



**République du Sénégal**  
Un Peuple – Un But – Une Foi



Ministère de l'Enseignement supérieur, des Universités et des Centres universitaires  
Régionaux et de la Recherche Scientifique

## **UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP DE DAKAR**

Institut National Supérieur de l'Education Populaire et du Sport

**(I.N.S.E.P.S)**

Mémoire présenté en vue de l'obtention de la Maîtrise es Sciences et Techniques de  
l'Activité Physique et Sportive

**(S.T.A.P.S)**

**IMPORTANCE D'UN RENFORCEMENT EN  
MUSCULATION DES MEMBRES  
SUPERIEURS SUR LA PERFORMANCE  
DES SPRIENTEUSES SENEGALAISES AU  
100M**



Présenté par :

**Mlle KAGNI Banna**

Sous la direction de :

**Mr Mountaga DIOP**  
Professeur de Physiologie à l'INSEPS

**Année Universitaire: 2009 – 2010**

## DEDICACES

Cette terre et son contenu sont l'œuvre et la propriété de Dieu tout ce qu'on y entreprend sans y associer Dieu est voué à l'échec.

Tout d'abord je dédie ce mémoire à ma mère, cette femme exemplaire qui a su élever ses enfants dans la religion, le respect et la dignité mais surtout l'amour de son prochain. Que Dieu te garde longtemps auprès de nous.

A mon père qui a toujours guidé le choix de ses enfants tout en préconisant la rigueur dans les études. Merci de m'avoir encouragée à intégrer l'INSEPS.

A ma sœur Fatou, merci pour les efforts consentis à mon égard.

A ma sœur Mariama qui a toujours été là en cas de besoin et qu'on appelle souvent ma jumelle ; je te dédie ce travail.

A mes frères, Lang et Malainy.

A ma sœur Aissatou Mama KAGNI pour toute l'aide qu'elle m'a apportée dans la réalisation de ce mémoire.

A mon beau frère Thierno Baba DEME pour avoir souvent tenu le rôle de frère.

A Awa Diouf ma copine de toujours

## REMERCIEMENTS

Tout d'abord je remercie :

- ⇒ Dieu, pour m'avoir donné la santé, le courage et la force d'en arriver là,
- ⇒ toute ma famille pour le soutien moral, financier et technique qu'elle m'a apporté
- ⇒ mon directeur de mémoire M. Mountaga DIOP pour avoir cru en mon sujet et m'avoir encadré malgré tout. Au-delà du statut de professeur, je vois en vous un grand frère, un oncle. MERCI,
- ⇒ Monsieur Babacar CISSE, un père, un coach qui m'a guidée et encadrée depuis l'enfance et qui a apporté tout son soutien à mon travail,
- ⇒ Coach Nicolas Ndiaye, pour sa disponibilité et son dévouement,
- ⇒ Monsieur Jean FAYE, professeur à l'INSEPS, mon père dans l'institut comme il le dit si bien,
- ⇒ Monsieur Michel Diouf, pour m'avoir guidée depuis les tests d'entrée à l'INSEPS,
- ⇒ Monsieur Doudou Anna SEYE pour avoir répondu à mes sollicitations,
- ⇒ Monsieur Jean Gomis, mon coach,
- ⇒ Madame Gnialigo, Ndéye Sira CISSE pour son appui, son soutien et surtout pour la meilleure amie qu'elle est,
- ⇒ Mademoiselle Coumbaré Alpha DIAGANA ; je ne trouve pas les mots alors je te dis simplement Merci,
- ⇒ Gérard KOBEANE, pour son aide précieuse,
- ⇒ Boubacar SERE, que dieu fasse ce qui est mieux,
- ⇒ Badou fall, mon ami et confident
- ⇒ Mes amies à l'INSEPS : Sire, Aida, Aissatou, Dieynaba, Adja Filly, Ami Mbacké, Soda, Mariama, Joséphine,

- ⇒ Aida BA ; pour son soutien à tous moments et sans conditions,
- ⇒ Mon parrain, Moustapha DIATTA,
- ⇒ Mes amis : Ibrahima KAMARA, Michel TINE, Mamadou Lamine BADJI, Arona DIARRA, DIABY, Wally SENE,
- ⇒ Mes amis de la licence ; Gallas SOCK, Pape SARR, Leyti NDIAYE, Achille,
- ⇒ Les membres du MECEDS : Dabis, Douffy, Nogaye, doumou ndeye Djiba, Mansour,
- ⇒ La croix rouge des parcelles assainies,
- ⇒ Les athlètes du Djaraf de Dakar,
- ⇒ Tous les coachs d'athlétisme de Dakar,
- ⇒ Le personnel de la bibliothèque : Anastasie, Grégoire, Djiby
- ⇒ Et tout le personnel de l'Inseps.

## RESUME

### Objectif :

- Etudier l'effet de la musculation des membres supérieurs sur la performance de quelques athlètes sénégalaises spécialisées au 100m.

### Méthodologie :

- Dix(10) coureuses de vitesse ont subi deux (02) tests de 100m avant et après un programme de musculation des membres supérieurs d'une durée de six (06) semaines.

Les performances moyennes du groupe avant et après ont été comparées.

### Résultats :

- Après six semaines de musculation des membres supérieurs, le temps moyen du groupe réalise sur 100m est significativement inférieur à celui enregistré avant entraînement.

# INTRODUCTION

## INTRODUCTION

L'entraînement est un processus systématique qui a pour objectif l'amélioration de la condition physique d'un athlète dans une activité choisie. La capacité physique est définie comme la manière dont une personne est bien adaptée et capable de vivre un certain mode de vie (ref). L'athlète est évidemment en meilleure aptitude physique que le « non athlète » en raison de son entraînement pour une ou des épreuves choisies. La loi de la spécificité indique qu'il existe une réaction à la nature spécifique d'une charge d'entraînement. Cette réaction tendra à accentuer une ou plusieurs des facultés qui constituent la capacité physique. Celles-ci sont élémentaires et réagissent bien à l'entraînement. Comme toutes ces aptitudes affectent la façon dont le corps se déplace, on leur donne le nom de « capacités motrices ». Elles sont au nombre de cinq : la vitesse, l'endurance, la coordination, la souplesse et la force qui nous intéressent. Le renforcement musculaire est devenu aujourd'hui une composante incontournable dans la préparation physique des athlètes. La musculation avec charge tend à optimiser les qualités physiques permettant d'atteindre la performance visée en athlétisme.

Cependant, ce mémoire traitera préférentiellement de la musculation avec charge chez les sprinteuses au niveau des membres supérieurs.

En effet, chez le sprinter, la musculation visant à améliorer la force, en un mot la puissance, est le plus souvent axée sur les membres inférieurs, la sangle abdominale, les pectoraux et les dorsaux. Chez les sprinteuses sénégalaises, une enquête menée au près de la plupart d'elles nous a révélé que leur entraînement en musculation concerne principalement les membres inférieurs, la sangle abdominale et les dorsaux. Ainsi l'amélioration de la puissance des membres supérieurs équilibrants de l'homme surtout en phase de déplacement, lors de la propulsion et support de la musculation (préhension) des charges n'est pas spécifiquement un objectif visé lors du renforcement musculaire chez ces dernières.

C'est la raison pour laquelle nous ne pouvons nous empêcher de nous interroger sur le rôle de la musculation des membres supérieurs dans l'amélioration de la performance de nos sprinteuses.

Au Sénégal beaucoup de sprinters ont un entraînement musculaire axé sur les membres inférieurs notamment les cuisses et les mollets. C'est ainsi qu'on aperçoit les athlètes réaliser les exercices les plus populaires : les squats et les multi bonds.

