# UNIVERSITE CLAUDE BERNARD DE LYON 1

# LYON, FRANCE

**U.F.R S.T.A.P.S**

## Mémoire de Recherche

**Dossier en vue de l'obtention du :**

Master 2 Préparation Physique Mentale et Réathlétisation

**Présenté par :**

Vincent VIENOT

Antoine HISLER

**COMPARAISON DE DEUX METHODES**

**D'ENTRAINEMENTS POUR OBTENIR UN GAIN DE VITESSE**

**ET DE REITERATION DE SPRINT**

**Sous la direction de :**

Anne RUBY

**Année Universitaire 2014 – 2015**

**Remerciements**

Je souhaiterai tout particulièrement remercier l'Olympique Lyonnais, notamment Madame Sonia BOMPASTOR, Monsieur Toru OTA et Laurent COURTOIS, qui ont cru au projet.

Je souhaiterai aussi remercier Monsieur Jean-François VULLIEZ, Romain SEGUI, Jean-Baptiste GREGOIRE, Yannick POTHIER qui m'ont permis de réaliser cette étude de manière rigoureuse.

Je souhaiterai également remercier Madame Anne RUBY pour l'aide précieuse qu'elle nous a apportée dans la réalisation de ce mémoire. Soyez assurée de notre reconnaissance.

Enfin, un grand merci également, à Monsieur Jean Paul ANCIAN qui nous a aiguillé dans l'organisation et la structuration de notre idée.

# SOMMAIRE


**1 INTRODUCTION ..... 5**
**1.1 Revue de la littérature ..... 5**
**1.2 Analyse adulte professionnel masculin ..... 7**
**1.3 Analyse adulte professionnel féminin ..... 8**
**1.4 Analyse U15 masculin ..... 9**
**1.5 Analyse U15 féminin ..... 10**
**1.6 Problématique ..... 14**
**1.7 But ..... 14**
**1.8 Hypothèse ..... 14**

**2 PROTOCOLE ET METHODE ..... 15**
**2.1 Population ..... 15**
2.1.1 Population Masculine ..... 15
2.1.2 Population Féminine ..... 16
2.1.3 Réflexion sur l'âge chronologique et biologique ..... 17
**2.2 Approche expérimentale ..... 18**
**2.3 Organisation des groupes ..... 21**

**3 Matériels et méthodes ..... 22**
**3.1 Matériels utilisés ..... 22**
**3.2 Tests ..... 22**
**3.3 Traitements statistiques ..... 23**
3.3.1 Variables dépendantes ..... 23
3.3.2 Variables indépendantes ..... 23

**4 RESULTATS ..... 24**
**4.1 Analyse des résultats pré-tests ..... 24**
**4.2 Valeurs pré-tests et post-tests ..... 25**
**4.3 Comparaison pré-tests/post-tests ..... 25**
**4.4 Résultats féminins et masculins intra groupe ..... 25**
**4.5 Résultats féminins et masculins inter groupe ..... 26**
**4.6 Résultats féminins ..... 27**
4.6.1 Interprétation du RSA et 10 m DA chez le groupe 1/8 (intra-groupe) ..... 27
4.6.2 Interprétation du RSA et 10 m DA chez le groupe 1/15 (intra-groupe) ..... 27
4.6.3 Comparaison des deux méthodes d'entraînements (inter-groupe) ..... 28
4.6.4 Comparaison individuelle pour le groupe 1/8 féminine ..... 29
4.6.5 Comparaison individuelle pour le groupe 1/15 féminine ..... 29
**4.7 Résultats masculins ..... 30**
4.7.1 Interprétation du RSA et 10 m DA chez le groupe 1/8 (intra-groupe) ..... 30
4.7.2 Interprétation du RSA et 10 m DA chez le groupe 1/15 (intra-groupe) ..... 30
4.7.3 Comparaison des deux méthodes d'entraînements ..... 30
4.7.4 Comparaison individuelle groupe 1/8 ..... 31
4.7.5 Comparaison individuelle groupe 1/15 ..... 32

**5 DISCUSSION ..... 33**
**5.1 Hypothèses scientifiques fille et garçon. ..... 33**
**5.2 Limite de l'étude ..... 36**
**5.3 Applications pratiques dans le domaine de l'entraînement ..... 36**

