

LISTE DES TABLEAUX ET DES SCHEMAS

Tableau n°1 : Nombre de médailles gagnées par les athlètes d'Antsirabe aux Championnats Nationaux (P10)

Tableau n°2 : Liste des athlètes d'Antsirabe sélectionnés en équipe nationale (P11)

Tableau n°3 : Développement du nombre de clubs d'athlétisme et de nombre de licenciés durant les 20 dernières années (P13)

Tableau n°4 : Eléments de différences entre un sauna et un hammam (P31)

Tableau n°5 : Caractéristiques biométriques de la population du groupe expérimental (P42)

Tableau n°6: Caractéristiques biométriques de la population du groupe témoin (P43)

Tableau n°7: Nombre et type de personnel mis en service du Centre National de Crénothérapie et de thermo climatisme d'Antsirabe (P46)

Tableau n°8 : Données sur la fréquence cardiaque du groupe expérimental (P49)

Tableau n°9 : Performances obtenues lors du test initial (P55)

Tableau n°10 Répartition des athlètes en groupe expérimental et témoin après l'évaluation du test initial sur 3.000 m (P56)

Tableau n°11 Résultats des athlètes des groupes expérimental et témoin après l'évaluation du test final sur 3.000 m (P63)

Tableau n°12 Résultats finaux de l'expérimentation (P64)

LISTE DES FIGURES

Schéma n°1 : Courbe de la fréquence cardiaque d'un athlète international, champion du demi-fond et membre du groupe expérimental (P50)

Schéma n°2 : Courbe de la fréquence cardiaque d'un autre athlète du groupe expérimental (P52)

LISTE DES PHOTOS

Photo n°1 : Station thermale d'Antsirabe (P9)

(Source : Docteur Alain RAKOTOARISOA, Adjoint technique du CNCT)

Photo n°2 : Pousse pousse d'Antsirabe (P18)

(Source : Docteur Alain RAKOTOARISOA, Adjoint technique du CNCT)

Photo n°3 : piscine grand bain d'Adranomafana (P50)

(Source : Docteur Alain RAKOTOARISOA, Adjoint technique du CNCT)

Photo n°4 : Echaudoir d'Adranomafana Antsirabe (P49)

(Source : Docteur Alain RAKOTOARISOA, Adjoint technique du CNCT)

Photo n°5 : les docteurs du CNCT (P51)

(Source : Tianasoa RASOANIRAINY)

Photo n°6 : Baignoire du CNCT d'Adranomafana Antsirabe (P54)

(Source : Docteur Alain RAKOTOARISOA adjoint technique)

Photo n°7 : logo du CNCT d'Antsirabe (P62)

(Source : Tianasoa RASOANIRAINY)

INTRODUCTION

Rapport-gratuit.com 
LE NUMERO 1 MONDIAL DU MÉMOIRES

L'athlétisme est pour nous l'activité de base de toutes disciplines sportives. Lors des grandes compétitions internationales comme les Jeux Olympiques et les Championnats Continentaux, elle en est toujours l'épreuve reine. Le Championnat Mondial en athlétisme est un des plus beaux évènements sportifs qui existe et qui arrive à drainer beaucoup de spectateurs.

Comme le Championnat du Monde en athlétisme et les Jeux Olympiques sont l'apothéose de la limite humaine, on assiste à chaque édition à de très belles performances qui parfois laissent à désirer depuis que le problème de dopage a éclaté en plein jour. Les prouesses de Ben JONHSON avec son record du monde au 100m plat et de Marion JONES avec ses huit médailles olympiques ont fait rêver beaucoup de jeunes pendant des mois, voire des années.

Les malgaches rêvent aussi de belles performances et rêvent de gagner les grandes compétitions. Jusqu'à ce jour, ce rêve ne s'est pas encore réalisé mais l'état malgache commence à s'intéresser au sport et commence à mettre tous les moyens pour qu'on y parvienne. Il y a de l'espoir ! Dernièrement, pour la 7^e édition des Jeux des Iles de l'Océan Indien, la préparation de chaque discipline sportive a été confiée à un ministère autre que celui du sport. C'est déjà un grand pas vers la victoire. Les résultats auraient pu être encore trois fois meilleurs si cette décision a été déclarée et mise en pratique depuis au moins trois ans. Il faut qu'on arrête avec les préparations à court terme.

Les facteurs influençant la réalisation d'un résultat de haut niveau en athlétisme sont nombreux et la planification de l'entraînement est très complexe. Elle est d'une importance majeur rien qu'au vu des nombreux scientifiques qui approfondissent encore ses théories et sa pratique.

Nous aimerais apporter notre contribution pour le développement du sport à Madagascar. En effet, beaucoup d'entraîneurs malgaches ont entendu parler du rôle important des adjutants du sport mais peu parmi eux les utilisent et les exploitent. D'ailleurs, la récupération est un élément important et fait partie intégrante de l'entraînement.

Madagascar est un pays béni par Dieu non seulement pour sa richesse intellectuelle mais aussi pour son potentiel écologique et environnemental.

Nous sommes convaincus que le thermalisme est un moyen efficace de récupération. Nous l'avons couplé avec l'aquagym pour en faire un moyen de récupération active des athlètes. Le but de ce mémoire est de tester son efficacité et d'informer les athlètes

et les entraîneurs sur ce que pourrait être les modalités de son exploitation et de son utilisation.

Ainsi, nous avons intitulé notre travail de mémoire : « Le thermalisme comme adjvant du sport : exemple concret des effets bénéfiques du Centre Thermal d'Antsirabe sur les athlètes malgaches ».

Dans le premier chapitre, nous allons présenter l'objet de notre recherche. Le deuxième chapitre de ce mémoire développe tous les moyens de récupération sportive que l'on pourrait adapter aux athlètes malgaches hormis le dopage. En d'autres termes, nous avons essayé de cerner toutes les questions sur les adjavants du sport.

La méthodologie que nous avons entamée se trouve dans le troisième chapitre et comme tout travail de mémoire, nous avons essayé de proposer des suggestions et de terminer cet ouvrage par une conclusion générale.

CHAPITRE 1

PRESENTATION DE LA RECHERCHE

1. PRESENTATION DE LA RECHERCHE

1. 1. *Objet de la recherche*

Notre mémoire a pour ambition d'exploiter les sources thermales d'Antsirabe dans un but proprement sportif en vue d'obtention d'une performance optimale chez des athlètes malgaches. En effet, nous sommes persuadés que ces sources peuvent aider les sportifs à récupérer plus vite. Ces sources font parties alors des adjuvants du sport. L'objet de notre recherche consiste, alors, à vérifier notre hypothèse de départ sur les bienfaits de ce centre sur les sportifs pour une meilleure récupération. Pour renforcer notre hypothèse le fait que les deux meilleures nageuses actuelles au niveau national sont issues de la ville d'Antsirabe, en l'occurrence Tojohanitra RANDRIAMANJATOARIMANANA, spécialiste de sprint en natation sur les 50m de chaque style de nage : papillon, brasse, dos, crawl et sa soeur Nandrianina qui est aussi sprinteuse spécialiste aussi des 50m mais seulement en dos et crawl. Nous expliquons leur réussite sportive par l'exploitation de ces sources en période hivernale où aucune séance d'entraînement n'est possible en bassin pour la natation sauf évidemment, dans les piscines chauffées qui n'ont fait leur apparition qu'au mois d'août 2007 à Madagascar, grâce à l'organisation des 7e Jeux des Iles de l'Océan Indien. C'est peut-être un des secrets de réussite de ses deux championnes. Lorsqu'on a discuté sur l'objectif et le contenu de notre travail de recherche avec le docteur RAKOTOMALALA, médecin de ce centre thermal, elle nous a bien confirmé notre suspicion. Le secret de ces deux nageuses réside par le fait qu'elle exploite ce centre, surtout pour les entraînements en saison froide pendant que les nageuses de Tana se caillent et s'hibernent. La différence de performance peut alors se situer soit par le fait qu'elles ont la possibilité de s'entraîner quotidiennement en hiver ou soit par le fait qu'elle ont un volume de charge de travail évidemment nettement supérieur par rapport aux autres nageurs en hibernation.

Cette étude sur les bienfaits du thermalisme comme moyen de restauration après l'effort sera effectuée sur des athlètes coureurs de fond et de demi-fond de la région du Vakinankaratra. L'athlétisme est la discipline phare du sport malgache car c'est la seule activité sportive malgache qui rapporte le plus de médailles aux Jeux Régionaux de l'Océan Indien et elle fait partie des rares disciplines sportives malgaches qui affichent des résultats honorables aux plus importantes compétitions internationales comme les Championnats d'Afrique et les Jeux Olympiques.

L'objectif de notre travail est alors de démontrer que ce centre thermal d'Antsirabe peut être exploité par les sportifs, surtout les athlètes comme moyens de récupération, afin de pouvoir

augmenter le volume de leur charge de travail et implicitement d'améliorer leurs performances.

1. 2. *Intérêt du sujet*

Les adjuvants du sport sont des moyens incontournables pour l'obtention de bonnes performances. En effet, plus un athlète arrive à récupérer plus vite, plus on peut augmenter le volume de sa charge de travail. Plusieurs étudiants de notre école s'intéressaient déjà à ce sujet puisque plusieurs mémoires de CAPEN ont été déjà traités sur ce domaine.

Citons en premier celui de Mademoiselle ANDRIANIRINA Vola Fenitra (19) qui en 2005 a fait un essai d'études électromyographies et dynamométrique des effets du massage chez les athlètes malgaches. ANDRIANIRINA Vola Fenitra a démontré que le massage a un effet bénéfique sur l'échauffement musculaire. Il permet d'atteindre l'état physique maximal. En effet, le massage prépare les muscles à l'effort et il élimine en partie les toxines de fatigue contractée lors de l'échauffement. Elle a souligné aussi dans son travail que le massage agit sur le système nerveux de l'athlète et que surtout c'est un moyen très efficace pour prévenir les blessures et pour améliorer la performance. Le travail de Melle ANDRIANIRINA Vola Fenitra nous conduit à l'amélioration de l'état de l'athlète avant la compétition par le massage de préparation qui augmente la force musculaire. Les études myographiques effectuées par cette étudiante nous a démontré que le massage améliore la trophicité des muscles principaux qui jouent des rôles essentiels lors de la course à pied comme le quadriceps et les ischio-jambiers. Vola Fenitra a démontré scientifiquement par l'électromyographie et la dynamométrie les effets bénéfiques du massage chez les athlètes. De plus, elle confirme que le massage est l'adjuvant du sport le plus connu et le plus exploité par les sportifs malgaches.

Dans la même année, Mademoiselle ZO HERILALAO Fanomezana Sahobitiana (25) a mis en évidence l'importance des adjuvants de l'entraînement dans le cas du sauna. Elle conclue que le sauna est efficace sur la récupération sportive après des efforts intenses et que son effet peut être accentué par le sommeil. Cependant, il faut savoir choisir le moment de son application pour ne pas perturber le sommeil car la perturbation de ce dernier nuit aux mécanismes de récupération qui conduit inévitablement à une non élimination de la fatigue. La récupération dans ce cas est alors incomplète et nuisible. Ce trouble de sommeil aboutit alors à une baisse de forme qui nous emmène inévitablement à une baisse de la capacité de performance. ZO HERILALAO Fanomezana Sahobitiana (25) nous conseille au moins quatre heures de temps entre le temps de passage au sauna et le sommeil, sinon le sauna ne donne

pas les effets escomptés. Correctement appliqué, le sauna est considéré comme un adjuvant efficace de l'entraînement. ZO HERILALAO Fanomezana Sahabitiana (25) est convaincue, suite à ses expérimentations que le sauna est un moyen efficace de récupération si on sait l'utiliser à bon escient.

Enfin, nous allons mettre en exergue le mémoire de Monsieur RANDRIANARISOA Pierre Christian (23) qui a eu l'audace dès 1993 de démontrer que le massage est un élément de l'entraînement moderne. RANDRIANARISOA Pierre Christian attire l'attention des entraîneurs que l'évolution de la méthode d'entraînement conduit vers une méthode plus moderne qui est planifié, régulier et surtout qui suit l'évolution des recherches scientifiques. Cette évolution et cette pratique planifié et régulier, cependant, aboutit la plupart du temps si elle est mal dirigé à une fatigue extrême de l'athlète. Les vérifications pratiques effectuées par cet étudiant ont montré que la pratique du massage après une séance d'entraînement améliore la capacité physique d'un athlète.

Tous ces travaux de mémoire nous ont démontré l'importance capitale des adjuvants de l'entraînement. L'intérêt de notre sujet de mémoire réside par le fait que le thermalisme d'Antsirabe qui est surtout exploité jusqu'à maintenant à un but strictement médical, peut aussi être utile et être mis au service du sport pour l'obtention d'une performance de haut niveau car il permet d'avoir une bonne récupération et par conséquent d'augmenter le volume de la charge de travail.

Cependant, nous ne pouvons négliger le travail de mémoire de Mademoiselle RATSIROFONIRINA Norohanta (24) soutenu en 2003 qui est un peu différent de tous ces mémoires sur le contenu mais qui sur le fond traite aussi des moyens de récupération lors d'une épreuve sportive.

Elle a raison en disant que le souci de chaque athlète et de chaque encadreur sportif est de produire une performance optimale. Dans le domaine de l'athlétisme, le niveau technique des malgaches est déjà très avancé, c'est ce qui l'a poussé à faire des recherches sur les autres facteurs déterminants de la performance. Elle a choisi la diététique sportive et plus particulièrement la ration hydrique en cours d'effort des marathoniens.

En effet, depuis quelques années, la boisson énergétique est la nouvelle tendance du monde du sport. C'est un breuvage qui est riche en glucides en vitamines et en minéraux. Elle est conseillée pour les sports intenses et de longue durée. Actuellement la FIAA autorise la prise des boissons énergétiques à chaque point de ravitaillement durant une course de marathon. En effet, lors de cette épreuve, l'organisme des athlètes consomme beaucoup

d'énergies et de vitamines. Il consomme aussi une grande quantité d'eau et de minéraux. A MADAGASCAR à chaque point de ravitaillement, les coureurs ne prennent que de l'eau plate qui n'est pas suffisante pour l'organisme.

En vue de contribution à l'amélioration de la performance des athlètes malgaches, elle a proposé une boisson énergétique qu'elle a réalisée à partir de nos produits locaux. Elle a su démontré que l'utilisation de son produit est surtout bénéfique pour les marathoniens et sûrement aussi pour tout les sportifs.

Dans ce travail de recherche, nous avons suivi la même logique et nous avançons que l'utilisation de l'aquagym par le biais du Centre Thermal d'Antsirabe peut être un adjuvant du sport et donc indirectement un moyen de récupération efficace et que l'on peut exploiter pour nos sportifs.

Ce travail de mémoire a une importance capitale dans le monde sportif malgache car il démontre l'utilisation et l'exploitation des adjuvants du sport qui est incontournable pour le sport de haut niveau.

De plus, il nous montre l'utilité et l'utilisation du thermalisme pour l'obtention d'une bonne performance sportive. Jusqu'ici le thermalisme n'est connu que pour ses effets d'ordre médical.

Ce mémoire peut-être d'une grande utilité pour le sport quelque soit la discipline. Nous n'avons fait qu'ouvrir la porte vers la brèche non exploitée du sport malgache, il mérite d'être approfondi dans l'intérêt surtout des grands sportifs.

1. 3. *Limitation du sujet*

Pour des raisons évidentes de praticabilité et financière, notre sujet se limite à l'athlétisme notamment les courses à priori de fond et de demi-fond et à cette nouvelle forme d'adjuvants du sport qu'est l'exploitation des sources thermales.

Nous allons dans un premier temps expliquer nos raisons sur le choix de l'athlétisme

2. L'ATHLETISME

Nous avons choisi l'athlétisme et en particulier les courses car c'est une des disciplines sportives que nous avons le plus pratiquée et qui nous a apporté le plus de satisfaction dans notre vie sportive. Une victoire dans une compétition d'athlétisme est tellement différente d'une victoire dans les autres sports car c'est d'abord une victoire sur soi-même et ensuite c'est une victoire individuelle qu'on savoure tout seul sans avoir à la partager aux autres.

Ensuite, il est reconnu de tous que l'athlétisme est une voie de formation générale indispensable à toutes les activités sportives. A tel point qu'il figure en bonne place dans le programme d'enseignement et en milieu scolaire. C'est la seule discipline sportive où il y a le plus d'élèves participants issus des quatre coins de l'île aux différents championnats scolaires malgaches. C'est la discipline sportive la plus pratiquée en milieu scolaire à Madagascar.

Enfin, c'est la seule et unique discipline sportive qui marche vraiment à Madagascar car elle est la seule qui nous permet encore de glaner des médailles aux grandes compétitions internationales et qui permet à notre pays de garder la tête haute dans le domaine du sport.

La ville d'Antsirabe n'est pas un choix fortuit pour la réalisation de ce travail de ce mémoire. En effet, nous avons grandi dans cette ville que nous connaissons bien et en plus nous étions licenciés dans un de ses clubs d'athlétisme et nous avons défendu les couleurs de cette ville lors de plusieurs championnats d'athlétisme civil. Abordons d'abord l'historique de l'athlétisme à Antsirabe.