A partir de ce constat nous voulons démontrer ou essayer de démontrer le rôle capital des muscles de la ceinture scapulaire (pectoraux, trapèze, triceps, biceps, deltoïdes etc.) dans l'action mécanique lors d'une course de 100m.

Le 100m est une course de vitesse dans laquelle nous retrouvons quatre phases qui mettent en évidence les actions mécaniques des membres supérieurs.

Ainsi notre objectif est d'étudier l'importance d'un entraînement en musculation des membres supérieurs sur la performance de quelques athlètes sénégalaises spécialiste du 100m.

# CHAPITRE I : REVUE DE LITTERATURE

### **I. DEFINITION DE LA MUSCULATION**

La musculation est une activité sportive visant à développer la force musculaire en augmentant la masse des muscles par un effort physique répété ainsi que l'endurance [1].

Cette activité, principal moteur du culturisme et discipline annexe à l'haltérophilie, nécessite un entraînement régulier soit à l'aide de machines ou par des exercices précis. Les principes de base de la musculation sont les mêmes, qu'elle soit pratiquée pour augmenter la masse musculaire (hypertrophie), pour accroître la force... La notion de force employée par les sciences physiques sert ici de support pour définir la force musculaire.

La force est le rapport du travail sur la distance :

$$F \text{ (kg)} = W \text{ (kgm)} / D \text{ (m)},$$

Ou le rapport de la puissance sur la vitesse d'exécution :

$$F \text{ (kg)} = P \text{ (watts)} / V \text{ (m/s)}.$$

### **II ORIGINE DE LA MUSCULATION**

A l'origine seuls les culturistes faisaient de la musculation pour avoir des muscles forts mais saillants. Avec l'évolution de la science de l'entraînement, il y a aujourd'hui :

- la musculation de maintien (pour tout le monde),
- la musculation de réhabilitation (santé),
- la musculation pour la force extrême (iron man),
- la musculation pour le sport de compétition (notre cas),
- et le culturisme (body building).

Ainsi la mise en pratique de la musculation s'inscrit dans la logique de l'évolution des méthodes d'entraînement; d'abord axées sur l'augmentation du nombre de répétitions du geste sportif lui-même, celles-ci explorèrent ensuite et parallèlement les formes voisines de l'effort sportif...elles découvrirent ainsi la musculation.

Considéré comme l'élément de base de la musculation, le sport haltérophile a, par l'introduction des exercices d'assistance, abouti à une musculation plus codifiée. Cependant, la parenté reconnue à une certaine époque, des lancers athlétiques et des levers haltérophiles

peut être considérée comme ayant contribué à introduire la musculation avec charge dans l'athlétisme.

### **III. INTRODUCTION DE LA MUSCULATION DANS L'ATHLETISME**

Le propre même de la performance sportive est la multitude de facteurs qui la caractérise. La constante amélioration des résultats et records nécessite une perpétuelle évolution et une remise en question des procédés d'entraînement déjà connus.

Bien que la part liée à l'empirisme ne soit nullement à négliger, l'avènement et le développement de la science dans le domaine du sport permettent de comprendre et d'analyser des phénomènes, jusque là mal interprétés. Petit à petit, cette multifactorialité est mieux cernée, l'amélioration des connaissances nous conduit à optimiser les techniques d'entraînement, de réadaptation et de récupération des athlètes [3].

### **IV .LA MUSCULATION CHEZ LES FEMMES AU SENEGAL**

Dans la société sénégalaise, la musculation avec charges a été depuis toujours apparentée à la gente masculine. En effet les femmes ne s'adonnent pas à cette pratique même étant sportives ou athlètes professionnelles. Elles ne veulent pas avoir le train supérieur développé du fait des préjugés vis-à-vis de la musculation des femmes qui sont liés aux coutumes et aux mœurs préconisant la force et la puissance chez l'homme et la souplesse et la délicatesse chez la femme. Mais aussi, ils sont d'ordre purement esthétique, la vision d'une femme musclée n'est pas très attrayante. On peut aussi noter les idées reçues telles qu'une femme musclée au niveau des membres supérieurs a une poitrine moins développée. Cependant, si on regarde bien les femmes des siècles passés avaient les membres supérieurs très développés du fait de certains travaux très difficiles qu'elles effectuaient ou des charges très lourdes qu'elles portaient. Ne peut-on pas assimiler cela à une forme de musculation avec charge étant données leurs actions hypertrophiques sur leurs muscles ? Même si, elle est de nos jours pratiquée par les sportives (majoritairement par celles qui font l'athlétisme), la musculation des membres supérieurs l'est beaucoup moins par rapport à celles des membres inférieurs.

Ce constat est vérifié par les entretiens que nous avons effectués avec chacune des athlètes ciblées par notre protocole d'étude concernant leur programme d'entraînement en musculation. En effet on constate que presque la plupart n'avaient pas un entraînement en musculation qui met l'accent sur les membres supérieurs. Il ya aussi le manque de

connaissance des groupes musculaire sollicités par les exercices qu'elles pratiquaient. En effet, la majorité d'entres elles pensaient que le squat qu'elles faisaient travailler les muscles des membres supérieurs. On constate ainsi un manque d'informations et de connaissances par rapport a la musculation en général et la musculation des membres supérieurs en particulier chez les pratiquantes et les entraîneurs.

## **V. LES EFFETS DE LA MUSCULATION SUR L'AMELIORATION DES PERFORMANCES DANS L'ATHLETISME**

L'essentiel du débat concernant la puissance musculaire s'oriente autour des méthodes d'entraînements mais également autour de la détermination de la charge idéale avec laquelle l'athlète doit effectuer son entraînement afin d'en optimiser les effets.

En effet, aucun consensus n'est clairement établi. Lorsque certains préconisent une mobilisation très rapide de charges légères (< 30% de RM1, 1 répétition maximale) [4], d'autres optent pour la mobilisation de lourdes charges à vitesses forcément beaucoup plus réduites (> 80% RM1), induisant de ce fait un recrutement des unités motrices rapides, et, produisant davantage de puissance que les unités motrices lentes au seuil d'excitabilité plus faible[5, 6]. Il est cependant important de souligner que la puissance recherchée lors d'une activité, est fortement dépendante de la nature et de la spécificité de cette même activité.

Ainsi, en fonction des différents sports, l'athlète cherchera ou non à exprimer sa puissance maximale a des niveaux de force plus ou moins importants. Un protocole d'entraînement en puissance basé sur la mobilisation très rapide de charges relativement légères (< 50% de RM1) a pour but la production de force sur un temps très court, généralement proche de celle de compétition dans l'activité support de ce mémoire: le sprint de 100m. Cette pratique apparaît alors comme intéressante pour les entraîneurs et athlètes [7]. D'autre part, l'utilisation de lourdes charges (> 80% de RM1) est basée sur le principe du recrutement privilégié des fibres musculaires de grandes tailles, c'est à dire sur les unités motrices rapides. Connaissant l'importance de la relation entre force maximale et puissance [8], les gains obtenus sont alors transférables en puissance. Cette recherche de la puissance musculaire et de la force spécifique est déterminante dans les trois familles de l'athlétisme qui sont :

## **V.1. LES LANCERS**

Les affinités entre les lancers et les deux mouvements haltérophiles sont sans aucun doute beaucoup plus fortes : à l'accélération progressive commune à ses cinq mouvements, au maintien des bras bien tendus (sauf pour le lancer de poids), s'ajoute ici l'analogie des très fortes tensions musculaires qu'exercent les muscles de la région postérieure de l'épaule et surtout, les muscles du dos, les fessiers et les ischio-jambiers. Cela justifie l'utilisation systématique des mouvements de musculation des membres supérieurs, de l'exercice lombaire, auxquels vient s'adjoindre le squat très lourd. Le geste sportif s'achevant par une rotation de la ligne des épaules laisse supposer une forte participation des muscles obliques ; la flexion latérale du tronc sur les cuisses est donc exploitée. Des exercices de renforcement de la force de la main et les muscles fixateurs de l'omoplate (rowing avec prise large), sont introduits pour pallier d'éventuels points faibles.

