 800m. Il y avait aussi une séance de récupération active à la fin de chaque séance d'entraînement d'environ 15mn.

L'entraînement comportait aussi 2 séances de musculation par semaine.

3- EFFETS DE L'ENTRAÎNEMENT SUR L'ORGANISME DES ATHLÈTES

A SUR LES GRANDEURS CARDIO-VASCULAIRES :

Le contenu d'un tel entraînement servant en grande partie à développer la filière anaérobie lactique et alactique, explique l'absence de modifications de certaines grandeurs.

En effet l'entraînement anaérobie n'a pas d'effets majeurs sur la baisse de la fréquence cardiaque de repos, car le type d'exercice pratiqué est maximal et de brève durée. A l'effort maximal, on retrouve la notion bien connue et développée par Astrand que la fréquence cardiaque maximale ne dépend que de l'âge au niveau de la mer ; $Fc_{max} = 220 - \text{âge}$ (Astrand et coll., 1972-1980).

Une bradycardie est donc imputable à un frein vagal favorisé par un entraînement aérobie qui développe le tonus vagal.

Plusieurs auteurs (W.D.Mc Ardle et Coll. 1987) soutiennent que l'entraînement aérobie crée un déséquilibre entre l'activité tonique des neurones parasympathiques (ralentisseurs) et celle des neurones sympathiques (accélérateurs), déséquilibre à l'avantage des neurones parasympathiques.

Il en est de même pour la pression artérielle dont une baisse des valeurs systolique, diastolique et moyenne est redevable aussi à l'entraînement aérobie. Selon les mêmes auteurs, (W.D.Mc Ardle et Coll., 1987) l'entraînement aérobie réduit les pressions systolique, diastolique, et moyenne au repos et au cours d'un exercice sous maximale.

La baisse significative de la pression systolique au repos en station debout notée ici, pourrait être mise sur le compte de la séquestration du sang dans les parties déclives du corps lors du passage des athlètes de la station couchée à la station debout.

L'indice de Ruffier des athlètes a connu une baisse significative. La classification de l'indice de Ruffier rapportée par (Courtay, Richard, 1986) est la suivante ; $I=0$ cœur exceptionnel ; $0 < I < 5$ cœur robuste entraîné ; $5 < I < 10$ cœur banal amélioré ; $10 < I < 15$ cœur faible ; $15 < I < 20$ cœur dangereusement faible.

Par rapport à cette classification, nous voyons que l'indice des athlètes qui est de 4,4 avant l'entraînement spécifique est compris dans l'intervalle $0 < I < 5$.

Après l'entraînement spécifique, il a baissé significativement : 2,23 et bien qu'il reste toujours compris dans le même intervalle, il tend vers l'indice $I=0$. Plus l'intervalle est petit, mieux l'athlète est entraîné. Donc nous pouvons dire que cet entraînement a induit une adaptation cardiovasculaire à l'effort bref maximal.

B SUR LA COMPOSITION CORPORELLE DES ATHLETES :

Le poids dans son ensemble n'a pas subi de modifications significatives. Ceci s'explique par le fait que l'entraînement de la filière anaérobie des athlètes qui comporte aussi des séances de musculation favorise davantage l'augmentation de la masse maigre. Parallèlement il y a une diminution de la masse grasse. Des auteurs comme (W.D.Mc Ardle et Coll., 1987) nous disent qu'un gain de masse maigre s'accompagne d'une perte de masse grasse.

Une baisse des plis cutanés avec une diminution du poids de masse grasse et une augmentation du poids de masse maigre ont été observées. Toutes les variations montrent respectivement une diminution en moyenne d'un millimètre pour les plis cutanés, une baisse en moyenne d'un kilogramme de masse grasse et une augmentation en moyenne d'un kilogramme de masse maigre.

Les pourcentages de masse maigre et de masse grasse des athlètes avant l'entraînement spécifique, sont respectivement plus élevés et plus faibles par rapport à ceux du sédentaire.