3. HISTORIQUE DE L'ATHLETISME A ANTSIRABE

La section « Athlétisme » de la ville d'Antsirabe fut créée en 1986. Cette section a été dirigée par Mademoiselle Renée RATSIMBAZAFY, en 1991. Monsieur RABESON Jacques André la succède et à partir de 1994 jusqu'à aujourd'hui, nous avons comme Présidente Madame RALISOA Alice.

De 1986 à 1997, cette section est rattachée à la ligue provinciale d'Antananarivo et à partir de 1997, une décision de la Fédération Malgache d'Athlétisme, crée la ligue d'Athlétisme Antsirabe-Ambositra qui est alors une ligue indépendante et qui n'est rattachée ni à la ligue Provinciale d'Antananarivo, ni à la ligue Provinciale de Fianarantsoa.

Pendant toute cette période, la section ne comprend que 7 clubs dont l'A.M.A, la JIRAMA, l'A.C.A.A ou Amitié Club d'Athlétisme d'Antsirabe, le COSROM 14 qui est un club de

l'armée populaire, le CROWN Athlétique Club, B.S.C.A ou Bira Sporting Club et enfin le C.O.S.R.A ou Club Omnisport de Ranomafana d'Antsirabe.

Pendant trois années de suite, c'est-à-dire en 1996, 1997 et 1998, cette section atteint son apogée avec un nombre maximal d'athlètes, avec de très bons résultats aux Championnats Nationaux et avec l'apparition d'athlète de haut niveau car ils étaient sélectionnés dans l'équipe nationale malgache pour affronter les Jeux de la Francophonie en 1997. Ils décrochent une médaille d'argent au 100m Hommes avec RAKOTONDRAMASY Roland et une médaille de bronze au marathon avec Désiré RAKOTOMIANDRISOA. Aussi, nous avons Fidy Nombonana ANDRIAMASINORO qui s'est classé 3e au triple saut au Jeux de la CJSOI à Maurice en 1997. De même pour RAKOTOZAFY Laza, un coureur de demi-fond a gagné la médaille d'argent au 1.500m lors des Jeux toujours de la CJSOI mais en 1992 à Maurice.

Actuellement dans cette ligue, il y a 4 sections, Antsirabe I, Bétafo, Faratsihy et Antanifotsy et un entraîneur national depuis 2005 avec Monsieur RAKOTOMALALA Tsiry. Les entraîneurs sont certifiés par la Fédération Malgache d'Athlétisme comme RAHELIVELO Durand, RAZAFISON Salema, JEAN Félix et RANDRIANASOLO.

De 1986 à 1997, elle est classée parmi les meilleures sections au point de vue résultats car sur les 12 ligues, elle vient tout de suite derrière celle d'Antananarivo-Renivohitra.

Ces résultats sont exceptionnels et fabuleux car ils sont obtenus sur la base de deux ou trois séances d'entraînement par semaine.

Voici le palmarès d'Antsirabe aux Championnats Nationaux d'Athlétisme de 1988 à 2005 :



Photo n°1: STATION THERMALE D'ANTSIRABE

Source : Docteur Alain RAKOTOARISOA, Adjoint technique du CNCT

ANNEE	OR	ARGENT	BRONZE
1988	1	1	
1989	2	1	1
1990			
1991			
1992		1	2
1993	4	1	2
1994	2	2	2
1995	1	2	
1996	1	3	2
1997	3	4	3
1998	2	3	5
1999	3	9	11
2000	3	1	15
2001	2	2	2
2002	2	4	5
2003	2	2	7
2004	3	8	2
2005	3	6	5

Tableau n°1 : Nombre de médailles gagnées par les athlètes d'Antsirabe aux Championnats Nationaux

D'après ces données, les résultats des athlètes des clubs d'athlétisme d'Antsirabe s'améliorent d'année en année et c'est très positif.

Durant cette même période, voici la liste des athlètes sélectionnés en équipe nationale :

N°	NOM	SEXE	SPECIALITE	ANNEE
1	ANDRIAMAHEFA Tiana	H	800m	1989
2	RATEFIARISOA Emmanuel	H	3000 m Steeple	1990

			et 5000 m	
3	RAZAFIMAHATRADRAIBE François	H	Marathon	1990
4	RAMANANTOANINA Mamy	H	3000m steeple et 1500m	1992
5	Désiré RAKOTOMIANDRISOA dit RADEZY	H	Marathon	1997
6	RAKOTONDRAMASY Roland	H	100m et 200m et relais 4 X 100m	1997
7	ANDRIAMASINORO Fidy Nombonana	H	Triple Saut	1997
8	TAHIRY Gilbert	H	Longueur	2000
9	RAKOTONDRAMASY Feno	F	100m	2000
10	Remy RANDRIANSOLO	H	Marathon	2003
11	RASOANIRAINY Tianasoa	F	400m	2003
12	RAKOTONDRASOA Fulgence	H	3000m, 5000m et 10000m	2005-2007
13	RAFARALAHY Solo	H	Marathon	2007

Tableau n°2 : Liste des athlètes d'Antsirabe sélectionnés en équipe nationale

Le développement de l'athlétisme se fait difficilement à Antsirabe car avec la création du club JIRAMA en 1989, nous avons assisté à la mutation de la majorité des athlètes du club LAMA. Le peu d'athlètes qui restait a préféré abandonner l'athlétisme. Ensuite à cause de la crise politique en 2002, le club JIRAMA était dans l'obligation de dissoudre sa section athlétisme. Il est important de souligner que la section Basket Ball a survécu à cette crise. Le 3e club, AFOMA n'a pas aussi fait long feu car avec le changement de répartition des sections au niveau des ligues, nouvelle politique géographique de la Fédération Malgache d'Athlétisme, obligea AFOMA d'Ambositra à s'affilier à la ligue de Fianarantsoa. Nous tenons à faire remarquer la création du club COSRA (Club Omnisport de Ranomafana) en 1998. Ce club

n'avait que 10 athlètes a réussi à survivre 8 mois et n'a jamais participé à un championnat national.

Depuis le début de l'année 2007, Faratsiho et Antanifotsy sont venus s'affilier à la ligue d'Antsirabe. Il y avait dans ces 2 villes qu'un seul club d'athlétisme : le club de Faratsiho et le club d'Antanifotsy.

En conclusion, le nombre de clubs d'athlétisme d'Antsirabe n'a jamais dépassé le nombre des doigts de la main. Toutefois, la qualité des athlètes et leurs performances se sont toujours améliorées.

En 2004, un club scolaire d'athlétisme du Collège Saint Joseph s'est bien développé et s'est même permis de participer au Championnat National d'Athlétisme. Ils récidivent en 2005 et arrivent même à glaner des médailles d'or au 80m et 150m minime filles et des médailles d'argent au saut en hauteur cadette filles ainsi que des médailles de bronze au 1.500m cadette filles. Malheureusement, la création d'un championnat scolaire omnisport catholique ne leur a plus permis de participer au championnat national civil d'athlétisme.

Aujourd'hui, en 2007, il n'existe plus qu'un seul club d'athlétisme à Antsirabe-Ville, c'est le club CROWN qui a aussi des ramifications à Faratsiho et à Antanifotsy.

Le tableau qui suit nous montre le développement du nombre de clubs avec le nombre d'athlètes affiliés durant les 20 dernières années.

ANNEE DE CREATION DU CLUB	NOMBRE DE CLUBS EXISTANTS	NOM DU CLUB	NOMBRE D'ATHLETES AFFILIES
1985 à 1989	1	Club L.A.M.A d'Antsirabe (dissout en 1989)	23
1989 à 2002	3	COSROM (dissous en 2001) JIRAMA (dissous en 2002) AFOMA Ambositra (Affilié à la ligue de Fianarantsoa depuis 2003)	16 60 50
2000 à 2007	3	CROWN (créé en 2000) Club de Faratsihy (créé en 2006) Club d'Antanifotsy (créé en 2006)	50 15 10

Tableau n°3 : Développement du nombre de clubs d'athlétisme et de nombre de licenciés durant les 20 dernières années.

4. HISTORIQUE DE LA SOURCE THERMALE D'ANTSIRABE (18), (20)

Antsirabe, un des Fivondronana d'Antananarivo, situé à 170km de la capitale, et un lieu touristique pittoresque. Au centre de la ville se trouve un complexe thermal, le seul premier centre de l'Océan Indien, le plus connu de l'Afrique et le plus développé de l'île pour sa renommé. Cette station par arrêté n°3409 SAN du Président de la République, chef du gouvernement en date du 02 09 69, est érigée en Centre National De Crénothérapie et Thermalisme. Ce centre est dirigé par un Médecin chef, Docteur en médecine, spécialiste en

crénothérapie. Il sera consulté pour tout projet d'exploitation ou d'aménagement de toute source thermale et en assurera le contrôle thermique.

Les eaux d'Antsirabe sont connues de fort longue date. Ce furent les autochtones qui les premiers utilisèrent pour soin de propreté et pour guérir les mauvais esprits. Ils désignèrent sous le nom de générique de RANOMAFANA

Le tout premier bâtiment fut construit en 1878 et depuis la station n'a cessé de prendre de l'ampleur. Les eaux thermales d'Antsirabe sont classées parmi les eaux thermales vierges ou primitives et volcaniques. Leur genèse est certainement liée au volcanisme d'Ankaratra et plus exactement au grand appareil éruptif connu sous le nom de l'IRIFATRA ou de FAMOIZANKOVA, située à 18km environ vers le nord. Leurs fortes teneurs en gaz font qu'elles jaillissent du sein de la terre en bouillonnant. On a commencé à les utiliser sur le plan thérapeutique et scientifique, voilà un peu plus d'un siècle. Le Pasteur ROSAAS de la mission norvégienne est le premier à remarquer leurs bienfaits sur les séquelles du paludisme chez ses compatriotes. Le docteur BRORCHVINK, Directeur de l'école de médecine en 1873 fit faire par le Professeur WAAGE D'OSLO des analyses de ces eaux en 1874.

La source RANOMAFANA I, l'eau chaude ou source Perrier de la BATHIE du nom du savant qui l'a captée et étudiée en 1913. Son débit normal est de 110 litre par minute. Sa température est de 51°. Riche en calcium, sa radioactivité la fait déconseiller pour les usages internes. Elle est très appréciée dans le traitement externe, en particuliers gynécologiques et rhumatismaux.

La source RANOMAFANA II, captée par André LENOBLE en 1941 se trouve à 5 mètres de RANOMAFANA I. Sa composition chimique est identique et elle a les mêmes utilisations mais elle laisse beaucoup de dépôts par rapport à la source de Perrier de la BATHIE.



Photo n°2 : POUSSÉ POUSSÉ D'ANTSIRABE

Source : Docteur Alain RAKOTOARISOA, Adjoint technique du CNCT

CHAPITRE 2

CADRE THEORIQUE

1. L'ENTRAÎNEMENT ET LA FATIGUE (8), (5)

La fatigue est la conséquence naturelle de l'entraînement. En effet, après un entraînement ou une compétition, un phénomène de fatigue plus ou moins marqué pouvant aller parfois jusqu'à l'épuisement, peut se manifester chez l'athlète. La fatigue est considérée comme une diminution du pouvoir fonctionnel de l'homme du à un excès de travail. C'est un signal d'alarme, un phénomène général de défense, caractérisé par une sensation de malaise .Aussi est-elle considérée comme l'ensemble des facteurs limitatifs de l'effort, ne résultant pas seulement du fonctionnement excessif en durée ou en intensité mais dépend également des composants psychologiques et des facteurs sociologiques.

La fatigue peut être observée au niveau de chaque système de l'organisme. Cette fatigue est un des premiers freins pour l'accomplissement d'une excellente performance.

D'une manière générale, une forte charge de travail, placée sur un fond de fatigue provoquée par une séance dont l'orientation est totalement différente de la suivante, n'aggrave pas la fatigue spécifique mais entraîne une diminution d'un autre aspect du rendement. Prenant le cas de l'entraînement en courses, par exemple une séance de « vitesse » placée après une séance « endurance aérobie » voit ses possibilités de vitesse diminuée mais ne réduit pas le niveau de l'endurance aérobie.

Il semble que trois, voire quatre séances à haute intensité et à objectifs différents est le maximum qui puisse être demandé à l'athlète entraîné sans qu'il y ait surentraînement. Les microcycles incluant quatre de ces séances doivent toujours respecter non seulement le principe de l'effet cumulatif mais aussi l'alternance obligatoire entre travail et récupération.

Les scientifiques et surtout les entraîneurs ont cherché depuis toujours les moyens pour réaliser une excellente performance à la limite des possibilités humaines.

Ils ont cherché et ils ont trouvé tout d'abord le dopage.

1. 1 *Le dopage*

Toujours se surpasser, donner le meilleur de soi-même. Tel est le leitmotiv de tout sportif de haut niveau qui veut réussir sa carrière sportive. Pourtant, pour y parvenir, certains compétiteurs recourent à une pratique peut conventionnelle qu'est le dopage.

Le dopage peut être défini comme l'absorption de substances capables d'augmenter artificiellement le rendement en vue de la compétition (14)

Sur le plan pratique et médico-légal, est considérée comme dopage, l'absorption d'une substance inscrite sur la liste officielle des produits dopants.

La pratique du dopage ou doping est vieille comme le monde et la volonté de se surpasser dans les moments importants du sport, surtout si la recette est jugée facile et infaillible. Mais avec l'escalade du sport moderne, des accidents parfois mortels ont obligé le législateur à réagir et le contrôle antidoping a pris peu à peu sa place dans les règlements fédéraux et internationaux (27).

Les athlètes et les entraîneurs ont aussi cherché à outrepasser cette liste de produits dopants. De là l'application des fraudeurs à rechercher de nouvelles substances non encore citées dans la loi antidoping ou impossible à détecter dans les conditions actuelles de la recherche. Le dopage est une pratique très ancienne. Le premier cas moderne avéré remonte à 1805 avec des nageurs à Amsterdam. A la même époque, le vin MARIANI, en France, était conseillé aux sportifs. Il était « aromatisé » avec des feuilles de coca. Le premier mort à cause du dopage le fut en 1885 (27)

Voyant l'étau se rétrécir, sur les moyens du dopage, les entraîneurs et les médecins sportifs sont dans l'obligation de rénover et de trouver quelque chose de plus astucieux.

Afin que l'athlète puisse continuer à progresser au point de vue performance, il faut qu'il puisse continuer à s'entraîner régulièrement malgré la fatigue, pour augmenter sa charge de travail. Un tel scénario est difficile à réaliser, voire impossible car la fatigue en s'accumulant empêche la progression de l'entraînement.

Un des problèmes majeurs de l'entraîneur est d'alors de chercher et de trouver un moyen pour combattre cette fatigue ou pour l'atténuer. En effet, dans une rencontre sportive quelque soit l'activité, un sport individuel ou un sport collectif, c'est celui ou c'est l'équipe qui arrive à récupérer plus rapidement pendant le jeu ou pendant la course qui gagne la compétition. Certes, ces produits dopants permettent de récupérer rapidement après une séance d'entraînement intense et augmentent les performances sportives des athlètes lors de la compétition mais le dopage met en danger la santé du dopé.

C'est pourquoi ce problème de récupération est un des points clés actuels du sport de haut niveau. C'est ainsi qu'au fil des années, les entraîneurs ont cherché des moyens de récupération rapide, afin que l'athlète puisse augmenter sa charge de travail, condition sine qua non d'une meilleure et bonne performance.

Les entraîneurs et les scientifiques ont trouvé bien avant le dopage les effets positifs du système d'alternance travail repos sur les résultats sportifs.

Pour éviter les excès d'entraînement qui peuvent aboutir au surmenage et à la saturation psychologique, il est indispensable de respecter le principe de l'alternance, en nature, en intensité et en durée du travail et du repos.

La phase de repos est un élément indispensable et fait donc partie intégrante de l'entraînement sportif. Mais comme l'idée d'un entraînement continu est entièrement reconnue et adoptée aujourd'hui et comme la phase de repos ne peut pas être étalée aussi longtemps pour que l'athlète puisse récupérer, les scientifiques de l'entraînement et de la performance sportive ont approfondi leur recherche sur les moyens de récupération.

1. 2. Le repos comme élément de l'entraînement sportif

La période de repos est indispensable à l'organisme et le repos fait partie du processus d'entraînement. Mais il n'en constituera un élément organique qu'à la condition de s'y intégrer en répondant aux exigences de ce processus. Trop ou trop peu de repos perturbe la structure de l'entraînement et devient alors facteur de surentraînement ou de désentraînement. D'où le problème de la mode d'insertion optimal du repos qu'il soit actif ou passif, il doit satisfaire à deux obligations principales :

- A. Assurer la restauration de la capacité de travail après les charges et permettre ainsi la répétition
- B. Favoriser l'optimisation de l'effet de la charge. L'amélioration rationnelle de ces deux fonctions est le but de toute tentative de perfectionnement des méthodes d'entraînement (9).