## **V.2 LES SAUTS**

Lors du saut les muscles des bras et celles des jambes entrent en jeu. Mais une bonne impulsion dépend d'un bon mouvement du bras opposé à la jambe d'appui. Cela explique l'utilisation des mouvements de musculation des membres supérieurs car le geste de saut utilise les muscles de l'épaule et de l'avant bras.

## **V.3 LES COURSES**

Dans toutes les courses en athlétisme l'action des bras est importante. Chez les coureurs de demi-fond et fond on peut constater dans la dernière phase de course une augmentation du rythme de balance des bras et un déséquilibre au niveau du buste. Ainsi même si la musculature de ses coureurs n'est pas importante, il n'en demeure pas moins qu'il doit y avoir un entraînement de musculation des membres supérieurs. Au niveau du sprint long tel que le 400m, on note un travail vigoureux des membres supérieurs lors du départ qui se fait en virage et nécessitant ainsi une bonne coordination bras jambe. Cela permet à l'athlète de générer assez de force pour faire une sortie de virage rapide puisque qu'il ne se redresse qu'à la fin de celle-ci.

Le 200m qui est elle aussi une course de sprint, nécessite une bonne musculature à tout les étage corporel puisque sont départ se fait aussi en virage avec une action des bras importante à la phase de poussée permettant de sortir avec force du virage et augmenter sa vitesse de course.

## **VI - EFFETS DE LA MUSCULATION DES MEMBRES SUPERIEURS SUR L'AMELIORATION DES PERFORMANCES AU SPRINT**

### **VI.1/Accélération initiale (phase de départ, mise en action)**

Après la situation contrôle, l'accélération initiale tend vers une légère diminution. Ce n'est qu'après l'ajout du protocole au niveau des membres supérieurs que l'on note une augmentation statistiquement très significative, évoluant en fin de situation expérimentale.

Durant cette première phase du sprint, la difficulté majeure est de vaincre la résistance créée par l'inertie [9]. L'aptitude à vaincre cette résistance met en évidence l'étroite relation qui existe entre la capacité du coureur à accélérer et son niveau de force maximale. Durant les premiers mètres, la faible vitesse de déplacement entraîne un temps de contact de l'appui sur le sol relativement long, favorisant l'expression de la force maximale. Cette dernière constitue alors la principale qualité favorisant l'amélioration de l'accélération. Passé les quelques premiers appuis, la vitesse augmente, engendrant une diminution du temps de contact des appuis au sol. Cette modification au niveau de l'appui a pour conséquence un changement de la nature de la force exercée. De force maximale, elle passe d'avantage à une force explosive (dynamique).

D'un point de vue musculaire, les deux principales qualités inhérentes à l'accélération sont la force absolue et la force dynamique (capacité à exprimer cette force absolue lors de gestes rapides) [9]. Selon Zatsiorsky [10], une constante relation lie ces deux types de force, nécessitant un développement simultané à base de protocoles d'entraînements similaires au nôtre. Une première conclusion serait de dire que certains facteurs d'ordre nerveux développés au niveau des membres supérieurs seraient transférables aux membres inférieurs puisque liés à l'amélioration du système nerveux central. Cette évolution des membres supérieurs en termes de puissance permettrait alors d'améliorer l'accélération au niveau des membres inférieurs via les sous qualités de force absolue et dynamique. Sur ce même postulat, Tordi et al. [11] ont démontré qu'il y avait des modifications au niveau des membres supérieurs faisant suite à l'entraînement des membres inférieurs. Bien qu'il ne s'agisse pas directement de paramètres de puissance, ils ont tout de même enregistré des phénomènes de transfert entre les étages corporels. Selon Ross et al.[12], Le recrutement des UMs de type II ainsi que la fréquence de décharge de ces mêmes UMs sont entre autres des facteurs physiologiques indissociables de la performance en sprint. Développant ce type d'adaptation lors de l'entraînement au niveau des membres supérieurs, et utilisant les conclusions de Tordi et al.

[11], Mais ne pouvant utiliser une étude similaire à la notre comme support, il est alors possible que de tels transferts aient lieu. La pauvreté de la littérature scientifique concernant le transfert direct de puissance musculaire entre étages corporels nous fait défaut, mais nous incite à explorer cette voie. Une autre explication, plus physique que physiologique, viendrait de l'évolution du rôle des segments libres (les membres supérieurs) lors de la course qui ont principalement deux rôles: favoriser l'équilibre général du corps et contribuer à la propulsion de l'ensemble du corps par des actions de renforcement et d'allègement. Bien que la musculation avec barres libres favorise dans de grandes proportions la coordination inter-segmentaire et donc l'équilibre général du corps, le second point s'avère être intéressant dans l'explication de nos résultats. Par rapport à la masse totale du corps, les bras représentent environ 7% et les membres inférieurs environ 35%. Lorsque ces masses sont animées d'un mouvement vers le haut, la force exercée par les appuis au sol augmente (transfert de quantité de mouvement), provoquant une tension musculaire plus importante par le recrutement d'un plus grand nombre d'UMs, renforçant ainsi la réponse musculaire [9]. Ce phénomène décrit est celui dit du renforcement [9]. Lui faisant suite, le phénomène d'allègement, intervient lorsque l'élévation des segments libres est stoppée. La quantité de mouvement acquise est alors transférée à l'ensemble du corps et l'allègement se produit. Les améliorations pourraient donc être dues aux différentes séquences renforcement - allègement, sous tendant les modifications et transferts de quantités de mouvements générés au niveau des membres supérieurs. Ce phénomène pourrait d'ailleurs être accentué par d'éventuelles prises de masses musculaires au niveau des membres supérieurs.

## **VI. 2 Vitesse maximale (phase d'accélération)**

D'un point de vue général, la vitesse globale d'un individu se compose de 3 paramètres fondamentaux, qui sont la période de latence de la réaction motrice, la vitesse d'un mouvement isolé et la fréquence gestuelle [9]. Le premier de ces facteurs correspond à la vitesse de réaction, et représente donc la capacité à réagir le plus vite possible au signal sonore ou visuel. Le second, qui est la faculté à exprimer une force maximale dans un laps de temps minimal et ce, lors de l'exécution d'un mouvement simple de manière acyclique, s'apparente à la phase d'accélération initiale précédemment analysée. Enfin le troisième paramètre représente la vélocité ou la capacité à réitérer le plus de fois possible un cycle gestuel identique dans une seule unité de temps (exigeant implicitement une parfaite coordination inter et intramusculaire), déterminant la montée en vitesse et indirectement la vitesse maximale. Tout d'abord, d'un point de vue qualitatif, les 2 séances par semaines

pendant (06) semaines ont pu permettre, non exhaustivement, les améliorations de force et de flexibilité du complexe muscle tendon, une meilleure contraction sous tendant les phénomènes de recrutement préférentiel des UMs II, d'amélioration de la fréquence de décharge et de la synchronisation de ces mêmes UMs, ainsi qu'une diminution du ratio agonistes / antagonistes [12]. Ces différents principes faisant suite à un entraînement au niveau des membres inférieurs tels que les nôtres permettent à l'athlète de restituer lors de la phase d'appui au sol une plus grande force, et ce, que nous soyons dans les 2 ou 3 premiers appuis (influence maximum de la force absolue) ou sur une distance de course plus importante d'avantage influencée par la force dynamique. L'amélioration des propriétés contractiles des différents systèmes musculo-squelettiques sont en grande partie responsable du gain de vitesse enregistré.