Le sédentaire selon (J. Duncan et Al. 1988), a en moyenne 81,22% de masse maigre en masse maigre et 18,78% de masse grasse contre 86,57% de masse maigre en moyenne et 13,4% de masse grasse pour ces athlètes.

Ces variations sont plus marquées après le programme d'entraînement suivi, par rapport non seulement au sédentaire, mais aussi aux premières valeurs obtenues ; 87,47% de masse maigre et 12,5% de masse grasse.

Ceci prouve que cet entraînement a favorisé un gain de masse maigre et une perte de masse grasse. Ce gain s'explique par une synthèse protéique, tandis que la perte de masse grasse est due au catabolisme des graisses (W.D.Mc Ardle et Coll.1987). En effet ces mêmes auteurs soutiennent que l'exercice vigoureux offre un avantage inattendu en ce qu'il modifie la composition corporelle (diminution des graisses avec maintient et même légère augmentation des tissus maigres). Il tend à accroître le taux de synthèse des protéines dans les muscles squelettiques et en retarder en même temps leur catabolisme (W.D.Mc Ardle et Coll., 1987).

4- LES PERFORMANCES DES ATHLÈTES PEUVENT-ELLES ÊTRE DUES À CES MODIFICATIONS ?

Vu les performances des athlètes avant le programme d'entraînement spécifique et celles réalisées après, nous notons une très grande amélioration. L'exception est faite par un seul sujet dont la contre performance est négligeable par rapport aux résultats du groupe. Donc nous pouvons dire que ces modifications ont certes contribué à ces performances. Cependant elles ne sont pas les seuls facteurs intervenant à ce niveau ; nous pensons que la performance dépend aussi d'autres facteurs tels que les facteurs extrinsèques (équipements) et les facteurs intrinsèques (motivation, volonté).

D'ailleurs ces auteurs (J. Duncan et Coll. 1988) affirment que les performances nettement supérieures des athlètes d'aujourd'hui résultent d'une combinaison de facteurs physiologiques, biomécaniques et psychologiques.

CHAPITRE IV

RESUME, CONCLUSION ET PERSPECTIVES

CHAPITRE IV : RESUME, CONCLUSION ET PERSPECTIVES

1- RESUME

Ce travail est le résultat d'un contrôle médico-physiologique d'un entraînement à dominante anaérobie effectué sur un groupe de dix athlètes originaires du Cameroun, de l'île Maurice, de Madagascar, du Gabon et du Sénégal. Ces Athlètes sont du Centre International d'Athlétisme de Dakar (CIAD).

Leurs spécialités sont le sprint court et le sprint long à l'exception de deux sujets dont l'un fait le triple sauts, et l'autre court le demi-fond.

Le contrôle consistait à étudier les modifications induites par l'entraînement sur les grandeurs physiologiques que sont le poids, les plis cutanés, la masse grasse, la masse maigre, les pressions artérielles systolique, diastolique et moyenne en station allongée et verticale, la fréquence cardiaque au repos et après le test dynamique de Ruffier Dickson et l'indice de Ruffier.

Cet entraînement s'est déroulé sur une période de cinq mois répartie comme suit :

- Période de préparation foncière de deux mois à dominante aérobie.
- Période d'entraînement spécifique de trois mois à dominante anaérobie.

a) Période de préparation foncière :

Les athlètes faisaient d'abord un échauffement d'au moins 20 minutes dont 10 minutes de course, d'éducatifs, d'étirements et d'assouplissements au choix des sujets. Ensuite, la séance d'endurance fractionnée consistait à faire 2 séries de 2 x 500m pour les coureurs de 100m, 2 séries de 3 x 500m pour les coureurs de 400m et 2 séries de 5 x 500m pour le coureur de 800m. Les repos entre les répétitions étaient de 1mn 30 pour tous les coureurs et les repos entre les séries étaient complètes. A la fin de chaque séance il y avait un retour au calme de 6 à 10mn. Les athlètes faisaient aussi 3 séances de musculation par semaine.

b) Période d'entraînement spécifique :

