

REPUBLIQUE DU SENEGAL  
UN PEUPLE – UN BUT – UNE FOI

**INSEPS**

INSTITUT NATIONAL  
SUPERIEUR DE L'EDUCATION  
POPULAIRE ET DU SPORT

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE  
Université Cheikh Anta Diop de Dakar  
U.C.A.D



MEMOIRE DE MAITRISE ES SCIENCES  
ET TECHNIQUES DE L'ACTIVITE  
PHYSIQUE ET DU SPORT

**THEME :**

**EFFETS DU JEUNE HYDRIQUE ET ALIMENTAIRE SUR  
LES GRANDEURS CARDIOVASCULAIRES  
(FREQUENCE CARDIAQUE, PRESSION ARTERIELLE)  
LORS D'UN EXERCICE SOUS MAXIMAL.**

(S.T.A.P.S)

**Présenté et soutenu par :**

L'élève officier d'active Mamadou SARR

**Directeur :** M. Lamine GUEYE  
Professeur agrégé en physiologie  
à la faculté de médecine

**Co-directeur :** M. Djibril SECK  
Docteur en STAPS ( Biomécanique et  
Physiologie de le Performance Motrice )

Année Universitaire  
2000-2001



# DEDICACES

- L'ensemble de ces travaux est dédié à mon infatigable père Massaer SARR qui n'a ménagé aucun effort pour le bien être et la réussite de ses enfants.
- A ma chère mère Marième BADIANE pour sa chaleur maternelle
- A notre père El hadji Cheikh CISSE arraché de notre affection, qu'il repose en paix.
- Au Lieutenant - Colonel Pape Samba CAMARA , Commandant de l'ENOA .
- Au Commandant Adama DIOP Directeur de la 20<sup>ème</sup> promotion de l'ENOA.
- Au lieutenant Pape Adiouma NGOM , Chef de Section de 20<sup>ème</sup> promotion de l'ENOA.
- Au Lieutenant Tahir DIAGNE, Chef de Section de la 20<sup>ème</sup> promotion de l'ENOA.
- Au Médecin - Aspirant Djibril CISSE de l'EMS.
- A mon binôme sénégalais le sous-lieutenant Cheikh TINE.
- A l'EOA Mesmin KONGO, mon binôme camerounais.
- A tous les élèves officiers d'active de la 20<sup>ème</sup> promotion de l'ENOA.  
Davy MANE, Mamadou yaya DIALLO ; Clément Hubert BOUCAL, Mamadou Diagne NDOYE, Basile FAYE, Amadou DIOUF, Abdou NIANE, Serge Urien BOISSY, Famory TRAORE, Humad Loïta HUMAD, George ZO'O, Mamadou Iamine CAMARA , Masamaesso TANGAOU, Simeon SAMBA, Valère ADAMASSOU, Innocent MASSE, Ewodo AYISSI, Rodrigue ESSOH, Sidy FALL, Thiémoko FOFANA, Jocelyn KOUKOU, Egbohoulé BLEZA, Ibou WATHIE, Cécé II LAMAH  
A tous les Sous Lieutenants de la promotion Capitaine Ibrahima CAMARA : Maguette MBAYE, Ousmane MBENGUE, Ahmadou BA, Samba N'DIAYE, Oumar FAYE, Mamadou DIATTA.

- Au Capitaine SYLLA du Bataillon de Sport
- Au Commandant Pape Ousmane NDAO de l'armée de l'air
- Au Colonel Abdourahmane CISSE de l'I.G.E.F.A
- A tout le Commandement de l'ENOA
- Au Sergent Chef Serigne FAYE du bureau des sport de l'ENOA
- A l'Adjudant Chef Médoune SOW du bureau des sports de l'ENOA
- A Monsieur El Hadji Mamadou Moussa SOW, le coordonnateur des Etudes de l'ENOA
  
- A mes tantes Nogaye CISSE, Marième GUEYE et Soda NDIAYE pour leurs conseils infailibles.
- A mon cousin et frère Ibrahima DIENG pour son soutien et l'éducation qu'il m'a prodiguée.
- A ma tata Ndeye FALL pour ses conseils maternels et son inestimable hospitalité ainsi qu'à son fils Abdoulaye DIOP et sa fille Sokhna DIOP pour leur gentillesse et leur disponibilité.
- A mes frères et sœurs Abdoulaye Wane SARR, Abdoulaye SARR, Pape Malick SARR, Pape Moulaye SARR, Ndèye Awa SARR, Mame Marième SARR
- A mon oncle Pape Mabéri DIAKHATE à la Présidence de la République
- A toute la famille SARR à keur Thione SARR
- A mon cousin Babacar SARR
- A mon ami et jumeau EL Hadji Fallou Mbacké THIANE
- A ma tata Rokhaya AÏDARA
- A mon cousin Gora DIOP pour son soutien moral
- A mon ami et cousin Cheikh SY

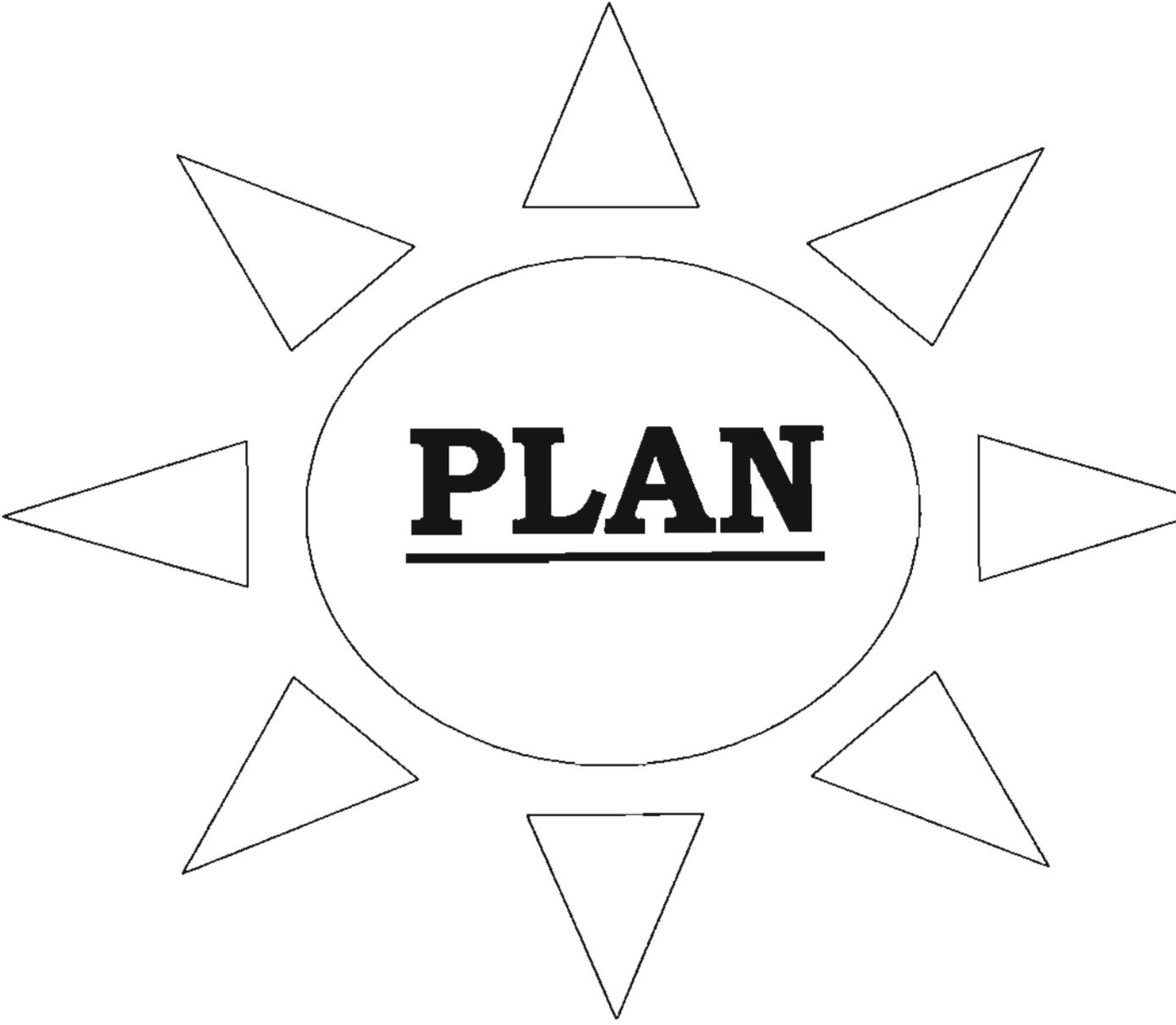
# REMERCIEMENTS

C'est ici le lieu d'expression de toute notre gratitude à tous ceux qui de près ou de loin, par leur disponibilité et leur marque d'intérêt en l'endroit de ce mémoire, nous ont apporté leurs soutien dans ce travail.