De plus, la spécificité de l'entraînement en athlétisme : répétition de sprints, et autres inclusions d'exercices propres aux deux filières métaboliques prépondérantes (anaérobie a-lactique et lactique), peut expliquer l'amélioration de la vitesse. Nous observons alors l'effet inverse des résultats de nom de l'auteur [13], qui n'avaient pas trouvé d'augmentation significative des vitesses de sprints par manque de spécificité de l'entraînement. Il faut également tenir compte de la notion de vélocité.

## **VII. ETAT DE LA RECHERCHE SUR LES EFFETS DE LA MUSCULATION DES MEMBRES SUPERIEURS SUR LA PERFORMANCE DES SPRINTERS.**

Le consensus est établi par certains chercheurs [4, 8] sur l'amélioration de la puissance musculaire par un protocole d'entraînement principalement basé sur la charge optimisant cette dernière.

La plupart des études pointent l'impact produit sur les facteurs neuromusculaires [14, 15]. Lors d'une contraction volontaire, les unités motrices sont recrutées selon la loi de Hennemann et al. (1965 [16]) (Ou principe de taille). Ce principe de recrutement est confirmé chez l'homme, pour des contractions lentes (recrutement principalement des fibres de type I) [17].

Cependant, selon Haff et al. (2001 [15]) Les UMs de type II peuvent être recrutées, et ce, de manière préférentielle, lors de mouvements explosifs principalement utilisés sous un protocole d'entraînement en puissance. Ainsi, ce principe expliquerait l'élévation de la puissance moyenne post entraînement par la capacité des athlètes à recruter plus vite plus efficacement les UMs de type II.

Selon Newton et Kraemer [18], cette capacité est importante lors de la réalisation d'une action motrice basée sur la puissance, car la durée est un facteur limitant à la production d'une très grande force dans les actions de puissance musculaire [14] mettent en évidence une augmentation de force, due entre autres à un meilleur recrutement et synchronisation des UMs. Enfin, bien que la littérature ne soit pas parvenue à un consensus (les études de Carolan et Cafarelli [19], s'opposant aux résultats de Colson et al. [20]) la diminution de la Co-activation, où la relaxation du système musculo-squelettique antagoniste reste un phénomène probable.

# CHAPITRE II : METHODOLOGIE

## **I. MATERIELS**

### **1. LES SUJETS**

La population d'étude est composée de jeunes sprinteuses licenciées dans les différents clubs affiliés à la fédération sénégalaise d'athlétisme. Ainsi, notre étude a été menée chez des sprinteuses âgées de 18 à 25 ans. S'entraînant régulièrement, ils participent aux compétitions régionales et nationales du Sénégal.

Au nombre de dix(10), ces athlètes en sont à plusieurs années de pratique. Elles ont débuté leur préparation physique depuis le mois de septembre. Elles s'entraînent six (06) jours dans la semaine de 15h à 18h. Mais le volume de travail varie selon le programme d'entraînement.

#### **1.1 Critères d'inclusion**

Les sprinteuses licenciées dans un club affiliés à la fédération sénégalaise d'athlétisme, âgés de 18 à 25ans, suivant régulièrement les entraînements et participant aux compétitions régionales et nationales du Sénégal sont incluses dans notre étude.

Seuls les résultats des sprinteuses ayant réalisé tous les tests et le programme d'entraînement sont retenus dans notre étude.

#### **1.2 : Critères d'exclusion**

Sont exclues de notre étude, les sprinteuses âgées de moins de 18 ans et de plus de 25 ans. Sont aussi exclues de notre étude les sprinteuses qui n'ont pas régulièrement suivi le programme d'entraînement et celles n'ayant pas réalisé l'un des tests.

## **2. MATERIEL**

Nous avons utilisé le matériel suivant :

- Une piste en tartan de 400m répondant aux normes de l'IAAF,
- un pèse-personne,
- des chronomètres,
- des startings blocks,

## **II. METHODE**

Notre protocole d'étude est constitué de 3 phases.

- Nous avons d'abord évalué la performance des sprinteuses sur une distance de 100m.
- Ensuite, nous leur avons proposé un programme d'entraînement d'une durée de six (06) semaines consistant en une musculation des membres supérieurs.
- Enfin, à la fin du programme d'entraînement, nous avons évalué à nouveau leur performance sur une distance de 100m.

### **1. PRECAUTIONS**

Nous avons tenu à démarrer le programme de renforcement musculaire le lendemain des pré-tests. Durant la période d'entraînement, les sujets ont réalisés les mêmes exercices de renforcement musculaires. Ayant le même entraîneur, nous lui avons demandé de leur proposer les mêmes exercices de course sur piste.

### **2. DESCRIPTION DU TEST**

Nous avons proposé une course (sprint) de 100m qui est une distance olympique de l'Athlétisme. Il est couru au haut niveau en moins de 10 secondes pour les hommes et 11 secondes pour les femmes. Historiquement, la course de vitesse est l'une des plus anciennes de l'athlétisme puisqu'on en retrouve la trace plusieurs siècles avant l'organisation des premiers Jeux Olympiques antiques. Considérée comme l'épreuve reine de ce sport, le 100 mètres a supplanté le marathon en tant que discipline la plus prestigieuse des compétitions d'athlétisme, du fait du nombre accru de concurrents et de l'intérêt qu'elle suscite auprès des spectateurs. Des sprinteurs de renom, pour la plupart américains, ont marqué l'histoire de la

discipline. On parle aujourd'hui d'Usain bolt, jamaïcain, qui a battu deux fois le record du monde (9''58).

## **2.1. Le départ**

L'athlète pose ses pieds dans les *startings blocks* qu'il a préalablement réglés en fonction de la longueur de ses jambes. La position de l'athlète consiste, à ce moment, à poser un genou à terre, ses deux jambes étant pliées ; ses mains sont posées à terre, en arrière de la ligne blanche. Au premier commandement du *starter* (« à vos marques »), les compétiteurs prennent leur position de départ. Lorsqu'ils ne bougent plus, le starter les avertit du départ imminent (« prêts ? ») ; les athlètes se mettent alors en position de déséquilibre, le poids du corps basculant sur les bras. Le genou de la jambe avant forme un angle d'environ 90 degrés. Enfin, le starter donne le signal de départ en tirant un coup de feu en l'air.

## **2.2 Le maintien de la vitesse**

Beaucoup de coureurs naturellement rapides sur 50 ou 60 m sont dépassés ensuite, car la vitesse décroît souvent au-delà de six secondes ; seuls la technique et l'entraînement peuvent limiter voire supprimer cette déperdition. Le 100 mètres idéal consisterait donc à constamment augmenter sa vitesse. L'athlète doit résister au seuil de fatigue apparaissant dans les vingt derniers mètres, et réussir à maîtriser son énergie afin de conserver assez de puissance pour maintenir sa vitesse maximale tout en possédant une capacité d'accélération finale avant la ligne d'arrivée. Après le jaillissement des « blocks », le sprinteur doit allonger progressivement ses foulées. Par ailleurs, il se redresse peu à peu afin d'atteindre sa vitesse maximale. L'atteinte de la position définitive et la pleine vitesse se mesurent en mètre par seconde. Une fois à pleine vitesse, un bon sprinter peut courir en 10m par seconde chez les hommes et 11m par seconde chez les dames. Chaque foulée, qui dépend du gabarit du sprinter, peut mesurer jusqu'à 2,40 m. La foulée se décompose en deux phases : une phase d'appui au sol, qui comprend à l'amortissement, le soutien et l'impulsion, et une phase de suspension permettant au coureur de maintenir son équilibre et préparer l'action au sol suivant. L'action des membres supérieurs entraîne celle des jambes d'où une bonne fréquence gestuelle associée à la grande foulée donne un temps excellent.