Les athlètes étaient soumis d'abord à un échauffement d'au moins 20mn, composé d'une course de 10mn, d'éducatifs, d'étirements, et d'assouplissements au choix des sujets. Puis la séance proprement dite consistait à faire deux séries de trois fois 150 m pour les coureurs de 100m, une série de 3x250m pour les coureurs de 400m et une série de 3 fois 600m pour le coureur de 800m. Les récupérations étaient de 3mn entre les répétitions et de 8mn entre les séries pour les coureurs de 100m, 12mn entre les répétitions pour les coureurs de 400m et 800m. Il y avait aussi une séance de récupération active à la fin de chaque séance d'entraînement d'environ 15mn. L'entraînement comportait aussi 2 séances de musculation par semaine.

Nous avons commencé par mesurer toutes ces grandeurs physiologiques afin d'avoir une idée sur leur état avant le démarrage de l'entraînement spécifique, pour mieux quantifier les modifications ultérieures.

Après trois mois d'entraînement spécifique, nous avons refait les mêmes mesures pour toutes ces grandeurs dans les mêmes conditions : même matériel utilisé, mesures effectuées le matin et même habillement des athlètes pendant la pesée (maillot, pieds nus). La ration alimentaire était la même, essentiellement à base de riz, de protéines animales et végétales et de lipides.

A l'issue de cette deuxième et dernière série de mesures, nous avons obtenu des données différentes de celles de la première, impliquant des modifications survenues.

Les données des deux étapes ont été exploitées statistiquement à partir de la moyenne et de l'écart-type, et leur comparaison a été effectuée sur la base du test « t » de Student pour observations paires qui a permis d'objectiver le degré de signification des différences observées avec des valeurs $P < .01$ et $P < .05$. Elles ont montré une influence nette de l'entraînement à prédominance anaérobie lactique et alactique sur les plis cutanés, la masse grasse et l'indice de Ruffier qui ont connu une baisse et sur la masse maigre qui a augmenté.

Par contre les autres valeurs du poids, de la fréquence cardiaque et de pression diastolique et moyenne n'ont pas été modifiées.

En effet, le type d'entraînement pouvant provoquer une baisse ou une augmentation de ces valeurs relève plutôt de la filière aérobie. Les performances des athlètes ont connu une nette progression par rapport à celles d'avant. Donc les modifications physiologiques certes ont un apport sur ces performances, mais n'expliquent pas à elles seules toutes les progressions notées. Des facteurs intrinsèques (motivation, volonté) et extrinsèques (équipements) ont aussi une part réelle.

2- CONCLUSION

Au terme de notre étude, nous pouvons dire que l'entraînement a été bien conduit et supporté par les athlètes. Il a aussi produit les effets escomptés ; baisse des plis cutanés, de la masse grasse, de l'indice de Ruffier et surtout l'augmentation de la masse maigre.

Les athlètes étant des sprinters en majorité, ont effectivement besoin de muscles bien développés, utiles pour l'accomplissement de leurs tâches relevant de la force, de la vitesse et de la résistance.

Aussi, vu les performances réalisées par les athlètes après l'entraînement par rapport à celles d'avant, nous estimons que les modifications induites par cet entraînement ont certainement participé à l'aboutissement de ces résultats. Mais elles ne sont pas les seuls facteurs agissant sur la performance.

Il ressort ainsi de notre étude que tout athlète quelle que soit sa spécialité, devrait normalement faire un tel contrôle fréquemment durant sa saison. Ce contrôle lui servira de repère et permettra de vérifier si l'entraînement est bien conduit et bien adapté, et ceci à partir des modifications qu'il produira.

3- PERSPECTIVES

Ce travail mérite d'être poursuivi en étudiant un nombre plus important d'athlètes et en explorant d'autres domaines où l'entraînement spécifique a des répercussions prévisibles.