**6 CONCLUSION ET PERSPECTIVES ..... 38**

**7 BIBLIOGRAPHIE ..... 40**

7.1 Article de périodique classique ..... 40
7.2 Article d'un supplément à un volume ..... 42
7.3 Ouvrage d'auteurs ..... 42
7.4 Thèse ..... 43
7.5 Cours / Formation ..... 43
7.6 Site internet ..... 43
7.7 Autres ..... 43

8 ANNEXES ..... 43
8.1 Annexe 1 ..... 43
8.2 Annexe 2 ..... 46
8.3 Annexe 3 ..... 48
8.4 Annexe 4 ..... 49
8.5 Annexe 5 ..... 49
8.6 Annexe 6 ..... 50

# 1 INTRODUCTION

## 1.1 Revue de la littérature

Le football est un sport de répétitions d'efforts brefs et intenses, où la distance totale parcourue, généralement comprise entre 9 à 12 kilomètres par match, ainsi que l'intensité des déplacements, peuvent varier en fonction de nombreux paramètres comme le poste de jeu (Carling, 2012), ainsi que le système de jeu mis en place soit l'orientation tactique (Vigne, 2011).

Les analyses de l'activité physique en football ont montré que celle-ci requière de manière principale de l'endurance aérobie, mais aussi de manière indépendante et en interaction, de la force, de la vitesse, de la puissance, de la coordination, de l'agilité, de la mobilité articulaire et musculaire. (Dellal, 2008, Vigne, 2011). En d'autres termes, des efforts brefs et intenses avec des changements de directions sur un fond aérobie.

De plus, combiné à ces efforts, le joueur doit être en capacité d'enchainer des actions comme des sauts, des réceptions, des accélérations, des décélérations, des changements de directions à 360° (Vigne, 2011), (Warren et coll., 2001) qui vont impacter sur l'orientation du travail physique. Ces répétitions d'efforts sont dépendantes des qualités de force et de vitesse des membres inférieurs.

Partant de ce constant, dans la suite de notre projet de recherche, nous allons orienter notre réflexion sur la vitesse puisque cette qualité physique est devenue importante dans l'optique d'une performance sportive.

La qualité de vitesse vue sous tous ses angles est un critère primordial en football de haut niveau. En effet, plus le football évolue, plus nous observons des profils de joueurs explosifs.

« Le football est une activité qui ne cesse d'évoluer : vitesse, réduction des espaces, exigences techniques et physiques. L'évolution est profonde », (Houiller., 2007).

A titre d'exemple, on peut comparer deux attaquants brésiliens (Dufour., 2014) Romario comme un attaquant rapide et Ronaldo comme un attaquant du futur avec une qualité d'explosivité hors norme.

Les qualités tactiques, stratégiques, et techniques des grandes équipes du monde sont telles que pour marquer un but, il faut savoir être très rapide et efficace dans la zone de vérité (surface de réparation) pour surprendre des adversaires de plus en plus organisés réduisant les angles de passe ainsi que les intervalles. Pour illustrer nos propos, dans 83% des séquences de jeu conduisant à un but, coups de pied arrêtés non inclus, le buteur ou le passeur décisif ont eu recourt à une action individuelle mettant en jeu la puissance (sprint, saut ou rotation) (Dufour., 2014).

Partant du postulat que l'explosivité, la vitesse de contre ou la percussion dans les petits espaces sont des qualités essentielles du footballeur actuel, nous nous sommes penchés sur la répétition de ces efforts. En effet, nous pouvons penser que pour asseoir sa suprématie sur son adversaire, l'équipe qui est apte à répéter ces efforts pendant les 90 minutes de jeu (le temps de jeu moyen sur un match a été analysé par (Vigne., 2011) il serait de 73 minutes et selon (Dufour., 2014) d'environ 60 à 65 min de jeu effectif) possède le plus de chance de gagner.
Par conséquent, il faut savoir aller vite, être explosif, prendre des indices perceptifs, les analyser et les traiter, se coordonner via ses adversaires, ses coéquipiers et la balle. Les grandes équipes sont capables de réitérer des sprints proches de la vitesse maximale tout au long du match. Cependant qu'en est-il en termes de réitération de sprint (course à très haute intensité répétée avec moins d'une minute de récupération active ou passive).