Le repos peut revêtir des formes diverses : passage à une autre activité, variante dans les combinaisons repos actif repos passif, introduction entre les séries d'exercices de séances d'entraînement psycho régulateur, tonifiantes pour l'athlète massage, thermalismes, réchauffement en sauna pour les nageurs entre les exercices de natation et tous autres traitements hygiéniques. L'arsenal de moyens activant les processus de récupération se renouvelle et se multiplie dans le sport moderne, en liaison avec une augmentation considérable du volume et de l'intensité des charges (9).

De la durée et de la nature (passive et active) du repos pendant les intervalles entre les exercices dépend l'effet attendu de la charge précédente.

Afin de pouvoir bien se reposer, il faut aussi bien dormir.

1. 3. *Importance du sommeil dans le processus de restauration*

Le sommeil est important car c'est un facteur décisif dans la récupération et la restauration de l'organisme. Il fait partie des procédés visant à l'amélioration des périodes de repos.

Il est conseillé au sportif soumis à un entraînement intensif de dormir 8 à 9 heures par jour. Toute perturbation du sommeil peut créer à la longue de troubles graves.

Durant le sommeil, une inhibition protectrice s'étend aux cortex cérébral. Elle produit une régénération dans les cellules cérébrales par l'élimination des résidus du métabolisme du cerveau, ce qui le protège contre le surmenage

Le sommeil sain est caractérisé par sa profondeur et la rapidité à s'endormir. Le sommeil et le relâchement sont essentiels à la régénération de l'organisme et contribuent à l'amélioration de la capacité de performance physique et intellectuelle (KEUL, 1973), (17). La valeur que représente le sommeil dans le processus d'entraînement est mise en évidence par la sécrétion, pendant le sommeil, de l'hormone de croissance. Chez l'adulte, elle est essentielle pour la régénération et la croissance cellulaire (KEUL, 1978), (17).

Les troubles du sommeil peuvent perturber la sécrétion de cette hormone et nuire à la capacité de récupération. De plus, on peut l'interpréter comme étant un indice ou facteur associé au syndrome de surentraînement.

L'importance du sommeil dans le sport de haute performance est mise en évidence par les recherches d'EHRENSTEIN (1978), (9). Selon lui, une absence prolongée de sommeil, produit une sorte de lassitude dans le rythme quotidien et qui au bout de 48-72 h devient un besoin irrésistible de dormir et s'associe à une diminution de la force, du tonus musculaire, de la capacité de concentration et par de l'irritabilité.

Les scientifiques ont trouvé que la phase de récupération peut être raccourcie ou accélérée par divers moyens. Aussi, ils ont discerné les facteurs influençant la performance (HARRE, 1976), (6).

1. 4. *Les facteurs influençant la performance sportive*

Nous l'avons déjà dit que l'activité physique et plus particulièrement l'entraînement sportif est un facteur supplémentaire d'agression de l'organisme. La somme de toutes les agressions peut entraîner l'apparition pour le sujet d'une sensation pénible qui n'est autre que la fatigue. La fatigue due à la charge de l'entraînement est considérée comme une

rupture momentanée de l'équilibre travail musculaire récupération. Lorsque ce déséquilibre persiste trop longtemps ou même augmente, apparaît le surmenage ou le surentraînement.

Nous n'allons citer que trois facteurs susceptibles d'influencer la performance sportive en :

- A. L'échauffement
- B. La récupération et la restauration après l'effort et
- C. La diététique ou l'alimentation du sportif.

Dans le cas du sport et son entraînement, le surmenage peut être le fait d'une trop grande quantité de travail ou d'une mauvaise qualité dans la récupération. La plupart du temps, elle est causée par la combinaison de ces deux facteurs.

Dans le cas de notre travail de mémoire dont l'objectif est surtout la recherche d'une meilleure récupération, nous allons nous baser surtout sur la qualité de cette récupération sportive.

Voyons de près alors les moyens de restauration après l'effort.

1. 5. Les moyens de restauration après l'effort

Selon TALYSCHJOW (17), les moyens de récupération se répartissent en :

- Pédagogiques
- Médico-biologiques et
- Psychologiques

Ces moyens pris individuellement, contribuent de diverses façons à l'amélioration de la capacité de restauration. Ils doivent surtout leur efficacité aux combinaisons entre eux. L'ensemble de ces moyens de récupération est considéré comme des adjoints de l'entraînement.

WEINECK Jürgen, par contre nous classifie les moyens de récupération en deux groupes : les moyens passifs et les moyens actifs. Comme moyens actifs, il nous cite par exemple le retour au calme et comme moyens passifs, les massages, sauna et bain, etc....

Les moyens pédagogiques

GRAJEWSKAJA et IOFFE (17) subdivisent les moyens pédagogiques en deux groupes. Le premier contient les facteurs d'une structuration rationnelle de l'entraînement, c'est-à-dire :

- Individualisation de l'entraînement
- Structure optimale des micros et macros cycles
- Structure ondulatoire et variable des charges d'entraînement
- Diversité des conditions et des possibilités locales d'entraînement
- Introduction de cycles de récupération spéciaux
- Création d'un rythme de vie et d'entraînement bien marqué
- Organisation rationnelle du régime de vie en général.

Le second groupe de facteurs couvre l'organisation rationnelle de chaque unité d'entraînement.

- Individualisation de l'échauffement et de la phase finale d'entraînement
- Observation d'une séquence rationnelle d'exercices en tenant compte de l'hétéro chronicité de la phase de restauration
- Exécution des exercices selon le principe de diminution d'intensité et de l'augmentation du volume. Une régénération peut se faire dans ce cas pendant l'entraînement lui-même.
- Création d'une ambiance affective et émotionnelle de base
- Tenir compte de la périodicité de 24h
- Rapport optimal entre l'effort et la récupération au niveau de tous les échelons de l'entraînement
- Comportement rationnel, après l'effort, comme par exemple retour au calme suffisant.

Les moyens Médico-biologiques

Les moyens Médico-biologiques, autrement dit, une alimentation adéquate, l'administration de vitamines et d'autres préparations pharmaceutiques, l'application de méthodes physiothérapie et d'hydro massage (massages, ultraviolets, douches, sauna et bain d'air chaud, etc....) ont pour but dans le processus de restauration :

- Amélioration de la résistance de l'organisme aux charges d'entraînement et de compétition.
- Amélioration de la stabilité à l'égard d'influences spécifiques et non spécifiques
- Meilleure élimination possible de la fatigue générale ou locale, par moyens convenables

- Diminution du temps de récupération comme moyen supplémentaire d'augmenter la performance
- Restauration à leur niveau initial et dans le temps le plus court, des réserves d'énergie. Restauration de l'équilibre hydrique et électrolytique, surtout chez les sportifs d'endurance, et intensification de la synthèse des protéines, surtout chez les athlètes de force

Moyens psychologiques

Nous allons développer ici toutes les méthodes psychologiques qui permettent :

- d'améliorer la reconstitution et l'accroissement de la capacité physique
- de supprimer les facteurs de perturbation psychique et d'influencer la performance sportive
- d'améliorer le processus d'apprentissage technique

LES MOYENS PSYCHOLOGIQUES POUR AMELIORER LA RECONSTITUTION ET L'ACCROISSEMENT DE LA CAPACITE PHYSIQUE

Nous pouvons distinguer 3 méthodes :

- L'entraînement par autosuggestion
- Les formes d'entraînement dérivées de l'entraînement par autosuggestion
- L'entraînement psychologique

L'entraînement par autosuggestion

Certains auteurs l'appellent aussi **entraînement autogène**. C'est SCHULTZ qui, au début du siècle, a développé l'entraînement par autosuggestion à partir de l'hypnose. A l'inverse de l'hypnose, il ne s'agit pas d'un relâchement exogène, mais d'un auto relâchement qui, par autosuggestion, aboutit à l'état d'hypnose, avec une diminution du niveau de conscience et une décontraction maximale (ROSA, 1973), (12).

Dans l'entraînement sportif, l'entraînement par autosuggestion joue un rôle particulièrement important dans la récupération et la régénération des énergies physiques et psychiques du sportif. Celui-ci est exposé à des situations d'efforts extrêmes en compétition et il peut ainsi éliminer au plus vite, les effets de la fatigue physique et de la surexcitation psychique.

Pour permettre au processus de relaxation complète de se faire par l'autosuggestion, le sujet doit se libérer entièrement des pensées qui ont une relation avec la performance et, par un auto

relâchement produit par une concentration intense, il doit s'isoler totalement du milieu ambiant.

L'apprentissage de l'autosuggestion doit donc se faire durant une période de calme intérieur et en l'absence de conflit psychique, et non pas lors de moments de fortes tensions intérieures. L'accès au degré inférieur d'autosuggestion, qui est d'une importance primordiale en sport, se fait par des formules telles que : « je suis tout à fait calme », etc...., comme les six exercices qui suivent :

- A. L'exercice de la pesanteur
- B. L'exercice par sensation de chaleur
- C. L'exercice par le contrôle de fréquence cardiaque
- D. L'exercice de respiration
- E. L'exercice du plexus
- F. L'exercice de la tête

Nous n'allons pas entrer dans les détails pour ses exercices.

Si l'exercice par autosuggestion est assimilé, on arrive en peu de temps à éliminer ou à réduire la fatigue et à supprimer les tensions émotionnelles.

Cependant, l'entraînement par autosuggestion n'est pas utilisable dans tous les cas. CERNIKOWA et DASKEVIC (1972), (3) insistent sur le fait que l'application des formules verbales élaborées pour la pratique médicale, qui ont pour objectif un relâchement profond sans activation, n'est pas efficace pour la pratique sportive. Elle peut même entraîner une diminution de la capacité de performance en compétition, car un relâchement préalable total se prolonge et met le sportif dans un état de léthargie, tant physique que psychique. Dans le domaine sportif, il est nécessaire que le sportif soit dans un état d'activation, après un entraînement par autosuggestion, pour qu'il puisse donner le maximum de lui-même en compétition.

Les formes d'entraînement dérivées de l'entraînement par autosuggestion

Le RMP est encore appelé **relaxation neuromusculaire, entraînement de décontraction et Relaxation Musculaire Progressive**. Il a été développé par E. JACOBSSON (15). Par son effet, le RMP est analogue à l'entraînement par autosuggestion mais n'a pas d'objectifs ambitieux, comme il en existe dans la méthode par autosuggestion au degré supérieur. Etant donné que le RMP n'agit pas seulement sur l'amélioration de la restauration psychique (par exemple : l'angoisse), il peut tout aussi bien être classé dans le premier et le

troisième groupe des méthodes psychologiques d'entraînement, qui ont été mentionnés plus tôt.

A l'opposé de l'entraînement par autosuggestion, le RMP s'apprend relativement rapidement. En fait, 2 heures suffisent pour apprendre les connaissances de base. Par la suite, quelques répétitions relativement brèves suffisent. La durée du RMP est de 10 minutes environ.

L'entraînement par RMP produit les effets suivants, dans les domaines physiques et psychiques (BUCHMANN, 1974), (2):

- A. Suppression ou diminution du trouble de sommeil
- B. Réduction ou suppression de la douleur chronique par élévation du seuil de la douleur
- C. Réduction ou suppression d'ambiances affectives désagréables (angoisse)
- D. Elévation générale de la tolérance du stress
- E. Normalisation de diverses fonctions de l'organisme (diminution de la pression sanguine, de la fréquence cardiaque et de la tension nerveuse, comme dans l'entraînement par autosuggestion).
- F. Amélioration de l'irrigation sanguine du système musculaire dans son ensemble

L'entraînement psychologique

L'entraînement psychologique est, selon THIERRY (1972), (13) une forme d'entraînement utile à l'amélioration de la prédisposition psychique à la performance sportive, par l'influence qu'exercent sur le tonus musculaire, les exercices de degré inférieur de l'entraînement par autosuggestion. Par la diminution du tonus musculaire, on doit obtenir une baisse du niveau d'excitation psychophysique. L'économie d'énergie musculaire et nerveuse qui en résulte, profiterait alors, à la capacité de performance.

On constate que cette forme d'entraînement ne diffère guère de l'entraînement par autosuggestion et qu'elle se base sur les mêmes mécanismes psychologiques, tout en ayant une influence sélective sur le tonus musculaire.

Comme entraînement psychologique, nous avons surtout la méthode de relaxation activation et la thérapie active ou TPA.

La méthode de relaxation activation est selon SCHMIDT (8) une méthode de relaxation psychique. Dans cette méthode, le sportif peut se libérer du stress excessif, résultant d'efforts psychiques, sans pour autant subir une diminution de la dynamique de ses performances sportives.

La méthode consiste en une combinaison d'exercices de relâchement et d'exercices de tension dosés, en vue de la compétition. Le programme d'exercices comporte trois phases :

A. Relâchement et décontraction de la musculature (exercice de la méthode par autosuggestion, degré inférieur).

B. Repos et régénération des forces

C. Stimulation et activation par le biais de formules verbales

A la fin de l'ensemble des exercices, on observe des signes de diminution de l'état d'excitation. On arrive ainsi, à un travail beaucoup plus économique pour le système nerveux central et à une meilleure répartition de la circulation sanguine.

LES METHODES D'ENTRAÎNEMENT PSYCHOLOGIQUES QUI PERMETTENT DE SUPPRIMER LES FACTEURS DE PERTURBATION PSYCHIQUE ET D'INFLUENCER LA PERFORMANCE SPORTIVE

Les méthodes les plus utilisées sont **l'hypnose** et la **désensibilisation**. Le procédé de l'hypnose ne s'applique pas à tous car il dépend d'une réceptivité spécifique à la suggestion extérieure. Le sportif est mis dans un état d'hypnose par l'hypnotiseur. Ensuite, on lui suggère des consignes qu'il suivre, soit en état d'hypnose, soit plus tard, en état d'éveil.

La performance sportive peut être influencée par des procédés d'hypno suggestion mais principalement dans le domaine psychique contre l'anxiété non motivée, la crainte de l'échec, l'inquiétude qu'inspire un adversaire réputé plus fort, etc....

Cependant, une augmentation de la performance physique n'est possible que dans la mesure où des perturbations ou des inhibitions d'ordre psychique influant sur une performance potentielle, peuvent être éliminées par l'hypnose. Toutefois, il n'est plus possible d'orienter consciemment la pensée et la concentration vers la compétition puisque l'hypnose abolit le self contrôle. La mise en pratique de l'hypnose dans le sport est très limitée.

La désensibilisation a été introduite dans les méthodes de thérapie du comportement par WOLPE (1958), (15). Elle sert à éliminer ou à réduire les comportements névrotiques comme par exemple la peur, qui est pour KEMMLER (1973), (8), un symptôme de réalisation inadéquate, à la base d'apprentissages erronés. Finalement, dans la modification systématique du comportement, les relâchements sont répétés jusqu'à ce que la représentation de la situation ne déclenche plus la réaction d'inhibition, grâce à l'effet d'accoutumance.

LES METHODES PSYCHOLOGIQUES POUR L'AMELIORATION DU PROCESSUS D'APPRENTISSAGE TECHNIQUE

Comme notre travail de mémoire ne concerne pas le processus d'apprentissage technique, nous allons survoler très vite cette question. Nous pouvons distinguer deux méthodes :

- L'entraînement mental et
- Les formes d'entraînement dérivées de l'entraînement mental

L'entraînement mental

On entend par **entraînement mental** ou aussi **entraînement idéomoteur** (TER OWANESJAN, 1971 et PIETKA, 1976), (16) l'apprentissage ou l'amélioration du déroulement par sa représentation physique intense, sans exercice réel simultané (FUHRER, 1975 et BECK 1977), (17).

Les formes d'entraînement dérivées de l'entraînement mental

On y distingue l'entraînement par observation et l'entraînement verbal.

L'entraînement par observation est basé sur l'observation répétée et orientée, de mouvements effectués par d'autres sportifs. La perception visuelle et la capacité d'imitation qui lui est directement associée entraîne des améliorations spécifiques dans le déroulement technique d'une tâche gestuelle.

L'entraînement verbal peut-être appliqué sans exercice pratique. Cela consiste à verbaliser dans tous ses détails le déroulement du mouvement complet. Là aussi, l'effet CARPENTER joue un rôle important, puisque la verbalisation s'accompagne le plus souvent d'une représentation idéomotrice associée.

2. LES ADJUVANTS DU SPORT

Nous considérons comme adjuvants du sport, tous les moyens utilisables pour accélérer la récupération et la restauration après l'effort du sportif.

2. 1. La récupération

Nous allons aborder le problème de la récupération et de la restauration après l'effort qui est un des points clés du sport de haut niveau.

Le retour au calme en fin de séance fait déjà partie de la récupération et la période de récupération fait partie intégrante de l'entraînement. Elle permet :

- de récupérer de la séance précédente
- de réaliser les modifications morphologiques, biochimiques et fonctionnelles nécessaires à l'amélioration de la performance : la surcompensation
- de préparer l'organisme à la séance suivante

Afin de comprendre les différents processus impliqués dans le phénomène de récupération, il est nécessaire de voir les principaux mécanismes responsables de la réduction de la performance sportive, c'est à dire la fatigue.

La récupération active

Il est bien souvent supposé que la fatigue soit associée à une concentration intracellulaire de lactate élevée. L'élimination du lactate apparaîtrait donc être d'une grande importance pour améliorer la performance suivante. De nombreuses études ont montré que la concentration de lactate sanguin est moindre pendant un exercice aérobio continu comparé à une période de récupération passive.