### **2.3. L'ARRIVEE**

Beaucoup de coureurs naturellement rapides sur 50 ou 60 m sont dépassés ensuite, car la vitesse décroît souvent au-delà de six secondes ; seuls la technique et l'entraînement peuvent limiter voire supprimer cette déperdition. Le 100 mètres idéal consisterait donc à constamment augmenter sa vitesse. L'athlète doit résister au seuil de fatigue apparaissant dans les vingt derniers mètres, et réussir à maîtriser son énergie afin de conserver assez de puissance pour maintenir sa vitesse maximale tout en ayant une capacité d'accélération finale avant la ligne d'arrivée.

### **3. DEROULEMENT DU TEST DE 100M**

Le test de vitesse s'est effectué sur 100m. Après un échauffement réalisé en groupe et une mise en route d'éducatifs (montée des genoux, talons aux fesses, pas chassés, course jambes tendues) et des accélérations sur 20m, les 10 athlètes effectuent une compétition de 100m entre eux.

Nous avons utilisé dix (10) couloirs qui ont été tirés au hasard. Chaque athlète a pris le départ sur des startings blocs. Le temps de chaque athlète a été pris par deux chronométristes expérimentés qui officient lors des compétitions de la ligue d'athlétisme de Dakar et de la fédération d'athlétisme.

### **4. PROGRAMME D'ENTRAINEMENT EN MUSCULATION DES MEMBRES SUPERIEURS**

Le programme d'entraînement consiste à un renforcement musculaire des membres supérieurs visant à améliorer la puissance. Le programme d'entraînement a duré de six (06) semaines à raison de trois (02) séances par semaine. Le programme d'entraînement est divisé en deux (02) cycles de six (06) séances.

Lors du premier cycle, les athlètes réalisent des exercices de développé couché, de rowing et de tirage de planche, avec une charge équivalente de 50% d'une répétition maximale (RM) de l'athlète.

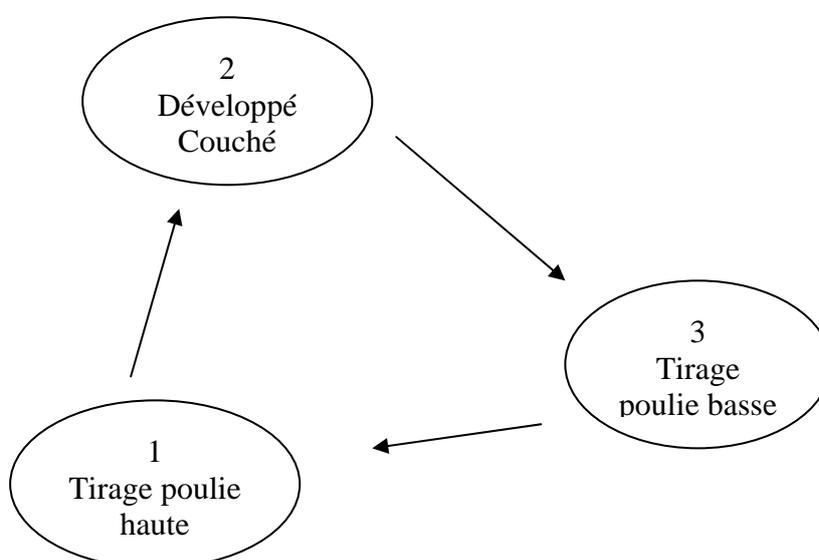
Durant le deuxième cycle, ils réalisent les mêmes exercices ci-dessus avec 70% d'une répétition maximale de l'athlète (RM).

Les deux (02) séances hebdomadaires sont séparées par un jour de repos.

## 1. Déroulement d'une séance

Les séances se déroulent de la même manière. Elles durent une (01) heure et trente (30) minutes. Après un échauffement réalisé en groupe sur la piste d'athlétisme et une mise en route d'éducatifs (élévation des genoux, talons aux fesses, foulées tractés) et des accélérations sur 20 mètres, les athlètes se rendent en salle de musculation. Ils sont répartis en 3 groupes qui travaillent alternativement sur les trois (03) ateliers constitués par les trois exercices : le développé couché (bench press), le rowing (tirage a la poulie basse), le latte pull down (tirage nuque a la poulie haute). Le choix de ces exercices se justifie par le fait qu'ils sont les plus populaires, plus faciles a l'exécution et les groupes musculaires sollicités sont ceux des membres et du train supérieur. Chaque groupe démarre au niveau d'un atelier. Pendant qu'un membre du groupe travaille, les deux autres l'aident et veillent sur sa sécurité. Si tous les membres du groupe réalisent une série (3 répétitions), les groupes effectuent une rotation pour changer d'atelier. Un temps de repos de 3mn (élimination maximal des sources de fatigue énergétique) est accordé à chaque groupe après une rotation complète.

La figure ci-dessous montre la disposition des ateliers et le sens de la rotation.



Les consignes suivantes sont respectées durant l'exécution des exercices de musculation.

## DEVELOPPE COUCHE

On peut noter pour cet exercice quatre variantes :

- **Le développé couché ou bench press** : allongé sur un banc horizontal, les fessiers en contact avec le banc, les pieds au sol : saisir la barre en pronation en prenant un écartement supérieur à la largeur des épaules ; inspirer et descendre la barre en contrôlant le mouvement jusqu'à la poitrine; développer en expirant en fin d'effort. On peut réaliser ce mouvement en cambrant le dos à la façon des power-lifters. Pour un maximum de sécurité, il est important de verrouiller la prise de la barre en plaçant les pouces en opposition aux autres doigts. Pour les personnes souffrant du dos ou cherchant une meilleure isolation du travail des pectoraux le développé peut s'effectuer jambes relevées.



POSITION DU BUSTE

POSITION DES PIEDS

- Le **développé couché, mains resserrées** : allongé sur un banc horizontal, les fessiers en contact avec le banc, les pieds au sol, saisir la barre mains en pronation avec un écartement variable de 10 à 40cm selon la souplesse des poignets : inspirer et descendre la barre sur la poitrine, les coudes écartés, en contrôlant le mouvement ; développer, expirer en fin d'effort. Etant donné les différentes morphologies, la prise étroite peut générer des douleurs au poignet. Dans ce cas il est conseillé d'écarter largement les mains.

- **Le développé-décliné** : allongé, la tête en bas, sur un banc plus ou moins incliné (entre 20° et 40 °), pieds fixes pour éviter de glisser, saisir la barre, main en pronation avec un écartement égal ou supérieur à la largeur des épaules : inspirer et descendre la barre sur le bas des pectoraux en contrôlant le mouvement, développer en expirant en fin d'effort.

Cet exercice s'effectue en présence d'un assistant (camarade athlète, ou entraîneur).



- **Le développé incliné** : assis sur un banc incliné entre 40° et 60°, saisir la barre main en pronation, avec un écartement supérieur a celle des épaules : inspire et descendre la barre sur la fourchette sternale ; développer en expirant a la fin du mouvement.



NB : Nous avons proposé aux athlètes la première variante du développer couché.