## 1.2 Analyse adulte professionnel masculin

Le modèle d'effort du footballeur actuel possède une capacité à effectuer des efforts brefs et intenses sur un fond aérobie, avec plus ou moins de repos en fonction du score, de la stratégie, des joueurs. En effet, les professionnels n'effectuent en moyenne par match qu'une seule réitération de sprint (moins de 1 min de récupération, l'auteur compte une réitération de sprint (RSA) uniquement au bout de 3 répétitions de sprints...) avec maximum 3 sprints (Carling., 2012). La spécificité du jeu et/ou l'intelligence des joueurs font en sorte que le footballeur n'a pas forcément besoin d'une réelle qualité de réitération de sprints avec un temps de récupération court.

Comme le souligne (Dufour., 2014) dans son dernier ouvrage, il faut savoir faire le tri entre toutes les données chiffrées que nous possédons sur les matchs de football. En effet, certains classifient les données de manière subjective (joueur à l'arrêt, marche, jogging, course à haute intensité, sprint) puis il a fallu chiffrer ces valeurs pour être plus précis scientifiquement. On peut voir parfois des revues où la course à haute intensité se situe entre 19 et 23 km/h et le sprint se situe à 23 km/h. D'autres valident un sprint quand celui-ci dépasse 2 secondes à plus de 23 km/h. Toutes ces observations vont faire varier le modèle final.

On parle d'explosivité, cependant lorsqu'un joueur effectue un 5m le plus vite possible, il « explose », malheureusement, il ne va pas avoir le temps de dépasser les 23 km/h. Il faut donc prendre toutes les valeurs que l'on trouve dans la littérature avec précaution. On voit arriver maintenant de plus en plus d'analyses couplées avec l'accélérométrie qui va prendre davantage en compte ces actions courtes mais terriblement explosives et coûteuses pour les joueurs.

| **La charge externe pour des joueurs professionnels masculins:** | **1,1 RSA par match avec 3 répétitions de sprint** |
|---|---|

### 1.3 Analyse adulte professionnel féminin

Si nous prenons en considération les résultats des analyses physiques faites lors de la coupe du monde Féminine de la FIFA en Allemagne 2011 (http://fr.fifa.com/aboutfifa/footballdevelopment/technicalsupport/technicalstudygroup/womenreports.html), nous pouvons remarquer lors de la phase de poule que la distance totale parcourue atteint une moyenne de 10 215 m avec 55 m de sprint maximal, 235m en sprint sous maximal, 395m de course intensive. Nous pouvons faire le constat que les données sont plus faibles comparativement à la pratique masculine et qu'il existe par conséquent une différence physique entre le football masculin et la pratique féminine (comparé aux résultats des championnats Allemand, Anglais et Espagnol masculins).

Il faut cependant faire attention à la vitesse de course utilisée dans les études. En effet, au cours d'un même match, il a été possible d'observer la présence d'une plus grande distance parcourue au niveau du football féminin, à savoir 13 880m en distance totale, une distance de sprint maximal supérieur avoisinant les 335m et 640m en sprint optimal ainsi qu'une distance de course intensive de 975m. En d'autres termes, ces performances rivaliseraient avec celles de joueurs masculins, particulièrement en distance globale, ceux-ci parcourant de 12 000 à 14 000m.

Si nous nous intéressons au pourcentage, 0,5% correspondrait au pourcentage de sprint maximal et de 2,3% en sprint sous maximal, soit un total de 2,8%. Il serait donc possible de confirmer la différence en matière de sprint entre les femmes et les hommes (un total de 5,1% en sprint maximal et sous maximal). Autrement dit, au niveau des courses à haute intensité, ils obtiennent 9,9% contre 6,7% chez les femmes.