Ainsi, afin d'améliorer la vitesse de récupération, il est donc conseillé d'effectuer une période de récupération active, d'une durée variant de 10 à 30 minutes, et à une intensité correspondant à 30 à 50 % VO₂max. De plus, cette récupération active doit être préférentiellement réalisée par les groupes musculaires sollicités (pédalage jambes, pédalage bras, course à pied, rameur...).

Il est également à noter que le travail aérobio permet de développer la capacité de récupération. Une telle optimisation du processus de récupération permet une augmentation de la charge d'entraînement (volume et intensité).

Les modifications provoquées par une séance d'entraînement

Une séance d'entraînement peut provoquer différents types de modifications pouvant affecter l'architecture même du muscle, de la fibre musculaire, l'équilibre métabolique au sein de la cellule musculaire ainsi que de la commande nerveuse centrale.

L'ENTRAÎNEMENT DE MUSCULATION

L'entraînement de musculation, qu'il soit réalisé à partir de contractions excentriques ou concentriques maximales, induit entre autre des microtraumatismes au sein de la structure musculaire.

L'ENTRAÎNEMENT A DOMINANTE LACTIQUE

L'entraînement sollicitant principalement la voie anaérobie lactique induit des modifications des différents équilibres dont l'acidité, les concentrations en électrolytes modifiées entre autre imputables à :

- une accumulation de métabolites, elle-même impliquée dans la défaillance des processus musculaires de production de force, et de la réduction de l'efficacité des processus de production d'énergie
- une réduction des réserves énergétiques ;
- une modification de l'équilibre électrolytique, impliquée dans la réduction de l'excitabilité nerveuse.
- une hyperthermie.

Les principaux facteurs déterminants le délai de récupération

Le délai nécessaire à la récupération de la performance sportive dépend du ou des principaux facteurs responsables de la fatigue, c'est-à-dire des dominantes énergétiques que nous avons entraînées. Il dépend donc :

- de la séance d'entraînement réalisée
- du niveau d'entraînement des sportifs et de leur état de forme
- du groupe musculaire considéré
- de l'hygiène de vie du sportif
- de la programmation d'entraînement.

Ainsi, l'augmentation nécessaire de la quantité et de l'intensité de l'entraînement pour atteindre le haut niveau réduit obligatoirement les périodes de récupération entre chaque séance. La qualité de ces périodes de récupération doit donc être maximale. Pour ce faire, différentes possibilités de récupération, adaptées au type de modification provoquée par la séance d'entraînement, peuvent être facilement adoptées par les sportifs.

Voyons de près d'abord le massage qui est connu et est déjà exploité par tous.

2. 2. *Le massage (17)*

Le massage consiste à réaliser des manipulations du muscle afin de favoriser le drainage des toxines de fatigue par le sang. Il peut se faire avant et après l'entraînement mais ce qui est important pour la récupération, c'est après l'effort.

Ici, les massages sont utilisés afin de diminuer la fatigue et de rétablir le retour au calme. Ils doivent être longs (de 20 à 30 minutes)

La manipulation est un effleurage, une manœuvre des mains superficielle, lente, de grande amplitude. La surface de contact est la plus grande possible.

Cependant, il faut suivre certaines règles pour le massage :

- Rechercher le meilleur relâchement musculaire par une position confortable.
- Utiliser du talc (ou des baumes spécialisés) pour faciliter le glissement des mains.
- Eviter le massage des zones riches en ganglions lymphatiques (face postérieure du genou, aine, aisselle et faces latérales du cou).
- Respecter les contre-indications du massage : processus inflammatoire, processus infectieux, furoncles, abcès, aspects ulcéreux, fragilité vasculaire, phlébites évolutives, etc....
- Rechercher une ambiance chaude et calme.
- Exiger la propreté des mains du masseur et de la peau du sportif à masser (Douche préalable après l'effort).

Le massage est fortement indiqué en cas de fatigue locale chez le sportif.

L'autre forme de récupération est le sauna.

2. 3. *Le sauna (23)*

Le sauna est un bain d'air chaud (40 à 100°C) et sec, pris à l'intérieur d'une pièce iso thermique. Le sauna présente deux phases (de chaleur et de froid) et consiste à pénétrer dans la pièce en trois passages. Il permet une récupération plus rapide des systèmes sollicités. Il provoque une grande sudation facilitant l'évacuation des déchets métaboliques.

Le sauna est indiqué comme moyen de récupération efficace après l'effort. Il a un effet calmant sur les athlètes surentraînés et anxieux.

En revanche, il est contre-indiqué pour les sujets atteints de certaines maladies vasculaires ou respiratoires.

Une règle d'or pour le sauna : Boire peu juste avant, jamais pendant, beaucoup après.

Les différents types de sauna

Avec l'évolution de la science et de la technologie, selon l'effet recherché, plusieurs formes et types de sauna sont apparus.

Le sauna finlandais est l'origine et donne naissance à des formes de sauna : le sauna sec, le sauna humide, le sauna de vapeur, le sauna de fines herbes. Abordons de près leur différence :

- Le sauna sec : le nom donné au sauna baignant où on n'arrosoit pas l'eau au dessus des pierres. La basse humidité (5 à 10%) signifie qu'on peut augmenter la température à 90°C.
- Le sauna humide : l'eau est arrosée au dessus des pierres de sauna pour augmenter l'humidité. La température est de 75° à 85° C et l'humidité est de 15 à 30%.
- Le sauna de vapeur est la forme douce du sauna aux températures de 45° à 65° C avec un niveau élevé de l'humidité (40 à 65 %). Cette forme de sauna a besoin d'un réchauffement spécial avec un réservoir d'eau.
- Le sauna de fines herbes : c'est une variation sur le thème de sauna de vapeur. Des parfums liquides sont ajoutés à l'eau arrosée au dessus des pierres pour parfumer l'air avec le parfum se fortifiant des herbes aromatiques.

Actuellement, un nouveau type de sauna vient de se dévoiler : le sauna infrarouge. Ceci utilise l'environnement sec avec de plus basses températures (120° à 150° F ou 48,84° C et 65,49°C), et permet une plus grande tolérance, plus long, plus profond. Le chauffage des tissus ; favorise la transpiration, prodigue et fournit les effets bénéfiques. La circulation accrue de sang stimule pour suer des glandes, libérant des toxines et les pertes constituées. La transpiration peut aider à détoxiquer le corps pendant qu'elle se débarrasse d'une accumulation des métaux lourds fortement toxiques (fil, mercure, nickel et cadmium) aussi bien que l'alcool, la nicotine, l'acide sulfurique et d'autres composés organiques et inorganiques. Ce type de sauna n'est pas encore très répandu mais il semble intéressant.

Il y a aussi le hammam qui commence à avoir beaucoup d'adeptes et beaucoup de gens confondent le sauna avec le hammam.

Le hammam

Nous allons aborder ici la différence entre hammam et sauna

C'est vrai que les deux sont tous des bains de vapeur et pris dans une cabine mais diffèrent sur quelques points.

Le sauna, comme nous l'avons vu précédemment, est la conséquence de l'eau versée sur des pierres chauffées qui s'évapore pour remplir la cabine de vapeur humide. Par contre, le hammam, qui se prend aussi dans une cabine mais dans laquelle un générateur propulse de la vapeur qui sert de transporteur aux huiles essentielles ou extraits végétaux diffusés dans la cabine.

Voici les caractéristiques de l'air dans la pièce :

	<u>Dans un sauna</u>	<u>Dans un hammam</u>
Température	40 à 110° C	50 à 60° C
Humidité	3 à 65%	100%

Tableau n°4 : Eléments de différences entre un sauna et un hammam.

Les effets physiologiques du sauna

Nous avons vu qu'une séance complète de sauna comporte une phase de réchauffement, une phase de refroidissement et une phase de repos. Nous allons voir les réactions de l'organisme lors des deux premières phases ainsi que leurs effets. La phase de repos sert habituellement de transition entre les deux phases.

A. La phase de réchauffement

En raison de la haute température dans la pièce de sauna, la chaleur corporelle s'élève et il se produit alors une hyperthermie. Après quelques minutes de séjour dans le sauna, il se produit une sudation et par la suite, une forte augmentation de pertes sudorales. Bien qu'environ 75% de la sueur totale produite puisse s'évaporer sur la peau en raison de faible humidité relative dans la pièce, et ainsi soustraire de la chaleur du corps, cette réaction de l'organisme ne suffit pas à maintenir la température corporelle à une valeur constante. Le gain de chaleur dépasse la perte de chaleur et il se produit donc une augmentation de la température, d'abord cutanée puis centrale. L'augmentation de la température cutanée (qui s'élève de 30 à 32° C, normalement jusqu'à 40 à 42° C) provoque un renversement du gradient de température entre le noyau central et la peau.

La température du noyau central va donc s'élever d'environ 2° C grâce à deux mécanismes :

- par conduction à travers les tissus de proche en proche et
- par convection : via le flux sanguin.

Ainsi, la chaleur externe va s'ajouter à la production de chaleur propre du noyau central. Le sang réchauffé traverse également le centre régulateur de la température dans le diencéphale et entraîne une vasodilatation cutanée et une activation des glandes sudoripares.

Par activation du système sympathique, la fréquence cardiaque augmente ainsi que le volume d'éjection systolique. L'augmentation du débit cutané et musculaire est assurée grâce à la vidange des réservoirs de sang (foie, rate et tractus gastro-intestinal) liée à l'hyperthermie et à la redistribution qui s'ensuit vers la périphérie. Cependant la diminution des résistances périphériques explique l'augmentation de l'activité cardiaque pendant l'application de chaleur et n'entraîne qu'une surcharge de travail négligeable pour le cœur. Cette surcharge est liée à la chaleur et assurée de manière optimale dans la mesure où l'hyperthermie entraîne une vasodilatation des vaisseaux coronaires et donc une amélioration des apports en oxygène et en substrats riches en énergie.

Pendant la phase de chaleur, la pression artérielle montre un comportement non uniforme : une augmentation insignifiante en partie et une baisse des valeurs de la pression artérielle dans le cas normal. C'est seulement chez les hypertendus et les hypotendus qu'on a pu observer une baisse significative ou une augmentation du débit respiratoire. Ceci pour compenser la diminution du prélèvement d'oxygène dans le sang en raison de réchauffement de l'air.

Du fait de l'augmentation de la température centrale, le métabolisme de l'organisme tout entier augmente. C'est surtout dans les cellules cutanées que le métabolisme s'élève jusqu'à deux à trois fois ses valeurs de base, ce qui entraîne un effet favorable sur leur nutrition et leur renouvellement. En effet, en dehors de l'eau (qui représente 98 % à 99 %), la sueur contient des substances telles que lactate, acide urique et des électrolytes (surtout du sodium). Une foule de déchets métaboliques est donc éliminée ce qui agit favorablement sur la sensation de bien être générale et la vitesse de récupération après un effort sportif.

Le liquide sécrété provient avant tout du sang, provoquant un épaississement progressif du plasma sanguin, puis, par la suite des réserves liquidiennes intracellulaires des différents tissus (grasseux, conjonctifs, musculaire).

On assiste ainsi à un déplacement des liquides du compartiment extracellulaire à travers le compartiment interstitiel. On peut éliminer environ 5g de chlorure de potassium, mais de magnésium, potassium et calcium sont de faibles quantités.

Néanmoins, le contenu en électrolyte de la peau est plus faible en général que chez les personnes non adaptées. La part des acides aminés contenus dans la sueur des personnes adaptées ou entraînées est également plus faible que chez les sujets non adaptés ou non entraînés. Du fait que les pertes en eau et en électrolytes seront rapidement compensées après le sauna, il n'est pas utile de prévoir une substitution ciblée. Enfin l'application de la chaleur entraîne un relâchement de la musculature, ce qui agit favorablement sur tous les états de contractures musculaires : contractures simples, myofibrose, douleurs rachidiennes d'origine musculaire entre autres.

L'application de l'eau chaude à la sortie consiste à maintenir la température interne. On constate une légère baisse de température pendant la phase de repos jusqu'à une certaine température. Les phénomènes cités se reproduisent lors du retour dans la cabine.

B. La phase de refroidissement

La phase de refroidissement commence à la sortie et se termine à l'entrée dans la cabine.

Ce refroidissement déclenche une série de réactions qui agissent sur les différents systèmes organiques. Ceci débute normalement par 8 à 12 minutes de séjour à l'air frais pour permettre une diminution progressive de la température corporelle et une augmentation de la saturation en oxygène du sang, ensuite, une application d'eau froide qui succède au séjour en air frais. Cela peut poser des problèmes chez les personnes présentant une capacité de performance cardio-vasculaire limitée : en effet, il se produit une modification brutale des résistances vasculaires périphériques associée à une augmentation plus ou moins forte des valeurs de la pression artérielle et une chute rapide de la fréquence cardiaque. De telles surcharges brutales peuvent mettre en danger la vie des personnes présentant des limitations cardio-vasculaires. Néanmoins, les valeurs de départ sont retrouvées en 2 minutes.

Cette phase entraîne une chute de la fréquence cardiaque en fonction du type de refroidissement. Il faut prêter une grande attention à adapter le refroidissement à chaque individu car on constate de très nombreuses modifications de l'electrocardiogramme lors des bains froids.

Pour atténuer le stress au froid induit par le refroidissement, celui-ci doit être étendu progressivement des membres inférieurs vers la tête, de la périphérie vers le centre pour améliorer le retour veineux vers le cœur.

Enfin, le refroidissement consécutif à la phase de chaleur réalise un entraînement vasculaire parfait par le passage d'une vasodilatation extrême à une vasoconstriction. Ceci favorise un endurcissement et une meilleure résistance aux infections, et en outre, contribue pour l'amélioration des capacités de régulation du système cardio-vasculaire.

Provoqué par les mesures de refroidissement, il se produit, à la suite de l'état sympathicotonique lié au chaud, une transformation de l'état végétatif dans la direction d'un tonus parasympathique dominant. Celui-ci peut persister plusieurs heures et se caractérise par une diminution de la fréquence cardiaque et respiratoire, ainsi qu'une orientation métabolique générale qui favorise les processus de récupération et de régénération.

Cette « oscillation vagotonique tardive » survenant à la fin du sauna produit également une sensation de fraîcheur accompagnée d'un apaisement et d'une fatigue agréable.

Voici un résumé succinct des effets du sauna

Les effets en phase de chaleur :

- ◆ -Relâchement musculaire et psychique.
- ◆ -Sécrétion de sueur, excrétion des déchets, éventuellement de la pression artérielle.
- ◆ -Accumulation de chaleur dans le corps.

Les effets en phase de refroidissement :

- ◆ -Saturation en oxygène du sang.
- ◆ -Exercice des vaisseaux sanguins périphériques.
- ◆ -Normalisation de la température corporelle.
- ◆ -Effet psychique de rafraîchissement.

Les effets suite à une séance complète de sauna :

- ◆ -Nettoyage de la peau et de renouvellement cellulaires.
- ◆ -Exercice cardiaque et d'adaptation circulatoire.
- ◆ -Renforcement des défenses contre les infections.
- ◆ -Stimulation des systèmes hypophyso-surrénalien.
- ◆ -Changement d'humeur végétative avec sensation générale de bien-être.

C. Importance particulière du sauna chez le sportif

Le sauna représente pour les sportifs une possibilité de parvenir après les grands efforts à une récupération plus rapide des systèmes sollicités. L'application de la chaleur pendant le sauna aboutit à une restauration rapide de la tolérance à l'effort au niveau musculaire, mais aussi au niveau osseux, articulaire, cartilagineux, tendineux et ligamentaire grave à l'augmentation de la vascularisation et du métabolisme liées à l'hyperthermie. Ceci est particulièrement important pour les tissus bradytrophiques qui sont très exposés au risque de surcharge liée à l'entraînement en raison de leur longue durée de récupération.

Immédiatement après le sauna, la capacité de performance physique en endurance chute passagèrement. Cinq à quinze minutes après la fin du sauna, une charge maximale sur bicyclette ergométrique démontre une réduction de la capacité de performance maximale d'environ 30 à 35% à cause de la réduction du volume sanguin, l'élévation de la température centrale et musculaires, les modifications et les pertes en électrolytes.

La capacité de performance de l'endurance, de la force, de la vitesse et de la force vitesse chute également tandis que la flexibilité est élevée.

Pour les sports à catégories de poids, les pratiques de sudation intense conduisent à une diminution des capacités de performances sportives.

Dans la phase d'oscillation vagotonique trophotrope se produit une restitution plus rapide d'énergie consommée pendant l'exercice. Cela entraîne une « surcompensation » plus rapide des réserves glycogéniques intramusculaire et hépatiques, ce qui est important essentiellement pour les sportifs endurants.

Le sauna peut également réduire la durée des crampes musculaires et de la limitation de la tolérance qui y est liée.

L'effet d'apaisement psychique est important pour les sportifs présentant un état de surentraînement sympathique ou de troubles de sommeils.

Enfin, l'augmentation de résistance aux maladies infectieuses banales, qui représentent la cause la plus fréquente d'interruption ou de limitation dans l'entraînement est un grand facteur.