### **Objectifs du développer couché**

Ce mouvement sollicite le grand pectoral dans son ensemble, le petit pectoral, le triceps, le deltoïde antérieur, les dentèle et le coraco-brachial. En exécutant le développé les coudes le long du corps, on consacrera le travail sur les faisceaux antérieurs des deltoïdes. En variant l'écartement des mains on sollicitera :

**Mains resserrées**, la partie centrale des pectoraux

**Mains écartées**, la partie externe des pectoraux

En variant la trajectoire de la barre on sollicitera :

En descendant la barre sur le bord chondro-costal de la cage thoracique, la partie inferieur des pectoraux. En la descendant sur le centre des pectoraux, leurs faisceaux médians et sur la fourchette sternale, les faisceaux claviculaire du muscle.

- **Le développer couché, mains resserrées** est excellent pour développer les pectoraux au niveau du sillon sternal ainsi que les triceps ; a ce titre il peut être inclus dans un programme spécifique aux bras. En développant, les coudes le long du corps, on reporte une grande partie du travail sur les faisceaux antérieurs du deltoïde. Ce mouvement peut s'effectuer au cadre guide.

**- le développer décline** sollicite lui, le grand pectoral, principalement ses faisceaux inférieurs, les triceps et les faisceaux antérieurs du deltoïde. Ce mouvement est intéressant pour souligner le sillon inférieur des pectoraux. De plus avec des charges légères, en descendant la barre au niveau du cou on assouplit le grand pectoral en l'étirant favorablement. Le développer décline peut s'effectuer au care guide.

**- Le développé incliné** cette exercice sollicite le grand pectoral principalement sont faisceaux claviculaire, les faisceaux antérieurs du deltoïde les triceps le dentèle antérieur et le petit pectoral. Contrairement aux idées reçues le développé incliné pour les femmes ne raffermi pas les seins et n'empêche en rien leur chute. Les seins sont composés de graisse, renfermant les glandes mammaires. L'ensemble est maintenu dans une trame de tissu conjonctif et repose sur les grands pectoraux.

**ROWING** (ou tirage à la poulie basse prise serrée, mains en pronation)

Assis, face à l'appareil, les pieds sur les cales, le buste fléchi : inspirer et ramener la poignée à la base du sternum en redressant le dos et en tirant les coudes en arrière, le plus loin possible. Expirer en fin de mouvement et revenir sans à coups à la position de départ. Pour éviter le risque de blessure au niveau du dos, il est important de ne jamais arrondir celui-ci lors des tirages à la poulie basse avec des charges lourdes.

**Objectifs du rowing**

Cet exercice de musculation est excellent pour travailler le dos en épaisseur ; il localise l'effort sur le grand dorsal, le grand rond, les faisceaux postérieurs du deltoïde, le biceps brachial le brachio radial, et en fin de mouvement lors du rapprochement les omoplates sur le trapèze et les rhomboïdes.

Pendant le redressement du buste, les muscles spinaux (ou érecteurs du rachis) sont aussi mis à contribution. Ce mouvement permet, en phase négative, en se laissant tirer par le poids, d'assouplir l'ensemble de la région dorsale.



## **TIRAGE A LA POULIE HAUTE**

On distingue aussi deux variantes :

- **Le tirage-poitrine** : assis en face de l'appareil les cuisses sous les boudins, les jambes calées, la sprinteuse prend la barre en pronation avec une prise plus grande que la largeur des épaules, en mettant les genoux sous les boudins. Pencher le buste un peu en arrière en cambrant le bas du dos puis amener la barre jusqu'à la fourchette sternale en contractant les dorsaux. Revenir lentement à la position de départ. Il faut veiller à ce que le buste ne bouge pas.

- **le tirage-nuque** : assis en face de l'appareil, les cuisses calées sous les boudins, la barre prise en pronation mains très écartées :-inspirer et tirer barre jusqu'à la nuque en ramenant les coudes le long du corps. Inspirer en fin de mouvement.

Pour les débutants les tirages à la poulie haute sont d'une grande utilité car ils permettent d'acquérir assez de force pour passer ensuite aux tractions à la barre fixe.

### **Objectifs du tirage a la poulie haute**

Cet exercice sollicite les muscles du bras (biceps brachial), brachial antérieur, long supinateur.

-**Le tirage poitrine** est excellent pour développer le dos en épaisseur, travaille principalement les fibres supérieurs et centrales du grand dorsale. Sont également sollicités (moyenne et inférieur), le rhomboïde, le biceps brachial, le brachial et, dans une moindre mesure les pectoraux.

-**Le tirage nuque** cet exercice est excellent pour développé le dos en largeur travaille les grand dorsaux (principalement leur fibres externes et inférieurs) et les grands ronds Sont également sollicités les fléchisseurs des l'avant bras (biceps, brachial, brachial et brachio-radial) ainsi que les rhomboïdes et la partie inférieure des trapèzes, ces deux derniers muscles agissent dans le rapprochement des omoplates.



## **6. TRAITEMENTS DES DONNEES**

La performance de chaque athlète au 100m est la moyenne des deux performances relevées par les deux chronométreurs responsables du couloir dans lequel l'athlète a couru. Une fois la performance de chaque athlète déterminée, nous avons calculé la moyenne du groupe.

Nous avons ensuite comparé les performances moyennes du groupe lors des 2 tests (pré- test et post-test) à l'aide d'un test de Student. Notre probabilité d'erreur est fixée à 5 % (0,05). C'est l'erreur que nous acceptons de faire en nous prononçant sur la différence de moyenne entre les deux tests.

Si la probabilité d'erreur trouvée lors du test de Student est supérieur à 5%, notre hypothèse  $H_0$  ( il existe une différence de moyenne significative) est confirmée.

Si la probabilité d'erreur trouvée lors du test de Student est inférieure à 5%, notre hypothèse ( $H_0$ ) est rejetée.

# CHAPITRE III: PRESENTATION DES RESULTATS

## **CHAPITRE III/ PRESENTATION DES RESULTATS**

### **1) PERFORMANCES INDIVIDUELLES ET MOYENNE DU GROUPE D'ATHLETES LORS DU PRE-TEST**

**Tableau 1 : Performances des athlètes au 100m avant le programme de musculation**

SUJETS	PERFORMANCE
Sujet 1	12s20
Sujet 2	12s10
Sujet 3	12s62
Sujet 4	12s98
Sujet 5	12s90
Sujet 6	12s50
Sujet 7	13s04
Sujet 8	12s9
Sujet 9	12s88
Sujet 10	12s99
<b>MOYENNE</b>	<b>12s55</b>
	<b>0,40</b>

### **2) PERFORMANCES INDIVIDUELLES ET MOYENNE DU GROUPE D'ATHLETES LORS DU POST-TEST**

**Tableau 2 : Performances des athlètes au 100m à la fin du programme de musculation**

SUJETS	PERFORMANCE
Sujet 1	12s2
Sujet 2	11s88
Sujet 3	12s45
Sujet 4	12s6
Sujet 5	12s6
Sujet 6	12s2
Sujet 7	12s8
Sujet 8	12s5
Sujet 9	12s6
Sujet 10	12s86
<b>MOYENNE</b>	<b>12s46</b>
<b>ECART-TYPE</b>	<b>0,34</b>