Il faut cependant nuancer notre propos puisque la différence observée au niveau du pourcentage en sprint maximal peut aussi s'expliquer par le fait que la vitesse maximale des hommes est calculée à partir d'une vitesse de 24km/h contre les 25km/h dans l'étude réalisée

au niveau de la coupe du monde féminine de la FIFA en 2011. Ces données sont trompeuses avec un biais, car les féminines possèdent en général des vitesses de sprints moins importantes que les hommes

### 1.4 Analyse U15 masculin

Selon Meckel et coll., 2014, les résultats indiquent une réduction significative de la réitération de sprints (RSA) seulement à la fin du match, mais pas à la mi-temps d'un match de football.

Nous devons étudier le modèle d'effort des U14-15 masculins élites pour voir s'il diverge ou non du modèle des professionnels. Pour cela, le modèle d'effort en terme de vitesse des jeunes U14-U15, serait de 4 répétitions de sprints par mi-temps, en raison de 3 sprints successifs maximum, sur une distance inférieure à 20m avec des temps de récupérations allant de 15 secondes à 60 secondes (Buchheit., 2010). Après vérification, nous pouvons affirmer que ces joueurs possèdent des caractéristiques proches du niveau élite européen. Nous avons analysé les résultats des U13, à U18 de l'académie football du Qatar et ils font parfois mieux que rivaliser avec les grosses écuries européennes, ce qui nous permet de prendre ces valeurs comme étant de haut niveau !

La réitération de sprint serait très importante chez les jeunes, cela peut vraiment faire la différence entre deux équipes. Les jeunes joueurs effectuent plus de RSA que les professionnels adultes car ils ne possèdent pas la même aisance technico-tactique. (Buchheit., 2010).

| | |
|---|---|
| **La charge externe pour une catégorie U14 – U15 masculine :** | **4 x 3 sprints d'une distance inférieure à 20 m avec des temps de récupération compris entre > 15 secondes et 1 minute** |

## 1.5 Analyse U15 féminin

Au niveau de la littérature scientifique nous n'avons pu trouver de recherche sur la composante physique au niveau de la catégorie U15 féminin. Nous avons par conséquent réalisé notre propre analyse. Pour ce faire, nous avons filmé une mi-temps d'un match U15 de l'Olympique Lyonnais féminin en championnat 1ère division. Cette équipe évolue dans un championnat masculin. Suite à l'enregistrement, nous avons analysé les rythmes des différents déplacements inspirés de Jean Paul Ancian.

**Tableau 1 Moyenne des rythmes de course pour les 10 joueurs de terrain**

| Allure | Temps en secondes |
|---|---|
| **Debout Immobile** | 90 |
| **Marche** | 909 |
| **Jogging** | 1205 |
| **Course allure soutenue** | 74 |
| **Accélération ou Sprints > 17km/h** | 52 |
| **Prise de balle** | 70 |

**Tableau 2 Moyenne des rythmes de course en pourcentage pour les 10 joueurs de terrain**

| Allure | En pourcentage |
|---|---|
| **Debout Immobile** | 3,75% |
| **Marche** | 37,87% |
| **Jogging** | 50,21% |
| **Course allure soutenue** | 3,08% |
| **Accélération ou Sprints > 17km/h** | 2,16% |
| **Prise de balle** | 2,91% |

**Voici le constat dressé pour une joueuse évoluant au milieu de terrain:**

Tableau 3 Moyenne des rythmes de course pour une joueuse (milieu de terrain)

| Allure | Temps en secondes |
|---|---|
| **Debout Immobile** | 77 |
| **Marche** | 867 |
| **Jogging** | 1265 |
| **Course allure soutenue** | 73 |
| **Accélération ou Sprints > 17km/h** | 40 |
| **Prise de balle** | 78 |

**En terme de pourcentage :**

Tableau 4 Moyenne des rythmes de course en pourcentage pour une joueuse (milieu de terrain)

| Allure | En pourcentage |
|---|---|
| **Débout Immobile** | 3,21% |
| **Marche** | 36,13% |
| **Jogging** | 52,71% |
| **Course allure soutenue** | 3,04% |
| **Accélération ou Sprints > 17km/h** | 1,67% |
| **Prise de balle** | 3,25% |

| | |
|---|---|
| **La charge externe pour une catégorie U14 – U15 féminine** | **1 à 2 fois 2 sprints avec minimum 2 secondes de sprint entrecoupé de maximum 60 secondes** |

En conclusion de l'analyse bibliographique, il est possible de remarquer des divergences dans l'analyse du concept du RSA. En effet, la réitération de sprint peut être prise en compte comme la réitération des actions explosives au cours d'une mi-temps et d'un match mais également comme le fait de réitérer ces mêmes efforts à la suite avec un temps de récupération pincé. Enfin il peut aussi englober le fait de répéter ce type d'effort avec des

temps de récupération pincé sur l'ensemble d'une mi-temps ou d'un match.