Nous remercions le Grand Dieu qui nous a donné longue vie pour pouvoir mener ce travail à terme.

- Nous nommons particulièrement le Professeur Lamine GUEYE. Je vous remercie Monsieur le Professeur pour votre entière disponibilité et vos précieux conseils.
- Le Professeur Djibril SECK ce travail est aussi le vôtre, que vous retrouverez l'expression de ma plus grande estime.
- Monsieur Ado SANO, professeur à l'INSEPS
- Monsieur Jean FAYE, Directeur de l'INSEPS
- Monsieur Assane FALL Directeur des études de l'INSEPS
- Monsieur Khalil CAMARA, Professeur à l'INSEPS
- Monsieur Moussa GUEYE, Professeur à l'INSEPS
- Tout le personnel de l'INSEPS
- A Monsieur Babacar FALL.
- A mes oncles Mamadou DIENG, Cheikh SEYE, Abdoulaye GUEYE.
- A tous ceux qui m'ont soutenu et que je n'ai pas pu citer dans la liste, toute ma reconnaissance envers eux.

- A mon ami et camarade de promotion Cheikh Tidiane WANE
- A ma copine Dieynaba DIALLO
- A mes amis Dédè Amadou Ba, Mamadou Yéli SAR, Yoro SY, El Hadji Malick ANNE, El Hadji CISSE, Alpha MBENGUE, Mansour BA, Oumar DIALLO, Cheikh Demba DIOP, Djibril DIALLO, Assane TASSERA, Mor Talla THIAM et tous ceux qui habitent à Thiaroye.
  
- A mes promotionnaires de l'INSEPS : Pape Madiop DIOP, El hadji Boubacar DIAGNE, Amadou GUEYE, Ibou DIAKHATE Mamadou DERDRESSE, Doudou GUEYE, El Hadj CISSE, Albert Ibou GNINGUE
  
- A mes Amis et parents Ndiaga WADE, Souleye SALL
- A la famille GAYE à MBour 1
- A tous ceux qui œuvrent pour le SPORT



<b>INTRODUCTION</b> .....	1
A. Rappels sur la pression artérielle .....	2
B. Mécanismes physiologiques et d'adaptation cardiovasculaire à l'effort .....	3
1. Fréquence cardiaque .....	3
2. Volume d'éjection systolique et force de contraction .....	4
3. Résistances vasculaires périphériques.....	4
<b>MATERIEL ET METHODE</b> .....	6
<b>I. MATERIEL</b> .....	7
A. Les sujets .....	7
B. Le matériel .....	7
<b>II. METHODE</b> .....	8
A. Méthodologie Générale.....	8
B. Précautions .....	8
C. Lieu d'expérimentation.....	9
D. Protocole expérimental .....	9
1. Examen clinique .....	9
2. L'épreuve sous-maximal d'intensité constante .....	9
3. Déroulement de l'épreuve .....	9
E. Analyse statistique .....	10
<b>RESULTATS ET COMMENTAIRES</b> .....	12
<b>I. Modification de la fréquence cardiaque</b> .....	13
A. Modification de la FC lors de la période d'alimentation normale .....	14
B. Modification de la FC à jeun .....	16
<b>II. Variations de la pression artérielle au cours de l'effort physique</b> .....	19

A. Variations de la PA lors de la période d'alimentation normale .....	19
B. Variations de la PA lors du jeûne du Ramadan.....	24
<b>III Variations de la pression artérielle durant la récupération .....</b>	<b>29</b>
A. Variations de la PA en période d'alimentation normale.....	29
B. Variations de la PA en période de jeûne du Ramadan .....	33
<b>IV Poids corporel .....</b>	<b>37</b>
<b>RESUME ET CONCLUSION.....</b>	<b>39</b>
<b>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....</b>	<b>42</b>

# **INTRODUCTION**

Le Sénégal est un pays en zone chaude sahélienne.

Sa population est composée par une forte majorité de musulmans. Ces musulmans dans leur pratique doivent respecter le jeûne du Ramadan.

Le jeûne du Ramadan est un jeûne total alimentaire et hydrique qui dure pendant un mois.

L'abstinence alimentaire et hydrique commence aux environs de six heures (06 H) du matin, se poursuit toute la journée et finit vers dix neuf heures trente minutes (19H 30mn). Ce qui veut dire que l'organisme est privé d'apport alimentaire et hydrique pendant toute la journée.

L'activité sportive est éprouvante lorsqu'elle est effectuée en climat chaud du fait de l'importance de la sudation qui peut aller de un (01) jusqu'à trois (03) litres en fonction de l'intensité de l'exercice. Si en plus les sportifs doivent s'abstenir de manger et de boire du lever au coucher du soleil, ceci peut entraîner d'énormes contraintes biologiques supplémentaires voire des risques. Il se pose donc le problème de la pratique des activités physiques pendant le mois de Ramadan.

Pour répondre à cette question, nous avons étudié au laboratoire cette l'adaptation de l'organisme lors de l'activité physique à jeun en analysant l'évolution des grandeurs cardio-vasculaires au cours de l'effort sous maximal de longue durée.

Nous ne connaissons pas d'études qui ont été faites à ce sujet au Sénégal. Les publications étrangères sont peu nombreuses et leurs résultats ne sont pas forcément applicables aux jeunes sénégalais.

Le but de ce travail est d'étudier par une expérimentation au laboratoire, les modifications induites par le jeûne total alimentaire et hydrique sur la Fréquence Cardiaque (FC) et la Pression Artérielle (PA) au cours de l'effort sous maximal de longue durée chez des sujets recrutés dans différentes disciplines sportives qui sont soumis à un entraînement régulier.

Pour arriver à cet objectif nous avons jugé nécessaire de mesurer durant le test de pédalage sur bicyclette ergométrique :

- la fréquence cardiaque (FC),
- la pression artérielle systolique ou maximale (PAS ou PAM),
- la pression artérielle diastolique ou minimale (PAD ou PAM)

Ces différentes mesures ont été faites au repos, durant l'effort et pendant la récupération.

## **A. RAPPELS SUR LA PRESSION ARTERIELLE**

Lorsque dans le langage courant, on parle de «tension artérielle», il est question, en fait de la pression artérielle. Elle oscille au cours d'un cycle cardiaque entre une valeur maximale (pression systolique) qui se situe durant le *systole* du cœur et une valeur minimale (pression diastolique) qui se produit pendant la diastole. Alors que la pression systolique dépend de la fonction cardiaque et de l'élasticité des grosses artères, la pression diastolique dépend surtout de la vitesse d'écoulement du sang, c'est à dire de la résistance totale périphérique. La PA résulte du produit du débit cardiaque et des résistances vasculaires périphériques :

$$\begin{aligned} PA &= Q \times R \\ &= FC \times VES \times R \end{aligned}$$

Q : débit cardiaque

R : résistances vasculaires

FC : fréquence cardiaque

VES : volume d'éjection systolique

L'augmentation du débit cardiaque et des résistances périphériques entraîne une augmentation de la pression artérielle.

A l'exercice, la PA augmente de manière relativement proportionnelle à l'intensité de l'exercice.

Chez l'adulte, la valeur de la pression systolique au repos (assis ou couché) mesurée au bras est de l'ordre de 120 mmHg, et la pression diastolique de 80 mmHg. La moyenne «géométrique» des deux grandeurs est la pression moyenne ; la différence entre elle est la pression différentielle.