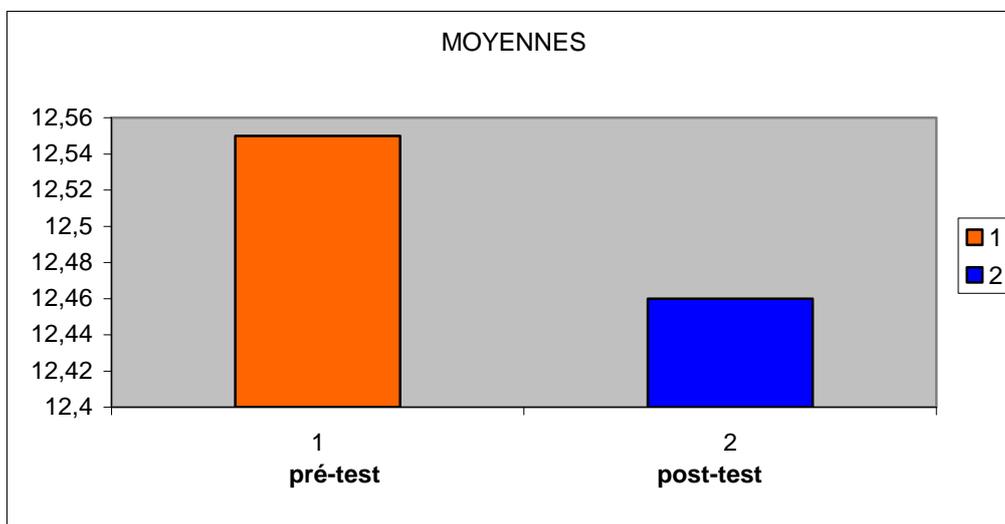
### 3) COMPARAISON DES PERFORMANCES MOYENNES DU GROUPE A L'ISSUE DES DEUX TESTS

Le tableau 3 et le diagramme en colonnes ci-dessous comparent les performances moyennes du groupe à l'issue des deux tests.

**Tableau 3 : Comparaison des moyennes par le test de Student**

TESTS	MOYENNES	Probabilité d'erreur trouvée	Observation
PRE TEST	12s55	0.45	Différence significative
POST TEST	12s46		

### GRAPHIQUE



# CHAPITRE IV : DISCUSSION

## CHAPITRE IV/ DISCUSSION

Discipline phare de l'athlétisme, la course de 100m est l'épreuve la plus attendue et suivie par les téléspectateurs lors des grandes réunions d'athlétisme (jeux olympiques, championnats du monde, championnats d'Afrique, meetings, etc.).

Toute nation voudrait bien voir ses représentants rivaliser avec les meilleurs sur cette épreuve qui symbolise, aux yeux de tous, la puissance, la vitesse et la force. Dans cette discipline où la différence entre athlètes est au centième de seconde, les records sont régulièrement battus bien que celui féminin est détenu depuis 1988 par Florence Griffith JOYNER (10'49). Marion JONES (10'65), Carmélita JETER (10'64) sont descendues sous les 10'70 et aujourd'hui, la championne du monde Shelly Ann FRASER (10'73) approche cette barre.

Les performances des athlètes sénégalaises de niveau national qui ont constitué notre échantillon sont de 12''55 et 12''46 lors du pré-test et du post test respectivement. Bien que nos sujets soient des athlètes du niveau national, leurs performances sont largement inférieures à celles des meilleures Africaines (10'84) et non comparables à celles des meilleures du monde (record actuel du monde : 10'49). Les performances de nos sprinteuses nationales suscitent des questions quand à l'avenir de notre nation sur cette discipline et nécessite une bonne politique pour la détection et l'encadrement des jeunes talents qui pourraient rivaliser dans les décennies à venir avec les meilleurs africains, et les meilleurs au plan mondial.

C'est pour ces raisons que nous avons proposé à un groupe de sprinteuses un programme de musculation des membres supérieurs d'une durée de six (06) semaines et une évaluation, par la suite, de son effet sur la performance au 100m.

Après six semaines de musculation des membres supérieurs, la performance moyenne de notre échantillon avant entraînement (12''55) s'est significativement ( $p < 0,05$ ) améliorée à la fin du programme d'entraînement (12''46).

Nos résultats corroborent ainsi le consensus établi par certains chercheurs [4 ;8] sur l'amélioration de la puissance musculaire par un protocole d'entraînement de musculation des membres supérieurs principalement basé sur la charge optimisant cette dernière. Les observations faites sont en accord avec les principales études traitant ce sujet. Selon ces études, un entraînement visant à améliorer la puissance mécanique des systèmes musculaires

est efficace pour augmenter la puissance maximale enregistrée à la périphérie de ces mêmes systèmes [4 ; 8]. Nous avons noté dans la présente étude, une amélioration significative de la puissance maximale entre le pré-test et le post test. Pour expliquer cette augmentation significative, la plupart des études pointent l'impact produit sur les facteurs neuromusculaires [14 ; 15]. La puissance maximale optimise le rapport intensité maximale / temps de réalisation. De ce fait, les facteurs nerveux apparaissent comme prépondérants lors de la production d'une telle action.

Lors d'une contraction volontaire, les unités motrices sont recrutées selon la loi de Heinemann et al. (Ou principe de taille), et ce, en fonction de leur fréquence de décharge, ainsi les petites unités motrices (type I) qui ont une résistance d'entrée relativement élevée seront recrutées en premier lors d'une contraction volontaire et cela quelque soit leur emplacement géographique dans le muscle. Les UMs de type I seront donc dépolarisées et activées plus rapidement que les UMs de type II dont la résistance est plus faible, nécessitant ainsi une impulsion plus intense. En effet, selon la loi d'Ohm ( $U=R*I$ ), le seuil de recrutement est alors plus bas pour les fibres de type I que pour les fibres de types II. Ce principe de recrutement est confirmé chez l'homme, pour des contractions lentes (recrutement principalement des fibres de type I) (Milner-Brown et Stein 1975). Cependant, selon Haff et al. Les UMs de type II peuvent être recrutées, et ce, de manière préférentielle, lors de mouvements explosifs principalement utilisés sous un protocole d'entraînement en puissance. Ainsi, ce principe expliquerait l'élévation de la puissance moyenne post entraînement par la capacité des athlètes à recruter plus vite et plus efficacement les UMs de type II. Concernant la fréquence de décharge des UMs II déjà recrutées, il est rapporté par Sale (1992) que «<plus cette dernière est importante, plus la production de force en un point donné est grande >>. De plus, si la fréquence de décharge de l'UMs est supérieure au niveau nécessaire pour atteindre la force maximale, cette différence contribue à l'augmentation de la capacité à développer une grande force sur un temps très court. Selon Newton et Kraemer (1994) cette capacité est importante lors de la réalisation d'une action motrice basée sur la puissance, car la durée est un facteur limitant à la production d'une très grande force dans les actions de puissance musculaire. Apparaissant alors comme plastique à l'entraînement (Haff et al. 2001), ce phénomène permet lors d'un mouvement balistique de diminuer la part de "travail" des UMs de type I, dont les fréquences de décharge sont relativement plus faibles, en faveur des UMs II, qui participeront dans de plus grande proportion à la production de puissance. Sur une étude de vingt quatre(24) semaines, Hakkinen et Komi (1985) mettent en évidence une augmentation de force, due entre

autres à un meilleur recrutement et une meilleure synchronisation des UMs, pouvant également expliquer nos résultats. Enfin, bien que la littérature ne soit pas parvenue à un consensus (les études de Carolan et Cafarelli 1992, s'opposant aux résultats de Colson et al. 1999), la diminution de la Co-activation, où la relaxation du système musculo-squelettique antagoniste reste un phénomène probable pouvant en partie expliquer les gains observés post entraînement.

Outre le fait de mettre en évidence qu'un entraînement de six (06) semaines en puissance favorise l'amélioration de cette même puissance, le réel intérêt de notre étude réside dans l'impact de cet entraînement sur la performance des sprinteuses.