Dans l'optique de rechercher une transversalité d'un point de vue du développement des joueurs et joueuses de football, trois modèles ou concepts peuvent être développés. A savoir, celui de développer :

→ « la capacité de vitesse pic » : vitesse intrinsèque du joueur sur une distance donnée,

→ Développer le nombre de sprints, avec une période de récupération pincée

→ Développer une polyvalence la plus élevée possible

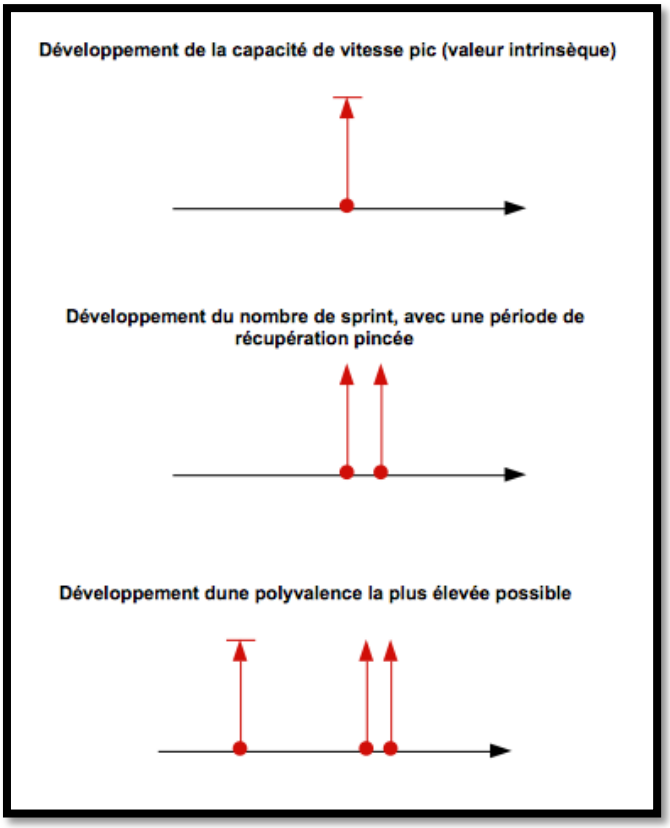



Figure 2 Trois orientations de développement de la capacité de réitération de sprints