Une bonne santé constitue la condition sine qua non pour le développement permanent de la capacité de la performance.

Les douches et les bains aussi font partie des adjutants des sports. Elles ont l'avantage d'être accessibles par tous.

2. 4. L'HYDRORECUPERATION (28)

Il a été montré qu'une exposition à un froid modéré pendant un exercice d'intensité sous maximale augmente le flux sanguin et facilite, de ce fait, l'élimination du lactate. Une immersion pendant une période de 10 minutes à une température de 30°C semblerait améliorer l'élimination du lactate.

Les douches et les bains (25)

Les douches et bains favorisent également la récupération, on peut distinguer :

- **La douche alternative.** C'est une douche en alternance, chaud et froid. Son principe consiste à prendre une douche chaude jusqu'à ce que le corps soit réchauffé puis, rafraîchir brièvement, mais intensivement avec l'eau froide. Ce procédé est répété environ trois fois et terminé toujours avec l'eau froide. Ceci permet aux muscles de se détendre.
- **Les bains ou douches chaudes.** (35° C) Ils sont de longue durée (15 à 25 minutes) et constituent après l'entraînement ou la compétition des bains réparateurs permettant un relâchement musculaire, favorisant la circulation sanguine grâce à leur action dilatatoire sur les vaisseaux sanguins périphériques et facilitant le sommeil.
- **Les bains chauds avec un produit médicinal.** Ils constituent après une course, un véritable bienfait pour les jambes fatiguées et ils activent l'irrigation sanguine. L'eau chaude relaxe et détend la musculature légèrement durcie. Le produit médicinal a pour rôle d'accentuer la relaxation musculaire et d'accélérer la récupération.

2. 5. L'ELECTROSTIMULATION

L'objectif de l'électrostimulation est d'augmenter la vascularisation des muscles fatigués afin d'accélérer la cinétique d'élimination des déchets métaboliques. Toutefois, son utilisation sera en fonction de la tolérance

2. 6. LES ETIREMENTS

Puisque les étirements nécessitent un effort musculaire pour maintenir les positions d'étirement, il est possible d'envisager une augmentation du flux sanguin au niveau de ces groupes musculaires. Les étirements améliorent la cinétique d'élimination des déchets

métaboliques plus que ne le permet une période de récupération passive, mais moins qu'une période de récupération active.

Toutefois, les étirements représentent un intérêt conséquent pour la récupération, mais plus généralement pour l'entraînement. En effet, les étirements permettent la récupération de l'amplitude articulaire au niveau des zones sollicitées. Il semble donc intéressant de prescrire une séance d'étirement à l'issue de chaque séance d'entraînement.

2. 7. LA DIETETIQUE ET L'HYDRATATION

Un exercice intense induit de nombreuses perturbations métaboliques (modifications de l'homéostasie, accumulation de lactate, ...) et un épuisement des stocks énergétiques (glycogène). L'alimentation post-exercice a donc pour but de reconstituer ces stocks d'énergie d'une part, et de réduire l'acidité, de rééquilibrer la balance électrolytique. D'autre part, de plus, à l'issue d'une séance d'exercice intense, le système hépatique a en charge une grande partie de l'élimination des déchets métaboliques résultant de l'exercice. La ration alimentaire ne doit donc pas induire une surcharge de travail à cet organe.

Pour ces différentes raisons, quelques règles diététiques fondamentales sont à respecter lors de la période de récupération d'un exercice intense. La ration post-effort doit contenir :

- Peu de graisses
- Des légumes et des fruits riches en vitamines et en minéraux
- Des hydrates de carbone ; resynthèse des stocks en glycogène et rôle important sur la capacité anaérobique via les ions carbonates
- Laitages ; calcium, alcalinisation sanguine
- Fruits secs et pruneaux ; apport de potassium, limitent l'apparition des crampes
- La viande rouge n'est pas à bannir puisqu'elle contient du fer assimilable
- L'apport en protéine chez un sportif assidu ne doit pas dépasser 1,5 à 2 g/jour/kilo sous peine d'imposer une surcharge de travail au foie
- Attention, le thé capte le fer et peut conduire à de véritables anémies
- Il est conseillé également de consommer une boisson dite de récupération. Divers fabricants proposent des préparations synthétiques efficaces à base d'acides aminés ramifiés (valine, isoleucine et leucine) et riches en

glutamine et arginine qui accélèrent les processus biochimiques réparateurs et stimulent le système immunitaire souvent déprimé par l'effort

3. PROBLEMATIQUE

Le thermalisme d'Antsirabe est très populaire à Madagascar pour ses effets thérapeutiques. Cependant, nous pensons que l'exploitation et l'utilisation des eaux thermales de cette localité peuvent être bénéfiques à d'autres domaines autres que la médecine, tel que le sport par exemple. En effet, la majorité des patients qui viennent suivre une cure dans ce centre sur avis médical, sont surtout des souffrants dus à des problèmes cardiovasculaires comme l'A.V.C., l'embolie ou les problèmes de tension artérielle. Ce sont alors des alités qui connaissent surtout une hémiplégie partielle et rencontrent souvent des problèmes de motricité.

Les séances de thermalisme couplées souvent avec la kinésithérapie donnent des résultats plus que satisfaisants. C'est pourquoi, Antsirabe a fait ses preuves et plusieurs malades retrouvent leur santé et surtout leur motricité après quelques séjours dans ce centre.

Ce constat a éveillé notre attention et en tant que sportif à titre personnel, nous en avons essayé d'en faire l'expérience. Nos résultats sont concluants.

Par ailleurs, tout le monde sait que l'obtention d'une bonne performance en sport en général et en particulier les courses en athlétisme se base surtout sur une très bonne motricité.

Selon TALYSCHKOW (1973), les adjutants du sport se répartissent en :

- Pédagogiques
- Médico-biologiques
- Psychologiques

Nous passerons outre les moyens pédagogiques et psychologiques et nous nous concentrerons beaucoup plus sur les moyens Médico-biologiques, autrement dits, une alimentation adéquate, l'administration de vitamines et d'autres préparations pharmaceutiques, l'application de méthodes de physiothérapie et d'hydro massage. Ils ont pour but :

D'améliorer la résistance de l'organisme aux charges d'entraînement et de compétition

D'améliorer l'élimination possible de la fatigue générale ou locale

De diminuer le temps de récupération comme moyen supplémentaire d'augmenter la performance

De restaurer à leur niveau initial et dans le temps le plus court, les réserves d'énergie. Restauration de l'équilibre hydrique et électrolytique, surtout chez les sportifs d'endurance.

Nous classerons le thermalisme dans cette catégorie « médico-biologique » des moyens de restauration de l'effort.

Par transposition de ses effets thérapeutiques, nous sommes convaincus que l'exploitation du Centre Thermal peut favoriser une amélioration de la performance sportive. En effet, si le temps de récupération est raccourci chez l'athlète, l'entraîneur pourra augmenter les fréquences et le nombre de séances d'entraînement journalier (VOLKOW, 1976) et qui implicitement permettront d'augmenter la charge de travail (MARTIN, 1977). Alors qu'une augmentation de la charge de travail conduit inévitablement à une amélioration de la performance (KEHL(7), 1976 et OZOLIN(11), 1980).

L'objectif de notre recherche est alors de démontrer que le thermalisme et la performance sportive peuvent aller de pair.

Ainsi, la question principale qui se pose dans notre recherche est la suivante : « Quel est l'impact du thermalisme sur le sport et dans quelle mesure ses effets physiologiques améliorent-ils la performance ? »

4. FORMULATION DE L'HYPOTHESE

A partir d'un certain niveau de pratique, l'entraîneur doit plus que diversifier ses moyens d'entraînement. Les effets, de séances de massage, du sauna, du rayon ultra violet, des douches et des bains chauds, sont connus par tout le milieu sportif. Cependant, peu parmi eux sont convaincus ou sont au courant des effets du thermalisme sur la performance. Notre hypothèse de travail peut alors se formuler ainsi : « Le Centre Thermal d'Antsirabe peut être un des moyens naturels de restauration après l'effort et peut être considéré comme un adjuant du sport. Ainsi, nous sommes persuadés que son exploitation permettra d'améliorer le niveau de performance en athlétisme à Madagascar, surtout chez les coureurs de demi-fond et de fond.».

CHAPITRE III

METHODOLOGIE

Cette partie nous servira à vérifier les effets du bain thermal d'Andranomafana sur la récupération des athlètes et indirectement sur l'amélioration de leurs performances.

Pour cela, nous avons pris 20 athlètes, dont 10 dans un groupe expérimental et 10 dans un groupe témoin. Le groupe expérimental sera celui qui bénéficiera de la séance de récupération dans le bain d'ANDRANOMAFANA.

1. CHOIX DE L'ECHANTILLON

Notre recherche consiste à comparer les performances suite à un test d'une épreuve d'endurance des tireurs de pousse pousse athlète avec ou sans l'aide du bain thermal d'Andranomafana.

L'expérimentation se fera alors avec des athlètes qui sont des tireurs de pousse-pousse et en même temps licenciés au sein du club CROWN d'Antsirabe en tant qu'athlète. Ils participent à des compétitions civiles d'athlétisme que ce soit au sein de la section, de la ligue ou de la Fédération Malgache d'Athlétisme.

Pour des raisons commerciales et sociales puisque ce centre thermal est ouvert à tout public, nous n'avions pu avoir accès à la piscine que le lundi et le mardi de 15h30 à 16h30 ainsi que le mercredi à 16h à 17h.

Comme le but de notre expérimentation consiste à une comparaison de la performance des athlètes après quelques séances de récupération à l'aide du source thermal d'Antsirabe, nous avons opté pour des athlètes tireurs de pousse- pousse parce qu'ils sont toujours lors de leur travail en état constant de course à pied sauf en période d'attente de clients. Voici les caractéristiques de notre population cible.

Tout d'abord, notre groupe expérimental :

Sujet N°	Sexe	Club	Age (an)	Taille (cm)	Poids (kg)	Année de pratique (année)	Nbre de jours de travail dans la semaine
1	M	Crown	25	170	62	2	6
2	M	Crown	26	170	65	9	6
3	M	Crown	35	159	52	12	6
4	M	Crown	27	162	53	5	6
5	M	Crown	29	160	52	6	6
6	M	Crown	28	165	55	10	6
7	M	Crown	30	155	50	11	6
8	M	Crown	24	165	56	5	6
9	M	Crown	26	168	60	6	6
10	M	Crown	32	155	55	7	6
			$\bar{X} = 28,2 \pm 9,24$	$\bar{X} = 162,9 \pm 16,92$	$\bar{X} = 56 \pm 11,04$	$\bar{X} = 7,3 \pm 2,07$	$\bar{X} = 6 \pm 0$

Tableau n°5 : Caractéristiques biométriques de la population du groupe expérimental

Evidemment, ils sont tous de sexe masculin. Ce sont de jeunes athlètes dont l'âge varie de 24 à 35 ans. Le plus âgé est athlète de renom et très populaire au niveau national car il est toujours médaillé lors des championnats nationaux de semi marathon et de marathon.

Par contre, pour le groupe témoin, nous avons obtenu les caractéristiques suivantes :

Sujet	Sexe	Club	Age	Taille	Poids	Année de pratique (année)	Nbre de jours de travail dans la semaine

N°			(an)	(cm)	(kg)		semaine
11	M	Crown	32	159	53	3	6
12	M	Crown	25	158	53	2	6
13	M	Crown	22	168	60	8	6
14	M	Crown	27	161	58	6	6
15	M	Crown	30	165	60	9	6
16	M	Crown	27	155	52	2	6
17	M	Crown	26	162	54	13	6
18	M	Crown	33	156	49	9	6
19	M	Crown	28	165	55	11	6
20	M	Crown	31	168	56	4	6
			$\bar{X} = 28,1$ $\pm 3,23$	$\bar{X} = 160,7$ $\pm 4,7$	$\bar{X} = 55 \pm 3,37$	$\bar{X} = 6,3 \pm 3,9$	$\bar{X} = 6 \pm 0$

Tableau n°6: Caractéristiques biométriques de la population du groupe témoin

2. CHOIX DE LA SOURCE THERMALE

Madagascar dispose de 156 sources thermales (22) mais seulement 3 sont fonctionnelles à titre curatif :

- Antsirabe,
- Ifanadina Namorona Ranomafana Fianarantsoa,
- Bezaha Ranomay Tuléar.

Tous les autres sont des sources thermales buvables.

2. 1. *La station thermale de Namorona sur Ifanadina (Fianarantsoa) (22)*

La station thermale d'Ifanadina est située à 390km environ d'Antananarivo, en empruntant la RN7. A partir du PK 350 (AMBOHIMAHASOA), Ranomafana Namorona Ifanadina est à 40km.

Les équipements thermaux et accessoires n'existent pas. La piscine thermale est polluée, non couverte, sans parapets de sécurité et ne respecte pas les normes de kinébalnéothérapie. Des gens y viennent pour se soigner à cause de son type d'eau qui est oligochrématique thermale, sulfatée, bicarbonatée, sodique, très légèrement radioactive avec odeur sulfurée (H2S).

. 2. La station thermale de Bezaha Ranomay (Tuléar)

La station thermale de Bezaha Ranomay est située à 936km d'Antananarivo, vers le sud en empruntant la RN7. Elle se trouve à 59km vers le Sud-Est en prenant la RN 10. La piscine thermale est polluée et vétuste, non couverte sans parapets de sécurité et ne respecte pas non plus les normes de kinébalothérapie. Actuellement, les gens y viennent pour boire seulement l'eau de cette source qui d'après RAKOTOSON Yves (22) est oligochrématique thermale de 45 à 50° Celsius, bicarbonate mixte, carbogazeuse, chlorurée sodique, très légèrement radioactive, avec odeur sulfurée.

2. 3. Centre National de Crénothérapie et de Thermo climatisme d'Antsirabe

La ville d'Antsirabe est située au point kilométrique 170 sur la route nationale 7 reliant Antananarivo à Fianarantsoa. C'est une ville réputée par ses attraits touristiques et par ses industries agro-alimentaires. Elle vient d'être réhabilitée, il y a de cela quelques années. C'est la seule piscine thermale couverte de l'Océan Indien, toutefois elle ne respecte pas les normes internationales de kinébalothérapie mais elle est très fréquentée à cause de son type d'eau qui est minéralisée thermale, bicarbonatée sodique, carbogazeuse et radioactive.

Nous avons choisi pour notre expérimentation la station thermale d'Antsirabe pour plusieurs raisons.

Tout d'abord, il y a sa situation géographique car elle est la plus proche d'Antananarivo-Ville, lieu où je fais mes études.

Ensuite, c'est la station thermale qui est la plus fréquentée à Madagascar. D'après le gestionnaire, il y a environ 80 personnes qui y viennent quotidiennement, rien que pour la piscine et cela depuis sa réhabilitation récente.. En plus, il y a à peu près 130 personnes en plus et par jour qui viennent rien que pour la source thermale. Ce qui fait un total de 250 personnes par jour.

Enfin, nous avons choisi Antsirabe car c'est une ville qui fournit le plus de champions d'athlétisme, surtout de coureurs de fond parmi ses tireurs de pousse-pousse.

Donc pour des raisons de praticabilité et surtout pour des raisons financières, Antsirabe nous convenait le plus.



Photo n°3 :
PISCINE GRAND BAIN D'ANDRANOMAFANA

Source : Docteur Alain RAKOTOARISOA, Adjoint technique du CNCT

Le Centre National de Crénothérapie et de Thermo climatisme d'Antsirabe a à sa disposition le personnel suivant :

TYPE DE PERSONNEL	NOMBRE
Docteur en médecine	7
Infirmières dont 2 assistantes médicales et 3 assistantes de santé	5
Infirmières diplômées d'état	3
Réalisateurs adjoint et sage femme réalisateurs	8
Sages-femmes diplômées d'état	2
Assistants d'Administration	3
Intendants des hôpitaux	2
Econome	1
Encadreurs	3
Assistants Administratifs	3
Opérateurs	3
Adjoint technique d'hygiène et assainissement	1
Employés Administratifs	2
Agents de service	14
Agents contractuels	2

Tableau n°7: Nombre et type de personnel mis en service du Centre National de Crénothérapie et de thermo climatisme d'Antsirabe

Composition de l'eau thermale d'Antsirabe

Les eaux furent étudiées successivement par le Professeur WAAGE d'OSLO en 1874, par EBBEL en 1894, par FERAUD en 1898, par RELAND en 1905, par MAGUNNA en 1912 et par Perrier de la BATHIE en 1913. Certains de ces chercheurs ont conclut que ces eaux sont bicarbonatées, chlorurées, lithinées analogues à celle de Royal France. Pour d'autres elles sont comparables à celle de VICHY (21).

CATIONS

Calcium	130 mg/l
Magnesium	52 mg/l
Sodium	400 mg/l
Potassium	206 mg/
Fer	0.65 mg/l
Ammonium	0
Manganese	0.52 mg/l
Aluminium	0.070 mg/l

ANIONS

Carbonique	0
Bicarbonate HCO3	3646 mg/l
Chlore	515 mg/l
Sulfurique SO4	187 mg/l
Phosphore PO4	0,78 mg/l
Nitreux	0

3. DETERMINATION ET CHOIX DE L'OBJECTIF DE LA METHODOLOGIE.

L'objectif de notre méthodologie est de vérifier si le bain dans l'eau thermale d'Antsirabe que nous avons proposé aux athlètes tireurs de pousse-pousse, les aides à bien récupérer plus rapidement et à réaliser une meilleure performance.