## **Limites de l'étude**

Bien qu'il y ait indiscutablement des variations concomitantes entre l'entraînement en musculation des membres supérieurs et l'augmentation des variables observées au niveau des membres inférieurs, nous ne pouvons déterminer avec clarté la part d'amélioration imputable au protocole expérimentale. Ceci est en fait la principale limite de notre étude. Comme nous venons de le voir, la maîtrise technique et le rendement mécanique d'un geste sportif aussi complexe que la course de vitesse, sont des facteurs également essentiels de la performance. Il conviendrait donc d'être encore plus vigilant sur les protocoles expérimentaux pour arriver à gommer au maximum cet 'impact technique'. Les pistes seraient alors à rechercher soit sur des populations stabilisées au niveau technique (sprinters de haut niveau), soit en utilisant des situations d'évaluations de la puissance explosive extrêmement codifiées comme des tests sur appareil type Cybex, machine Ariel ou autres, qui minimisent l'impact de la maîtrise technique du mouvement.

Enfin, ce qui aurait été idéal, aurait été de pouvoir mener en parallèle cette expérimentation avec un groupe témoin qui lui, n'aurait pas été soumis aux charges de travail liées au développement du train supérieur. Pour des raisons purement matérielles et sportives ce protocole n'a pu être mis en place.

# CONCLUSION

## CONCLUSION

Sans tirer de conclusions définitives et péremptoires de cette étude somme toute limitée, tant sur la population choisie que sur l'activité pratiquée, ce mémoire nous semble soulever des pistes intéressantes sur une autre forme d'organisation de l'entraînement physique et de la quantification traditionnellement utilisée pour la gestion des charges de travail. En effet, l'amélioration des différents paramètres constitutifs des membres inférieurs, ainsi que du temps faisant suite à un entraînement des membres supérieurs, suggère des phénomènes de transfert entre les étages corporels. Il conviendrait maintenant de l'étendre à un plus grand nombre d'activités sportives et sur des niveaux d'expertise plus étendus, afin d'aboutir à des propositions plus généralisables à l'ensemble de la communauté sportive. Ce qui nous amène à une conclusion que le corps humain étant entier eu égard à la synchronisation mécanique des groupes et chaînes musculaires qui le composent, ce serait une erreur de vouloir développer soit les membres supérieurs, soit les membres inférieurs pour une discipline comme le sprint en athlétisme.

# ANNEXES

## **BIBLIOGRAPHIE**

**[1] Duchateau J., Hainaut K.**

(1988). Training effects of sub-maximal electrostimulation in human muscle. Med. Sci. Sports Exerc. 20: 99-104.

**[2] Garfinkel S., Cafarelli E.**

(1992). Relative changes in maximal force, EMG, and muscle cross sectional area after isometric training. Med. Sci. Sports Exerc. 24 : 1220-1227.

**[3] Thépaut-Mathieu C., Van Hoecke J., Maton B.**

(1988). Myoelectrical and mechanical changes linked to length specificity during isometric training. J. Appl. Physiol. 64: 1500-1505

**[4] Kaneko M., Fuchimoto T., Toji H., Sueti K.**

Training effect of different loads on the force-velocity relationship and mechanical power output in human muscle.

Scand. J. Sports Sci., (1983), 5 : 50-55.

**[5] Schmidtbleicher D.**

Training for power events. In PV Komi (Eds), Strength and power in Sports. M.A. Malden. Blackwell Scientific, (1992), 381-395.

**[6] McBride J.M., Triplett-McBride T., Davie A., Newton R.**

The effect of heavy-vs. light load jump squats on the development of strength, power, and speed.

J. Strength Cond. Res., (2002), 16: 75-82.

**[7] Cronin, J.B., McNair P.J., Marshall R.N.**

Is velocity-specific strength training important in improving functional performance?

J. Sci. Med. Phys. Fitness., (2002), 42 : 267- 273.

[8] **Moss B.M., Refness P.E., Ablidgaard A., Nicolaysen K., Jensen J.**

Effects of maximal effort strength training with different loads on dynamic strength, cross sectional area, load power and load velocity relationships.

Eur. J. Appl. Physiol., (1997), 75 : 193-199.

[9] **Hubiche J.L., Pradet M.**

Comprendre l'athlétisme. Collection ENTRAINEMENT Paris. Editions INSEP, (1996), 251 pages.

[10] **Zatsiorsky V.**

Les qualités physiques du sportif : bases de la théorie et de la méthodologie. Moscou : Editions Culture Physique et Sports., (1966).

[11] **Tordi N., Belli A., Mougin F., Rouillon J.D., Gimenez M.**

Specific and transfert effects induced by arm or leg training. Int. J. Sports Med., (2001), 22 : 517-524.

[12] **Ross A., Leveritt M., Riek S.**

Neural influences on sprint training. Sports Med., (2001), 31: 409-425.

[13] **Lyttle A.D., Wilson G.J., Ostrowski K.J.**

Enhancing performance: Maximal power versus combined weights and plyometrics training. J. Strength Cond. Res., (1996), 10: 173-179.

[14] **Hakkinen K., Komi P. V.**

Effect of explosive type strength training on electromyographic and force production characteristics of leg extensor muscles during concentric and various stretch-shortening cycle exercises. Scand. J. Sports Sci., (1985), 7: 56-76.

[15] **Haff G.G., Whitley A., Potteiger J.A.**

A brief review: Explosive exercises and sports performance. Strength Cond. J., (2001), 23:13-20.

[16] **Henneman E., Somjen G., Carpenter D.O.**

Functional significance of cell size in spinal motoneurons. J. Neurophysiol., (1965), 28: 560-580.

[17] **Milner-Brown H.S., Stein R.B.**

The relation between the surface electromyogram and muscular force. J. Physiol., (1975), 246: 549-569.

[18] **Newton R., Kraemer W.J.**

<b>Nom et prénom</b>	<b>AGE</b>	<b>POIDS</b>	<b>PERFORMANCE Prés test</b>	<b>PERFORMANCE Post test</b>
----------------------	------------	--------------	----------------------------------	----------------------------------

Developing explosive muscular power: Implications for a mixed methods training strategy. Strength Cond. J., (1994), 16: 20-31.

[19] **Carolan B., Cafarelli E.**

Adaptations in coactivation after isometric resistance training. J. Appl. Physiol., (1992), 73: 911-917.

[20] **Colson S., Martin A., Van Hoecke J.** Non action mode specificity after isometric training involves peripheral processes. Archiv. Physiol. Biochem., (1999), 107, suppl 1: 96.

Sujet 1	23ans	50kg	12s20	12s2
Sujet 2	22ans	57kg	12s10	11s88
Sujet 3	18ans	49kg	12s62	12s45
Sujet 4	22ans	52kg	12s98	12s6
Sujet 5	20ans	57kg	12s90	12s6
Sujet 6	24ans	55kg	12s50	12s2
Sujet 7	23ans	54kg	13s04	12s8
Sujet 8	24ans	59kg	12s9	12s5
Sujet 9	19ans	55kg	12s88	12s6
MOYENNES	21,67	54,22	12,68	12,43

**Tableau 4**

**GUIDE D'ENTRETIEN POUR LES ATHLETES**

➤CLUB :

➤POIDS :

➤ AGE :

➤ TAILLE :

➤ NOMBRES D'ANNEES DE PRATIQUE :

1. FAITES VOUS DE LA MUSCULATION ?

SI OUI COMBIEN DE FOIS ?  
SI NON POURQUOI ?

2. FAITES VOUS UN RENFORCEMENT DES MEMBRES SUPERIEURS ?

DES MEMBRES INFERIEURS ?

DES DEUX ?

3. PENSEZ-VOUS QUE LE RENFORCEMENT DES MEMBRES SUPERIEURS À SON IMPORTANCE SUR L'AMELIORATION VOS PERFORMANCES ?

4. COMMENT ?