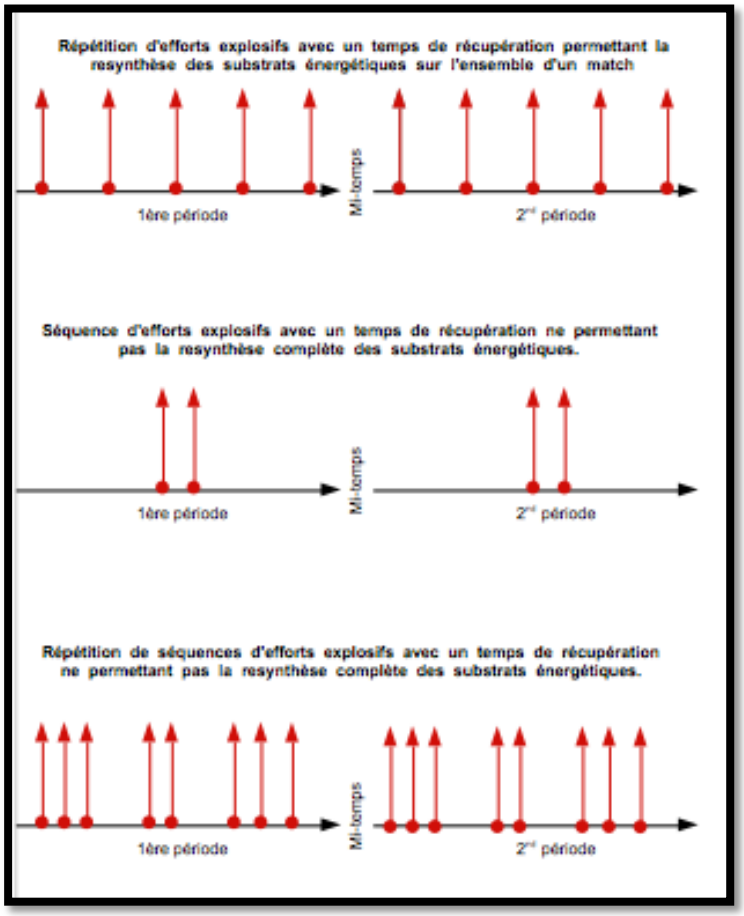



Figure 1 : Trois différents concepts de la réitération de sprints (RSA)

**Notre approche du concept :**

Suite à l'ensemble de cette recherche bibliographique, nous nous positionnons de la manière suivante :

- une réitération de sprint correspond à au moins deux actions explosives (minimum 2 à 3 secondes) entrecoupées d'une période de récupération non complète (inférieure à 30 secondes) sur le plan nerveux et périphérique et ceci de façon reproductible sur l'ensemble d'un match.
- il faudrait orienter le travail vers le développement de la ''vitesse pic''

## 1.6 Problématique

Après cette recherche bibliographique nous nous sommes interrogés concernant l'organisation terrain et les contraintes de temps émises par les entraîneurs lors des entraînements footballistiques :

Est-ce que la diminution des temps des récupérations entre chaque sprint lors des séances de développement de vitesse engendrerait un impact sur le développement de la vitesse pic en terme de qualité ou si celle-ci aurait un impact sur la capacité de répétition de sprint.

## 1.7 But

Savoir si le fait de pincer les temps de récupération permettrait d'augmenter la répétition de sprint qui n'est pas réellement un facteur de la performance. De plus, nous cherchons à connaître l'impact du temps de récupération sur la vitesse pic.

## 1.8 Hypothèse

Nous émettons l'hypothèse qu'un travail avec variation des temps de récupération permettrait d'influencer le développement des qualités de vitesse en termes de ''vitesse pic'' et de réitération de sprint. Autrement dit, nous suggérons premièrement que l'allongement du temps de récupération permettrait d'accentuer les gains de vitesse en « vitesse pic » et deuxièmement que le fait de pincer les temps de récupération engendrera de meilleurs résultats en terme de RSA. Et à moindre mesure nous émettons le fait qu'il existerait une différence de résultats en fonction des genres.

# 2 PROTOCOLE ET METHODE

## 2.1 Population

### 2.1.1 Population Masculine

Tableau 5 : : Descriptif de la population masculine

| | | *Caractéristiques* | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Nom* | ***Groupe*** | ***Date de Naissance*** | ***Taille (cm)*** | ***Taille assise (cm)*** | ***Poids (kg)*** | ***Poste*** |
| *1H* | *1/8* | *01/07/01* | *180* | *94* | *66,7* | *DEF* |
| *2H* | *1/8* | *20/01/01* | *158* | *85* | *51,3* | *DEF* |
| *3H* | *1/8* | *29/03/01* | *160* | *84* | *43,7* | *MIL* |
| *4H* | *1/8* | *15/06/01* | *170* | *82* | *53,3* | *DEF* |
| *5H* | *1/8* | *20/02/01* | *160* | *77* | *45,8* | *MIL* |
| *6H* | *1/8* | *10/07/01* | *160* | *76* | *45* | *MIL* |
| *7H* | *1/8* | *25/01/01* | *158* | *73* | *36,9* | *DEF* |
| *8H* | *1/15* | *04/08/01* | *174* | *94* | *68,5* | *ATT* |
| *9H* | *1/15* | *09/01/01* | *157* | *83* | *43,2* | *MIL* |
| *10H* | *1/15* | *16/08/01* | *180* | *85* | *62* | *ATT* |
| *11H* | *1/15* | *04/06/01* | *175* | *82* | *64,9* | *ATT* |
| *12H* | *1/15* | *25/05/01* | *151* | *81,5* | *41,6* | *DEF* |
| *13H* | *1/15* | *10/01/01* | *162* | *78* | *52,2* | *ATT* |
| *14H* | *1/15* | *05/07/01* | *156* | *73* | *42,3* | *ATT* |