4. EXPERIMENTATION

Pour notre expérimentation, il nous a fallu partager nos tireurs de pousse-pousse au nombre de 20, en 2 groupes de 10.

Le premier groupe nous servait de groupe expérimental avec passage obligatoire de 3 jours par semaine (Le lundi, mardi et mercredi) pour une récupération active sous forme d'aquagym à la piscine.

Le deuxième groupe toujours composé aussi de 10 tireurs de pousse-pousse était exempté des séances d'aquagym.

Toutefois, les 2 groupes mis à part leur entraînement individuel quotidien en tirant les pousse-pousse pendant leur travail, ont des séances d'entraînement spécifique de courses à pied avec leur entraîneur Monsieur Tsiry RAKOTOMALALA, le samedi et le dimanche.

La seule chose qui différencie les 2 groupes est alors le passage de récupération active à la piscine du Centre Thermal sous forme d'aquagym.

L'objectif de notre expérimentation est de démontrer que la récupération à la source thermale d'Antsirabe leur est bénéfique car il leur permet non seulement d'augmenter leur volume de kilométrage pendant leur travail, donc indirectement leur permet de gagner beaucoup plus d'argent mais aussi de parfaire leur condition physique en améliorant leurs performances en athlétisme et plus particulièrement en course de fond à pied.

4. 1. Critère de choix des athlètes à expérimenter

Nous avons choisi les tireurs de pousse-pousse qui sont des athlètes licenciés dans un club. Ainsi notre population compose de 12 athlètes de demi-fond et 8 coureurs de fond.

4. 2. Les tâches à effectuer

La première chose est de bien expliquer le but de notre expérimentation aux athlètes. A ceux qui étaient intéressés, nous avions d'abord contacté l'entraîneur pour avoir leur accords. Une fois l'autorisation obtenue, nous avions distribués des questionnaires aux athlètes afin d'obtenir le maximum de renseignements non seulement sur leurs caractéristiques mais aussi et surtout sur leur attitude vis-à-vis de l'entraînement et de leur mode de récupération.

Avant on a fait un test d'évaluation sur 3km et à la fin de l'expérimentation aussi.

Une fois au centre thermal d'Andranomafana, nous avions effectué une prise de pulsations cardiaques.

Prise de la fréquence cardiaque

La prise de pulsation ou fréquence cardiaque se fait en plusieurs phases :

1- au repos

2- avant l'entrée dans la piscine

3- au milieu de la pratique de l'aquagym

4- à la sortie de la piscine

5- après la douche froide

Cette prise de FC s'est effectuée sur 10 secondes. Pour obtenir la FC par minute, il nous suffisait de multiplier le chiffre obtenu par 6.

Voilà ce que nous avons recueilli sur la fréquence cardiaque, voir schéma 1 et 2

N°	F.C au repos après la douche	Tout juste avant l'aquagym	Pendant la séance d'aquagym	A la sortie de l'aquagym	5 min après la douche à la fin de la

	avant aquagym (1)	Nombre de pulsation par 1/6 de minute et par minute (2)	(3)	(4)	séance d'aquagym (5)
1	13(78)	12(72)	15(90)	12(72)	13(78)
2	14(84)	15(90)	15(90)	14(84)	14(84)
2	16(96)	12(72)	15(90)	13(78)	16(96)
4	12(72)	14(84)	17(92)	13(78)	12(72)
5	13(78)	14(84)	17(92)	14(84)	13(78)
6	16(96)	14(84)	16(96)	14(84)	14(84)
7	13(78)	12(72)	16(96)	14(84)	13(78)
8	14(84)	13(78)	15(90)	14(84)	15(90)
9	12(72)	13(78)	14(84)	13(78)	13(78)
10	16(96)	14(84)	16(96)	14(84)	14(84)
Total	137(822)	132(792)	153(918)	115(690)	132(792)
\bar{X}	13(78)	13(78)	15(90)	11(66)	13(78)

Tableau n°8 : Données sur la fréquence cardiaque du groupe expérimental



PHOTO : 4 ECHAUDOIR DU CNCT D'ANDRANOMAFANA ANTSIRABE

Source : Docteur Alain RAKOTOARISOA adjoint technique

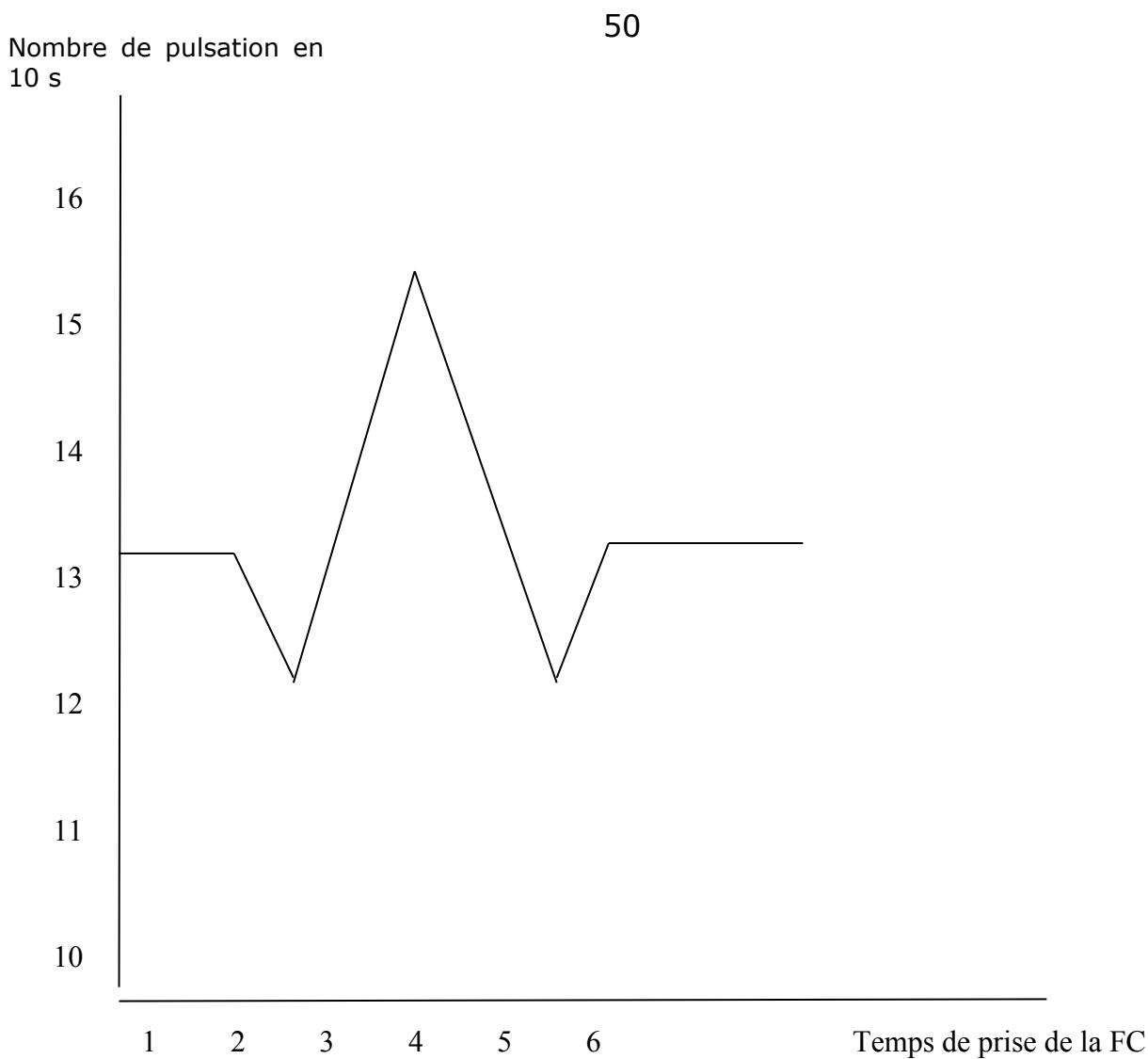


Schéma n°1 : Courbe de la fréquence cardiaque d'un athlète international, champion du demi-fond et membre du groupe expérimental

La fréquence cardiaque de cet athlète quoique de niveau international et de surcroît champion de Madagascar est de 78 pulsations par minute. Ce qui équivaut à la valeur de fréquence cardiaque d'une personne normale et en bonne santé. Comme c'est un champion de course de demi-fond, il doit normalement avoir une valeur plus basse au repos. Nous justifions la valeur obtenue par l'effet du stress car c'est une personne qui n'a jamais été dans une piscine. Notre hypothèse est vérifiée par le fait qu'il n'a plus que 72 pulsations par minute tout juste au moment où il allait aborder l'aquagym.

La courbe obtenue par cet athlète est à peu près la tendance générale de tous les athlètes. L'interprétation peut être alors la même pour tout le groupe expérimental :

Le pic est obtenu au milieu de la séance d'aquagym. C'est expliqué par le stress et la peur de l'eau

Le nombre de Fréquence cardiaque obtenu à la fin de l'aquagym est à peu près le même nombre que celui obtenu tout juste avant l'aquagym

La fréquence cardiaque à la sortie des douches après l'aquagym est à peu près le nombre obtenu lors de la prise de pulsations tout juste avant la douche qui précède l'aquagym.

Au vu de ces résultats obtenus, nous pouvons conclure que la séance d'aquagym que nous avons effectuée est de faible intensité car la fréquence cardiaque maximale obtenue n'est que de 102 pulsations par minute. C'est normal car l'objectif de cette séance d'aquagym est surtout à but de relaxation et de récupération.



PHOTO : n° 5 LES DOCTEURS DU CNCT

Source : TIANASOA RASOANIRAINY

Nombre de pulsation en 10
s

52

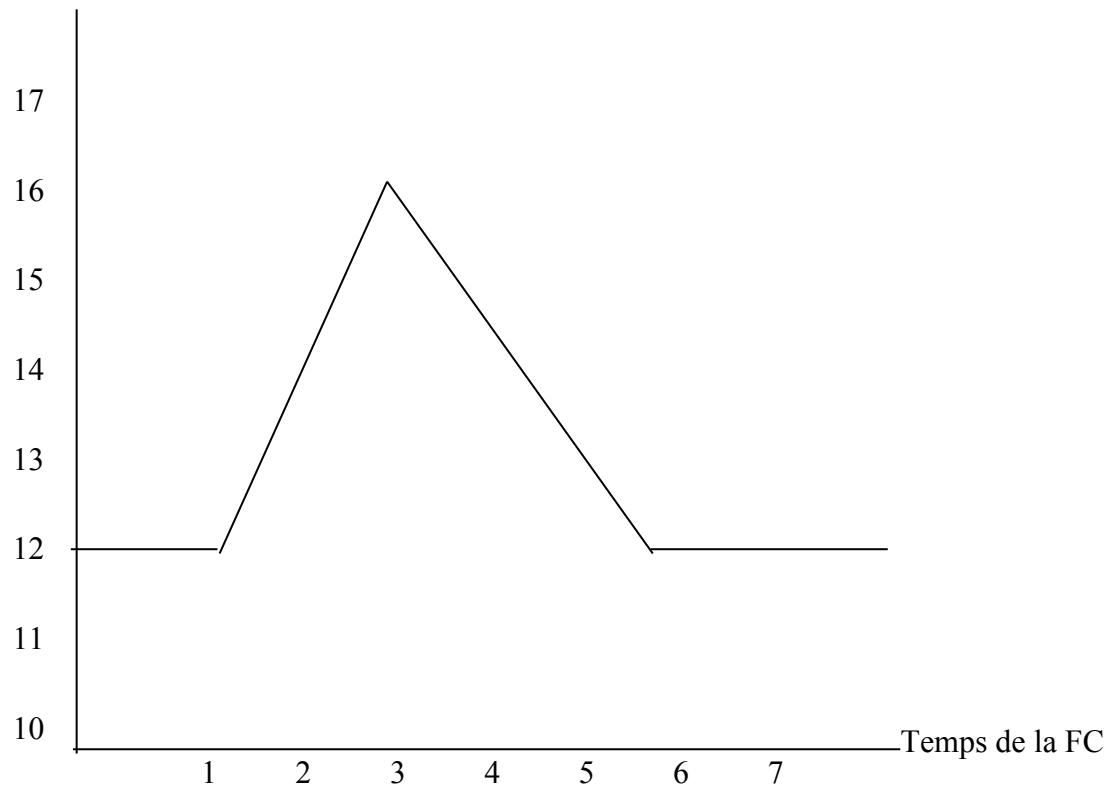


Schéma n°2 : Courbe de la fréquence cardiaque d'un autre athlète du groupe expérimental.

4. 3. *Les matériaux utilisés*

Il est évident que cette expérimentation n'est impossible sans le matériel. Nous avons alors utilisé :

Un chronomètre pour régulariser l'entrée et la sortie dans la piscine ainsi que la durée de la séance, puis d'une perche de sauvetage au besoin.

4. 4. *Le questionnaire*

Nous avons soumis un questionnaire à chaque athlète pour pouvoir en tirer le plus de renseignements possibles.

Nous vous présentons ici le modèle utilisé du questionnaire :

Date :	Lieu :
Nom :	Prénom :
Date de naissance :	Lieu de naissance :
Poids :	Taille :
Fréquence cardiaque au repos :	Sexe :
Tension artérielle au repos :	
Tension artérielle en fin d'après-midi :	
Club :	Spécialité :
Meilleure performance :	Année de pratique :
Nombre d'années de pratique professionnelle :	
Moyens de récupération utilisés depuis :	
Problème de santé :	
Nageur ou non nageur :	
Est-ce que c'est la première fois que vous nagez dans une piscine ?	
Est-ce que c'est votre première expérience au Centre Thermal d'Antsirabe ?	
Sensations après la séance d'aquagym :	
Etiez-vous à l'aise dans l'eau ?	
Pensiez-vous que la piscine du Centre Thermal est utile pour les sportifs ?	
D'après-vous quels sont les bienfaits qu'elle apporte ?	

4. 5. *Choix du test*

Pour que le test soit fiable et validé, les athlètes tireurs de pousse-pousse doivent être placés dans une situation réelle.

Nous avons pris alors comme distance d'expérimentation le 3.000m car c'est une distance de demi-fond qui est une distance optimale de test compatible avec l'objectif de notre expérimentation et qui représente à peu près la distance qu'ils parcourent en moyenne pour une course professionnelle

La course sera chronométrée afin que les athlètes puissent donner leur maximum.

4. 6. *Organisation de l'expérimentation*

Pour avoir les 2 groupes témoin et expérimental, nous avons au départ testé ensemble les 20 athlètes tireurs de pousse-pousse. A partir des performances obtenues, nous avons essayé dans la mesure du possible de les classer 2 par 2 en mettant ensemble des personnes qui ont à peu près ont eu la même performance à une minute près. A partir de là, nous les avons séparé au hasard en classant l'un dans le groupe témoin et l'autre dans le groupe expérimental.

Pour cette expérimentation, nous n'avions eu besoin que d'un chronomètre, d'un contenu programme en aquagym, d'une piscine et d'une perche de sauvetage en cas de besoin.



PHOTO :n° 6 BAIGNOIR DU CNCT D'ANDRANOMAFANA ANTSIRABE

Source : Docteur Alain RAKOTOARISOA adjoint technique

Voici les performances obtenues lors du test initial :

ATHLETE	PERFORMANCE
X ₁	9'50''
X ₂	11'16''
X ₃	9'56
X ₄	10'30''
X ₅	12'01''
X ₆	10'20''
X ₇	10'31''
X ₈	11'01''
X ₉	10'10''
X ₁₀	11'05''
X ₁₁	10'30''
X ₁₂	9'57''
X ₁₃	10'10''
X ₁₄	11'57''
X ₁₅	10'04''
X ₁₆	11'15''
X ₁₇	10'45''
X ₁₈	11'05''
X ₁₉	10'55''
X ₂₀	10'47''

Tableau n°9 : Performances obtenues lors du test initial

Le tableau ci-dessus représente les performances recueillies lors du premier test. Elles vont être classées 2 par 2 dont l'une sera dans le groupe témoin (A) et l'autre dans le groupe expérimental (B).

Résultat avant l'expérience proprement dite.

Voilà la répartition obtenue, après le classement des performances 2 par 2 :

Groupe B Expérimental	ATHLETE	Groupe A Témoin	ATHLETE
9'50''	X ₁	9'56''	X ₃
9'57''	X ₁₂	10'04''	X ₁₅

10'10''	X ₉	10'10''	X ₁₃
10'30''	X ₄	10'20''	X ₆
10'31''	X ₇	10'30''	X ₁₁
10'47''	X ₂₀	10'45''	X ₁₇
10'55''	X ₁₉	11'01''	X ₈
11'05''	X ₁₀	11'05''	X ₁₈
11'15''	X ₁₆	11'16''	X ₂
12'01''	X ₅	11'57''	X ₁₄
$\bar{X} = 10'43''$		$\bar{X} = 10'43''$	

Tableau n°10 Répartition des athlètes en groupe expérimental et témoin après l'évaluation du test initial sur 3.000 m

Comme l'aquagym occupe une place importante dans notre expérimentation, nous allons d'abord aborder cette question avant d'entrer dans l'expérimentation proprement dite.