On peut mesurer la pression sanguine soit directement à l'aide d'une aiguille placée dans le flux sanguin, soit de manière indirecte à l'aide d'un brassard gonflable. Pour cela, le brassard placé autour d'un bras est gonflé jusqu'à ce que la pression du brassard dépasse la pression maximale du sang. Un stéthoscope est placé en regard de l'artère humérale, au pli du coude, et l'on dégonfle peu à peu le brassard. Pour une pression donnée, lue sur le manomètre, on entend des battements traduisant le passage en jet du sang au niveau de l'obstacle que constitue le brassard : cette pression correspondant approximativement à la pression systolique.

Les battements s'atténuent et disparaissent lorsque l'écoulement du sang devient continu ; la pression lue sur le manomètre correspond alors à la pression diastolique. La pression artérielle peut être exprimée aussi bien en mm Hg qu'en K Pa.

## **B. MECANISMES PHYSIOLOGIQUES D'ADAPTATION CARDIO-VASCULAIRE A L'EFFORT**

### ***1- Fréquence cardiaque***

La FC dépend de l'âge, de l'entraînement physique, de l'activité et de l'environnement du sujet. Elle augmente avec la température, l'attitude et

en présence d'un stress. Lors d'un effort régulier par paliers croissants, la FC s'élève progressivement à chaque palier ; à un même palier, la FC se stabilise au bout de 2 à 3 minutes.

Cet état d'équilibre est d'autant plus long à obtenir que les paliers sont plus élevés.

Avant l'épuisement, la FC atteinte est appelée fréquence cardiaque maximale qui peut être approximativement appréciée par la formule d'Astrand :  $FC \text{ max} = (220 - \text{âge}) \pm 10$ .

### **2- Volume d'éjection systolique (VES) et force de contraction**

Au repos, en position assise ou debout, le volume d'éjection systolique est plus faible qu'en position couchée en raison de la pesanteur qui fait stagner le volume sanguin dans la partie inférieure du corps. A l'effort, le VES peut doubler lors d'un exercice debout.

Nos études ont été effectuées sur des sportifs ayant pédalé sur bicyclette ergométrique durant le jeûne complet alimentaire et hydrique et pendant la période d'alimentation normale.

### **3- Résistances vasculaires périphériques**

Lors d'un exercice physique dynamique, il existe une diminution des résistances vasculaires qui se manifeste alors que le débit sanguin local augmente de façon considérable et en proportion de la puissance développée. Lors d'un exercice intéressant tout le corps, le débit sanguin musculaire peut atteindre 90% du débit cardiaque alors qu'au repos, il n'en représente guère que 15 à 20%.

Une telle augmentation est rendue possible par une vasodilatation des artéioles et une augmentation du lit capillaire des muscles actifs à laquelle participent les capillaires normalement fermés au repos.

En revanche, les débits sanguins locaux, splanchnique, hépatique, rénal et cutané diminuent d'environ 10 à 20% grâce à une vasoconstriction locale. Le débit cérébral reste pratiquement inchangé. Seul, le débit

coronaire augmente proportionnellement au travail du cœur, c'est à dire à l'intensité de l'exercice.

En conséquence, les résistances à l'écoulement du sang diminuent au niveau des muscles actifs et augmentent dans la plupart des autres territoires vasculaires. Une telle adaptation permet de dériver vers les muscles une partie essentielle du débit cardiaque. Le mécanisme de cette adaptation est à la fois nerveux et humoral.

**MATERIEL**  
**ET**  
**METHODE**

# Matériel

## **A. Les sujets**

Notre étude porte sur 12 sujets saints. Les sujets pratiquent quotidiennement des activités physiques et sportives dans différentes disciplines. Ils sont donc considérés comme des sportifs de niveau moyen.

Ils sont tous nés au Sénégal et y ont toujours vécu. Ils sont donc adaptés au climat chaud.

Les sujets sont tous de sexe masculin. Leur moyenne d'âge est 22,5 ans.

Ils sont étudiants à l'INSEPS de Dakar.

## **B – Le matériel**

Nous avons utilisé le matériel suivant :

- Une pèse – personne de type SECA pour la mesure du poids des sujets,
- Une toise graduée en centimètre permettant de mesurer la taille des sujets,
- 2 bicyclettes *ergométriques* de type MONARK 818 – E comportant un dispositif électronique incorporé nous donnant directement le nombre de révolutions effectuées par le pédalier par minute. L'ergocycle comporte une selle réglable en fonction de la taille et qui permet au sujet de pédaler aisément : la puissance de pédalage est également affichée par le dispositif électronique.
- Un cardiofréquencemètre permettant de prendre la fréquence cardiaque au repos, durant l'effort et pendant la récupération

Il est doté d'un émetteur attaché au niveau de la poitrine du sujet et d'un récepteur en forme de montre attaché sur un poignet comportant un écran qui affiche la fréquence cardiaque.

- Un électrocardiographe à 3 pistes de marque HELLIGE EK-53 permettant d'enregistrer sur papier l'électrocardiogramme.
- Un cardioscope qui permet la lecture directe du tracé électrique du cœur de marque HELLIGE EK 53.
- Un chronomètre de marque CASIO.
- Deux tensiomètres à mercure de marque SPEGLER
- Un ordinateur permettant le traitement statistique des données
- Un questionnaire qui nous a permis de recueillir des informations relatives à l'état civil des sportifs, à l'heure du dernier repas et du degré d'entraînement.
- Un thermomètre pour la température ambiante

## Méthode

### ***A. Méthodologie générale :***

Nous avons subdivisé les sujets en 3 sous-groupes de 4 et chaque sous-groupe participe aux expérimentations successivement pendant 3 jours.

Ainsi pour chaque après-midi 2 sujets pédalent en même temps et les 2 autres 1h 30 min plus tard.

L'expérimentation commençait à 15 heures.

Nous avons effectué un premier test durant le mois du ramadan et un deuxième test un mois après ramadan.

### ***B. Précautions***

Nous avons demandé aux sujets :

- De ne pas effectuer un effort la veille et le jour du test.

- De prendre leur dernier repas au moins 2 heures avant le déroulement des épreuves lors du deuxième test.

Le degré hygrométrique nous a été fourni par la station météorologique de Dakar-Yoff.

### ***C. Lieu d'expérimentation***

La salle qui nous servait de laboratoire pour faire les expériences était bien aérée, portes et fenêtres étaient grandement ouvertes. La température moyenne de la salle qui était en moyenne de 26,16°C était la même que celle qui régnait à l'extérieur durant le ramadan et 26,98°C après ramadan. Le degré d'hygrométrie qui était compris entre 68% (maxima) et 23% (minima) durant le jeûne était sensiblement égal au degré hygrométrique durant la période d'alimentation normale avec un maxima de 69% et un minima de 25%.

### ***D. Protocole expérimental***

Le protocole comporte deux parties :

- un examen clinique préalable
- les épreuves d'effort

#### **1. Examen clinique**

Il comporte :

- ❖ Une interrogative sur les activités physiques :
  - Niveau de pratique
  - Durée de pratique
  - Nature des activités
- ❖ La prise du poids, du pouls au repos, de la pression artérielle au repos

#### **2. L'épreuve sous - maximale d'intensité constante :**

Cette épreuve sous - maximale permet d'apprécier l'aptitude d'un sujet à un effort de type endurance :

## **Caractéristiques**

C'est une épreuve continue à intensité constante.

- la puissance de pédalage correspond à 75% de la fréquence cardiaque maximale qui varie suivant l'âge ( $FC_{max} = 220 - \text{âge}$ ).
- L'épreuve physique dure une heure.

### **3. Déroulement de l'épreuve :**

Le sujet pédale en position assise, à une puissance correspondant à 75% de la  $FC_{max}$  pendant 60 minutes. La charge est réglée au début jusqu'à obtenir une puissance de pédalage correspondant à 75% de la  $FC_{max}$  puis le sujet maintient ce rythme jusqu'à l'épuisement des 60 minutes.

Pendant toute la durée de l'épreuve, les paramètres suivants sont contrôlés régulièrement :

- La charge affichée
- La fréquence cardiaque de pédalage
- La pression artérielle toutes les dix minutes

Après 60 minutes de pédalage, on laisse les sujets récupérer pendant 15 minutes et durant cette récupération, les paramètres : pression artérielle et fréquence cardiaque sont mesurées toutes les 5 minutes. Après cette mesure, on prend encore le poids corporel de chaque sujet après l'exercice.