L'électrocardiogramme de repos et d'effort, le seuil anaérobie lactique sont des examens pouvant apporter des informations utiles sur la tolérance et l'efficacité d'une méthode d'entraînement.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 Burrhus KA ; Svarrevik LS ; Volpe J ; Wilmore JH. – Assessing body composition before and after resistance or endurance training. – IN Med-Sci-Sports-Exerc, 1997 May ;29 (5) :705-712
- 2 Bonaduce D ; Petrotta M ; Cavallaro C ; Iannicello A ; Romano M. –Intensive traing and cardiac autonomic control in high level athletes. –In Med-Sci-Sports-Exerc, 199830 (5) : 691-696
- 3 Bowman AJ ; Clayton RH ; Murray A ; Reed JW ; Subhan MF ; Ford GA. –Baroreflex fonction in sedentary and endurance –trained elderly people. –IN Age-Ageing, 1997 Jul ; 26 (4) : 289-294.
- 4 Bonaduce D ; Petrotta M ; Carvallaro V ; Apicella C ; Iannicello A ; Romano M. - Intensive training and cardiac autonomic control in high level athletes. In Med – Sci- Sports – Exerc. 1998 May ; 30 (5) : 691 – 696.
- 5 Eliakam A; Burke GS; Cooper DM . - Fitness, fatness and the Effect of training essessed by magnetic resonance imaging and skinfold – thickness mesurements in healthy adolescent females. In Am – J – CLIN – Nutr, 1997 Aug ; 66 (2) : 223 – 231.
- 6 Kelley G ; Dynamic resistance exercise and resting blood pressure in adults ; a meta–analysis. -In J – Appl– physiol, 1997 May ; 82 (5) :1559 – 1565.
- 7 Longhurst JC ; St ebbins CL. - The power athlete. -In cardiol– Clin, 1997 Aug ; 15 (3) : 413 – 429
- 8 Matoyama M ; Sunami Y ; Kinosmita P ; Kiyonaga A ; Tanaka H ; Shindo M ;Lrie T ; Drata H ; Sasaki J ; Arakwa K. - Blood pressure lowering effect of low intensity aerobic training in elderly hypertensive patients. In Med – sci – Sports – Exerc, 1998 Jun, 30 (6) : 818 – 823
- 9 Ponjee GA ; Janssen EM ; Hermans J ; Van – Wersch JW : Effect of long –term exercise or moderate intensity on anthropometric values and serum lipid and lipoproteins.- In Eur-J-Clin– Chem-Clin-Biochem, 1995 Mar ; 33 (3) : 121 –126
- 10 BROUSTET, JP.- Cardiologie sportive.- Paris : Masson , 1978. 179 pages
- 11 CRAPLET Camille ; CRAPLET Pascal.- Physiologie et Activités sportives.- Paris / Vigot , 1986 . 427 pages
- 12 COURTAY Richard.- Entraînement et Performance Athlétique.- Paris : Amphora , 1986 189 pages.
- 13 Di MATTEO. Jean ; VACHERON, André.- Cardiologie.- dernière édition revue et complétée.- Paris : Expansion scientifique française ; 1987. - 701 pages

- 14 FOX Edward L. ; MATHEWS Donald K.- Bases physiologiques de l'activité physique.- Paris Vigot , 1981. – 404 pages
- 15 JÜRGEN WEINECK. – Manuel d'entraînement. – Paris : Vigot, 1986.
– 415 pages
- 16 J. Duncan Mac Dougall ; Homard A. ; Wenger Homard ; J. Green. – évaluation physiologique de l'athlète de haut niveau. –Montréal : Décarie Vigot, 1988. – 228 pages
- 17 Mc ARDLE William D ; KATCH Frank I ; KATCH Victor L.- Physiologie de l'activité physique : énergie, nutrition, performance.-Paris Vigot, 1987. - 536 pages
- 18 P. – O. Astrand ; K. Rodahl. – Précis de physiologie musculaire. –Paris : Masson, 1972-1980. – 491 pages.
- 19 V. KARPOVICH Peter ; E SINNING WAYNE.- Physiologie de l'activité musculaire.- Paris : Vigot Frères , 1975 520 pages