5. L'AQUAGYM (10)

Voici le contenu programme en aquagym que nous avons élaboré pour le groupe expérimental.

Pendant que le groupe expérimental passe en aquagym, le groupe témoin continuait à travailler tranquillement pour gagner leur vie.

5. 1. *Présentation*

L'aquagym est une pratique sportive aquatique qui est déjà très en vogue à l'étranger et notamment en Europe. C'est une forme de gymnastique qui se pratique dans l'eau, le plus souvent en piscine et qui peut-être pratiquée sans limite d'âge.

5. 2. *Définition*

Par définition, c'est une gymnastique aquatique pouvant être thérapeutique basée sur l'emploi de l'eau en applications externes, locales ou globales, chaudes ou froides. Une séance d'aquagym dure en moyenne une heure durant laquelle on travaille tous les groupes musculaires comme les fessiers, les abdominaux mais également toutes les autres parties du corps (bras, cuisses, jambes, dos, etc.)

5. 3. *Indications*

A l'étranger, le plus souvent, les cours d'aquagym sont donnés par des kinésithérapeutes. Ces cours s'adressent à tout le monde, y compris les personnes âgées et les enfants. Le Centre National de Crénothérapie et Thermo climatisme d'Antsirabe est dirigé et suivi par un médecin-chef, le docteur RAZAFIMIARANTSOA Bakoly.

La pratique de l'aquagym doit être autorisée seulement que sur présentation d'un certificat médical d'aptitude délivré par un médecin.

5. 4. *Contre-indications*

L'aquagym est contre-indiquée pour toutes personnes ayant une ou des prothèses, hanche en particulier, car l'eau chaude en général permet d'obtenir une amplitude articulaire plus importante d'où le danger. Ce qu'il faut savoir c'est que la pratique de cette activité aquatique porte des risques non seulement pour ceux qui présentent des crises de spasmophilie, de crises de tétanie et des crises d'épilepsie mais aussi pour ceux qui sont allergiques au chlore.

5. 5. *Effets thérapeutiques*

En partie à vocation thérapeutique, l'aquagym agit surtout sur la mobilité articulaire. L'eau a pour effet de diminuer les raideurs et la douleur. La mobilisation devient alors plus facile.

Etant une pratique sportive à part entière, l'aquagym permet aussi d'accroître la force musculaire quand le pratiquant lutte contre la résistance de l'eau au mouvement, avec ou sans matériel (palmes, planches, etc.)

L'eau offre une résistance proportionnelle à la vitesse d'exécution du mouvement. Pratiquée plus régulièrement, l'aquagym permet de rester en forme et d'acquérir une certaine endurance.

Autre bienfait : l'effet massant et relaxant de l'eau qui stimule et améliore la circulation sanguine et indirectement permet une très bonne récupération physique. C'est un bon moyen pour se débarrasser de la cellulite récalcitrante et dans le cas de notre mémoire de se débarrasser de la fatigue.

Normalement, après une séance d'aquagym on sort de l'eau apaisé, frais, détendu et avec en prime la satisfaction de l'effort accompli.

5. 6. *L'aquafitness, comme nouvelle forme d'aquagym*

Comme toute activité sportive l'aquagym évolue et peut se présenter sous une nouvelle forme plus moderne qu'on appelle l'aquafitness.

L'aquafitness regroupe tous les cours de remise en forme dans l'eau, tout comme dans un studio « d'aérobic ». L'aquafitness correspond tout simplement à des adaptations pédagogiques aux besoins de chaque pratiquant.

Dans les salles de remise en forme équipées de piscines, on trouve 4 catégories de cours principalement avec des appellations commerciales :

- Les cours à base de renforcement musculaire
- Les cours cardio-respiratoires
- Les cours combinant renfort musculaire et condition physique cardio-respiratoire
- Des cours à thèmes spécifiques qui ont des contenus plus médicaux et/ou plus axés sur la relaxation.

C'est pourquoi, nous suggérons dans ce travail de mémoire d'exploiter l'utilisation de l'aquagym comme un adjuvant du sport, c'est-à-dire un moyen de relaxation et surtout comme un moyen de récupération rapide et efficace.

6. PROTOCOLE EXPERIMENTALE

La profondeur de la piscine du Centre national de Crénothérapie et de thermo-climastisme d'Antsirabe varie selon le bain, c'est-à-dire le petit bain est à 1,30m et le grand bain à 1,50m. Comme la majorité des tireurs de pousse-pousse est non nageur (6 nageurs sur 10, soit 60 %) et que seulement 4 d'entre eux savaient nager (40%), ce genre de bassin convenait à notre

expérimentation. Quoiqu'il en soit, nous étions toujours prudents et aux aguets, en cas d'accident.

Notre séance comporte 4 grandes parties :

- L'échauffement
- La partie principale
- Le retour au calme
- Conditions d'hygiène

La douche froide est obligatoire pour toutes les séances. Nous avons fourni le savon et ils prenaient d'habitude à peu près 5 minutes. C'est une douche totale de la tête au pied, avec comme exigence de se bien se frotter le corps. Ils l'ont fait avec un morceau de « Jiafotsy » qui leur servait de gant de toilette et que chaque tireur de pousse-pousse avait avec lui. Le Médecin-Chef du Centre était strict et sévère sur ce côté là.

Nous leur avons fourni aussi à chacun, un maillot de bain. Comme les bonnets de bain ne sont pas exigibles, nous n'avons rien fait de ce côté-là.

Préparation psychologique

Comme ses tireurs de pousse-pousse nous ont posé beaucoup de questions sur le comment et le pourquoi de notre expérimentation, nous leur avons d'abord expliqué l'objectif de notre expérimentation avec des points précis sur l'organisation. Comme certains étaient assez réticents car visiblement, ils avaient peur de se mettre dans l'eau surtout les non nageurs, nous étions dans l'obligation de leur faire faire cette préparation psychologique tout en leur assurant que cette activité est sans risque, ni pour leur santé ni pour leur vie.

6. 1. *L'échauffement*

Comme il y avait deux types de personnes, les nageurs et les non nageurs, nous avons aussi proposé deux types d'échauffement.

- Pour ceux qui savent nager, (4 personnes) ils devaient effectuer plusieurs longueurs (16m) en nage libre et ceci pendant 5 minutes. Dans la majorité, ils faisaient beaucoup plus de brasse que de crawl et il y en avait un qui faisait même de la nage traditionnelle ou le « Tsikarok'Aliko » ou la « nage du chien ».
- Pour les non nageurs, (6 personnes) ils devaient commencer par de la marche dans l'eau, suivi par une petite course et terminé par des exercices de respiration aquatique avec immersion totale de la tête. Pour eux tout le travail se faisait dans le sens de la largeur de la piscine en petit bain. La durée était aussi de 5 minutes.

6. 2. *Le travail proprement dite*

Nous leur avons fait effectuer des mouvements dans l'eau avec les membres supérieurs et les membres inférieurs avec sollicitations de toutes les articulations d'un effort modéré de petite, de moyenne et de grande amplitude. L'ordre de réalisation selon l'amplitude de travail se faisait progressivement. Nous avons commencé par la petite amplitude car certains coureurs avaient peur. Mais très vite, très vite vu qu'ils ont pied et quand ils ont compris qu'il n'y avait pas de risque majeur, nous avons pu facilement introduire les mouvements à moyenne amplitude et à grande amplitude.

Cette première partie du corps principal de la leçon comporte les 10 exercices suivants qui sont effectués avec un niveau de l'eau immergant les épaules.

1. Faire des mouvements de twist en tournant les 2 genoux dans le sens contraire de l'épaule, bras semi fléchis au niveau des épaules. 10 répétitions sur place.
2. Exactement le même exercice mais plus dynamique avec de petits sauts. 10 répétitions sur place.
3. Lever des genoux à tour de rôle en frappant à chaque fois dans les mains sous la cuisse. 5 frappes des mains sous chaque jambe. Terminer en faisant le même exercice mais en sautant avec toujours le même nombre de répétitions.
4. De la position debout, lever alternativement le genou fléchi à hauteur de la hanche et faire des 8 avec le genou en allant de droite à gauche et de gauche à droite. Les bras sont toujours en position de stabilisateur. 5 répétitions en allant de droite à gauche suivi tout de suite par 5 répétitions de gauche à droite avec 10 répétitions pour chaque jambe.
5. Tout en sautant, faire des ciseaux latéraux avec les jambes et les bras en alternant mouvement lent et mouvement rapide. 5 mouvements lents et 5 mouvements rapides.
6. De la position debout, jambes très écartées, poussez l'eau de droite à gauche et de gauche à droite avec la paume des 2 mains en même temps. 5 répétitions de chaque côté.
7. De la position debout, les jambes écartées et les bras en croix, faire des mouvements circulaires avec les mains en partant du bas en touchant les pieds, se redresser et ramener les mains ensemble vers le haut au dessus de la tête. Faire 3 répétitions en commençant par une profonde inspiration et soufflant lentement avec la bouche une fois la tête immergée. Nous leur avons demandé de garder toujours les yeux ouverts. Rythme du mouvement, lentement
8. Toujours de la position debout avec bras tendus vers le côté et qui servent de stabilisateurs, lever alternatif du genou droit et du gauche. Une fois le genou levé, tendre la jambe, pointe du

pied en extension et faire un mouvement de pédalage qui se termine en posant le pied comme au point de départ. 10 répétitions pour chaque jambe. Rythme du mouvement, lentement

9. Toujours de la position debout, essayer de taper énergiquement dans les mains devant la poitrine et derrière le dos. 10 répétitions. Le mouvement doit d'être le plus ample possible avec les paumes des mains orientées dans le sens du mouvement.

10. Faire des sauts groupés en sautant énergiquement à pieds joints en essayant de faire sortir les genoux de l'eau. 4 sauts successifs effectués rapidement. Prendre 10 secondes de pause et refaire 4 autres rapidement.

5 minutes de pause active tout en restant dans l'eau en marchant de façon décontractée et ensuite en faisant l'étoile sur le dos. Cet exercice se fait par binôme ou l'un exécute et l'autre le tient avec les deux mains sous le dos en le balançant tout doucement.

La deuxième partie de la leçon est beaucoup plus active et dynamique. Elle comporte 10 exercices.

1. Courir sur place et en faisant des 8 avec les bras (Mouvement des bras du style de nage papillon).

2. Idem que l'exo 1 mais en se délaçant lentement vers l'avant.

3. Courir talons aux fesses en faisant des ciseaux avec les bras.

4. Jambes écartées légèrement fléchies, lever et baisser les bras sur le côté mouvement limité puis après de plus en plus amples.

5. Sautiller sur place pieds joints, les bras le long du corps.

6. Sautillez sur place en frappant les bras au dessus de la tête et en frappant ensuite les cuisses.

7. Faire 5 grands pas tout doucement en avant avec levé alternatif des bras.

8. Courir avec les bras relâchés.

9. Godillez avec les 2 jambes en faisant des mouvements amples, les bras le long du corps.

10. Courir dans le sens de la largeur de la piscine en faisant des 8 avec les mains

La troisième partie de la leçon qui est le retour au calme consiste à faire tout doucement plusieurs longueurs en nage libre ou en courant tout doucement dans l'eau. On a terminé par les 3 exercices suivants :

- Marche lente avec décontraction et respiration prononcée.
 - En travaillant en binôme, l'un tient la jambe de l'autre qui tient avec la main droite le bord de la piscine et le tire tout doucement vers l'avant et le ramène doucement. 5 répétitions sur chaque jambe et ils alternent leur rôle.
 - Toujours en binôme, l'un s'allonge sur l'eau et l'autre le tient. Celui qui est allongé relâche complètement.

Cette séance a été répétée 9 fois pendant tout le cycle de l'expérimentation avec une fréquence de 2 à 3 séances par semaine. Notre expérimentation a duré 3 semaines du mardi 11 septembre au samedi 29 septembre 2007.

7. TEST FINAL

Après 2 jours de récupération active, nous avons procédé à l'évaluation du test final sur une distance de 3.000m chronométrée et qui est exactement la même épreuve que lors du test initial. Nous parlons de récupération active car les membres des 2 groupes que ce soit expérimental ou témoin ont toujours continué à travailler pour gagner leur vie. En réalité pour le groupe témoin, il n'y a eu de récupération active car c'était 2 journées de travail comme tous les jours.

L'évaluation du test final a été effectuée en même temps et dans les mêmes conditions pour les 2 groupes.



Photo n° 7 : LOGO DU CNCT D'ANTSIRABE

Source : TIANASOA RASOANIRAINY

Voici les résultats obtenus lors du test final.

Groupe B Expérimental	ATHLETE	Groupe A Témoin	ATHLETE
9'02''	X ₁	9'50''	X ₃
9'59''	X ₁₂	10'22''	X ₁₅
9'31''	X ₉	10'55''	X ₁₃
9'54''	X ₄	9'57''	X ₆
9'59''	X ₇	9'52''	X ₁₁
10'20''	X ₂₀	10'37''	X ₁₇
11'00''	X ₁₉	10'55''	X ₈
10'30''	X ₁₀	10'59''	X ₁₈
11'02''	X ₁₆	11'56''	X ₂
11'45''	X ₅	11'50''	X ₁₄

Tableau n°11 Résultats des athlètes des groupes expérimental et témoin après l'évaluation du test final sur 3.000 m

Nous allons représenter tous ces résultats obtenus sur un seul tableau pour une meilleure présentation visuelle.

GROUPE EXPERIMENTAL				GROUPE TEMOIN			
ATHLET E	TEST INITIA L	TEST FINAL	DIFFERENCE DE PERFORMANCE	ATHLET E	TEST INITIA L	TEST FINAL	DIFFERENCE DE PERFORMANCE
X ₁	9'50''	9'02''	- 48''	X ₃	9'56''	9'50''	- 6''
X ₁₂	9'57''	9'59''	+ 2''	X ₁₅	10'04''	10'22'',	+ 18''
X ₉	10'10''	9'31''	- 39''	X ₁₃	10'10''	10'55'',	+ 45''
X ₄	10'30''	9'54''	- 36''	X ₆	10'20''	9'57''	- 23''
X ₇	10'31''	9'59''	- 32''	X ₁₁	10'30''	9'52''	- 38''
X ₂₀	10'47'',	10'20'',	- 27''	X ₁₇	10'45''	10'37'',	- 12''
X ₁₉	10'55'',	11'00'',	+ 5''	X ₈	11'01''	10'55'',	- 6''
X ₁₀	11'05''	10'30'',	- 35''	X ₁₈	11'05''	10'59'',	- 6''
X ₁₆	11'15''	11'02'',	- 13''	X ₂	11'16''	11'56'',	+ 40''
X ₅	12'01''	11'45'',	- 16''	X ₁₄	11'57''	11'50'',	- 7''
\bar{X}	10'43'' ± 37,51	10'20'', ± 44,38		\bar{X}	10'43'' ± 35,90	10'46'', ± 42,85	
Résultat final Groupe Expérimental		- 3'23''		Résultat final Groupe Témoin		+ 5''	

Tableau n°12 Résultats finaux de l'expérimentation

Au vu de ce tableau ci-dessus, nous pouvons avancer qu'il y a eu une amélioration de performance dans les 2 groupes et cela chez plusieurs athlètes. Pour le groupe témoin, nous

attribuons cela par la motivation car nous avons tenu à leur demander de fournir le maximum. Le nombre d'athlètes qui ont amélioré leur performance est à peu près égal pour les 2 groupes. Il y en avait 7 pour le groupe témoin et 8 pour le groupe expérimental. Seulement, lors de l'analyse approfondie des chiffres que nous voyons sur le tableau ci-dessus, nous remarquons que pour le groupe expérimental, le gain de performance est de 3 minutes 23 secondes, alors que pour le groupe témoin, il y a une perte de 5 secondes.

De plus, lors du test final, les athlètes du groupe expérimental étaient plus frais et plus à l'aise pour gérer leur course, ce qui a aboutit à une meilleure performance dans l'ensemble par rapport au groupe témoin dont les membres avaient l'air fatigué et avaient du mal à suivre le rythme de ceux du groupe B.

Nous tenons à souligner que le groupe B après la séance d'aquagym enchaînait tout de suite sur le travail quotidien et n'a pas joui de récupération passive proprement dite.

Au vu des chiffres du tableau n°12, les athlètes du groupe expérimental étaient nettement meilleurs que ceux du groupe témoin. Nous attribuons ce succès par l'apport des séances d'aquagym car les athlètes de ce groupe B, après les séances d'aquagym, enchaînaient tout de suite sur le travail quotidien, c'est-à-dire, qu'ils assuraient toujours les transports par poussée-pousse. Ils n'ont pas alors joui de récupération proprement dite. Au contraire, ils ont eu en réalité beaucoup plus d'activités que ceux du groupe a ou groupe témoin, ce qui nous permet de dire que les séances d'aquagym étaient plus que bénéfiques et positives.