## **E. Analyse statistique**

Les calculs statistiques ont été réalisés avec un micro-ordinateur HP PENTIUM 2 muni d'un logiciel tableur Microsoft Excel.

La distribution de la population pour les différentes grandeurs suivaient une loi normale de GAUSS, ce qui nous autorisait à utiliser la moyenne et l'écart type comme méthode d'exploitation des résultats.

Le test t de Student a permis d'objectiver le degré de signification des différences observées avec une valeur de  $p < 0,05$ .

Nous avons également établi des corrélations entre les grandeurs mesurées.

**RESULTATS**

**ET**

**COMMENTAIRES**

## **I – MODIFICATION DE LA FREQUENCE CARDIAQUE (Tableaux 1, 2, 3 et 4)**

Lors de l'expérimentation nous avons relevé la fréquence cardiaque (FC) dans trois conditions : au repos ; lors de l'effort physique et pendant la récupération. Durant l'effort physique, la FC est maintenue constante, égale à 75% de FC max.

**I. A – Modifications de la FC lors de la période d'alimentation normale (Tableaux 1 et 2)**

		Fréquence cardiaque en période d'alimentation (Batt/min)				
Sujets	Temps (min)	Repos	Effort	5	10	15
	1		60	148	84	80
2		68	148	95	83	80
3		62	146	86	77	76
4		70	148	100	75	73
5		60	148	76	72	68
6		70	145	92	91	91
7		76	150	92	89	87
8		60	148	84	80	76
9		70	149	95	84	82
10		76	148	80	76	72
11		68	150	100	98	97
12		68	147	88	77	72

**Tableau 1 : Valeurs de la FC : au repos, au cours de l'effort et durant la récupération chez les 12 sujets.**

<b>Valeurs Moyennes FC</b>	67,33	147,92	89,17	79,17
<b>Ecart – type</b>	5,74	1,44	7,73	8,65
<b>Valeurs Maximales FC</b>	76	150	100	97
<b>Valeurs Minimales FC</b>	60	145	76	60
<b>p</b>		< 0,05	< 0,05	< 0,05

**Tableau 2 : Valeurs moyennes et données statistiques de la FC au repos, à l'effort et pendant les 15 minutes de récupération en période d'alimentation normale. Les moyennes des FC au repos, à l'effort et au cours des 15 minutes de récupération ont été comparées entre elles (repos versus effort, effort versus 5 min ; 5 min versus 10 min ; 10 min versus 15 min).**

1). La comparaison des FC au repos et des FC à l'effort montre une différence statistiquement significative (tableau 2). On constate que la moyenne des FC au repos est très largement inférieure à la moyenne des FC à l'effort. Lors de l'effort, la FC augmente progressivement à chaque palier et se stabilise si l'effort est constant. Ceci est confirmé par les résultats de la littérature (5, 7, 14, 32)

2). Lors de la récupération, il y a une baisse progressive de la FC, en effet la différence statistique (DS) des FC à l'effort et de la FC après 5 minutes de récupération est également très significative. ( tableau 2). On constate une diminution importante de la FC après 5 minutes de récupération ( $p < 0,05$ ). La DS entre les moyennes de FC après 5 minutes de récupération et de FC après 10 minutes de récupération est aussi significative ( $p < 0,05$ ). La DS entre les moyennes de FC après 10 min de récupération et de FC après 15 minutes de récupération est également significative. ( $p < 0,05$ ).

Après la récupération la FC doit diminuer progressivement suivant le temps conformément aux résultats de certains auteurs (4, 7, 14, 30).

3). La FC après 15 minutes de récupération est plus élevée que celle de repos. Mais cette différence n'est cependant pas significative.

La récupération n'est pas complète (14).

## **I.B – Modification de la FC à jeun (Tableaux 3 et 4)**

		<b>Fréquence cardiaque (Battements/min)</b>				
<b>Sujets</b>	<b>Temps (min)</b>	<b>Repos</b>	<b>Effort</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>15</b>
		1	57	148	97	85
	2	76	148	104	98	86
	3	65	146	82	82	82
	4	69	148	88	84	76
	5	65	148	92	88	84
	6	80	148	95	82	80
	7	65	150	102	90	88
	8	69	148	92	80	78
	9	60	149	116	82	73
	10	59	148	92	82	82
	11	69	150	98	94	90
	12	70	147	94	90	86

**Tableau 3 : Valeurs de la FC : au repos, au cours de l'effort et durant la récupération chez les 12 sujets.**

<b>Valeurs Moyennes FC</b>	67	148,17	96,00	82,50
<b>Ecart – type</b>	6,71	1,11	8,62	5,04
<b>Valeurs Maximales FC</b>	80	150	116	90
<b>Valeurs Minimales FC</b>	57	146	82	73
<b>p</b>		< 0,05	< 0,05	< 0,05

**Tableau 4 : Valeurs moyennes et données statistiques de la FC, au repos, à l'effort et pendant les 15 minutes de récupération en période de jeûne. Les moyennes des FC au repos, à l'effort et au cours des 15 minutes de récupération ont été comparées entre elles (repos versus effort, effort versus 5 min ; 5 min versus 10 min ; 10 min versus 15 min).**

1). La comparaison des FC au repos et des FC à l'effort montre une différence statistiquement significative ( $p < 0,05$ ) ; la FC à l'effort étant très supérieure à celle au repos.

L'élévation de la FC n'est modifiée par la restriction alimentaire et hydrique. Ces résultats ont été déjà constatés par certains auteurs (6, 8, 9, 11, 14).

2). Lors de la récupération, il y a une baisse progressive de la FC, en effet la DS entre les moyennes de FC à l'effort et de FC après 5 minutes de récupération est également très significative ( $p < 0,05$ ).

La comparaison des FC après 10 minutes de récupération est également significative ( $p < 0,05$ ).

La DS des FC après 10 minutes de récupération et des FC après 15 minutes de récupération est aussi significative ( $p < 0,05$ ).

Cette baisse est conforme aux résultats de la littérature (1, 2, 10, 13, 14).

3). La FC après 15 minutes de récupération est supérieure à la FC au repos et de manière statistiquement significative ( $p < 0,05$ ).

De même la FC de repos durant le jeûne est légèrement plus basse qu'en alimentation normale. Cette baisse qui est due à l'absence de l'activité dynamique et spécifique (ADS) des aliments n'a aucune incidence sur l'effort physique (14). Cependant, le défaut de récupération incomplète est dû à la diminution des réserves énergétiques durant la restriction alimentaire. Ceci est conforme aux résultats de certains auteurs (6, 12, 14, 15, 17). De plus, la restriction hydrique provoque un défaut de récupération. Ainsi, la récupération à 5 minutes est meilleure en période d'alimentation qu'à jeun.

Ainsi on note dans les 2 situations expérimentales (à jeûne et lors de l'alimentation) que la FC décroît progressivement pendant les 15

minutes de récupération. Cependant, lors de la période de jeûne, la FC après 15 minutes de récupération reste élevée par rapport à la FC de repos. Ce qui suggère un défaut de récupération complète dû à la restriction hydrique.

## **II - VARIATIONS DE LA PRESSION ARTERIELLE (PA) AU COURS DE L'EFFORT PHYSIQUE.**

### **II - A/ VARIATIONS DE LA PRESSION ARTERIELLE (PA) LORS DE LA PERIODE D'ALIMENTATION NORMALE (TABLEAUX 5, 6, 7, 8)**

Les tableaux 5 et 7 montrent les résultats de la pression artérielle maximale (PA max) et celle de la pression artérielle minimale (PA min) chez les 12 sujets pendant l'expérimentation faite en condition d'alimentation normale.

Les tableaux 6 et 8 montrent les valeurs moyennes, maximales et minimales de la pression artérielle maximale (PA max) et celle de la pression artérielle minimale (PA min) et les résultats du test de Student pendant cette phase expérimentale.

		<b>Pression artérielle systolique en mm Hg</b>						
Sujets	Temps (mn)	0	10	20	30	40	50	60
	1		110	160	160	190	190	200
2		130	180	190	180	180	170	170
3		130	160	170	150	170	150	160
4		140	200	190	190	200	180	210
5		110	160	160	160	160	160	150
6		120	180	170	180	180	170	170
7		120	200	180	190	170	180	190
8		125	160	170	160	160	160	170
9		110	200	170	170	200	170	180
10		150	160	160	160	165	150	150
11		125	150	160	170	190	180	190
12		120	190	180	185	180	190	190

**Tableau 5 : résultat de la PA max chez les 12 sujets au cours de l'effort pendant l'expérimentation faite en période d'alimentation normale.**

<b>Valeurs Moyennes PA en mm Hg</b>	124,17	175,00	171,67	173,75	178,75	171,67	177,50
<b>Ecart - Type</b>	12,22	18,83	11,15	14,00	14,16	15,28	19,13
<b>Valeurs Maximales PA en mm Hg</b>	150	200	190	190	200	200	210
<b>Valeurs Minimales PA en mm Hg</b>	110	150	160	150	160	150	150
<b>p</b>		< 0,05	0,39437	0,58114	0,2199	0,0904	0,0674

**Tableau 6 : valeurs moyennes et statistiques de la PA max au repos, puis au cours de toutes les 10 minutes d'exercice physique, en période d'alimentation normale. Les valeurs t du test de Student correspondent aux comparaisons des moyennes de la PA max entre elles : 0 min versus 10 min ; 10min versus 20 min ; 20 versus 30 min ; 30 min versus 40 min ; 40 min versus 50 min ; 50 min versus 60 min.**

		Pression artérielle diastolique (en mm Hg)						
Sujets	Temps (en min)	0	10	20	30	40	50	60
	1		70	70	70	80	70	80
2		90	90	80	100	90	100	80
3		80	100	90	80	70	70	80
4		90	100	80	100	100	80	100
5		90	80	90	90	90	80	80
6		70	80	80	70	80	80	90
7		75	70	70	80	75	70	65
8		70	80	90	80	85	70	70
9		70	60	70	70	70	60	90
10		90	90	80	90	80	90	80
11		80	80	80	80	80	80	70
12		60	80	80	80	80	80	80

**Tableau 7 : Valeurs de la PA min chez les 12 sujets**

<b>Valeurs Moyennes PA en (mm Hg)</b>	77,92	81,67	80,00	83,33	80,83	78,33	80,42
<b>Ecart – type</b>	10,33	11,93	7,39	9,95	9,25	10,30	9,64
<b>Valeurs Maximales PA en (mm Hg)</b>	90	100	90	100	100	100	100
<b>Valeurs Minimales PA en (mm Hg)</b>	60	60	70	70	70	60	65
<b>p</b>		0,2313	0,5505	0,3049	0,21433	0,3997	0,6095

**Tableau 8 : Valeurs moyennes et statistiques de la PA min au repos, puis durant toutes les 10 minutes d'exercice physique, en période d'alimentation normale. Les valeurs t du test de Student correspondent aux comparaisons des moyennes de la PA min entre elles : 0 min versus 10 min ; 10 min versus 20 min ; 20 min versus 30 min ; 30 min versus 40 min ; 40min versus 50 min ; 50 min versus 60 min.**



1) La comparaison de PA max au repos après 10 minutes d'effort montre une différence statistiquement significative (tableaux 5 et 6). En effet la moyenne de la PA max au repos est largement inférieure à la moyenne de la PA max après 10 minutes d'effort ( $p < 0,05$ ).

Après 20 minutes d'effort la PA max reste élevée mais ne varie pas de manière significative jusqu'à l'arrêt de l'exercice à la 60<sup>ème</sup> minute.

Toute fois il y a de légères variations entre les différents paliers de 10 minutes sur les différentes mesures de la PA max mais qui ne sont pas significatives :

- Entre la dixième et la 20<sup>e</sup> minute, PA max diminue de 3,33 mm Hg ( $p = 0,39$ )
- Entre la 20<sup>e</sup> et la 30<sup>e</sup> minute elle augmente de 2,08 mm Hg ( $p = 0,58$ ).
- Entre la 30<sup>e</sup> et la 40<sup>e</sup> minute, elle augmente 5 mm Hg ( $p = 0,21$ )
- Entre la 40<sup>e</sup> et la 50<sup>e</sup> minute, elle diminue de 7,08 mm Hg ( $p = 0,09$ ).
- Entre la 50<sup>e</sup> et la 60<sup>e</sup> minute, elle augmente de 5.83 mm Hg ( $p = 0,06$ ).

La PA est le produit du débit cardiaque (DC) et la résistance périphérique ( R).

L'augmentation de PA peut résulter de l'augmentation des DC, de l'augmentation de R ou des deux (6, 7, 33). A l'effort, c'est surtout l'augmentation de FC qui entraîne celle de DC ; ce qui augmente la PA (20, 21, 23, 34).

2) Concernant l'évolution de la pression artérielle minimale, nous n'avons pas noté de variations significatives d'une part entre le repos et la 10<sup>e</sup> minute d'effort ( $p=0,23$ ), d'autre part pendant toute la durée de l'épreuve de pédalage (tableaux 7 et 8 ).Cependant il y a de légères variations entre les différents paliers de 10 minutes durant l'effort. Mais

le t de Student montre que ces variations ne sont pas significatives (tableau 8 ).

La littérature confirme cette légère variation de la PA minimale (5, 6, 32).

## **II.B : Variation de la pression artérielle (PA ) lors du jeûne du Ramadan**

L'évolution des valeurs de la pression artérielle maximale (PA max) et celle de la pression artérielle minimale (PA min ) au cours de l'effort durant le jeûne du ramadan et chez les 12 sujets est présentée sur les tableaux 9 et 11.

Les tableaux 10 et 12 permettent de lire les valeurs moyennes, maximales et minimales de la pression artérielle maximale (PA max) et celle de la pression artérielle minimale (PA min ) et les résultats du test de Student pendant le jeûne du ramadan.

		<b>Pression artérielle systolique (mm Hg)</b>						
<b>Temps (min)</b>		0	10	20	30	40	50	60
<b>Sujets</b>								
1		110	140	180	200	200	210	230
2		120	150	160	170	170	180	180
3		110	160	160	160	140	150	150
4		130	150	160	150	145	160	160
5		120	190	200	210	200	190	190
6		120	150	160	160	155	140	145
7		110	140	150	160	140	145	150
8		130	150	190	200	170	190	190
9		120	180	180	185	175	170	170
10		130	210	180	220	200	190	210
11		125	200	200	170	160	160	160
12		120	185	185	180	180	180	180

**Tableau 9 : Evolution de la PA systolique chez les 12 sujets.**

<b>Valeurs Moyennes PA en mm Hg</b>	120,42	167,8	175,42	180,42	169,58	172,08	176,25
<b>Ecart-type</b>	7,53	24,54	16,98	22,61	22,51	21,47	25,86
<b>Valeurs Maximales PA en mm Hg</b>	130	210	200	220	200	210	230
<b>Valeurs Minimales PA en mm Hg</b>	110	140	150	150	140	140	145
<b>p</b>		< 0,05	0,14705	0,32804	< 0,05	0,44674	0,08541

**Tableau10 : Valeurs moyennes des PA max au repos puis à l'effort durant toutes les 10 minutes. Ces moyennes ont été comparées entre elles : 0 min versus 10 min ; 10min versus 20 min ; 20 min versus 30 min ; 30 min versus 40 min ; 40min versus 50 min ; 50min versus 60 min.**

		<b>Pression Artérielle Minimale (en mm Hg)</b>						
<b>Temps (mn)</b>		0	10	20	30	40	50	60
<b>Sujets</b>								
1		80	40	90	80	90	80	90
2		70	80	80	80	80	80	80
3		70	80	80	80	80	70	70
4		80	70	70	70	70	80	70
5		90	100	100	90	80	90	80
6		80	80	70	80	75	90	80
7		70	80	85	70	80	90	90
8		80	90	80	80	90	70	80
9		90	110	100	70	70	70	70
10		95	100	90	90	90	70	90
11		90	100	90	80	80	90	70
12		80	100	100	90	80	80	75

**Tableau 11 : Valeurs de la PA min chez les 12 sujets**

<b>Valeurs Moyennes PA en mm Hg</b>	81,25	85,83	86,25	80,00	80,42	80,00	78,75
<b>Ecart-type</b>	8,56	18,81	10,69	7,39	6,89	8,53	8,01
<b>Valeurs Maximales PA en mm Hg</b>	95	110	100	90	90	90	90
<b>Valeurs Minimales PA en mm Hg</b>	70	40	70	70	70	70	70
<b>p</b>		0,3469	0,9322	0,0584	0,8380	0,90755	0,69870

**Tableau 12 : Valeurs moyennes et données statistiques des PA min au repos, puis au cours de l'effort en période de jeûne du ramadan. Les moyennes des PA min ont été comparées entre elles : 0 min versus 10 min ; 10 min versus 20 min ; 20 min versus 30 min ; 30 min versus 40 min ; 40 min versus 50 min ; 50 min versus 60 min.**

1°) Nous constatons aussi une augmentation importante et significative de la PA max dès la 10<sup>ème</sup> minute d'effort comparée à la valeur de repos ( $p < 0,05$  : tableau 12).