Seulement, nous ne pouvons pas faire une affirmation gratuite et nous devons vérifier mathématiquement nos données.

8. VERIFICATION MATHÉMATIQUE

Nous allons définir d'abord l'échantillon en terme mathématique soit x une variable aléatoire définie sur une population donnée ; on appelle échantillon E_n de x tout ensemble de n valeurs observées de x sous l'hypothèse que ces observations ont été obtenues indépendamment. Le nombre n de valeurs observées correspond à la taille de l'échantillon, c'est-à-dire à l'effectif.

La définition en terme mathématique peut s'expliquer que si on a x athlètes à Madagascar, nous ne pouvons pas faire passer ce test à tous les athlètes, mais nous prenons seulement un nombre représentatif et c'est ce dernier qu'on appelle « échantillon ».

Pour vérifier l'hypothèse, nous avons choisi la comparaison comme suit.

Deux groupes A et B sont appareillés s'ils sont composés d'éléments ayant obtenus les mêmes résultats préliminaires à l'expérience quant à la valeur de la performance à tester.

Alors nous avons un groupe expérimental A et groupe témoin B qui ont même performance de départ, mais pendant l'expérience le groupe témoin A va effectuer une tâche sans intervention de consignes, et le groupe expérimental B va subir une tâche dans laquelle notre moyen de récupération sous forme d'aquagym dans l'eau thermale d'Antsirabe va intervenir.

La différence entre ces 2 groupes sera relevée après l'expérience.

Ainsi nous avons choisi des athlètes tireurs de pousse-pousse pour des raisons de proximité et pour des raisons de praticabilité. Pour des raisons de proximité car ce sont des athlètes de la ville d'Antsirabe et pour des raisons de praticabilité car ils s'entraînent tout les jours, tout en travaillant. Nous avons choisi comme lieu d'expérimentation la piscine d'Andranomafana d'Antsirabe parce que ce lieu est la plus proche de la capitale où nous faisons nos études universitaires. En plus, c'est la seule piscine thermale fonctionnelle à Madagascar et dans la zone de l'océan Indien. Tous ces paramètres nous ont beaucoup facilité les tâches dans la réalisation de notre expérimentation.

Il faut souligner que la constitution des deux groupes a tenu compte de l'effectif des échantillons que nous avons eu en main. En d'autres termes, nous avons un échantillon pauvre avec un effectif total de 20 athlètes ($N < 30$).

Pendant cette étude notre effort a été concentré à la mise en évidence de la rentabilité de la méthode dirigée (aquagym) dans la piscine thermale d'Andranomafana d'Antsirabe

Ainsi nous avons à traiter pour la vérification de notre expérimentation deux groupes appareillés à pauvre effectif, c'est à dire deux groupes de même performance de départ avec effectif inférieur à 30.

Nous allons essayer de montrer la différence entre les performances des 2 groupes expérimental et témoin lors des 2 tests d'évaluation final

Nous avons ici 2 échantillons de valeur de X tel que

N = représente la taille de l'échantillon

Soit \bar{x}_1 la moyenne arithmétique de performance du groupe témoin lors du test final et δ_A leur écart type

Et soit \bar{x}_2 la moyenne arithmétique de performance toujours du groupe expérimental lors du test final et δ_B leur écart type

Posons notre hypothèse nulle $H_0: \boxed{\bar{X}_i} = \boxed{\bar{X}_j}$ en supposant que la pratique de l'aquagym dans la piscine d'Andranomafana d'Antsirabe n'ait aucune influence sur l'amélioration de la performance, c'est-à-dire que le thermalisme n'a eu aucun effet sur la récupération des athlètes.

Nous avons un échantillon avec $N < 30$, donc un échantillon pauvre, la formule de STUDENT FISCHER avec $N = N_A = N_B$ et $\delta_{A \neq B}$ telle que :

$$t = \frac{|\bar{X}_A - \bar{X}_B|}{\sqrt{\delta_A^2(X) + \delta_B^2(X)}} x \sqrt{N}$$

Nous voulons le vérifier au seuil $P = 0,05$ avec un degré de liberté

$$\mu = 2N - 2 = 18$$

Le résultat obtenu avec « t » calculée doit être inférieur avec la valeur « t » tabulée de STUDENT FISCHER égale à 2,04 au seuil de sécurité 0,05

« t » calculée < « t » tabulée

Nous avons :

$$\left\{ \begin{array}{ll} N_A = 10 & N_B = 10 \\ \boxed{\bar{X}_i} = 10'46'' = 643,3'' & \boxed{\bar{X}_j} = 10'20'' = 618,2'' \\ \delta_A = 42,853 & \delta_B = 44,384 \\ \delta_A^2 = 1.838,38 & \delta_B^2 = 1.969,9 \end{array} \right.$$

Dans ce cas, $N_A = N_B$

$$\boxed{\bar{X}_i} \neq \boxed{\bar{X}_j}$$

$$\delta_A(X) \neq \delta_B(X)$$

Alors

$$t = \frac{|\bar{X}_A - \bar{X}_B|}{\sqrt{\delta_A^2(X) + \delta_B^2(X)}} x \sqrt{N} = \frac{|643,3 - 618,2|}{\sqrt{1838,38 + 1969,9}} x \sqrt{10} = 15,13 > 2,04$$

Notre vérification mathématique nous a montré que « t » calculé 15,13 est nettement supérieur à « t » tabulé qui est égal à 2,04 au seuil de sécurité de 0,05.

En conséquence notre hypothèse nulle H_0 : $\bar{I}_1 = \bar{I}_2$ est à rejeter, c'est à dire que les résultats obtenus des deux tests finaux sont différents et qu'il y a eu une meilleure amélioration de la performance pour le groupe expérimental.

En conclusion, le passage des athlètes à la piscine du Centre Thermal d'Antsirabe sous forme d'aquagym a été positif sur la récupération des athlètes. En d'autres termes, le thermalisme peut être classé comme adjuant du sport et peut être un moyen de récupération active ou passive efficace. Nous dirons passive dans la mesure où un simple bain en eau thermal peut déjà être un moyen de récupération et active dans la mesure où un bain couplé avec de l'aquagym est un moyen de récupération encore plus efficace.

9. SUGGESTIONS

Comme l'exploitation et l'utilisation du Centre Thermal d'Antsirabe peut s'élargir aux sportifs en plus de son public habituel et vu l'état actuel des lieux, nous suggérons :

- La réhabilitation des lieux, surtout de la piscine pour un élargissement de ses dimensions
- L'ouverture de la pratique et de l'utilisation de la piscine du Centre Thermal d'Antsirabe aux sportifs pour leur récupération après leur entraînement
- La mise en place d'un centre d'accueil exclusivement pour les sportifs est indispensable afin que ces derniers puissent y s'entraîner
- Offrir aux sportifs et aux athlètes un tarif préférentiel
- Inclure l'aquagym dans les moyens de récupération après l'effort sportif
- Le thermalisme peut être exploité comme un adjuant du sport

CONCLUSION GENERALE

Nous avons essayé de démontrer et de persuader dans ce modeste ouvrage l'importance de la récupération qui fait partie intégrante de l'entraînement sportif.

Notre petit travail de recherche sur la récupération sportive nous a permis de dégager quelle peut-être passive ou active et que le repos est un élément de l'entraînement sportif. C'est pourquoi, les adjoints du sport sont incontournables pour le sport de haut niveau car plus vite l'athlète récupère, plutôt il pourra poursuivre son entraînement et augmenter sa charge de travail en multipliant la fréquence de ses séances d'entraînement journalier. Le secret de supporter des séances d'entraînement **bi ou tri quotidien** réside dans l'exploitation à bon escient de ces adjoints du sport qui se présentent et peuvent être exploités sous plusieurs formes. Ainsi, nous avons pu distinguer :

- Le dopage qui est à proscrire car il nuit à la santé de l'athlète
- Le massage qui présente trois intérêts principaux. Il permet une meilleure élimination des métabolites qu'une période de récupération passive, il présente un bénéfice psychologique sur la perception de la récupération et il permet une réduction de la douleur musculaire
- L'électrostimulation dont l'utilisation sera en fonction de la tolérance des sportifs
- Les étirements qui doivent être prescrits à l'issue de chaque séance d'entraînement car il permet une augmentation du flux sanguin au niveau des groupes musculaires concernés.
- L'alimentation et l'hydratation, surtout l'alimentation post-exercice qui non seulement a pour but de reconstituer les stocks d'énergie mais aussi de réduire l'acidité et de rééquilibrer la balance électrolytique. Il est fortement conseillé de consommer une boisson dite de récupération qui accélère le processus biochimique réparateur et stimule le système immunitaire souvent déprimé par l'effort
- Et l'hydro récupération

Nous attirons surtout l'attention des athlètes et des entraîneurs sur ce sujet car c'est un adjoint du sport qui est à la portée de tout le monde et qui peut être exploitée sans risque. Rien qu'une douche froide modérée à la suite d'un exercice d'intensité sous maximale augmente le flux sanguin et facilite de ce fait, l'élimination du lactate. Il existe aussi d'autres formes de douches et de bains tout aussi utiles et efficaces mais en conclusion de ce mémoire, nous mettons en exergue le thermalisme qui peut-être un moyen efficace de récupération

sportive par une simple immersion pendant une période de 10 minutes à une température de 30°C environ et qui semblerait améliorer l'élimination du lactate. On peut l'appliquer à n'importe quel athlète et quelque soit sa discipline sportive. Nous avons exploité en parallèle l'aquagym et le thermalisme sous forme de récupération active. Les résultats semblent être plus que positifs. L'étude des effets du thermalisme sur des sportifs malgaches dans d'autres activités sportives est à approfondir, surtout chez les sprinters.

REPERTOIRE BIBLIOGRAPHIQUE

1. OUVRAGES

1. ABOULKER. P. « La relaxation théorique et pratique », Paris, 1959 in Mémoire CAPEN 2005 de ZO HERILALAO Fanomezanan Sahabitiana
2. BUCHMANN. K. « Tiemuslelenspannung-ein Verfahren für die Selbstenspannung. Lehrhilfen für den Sportunterricht 8 1974 » in WEINECK J Manuel de l'entraînement
3. CERNIKOWA. O, DASKEVIC. O. « Die aktive Selbstregulierung emotionaler Zustände des Sportlers, Theorie und Praxis der KK9. 1972 » in WEINECK J Manuel de l'entraînement
4. FERRE. J. « Base physiologique de l'entraînement ». Editions AMPHORA, Paris, 1995
5. GAZORLA. G. « Les bases de l'entraînement ». Editions VIGOT, Paris 2002
6. HARRE. D. « Trainingslehre ». Sportverlag, Berlin, 1976
7. Keil .J «Die Bedeutung des aeroben und anaeroben peishugsvernogeus fur mottel und Langstreckenlaufen (innen). Lehre der Leichathletik (1975) » in WEINECK .J «Manuel de l'entraînement»
8. KEMMLER. R. « Psychologisches Wettkampftraining blv Leistungssport München-Bern-Wien 1973 » in WEINECK J Manuel de l'entraînement
9. MATVEEIV. L. « Aspects fondamentaux de l'entraînement ». Editions VIGOT, Paris, 1983
10. NIENABER. M. « Gymnastique aquatique ». Editions VIGOT, Paris, 1998
11. OZOLIN. N. «Vers le succès sportif». Editions Culture physique et Sport, Moscou, 1980
12. ROSA. K. «Das ist Autogenes Training Kindler Taschenbücher. München 1973 » in WEINECK J Manuel de l'entraînement
13. TALISCHKOW. F „traning und wieder herstellung – Lehrer der leichithletik (1973)“ in WEINECK . J „Manuel de l'entraînement“

14. THIERRY. C. « Die Entspannung und das psychotonische Training. Leitungssport 4 1972 » in WEINECK J *Manuel de l'entraînement*
15. THILL. E. « Manuel de l'éducateur sportif ». Editions VIGOT. Paris. 1973
16. TER OWANESJAN. A. « Die technisch-taktische. Vorbereitung im Training. Für die Mappe des Technikers. DSV 5 1971 » in WEINEICK J *Manuel de l'entraînement*
17. WEINECK. J. « Manuel de l'entraînement ». Editions VIGOT, Paris 1986

2. THESES ET MEMOIRES

18. ANDRIANASOLONIRINA. J. «L'hydrologie médicale à Madagascar. Nos potentialités ». Thèse de Médecine 1973. Faculté de Médecine. Université de Madagascar
19. ANDRIANIRINA. V. « Essai d'étude électromyographique et dynamométrique des effets du massage chez les athlètes malgaches ». Mémoire de CAPEN 2005. Département Education Physique et Sportive. Ecole Normale Supérieure. Université d'Antananarivo
20. NIRINASOA E. « Crénothérapie et thermalisme ». Thèse de Médecine 1993. Faculté de Médecine. Université de Madagascar.
21. RALAMBOMANANA. O. « La station climatique. CNCT d'Antsirabe ». Thèse de Médecine 1983. Faculté de Médecine. Université d'Antananarivo.
22. RAKOTOSON. Y. « Etude comparative des 3 stations thermales de Madagascar : Antsirabe, Ifanadina, Bezaha ». Thèse de Médecine 1999. Faculté de Médecine. Université d'Antananarivo.
23. RANDRIANARISOA. P. « Le massage comme élément de l'entraînement moderne ». Mémoire de CAPEN 1993. Département Education Physique et Sportive. Ecole Normale Supérieure. Université d'Antananarivo.
24. RATSIROFONIRINA. N « Proposition d'une boisson énergétique à partir des produits locaux ». Mémoire de CAPEN 2003. Département Education Physique et Sportive. Université d'Antananarivo.
25. ZO HERILALAO. F. « Mise en évidence de l'importance des adjuvants de l'entraînement : cas du sauna ». Mémoire CAPEN 2005. Département Education Physique et Sportive. Ecole Normale Supérieure. Université d'Antananarivo.

3. PRESSE

26. RANDRIAMALA S. « Aquagym » in Journal Midi-Madagasikara n° 7368 du mercredi 31 octobre 2007 p. 7
27. ANDRIANAIVONIRINA A. « Le dopage, un danger pour la santé » Journal quotidien Midi Madagasikara n°7402 du vendredi 11 décembre 2007 p.36

4. SITE WEB

28.BEME. S. « Médecine sportive et fiche technique du kinésithérapeute (La récupération). » www.ffsb.asso.fr

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION

CHAPITRE 1 PRESENTATION DE LA RECHERCHE	3
--	----------

1. Présentation de la recherche	4
--	----------

1-1 Objet de la recherche	4
----------------------------------	----------

1-2 Intérêt du sujet	4
-----------------------------	----------

1-3 Limitation du sujet	7
--------------------------------	----------

2. Athlétisme	8
----------------------	----------

3. Historique de l'athlétisme d'Antsirabe	8
--	----------

4. Historique de la source thermale d'Antsirabe	13
--	-----------

CHAPITRE 2 : CADRE THEORIQUE	15
-------------------------------------	-----------

1. L'entraînement et la fatigue	16
--	-----------

1-1 Dopage	16
-------------------	-----------

1-2 Le repos comme élément de l'entraînement sportif	18
---	-----------

1-3 Importance du sommeil dans le processus de restauration	19
--	-----------

1-4 Les facteurs influençant la performance sportive	19
---	-----------

1-5 Les moyens de restauration après effort	20
--	-----------

2. Les adjuvants du sport	26
----------------------------------	-----------

2-1 Récupération	26
-------------------------	-----------

2-2 Massage	29
--------------------	-----------

2-3 Sauna	29
------------------	-----------

2-4 Hydro récupération	36
-------------------------------	-----------

2-5 L'électrostimulation	36
---------------------------------	-----------

2-6 Etirement	36
----------------------	-----------

2-7. La diététique et l'hydratation	37
--	-----------

3-Problématique	38
------------------------	-----------

4-Formulation de l'hypothèse	39
-------------------------------------	-----------

CHAPITRE 3 : METHODOLOGIE	40
----------------------------------	-----------

1. Choix de l'échantillon	41
----------------------------------	-----------

2. Choix de la source thermale	43
---------------------------------------	-----------

2-1 La station thermale de Namorona Ifanadina (Fianarantsoa)	44
2-2 La station de Bezaha Ranomay (Tuléar)	44
2-3 Le centre National de Crénothérapie et de Thermoclimatisme d'Antsirabe	44
3. Détermination et choix de l'objectif de la méthodologie	47
4. Expérimentation	47
4-1 Critère de ses athlètes expérimentés	48
4-2 Les tâches à effectuées	48
4-3 Les matériels utilisés	52
4-4 Les questionnaires	52
4-5 Choix du test	54
4-6 Organisation de l'expérimentation	54
5. L'aquagym	56
5.1. Présentation	57
5.2. Définition	57
5.3. Indication	57
5.4. Contre indication	57
5.5. Effet thérapeutique	57
5.6. Aquafitness, comme nouvelle forme d'aquagym	58
6. Protocole expérimentale	58
6.1. Echauffement	59
6.2. Le travail proprement dite	60
7. Test final	62
8. Vérification mathématique	65
9. Suggestions	68
Conclusion générale	69