La PA augmente avec l'effort conformément aux résultats de la littérature (14, 30).

Pendant l'épreuve d'effort, après 10 minutes de pédalage, la PA max reste relativement stable, aucune variation statistique significative n'est notée (tableau 6) sauf entre la 30<sup>ème</sup> et la 40<sup>ème</sup> d'effort où la PA max a baissé de 10,84 mmHg ( $p = 0,0227$ ); ce qui est normal (22, 25, 26, 30, 32).

2°) la PA min augmente également au début de l'effort mais pas de manière significative ( $p = 0,3469$ ). Ceci se confirme par la littérature (34) Elle varie très faiblement après la 10<sup>ème</sup> minute d'effort physique. Cependant on constate une diminution à la limite significative de la PA min à la 30<sup>ème</sup> minute de pédalage comparée à celle obtenue à la 20<sup>ème</sup> minute d'exercice ( $p = 0,058$ ).

Pendant les 30 dernières minutes d'exercice, on ne constate pas de variation significative de la PA min (tableau 12).

3°) la comparaison des valeurs de la pression artérielle (tableaux 5 à 12) montre que l'effort pratiqué en période de jeûne complet hydrique et alimentaire affecte plus la pression artérielle minimale qui devient plus faible que sa valeur normale de repos. Mais quant à la pression artérielle maximale, elle ne subit presque pas de grandes modifications dans notre cas d'étude.

La PA minimale subit des variations significatives durant la restriction hydrique et alimentaire (3, 9, 22, 25). La restriction hydrique lors d'un effort physique peut provoquer une déshydratation avec une

tendance à la baisse de la volémie. Cela pourrait engendrer un défaut de régulation de la PA à l'effort physique pendant le Ramadan

### **III – VARIATIONS DE LA PRESSION ARTERIELLE (PA) DURANT LA RECUPERATION**

#### **III .A- VARIATION DE LA PRESSION ARTERIELLE (PA) EN PERIODE D'ALIMENTATION NORMALE**

Les tableaux 13 et 15 montrent l'évolution des valeurs de la pression artérielle maximale (PA max) et celle de la pression artérielle minimale (PA min) chez les douze (12) sujets pendant la récupération de l'épreuve physique durant l'expérimentation faite en condition d'alimentation normale.

Les tableaux 14 et 16 montrent les valeurs moyennes, maximales et minimales de la pression artérielle maximale (PA max) et celles de la pression artérielle minimale (PA min) et les résultats du test de Student pendant cette phase expérimentale.

		<b>Pression Artérielle systolique (en mm hg)</b>			
		60	5	10	15
Sujets	Temps (min)				
		1	200	120	115
	2	170	130	120	110
	3	160	110	110	110
	4	210	140	140	130
	5	150	110	110	110
	6	170	120	120	120
	7	190	120	105	110
	8	170	130	115	105
	9	180	130	125	120
	10	150	110	110	110
	11	190	105	105	105
	12	190	120	120	110

**Tableau 13 : Résultats de la PA max chez les 12 sujets**

<b>Valeurs Moyennes PA en mm Hg</b>	177,5	120,42	116,25	112,50
<b>Ecart-type</b>	19,13	10,54	9,80	7,23
<b>Valeurs Maximales PA en mm Hg</b>	210	140	140	130
<b>Valeurs Minimales PA en mm Hg</b>	150	105	105	105
<b>P</b>		< 0,05	< 0,05	< 0,05

**Tableau 14 : Valeurs moyennes et statistiques de la PA max à la 60<sup>ème</sup> minute d'effort et pendant la récupération en période d'alimentation normale. Les valeurs t du test de Student correspondent aux comparaisons des moyennes de la PA max entre elles : 60<sup>ème</sup> versus 5 min ; 5 min versus 10 min ; 10 min versus 15 min.**

		<b>Pression Artérielle diastolique (mm Hg)</b>			
<b>Temps (min)</b>		60	5	10	15
<b>Sujets</b>					
	1	80	65	60	65
	2	80	80	70	80
	3	80	70	70	70
	4	100	90	100	80
	5	80	70	70	70
	6	90	70	80	80
	7	65	70	70	80
	8	70	75	70	60
	9	90	70	70	70
	10	80	80	80	80
	11	70	80	80	80
	12	80	80	70	70

**Tableau 15 : Valeur de la PA min chez les 12 sujets**

<b>Valeurs Moyennes PA en mm Hg</b>	80,42	75,00	74,17	73,75
<b>Ecart-type</b>	9,64	7,07	9,96	7,11
<b>Valeurs Maximales PA en mm Hg</b>	100	90	100	80
<b>Valeurs Minimales PA en mm Hg</b>	65	65	60	60
<b>p</b>		0,0902	0,6575	0,862

**Tableau 16 : Valeurs moyennes et statistiques de la PA max à la 60<sup>ème</sup> minute d'effort et pendant la récupération en période d'alimentation normale. Les valeurs t du test Student correspondant aux comparaisons des moyennes de la PA max entre elles : 60<sup>ème</sup> versus 5 min ; 5 min versus 10 min ; 10 min versus 15 min.**

1). A l'arrêt de l'exercice, on constate une baisse de la PA. Cette baisse est significative sur le plan statistique entre les moyennes de la PA max à la 60<sup>ème</sup> et celle à 5 minutes de récupération ( $P < 0,05$  : tableau 14).

Les valeurs sont par ailleurs proches de celles de repos, avant l'effort physique (tableaux 13 et 14).

A l'arrêt de l'effort, la PA diminue progressivement (26, 27, 28, 32).

Durant toute la récupération, on constate une baisse progressive de la PA max. Cette baisse est significative pendant toute la période de récupération : entre la 5<sup>ème</sup> et la 10<sup>ème</sup> minute ( $p < 0,05$ ) entre la 10<sup>ème</sup> et la 15<sup>ème</sup> minute ( $p < 0,05$  : Tableau 14).

Après l'effort les mécanismes régulateurs de la PA interviennent pour la ramener à la normale (32).

La restriction du sodium et d'eau entraîne une diminution de la PA (32).

2). On constate également une baisse progressive de la PA min jusqu'à la 15<sup>ème</sup> minute de récupération. Cette diminution n'est statistiquement significative (tableau 16).

Cependant on note une PA min plus basse que celle de repos d'avant effort; ceci est due à la perte importante en eau de l'organisme. Certains auteurs l'ont démontré par leurs expérimentations (16, 18, 29, 30, 31).

### **III.B – Variations de la pression artérielle (PA) en période de jeûne du Ramadan.**

L'évolution des valeurs de la pression artérielle maximale (PA max) et celle de la pression artérielle minimale chez les 12 sujets pendant la récupération de l'épreuve physique durant le jeûne du mois de Ramadan se lie sur les tableaux 17 e 19.

Les tableaux 18 et 20 montent les valeurs moyennes maximales et minimales de la pression artérielle maximale (PA max) et celle de la pression artérielle minimale (PA min) et les résultats du test de Student pendant cette phase expérimentale.

		<b>Pression Artérielle systolique (mm Hg)</b>			
<b>Sujets</b>	<b>Temps (min)</b>	60	5	10	15
	1		230	115	110
2		180	120	110	110
3		150	120	100	100
4		160	110	105	100
5		190	140	140	130
6		145	120	120	130
7		150	105	105	100
8		190	135	125	120
9		170	120	110	105
10		210	130	130	130
11		160	120	130	110
12		180	120	110	110

**Tableau 17 : Valeurs de la PA max chez les 12 sujets**

<b>Valeurs Moyennes PA</b>	176,25	121,25	116,25	112,92
<b>Ecart-type</b>	25,86	9,80	12,45	11,77
<b>Valeurs Maximales PA</b>	230	140	140	130
<b>Valeurs Minimales PA</b>	145	105	100	100
<b>p</b>		< 0,05	< 0,05	0,1359

**Tableau 18 : Valeurs moyennes et statistiques de la PA max à la 60<sup>ème</sup> minute d'effort et pendant la récupération en période de jeûne du Ramadan. Les valeurs t du test de Student correspondent aux comparaisons des moyennes de la PA max entre elles : 60<sup>ème</sup> min versus 5 min ; 5 min versus 10 min ; 10 min versus 15 min.**

		Pression Artérielle Diastolique (mm Hg)			
Sujets	Temps (min)	60	5	10	15
	1		90	70	60
2		80	80	70	70
3		70	80	70	70
4		70	80	70	60
5		80	90	90	80
6		80	80	70	70
7		90	70	70	70
8		80	80	90	70
9		70	80	70	70
10		90	100	100	90
11		70	80	90	80
12		75	70	80	80

**Tableau 19 : Valeurs de la PA min chez les 12 sujets**

Valeurs Moyennes PA	78,750	80,00	77,50	74,17
Ecart - type	8,01	8,53	12,15	7,93
Valeurs Maximales PA	90	100	100	90
Valeurs Minimales PA	70	70	60	60
p		0,7090	0,3388	0,2657

**Tableau 20 : Valeurs moyennes et statistiques de la PA max à la 60<sup>ème</sup> minute d'effort et pendant la récupération en période de jeûne du Ramadan. Les valeurs t du test de Student correspondent aux comparaisons des moyennes de la PA min entre elles : 60<sup>ème</sup> min versus 5 min ; 5 min versus 10 min ; 10 min versus 15 min.**

1) A l'arrêt de l'exercice, on constate une baisse importante et significative de la pression artérielle maximale dès la 5<sup>ème</sup> minute de récupération ( $p < 0,05$ ); ceci est confirmé par la littérature (30, 31)

Cette baisse continue progressivement et devient significative aussi à la 10<sup>ème</sup> minute de récupération ( $p < 0,05$ ).

Et à la 15<sup>ème</sup> minute de récupération, elle continue toujours à baisser mais n'est pas significative ( $p = 0,1359$ ).

Après 15 minutes de récupération, on constate que la PA max est plus faible que celle de repos avant l'effort.

Cette diminution de la PA maximale après l'effort par rapport au repos est entraînée par la sudation (20, 21, 23, 30, 31).

2). Concernant la PA min, elle augmente légèrement à l'arrêt de l'exercice puis diminue aussi légèrement durant toutes les 15 minutes de récupération (voir tableau 20)

à la 10<sup>ème</sup> minute de récupération ( $p = 0,3388$ )

à la 15<sup>ème</sup> minute de récupération ( $p = 0,2657$ )

A la fin de la récupération on constate aussi que la PA min devient plus basse que celle de repos d'avant effort.

Cette diminution de la PA minimale est due à la sudation (15, 17, 19, 30, 31).

La baisse des PA maximale et minimale pendant la récupération à jeun pourrait être due à un état de déshydratation. L'effort physique provoque une sudation avec une perte hydrique importante. Du fait du Ramadan, cette perte hydrique n'est pas compensée.

#### IV – POIDS CORPOREL

Le poids de chaque sujet est déterminé avant et après l'épreuve physique dans les 2 phases expérimentales (Tableau 21).

<b>Poids en Kg</b> <b>Valeurs Statistiques</b>	<b>Poids lors de la période d'alimentation normale et avant effort</b>	<b>Poids lors de la période d'alimentation normale et après effort</b>	<b>Poids à jeûne et avant effort</b>	<b>Poids à jeûne et après effort</b>
<b>Moyennes (en kg)</b>	72,73	71,75	69,87	69,02
<b>Ecart - type</b>	6,88	6,76	6,73	6,52
<b>Maximales (kg)</b>	87,75	86,25	84	82,5
<b>Minimales (kg)</b>	62	61	59	58,5
<b>p</b>	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05

**Tableau 21 : Valeurs moyennes et statistiques du poids des sujets dans les deux situations expérimentales : au repos et après l'épreuve physique.**

- A l'arrêt de l'exercice, en période d'alimentation normale, on constate que le poids a diminué de manière statistiquement significative par rapport au poids corporel initial, avant l'effort physique. ( $p < 0,05$ )
- Le même phénomène de perte pondérale est observé au cours du jeûne. La DS, avant et après l'effort physique à jeûne est aussi significative ( $p < 0,05$ )
- On constate que le jeûne a diminué le poids corporel des sujets de manière statistiquement significative comparé à la période d'alimentation normale ( $p < 0,05$ ).
- La comparaison des poids corporels en période d'alimentation normale, après effort, et des poids corporels à jeûne après effort montre également une différence statistiquement significative ( $p < 0,05$ ).

Ainsi dans les deux périodes expérimentales, le poids corporel des sujets, déterminé après effort, a diminué de façon nette par rapport au poids corporel observé au repos. Cette situation est due à une perte hydrique intensive et qui peut avoir pour conséquence un défaut de récupération. Ces résultats sont confirmés par certains auteurs (6, 13, 21).

**RESUME**  
**ET**  
**CONCLUSION**

L'objet de notre travail était de réfléchir sur l'effet du jeûne hydrique et alimentaire sur les grandeurs cardio-vasculaires (fréquence cardiaque; pression artérielle) lors d'un effort sous maximal de longue durée.

Pour se faire, nous avons étudié les adaptations cardiovasculaires chez 12 jeûnes élevés professeurs d'éducation physique et sportive, âgés de 20 à 26 ans et parfaitement adaptés au climat tropical, lors d'un exercice sous -maximal(75% de la fréquence cardiaque maximale) d'une durée égale à une heure de temps.

L'étude a eu lieu à l'INSEPS de Dakar au mois de décembre 1999 et de février 2000 respectivement avant et après le Ramadan.

Les grandeurs citées ci dessus ont été mesurées avant et après l'épreuve de pédalage sur bicyclette ergométrique avec :

- Un cardiofréquence - mètre pour la fréquence cardiaque.
- Un tensiomètre pour la pression artérielle.

Les mesures ont été faites pendant le jeûne hydrique et alimentaire et en période d'alimentation normale.

Ceci nous a permis de constater les résultats suivants :

Ni l'évolution de la FC, ni de la PA n'étaient modifiées par les restrictions alimentaires et hydrique durant l'effort.

Nous avons noté par contre :

- une baisse de la FC de repos en période de jeûne qui est due à l'absence d'activités dynamiques et spécifiques des aliments.
- une diminution de la PA ( maximale et minimale) après la récupération qui est liée à la restriction hydrique.
- Dans ce travail, nous avons également constatés que l'exercice physique de longue durée peut constituer un risque de déséquilibre de l'homéostasie.

En effet, la sudation déclenchée au cours de l'effort physique provoque une perte hydrique non compensable (du fait du jeûne hydrique).

Ces constatations interpellent les médecins du sport, les encadreurs sportifs et les professeurs d'EPS dans nos régions, qui pourrait conseiller à la population et aux sportifs en particulier d'arrêter toute forme de compétition sportive pendant le Ramadan en ambiance chaude (sous un soleil ardent par exemple).

**REFERENCES**  
**BIBLIOGRAPHIQUES**

**1. BUKOWIECKI, L ; LUPLIN J ; FOLLEA,N ; PARADIS. D ;  
LEBLANC. J**

Mechanism fo enhanced. Lipolysis in H. Adipose Tissue of exercice  
trained rats

AM. J. Physiol, endocrinol Metab, 1998, vol. 2, pp. 422. 429.

**2. NÄRING, G ; VAN DER STAAK C**

The analysis of a blood pressure diary for a patient report. Biofeed back  
self-regulation, 1995, vol. 20, pp.381-392.

**3. VENKATRAMAN JT ; POOMCHAI A ; FERNANDES. G**

Effects of food restriction on antioxidant defense système in exercised  
rats. Nutrition research, 1998, vol. 18, pp.283-298

**4. KENTSCH M ; OTTER W ; DRUMMER C ; PEINKE V. TEISEN K ;  
MÜLLER. ESCH G ; GERLER R**

The dihydropydrine calcium channel blocker BAY T 7207 attenuates the  
exercise induced increase in plasma ANF and Cyclic.GMP in patents  
with midly imparained left ventricular function European journal of clinical  
pharmacology ; 1995 ; vol 49 pp.177-182

**5. KULICS. JM ; COLLINS HL ; DICARLO .SE**

Post exercise hypotension in mediated by reductions in sympathetic  
nerve activity. American journal of physiology. Heart and circulatory  
physiology ; 1998 ; vol 45 pp 112-113

**6. IOVESCU. D ; COTTIN Y ; BERTEAU. O ; MOUALLEM J ;  
RESSENTCOURT O ; CANDE F ; CASILLAS JM ; LOIUS P ; WOLF  
JE.**

Comparaison des échanges gazeux et des variables hémodynamiques au cours de deux types d'épreuves d'effort : Cycloergométrie et table ergométrique.

Archive des maladies du cœur et des vaisseaux ; 1998 pp. 855 – 861.

**7. CAEN JL ; FAURIE A ; DEBRU JL ; DOYON B ; CAU G ;  
MALLION JM**

Reproductibilité des mesures de la tension artérielle et de la fréquence cardiaque lors de l'épreuve. Intérêt et applications.

Arch Mal. Cœur. Vaiss ; 1978. Vol. 71 pp 47 –52

**8. PERKO MJ ; NIELSEN HB ; SKAK C ; CLEMME SEN JO ;  
SCHROEDER TV ; SEEH**

Mesenteric , Coeliac and Splanchnic blood flow in Human during exercice.

J.physiol ; 1998, dec 15 pp 907-913

**9. DONZEAU. JP ; DELBRIEL F ; BERGEAL A ; SAUMAS S.**

Appréciation par test cycloergométrique de l'effet à la 24<sup>ème</sup> heure d'une dose unique D'Avlo Cardyl. Retard sur le produit fréquence cardiaque et tension artérielle systolique.

Gazette Médicale de France ; 1983 ; Vol. 90, pp 237 – 238.

**10. VELASCO. M. CORUJO M. VALERY J. LUCHSINGER A.  
MORALES E.**

Dopaminergic influence on the cardio vascular response to exercise in normotensive and hypertensive subjects.

International journal of clinical pharmacology and therapeutics ; 1995 ;  
Vol 33, pp 504 – 508.

**11. Starling RD, Trappe TA, Parcell AC, Kerr CG, Fink WJ,  
COSTILLE DL**

Effect of diet on muscle triglycerid and endurance performance  
J. appl Physiol 1997, pp 1185 – 1189.

**12. PACY PJ, COX M, KHALOULHA M, ELKINS S, ROBINSON AC,  
GARROW JS**

Does moderate aerobic activity have stimulatory effect on resting energy expenditure : a direct calorimeter study.

Int, J. food. Sci Nutr ; 1996, Jul, n°, pp 299 – 305.

**13. CISSE F ; FALL A ; GUEYE M ; FAYE J ; SAMBA A ;  
MARTINEAUD JP**

Effet du jeun hydrique et alimentaire sur les performance physiques au laboratoire.

Médecine du sport ; 1992 ; vol 66 ; pp. 123 – 126 ;

**14. ANDERSEN UB ; DIGE. PETERSEN H ; IBSEN H ; SKOTT P ;  
BRUUN NE ; VESTERGAARD H ; CHRISTIAN SEN C.**

Insuline résistance , exercise capacity and body composition in subject with two hypertensive parents Journal of hypertension. 1999 ; Vol 17 ; pp.1273 – 1280 ;

**15. WALKER ARP**

( L'endurance de la pompe)

Amer. Heart .1972. Vol 84 pp. 585 – 587

**16. SICHE JP ; MANSOUR P ; DE GAUDEMARIS R ;MALLION JM**

Etude de la compliance artérielle à l'effort chez l'hypertendu et les sujets normaux de même âge. Archive des maladie du cœur et des vaisseaux ; 1989 ; vol.82 pp. 1077 – 1082.

**17. MALLION JM ; DEBRU JL ; MIKLET F ; AVEZOU F ; CAN G ;  
MULLER JM**

Mesure du profil tensionnel d'effort normal. Applications pratiques chez l'hypertendu.

New Press 1974 . Vol 3. pp. 2003-206.

**18. BUCK WORTH J ; CONVERTINO VA ; CURETON KJ ; DISHMAN  
RK**

Increased finger arterial blood pressure after exercise training in women with parental hypertension : autonomic tasks

Acta physiologica Scandinavica ; 1997 ; vol 160 ; pp.29-41

**19. KATOR. J, HARA Y ,KURUSU M ,MIYAJI J,NARUTAKI K**

Cardiorespiratory functions assessed by exercise testing patients with non – insulin dependent diabetes mellitus.

Departement of international Medecin, Huggo rehabilitation , Centre Hospital , Japan.1996 ; pp. 209 – 213

**20. SHIN SJ ; WEN JD ; CHEN IH ; LAI FJ ; HSIEH MC ; HSIEH TJ ; TAN MS ; TSAI JH.**

Increased renal ANP synthesis, but decreased or unchanged cardiac ANP Synthesis in Water – deprived and salt – restricted rats kidney International. 1998 ; vol 54 ; pp. 1617 – 1625

**21. KOCHER . PJ ;KIRA Y ;GORDON EE ; MORGAN HE**

Effect of noncarbohydrate substrates on protein synthetis in heart from fed and fasted rats. Journal of Molecular and cellular cardiology, 1984 ; vol. 16, pp. 371 – 383.

**22. SAMUELOFF –S ;BEER G ; BLONDHEI'M SH**

Influence of physical activity on the thermic effect of food in young men. Isr . J Med. Sci. 1982 ;Vol 18 ; pp.193 – 196.

**23. LIN MT ;YIN TH ;CHAI CY**

Effets du chauffage et du refroidissement de la moelle épinière sur les réponses cardiovasculaire et respiratoire et sur la consommation d'eau et de nourriture.

Amer. J. Physiol ; 1972 ; Vol 223 ; pp. 626 – 631.

**24. ERIKSEN M, WAALER BA**

Priority of blood flow to splanchnic organs in humans during and post – meal exercise

Acta physiol Scand 1994 pp. 363 – 372.

**25. HUGES M ; FLANDROIS R**

Adaptation circulatoire à l'exercice 1990 pp. 36 – 46

Physiologie du sport : Bases physiologiques des activités physiques et sportives.

**26. KARPOVICH P, M.D, M.P.E ; SINNING W, Ph.D.**

Pression du sang dans les artères et les veines 1992 pp. 312 – 320.

Physiologie de l'activité musculaire

**27. MONOD H. ; FLANDROIS R.**

L'adaptation respiratoire et circulatoire à l'exercice.

Physiologie du sport : base physiologiques des activités physiques et sportives.

Massion, Paris, 1994 pp 32 –61

**28. SILBERNAGL S, DESPOPOULOS A**

Pression Sanguine

Atlas de poche PHYSIOLOGIE

Flammario Medecine, Sciences – Paris 1991,

pp. 160 – 161

**29. NADEAU ; PEIONNET F et COLL**

Hypertension artérielle et activité physique  
Physiologie appliquée de l'activité physique  
Edition Vigot – Quebec 1980 pp. 151 – 160

**30. CRAPLET C ; CRAPLET P**

La pression artérielle  
Physiologie et activités sportive  
Edition Vigot – Paris 1986 – pp. 269

**31. WEINECK J**

La pression sanguine et sa régulation  
Biologie du sport  
Editions Vigo – Paris 1992 pp 119 –122.

**32. IARTA P.**

Hypertension artérielle d'effort.  
BIOPHORA. PARIS 1999 – PP 13-14