Le groupe U15 masculin s'entraîne cinq fois par semaine, du lundi au vendredi. Les séances durent de 1h15 à 1h30 suivant les périodes de l'année. Par conséquent, le volume horaire hebdomadaire total est de 6 heures 15 à 7 heures 30 d'entraînement. A cela, s'ajoute un match le samedi après-midi de 2 x 40 minutes, la pratique totale hebdomadaire est alors de 7 heures 30 à 9 heures.

### 2.1.2 Population Féminine

Tableau 6 : Descriptif de la population féminine

| | | *Caractéristiques* | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Nom* | ***Groupe*** | ***Date de Naissance*** | ***Taille (cm)*** | ***Taille assise (cm)*** | ***Poids (kg)*** | ***Poste*** |
| *1F* | *1/8* | *09/11/2000* | *157* | *73,5* | *46* | *MIL* |
| *2F* | *1/8* | *08/06/2000* | *167* | *76* | *60* | *DEF* |
| *3F* | *1/8* | *01/01/2000* | *155* | *71,5* | *45* | *ATT* |
| *4F* | *1/15* | *01/01/2000* | *169* | *82* | *62* | *G* |
| *5F* | *1/8* | *25/06/2001* | *167* | *80* | *52* | *DEF* |
| *6F* | *1/15* | *05/05/2000* | *157,5* | *75* | *48* | *G* |
| *7F* | *1/8* | *14/09/2001* | *156* | *77* | *50* | *MIL* |
| *8F* | *1/15* | *16/10/2000* | *160,5* | *76* | *51* | *DEF* |
| *9F* | *1/15* | *07/08/2000* | *164* | *75* | *54* | *DEF* |
| *10F* | *1/15* | *03/04/2001* | *155* | *73* | *53* | *DEF* |
| *11F* | *1/8* | *05/04/2000* | *170* | *70* | *63* | *DEF* |
| *12F* | *1/15* | *29/04/2000* | *151* | *70,5* | *35* | *DEF* |
| *13F* | *1/15* | *01/01/2000* | *156* | *70,5* | *45* | *ATT* |
| *14F* | *1/8* | *06/09/2000* | *161* | *80* | *53* | *MIL* |
| *15F* | *1/15* | *01/04/2000* | *163* | *74* | *52* | *MIL* |
| *16F* | *1/8* | *09/03/2000* | *170* | *80* | *58* | *ATT* |

Le groupe U15 féminin s'entraîne quatre fois par semaine, du lundi au jeudi. Les séances durent de 1h15 à 1h30 suivant les périodes de l'année. Par conséquent, le volume horaire hebdomadaire total est de 5 heures à 6 heures d'entraînements. A cela, s'ajoute un match le samedi après-midi de 2 x 40 minutes, la pratique totale hebdomadaire est alors de 6 heures 20 à 7heures 20.

### 2.1.3 Réflexion sur l'âge chronologique et biologique

Il faut prendre en compte les pics de croissance et de la date de naissance puisque nous sommes dans une période critique pour nos catégories d'âge U15. (âges chronologique et biologique). On suppose donc que les joueurs nés en début d'année possèdent un âge biologique plus avancé ce qui facilite leur performance. La meilleure performance se situe lorsque l'on est né au début d'année. Par conséquent, devons nous répartir aléatoirement nos joueurs ou alors équilibrer en fonction de leur date de naissance (Buchheit., 2010)

Ces résultats sont le fait que la (pré)adolescence est une période privilégiée pour le développement des qualités de vitesse. Pour Martin Buchheit (Buchheit., 2010), ces résultats suggèrent que la priorité du travail de préparation physique pour ces jeunes devrait être la vitesse plutôt que la puissance aérobie.

Concernant le pic de croissance (Balyi et Way., 2005), pour notre population, il semblerait que l'on se situe véritablement dans le moment de développement de la vitesse pour les garçons alors que pour les filles, il semblerait que nous avons passé la période propice à ce développement.

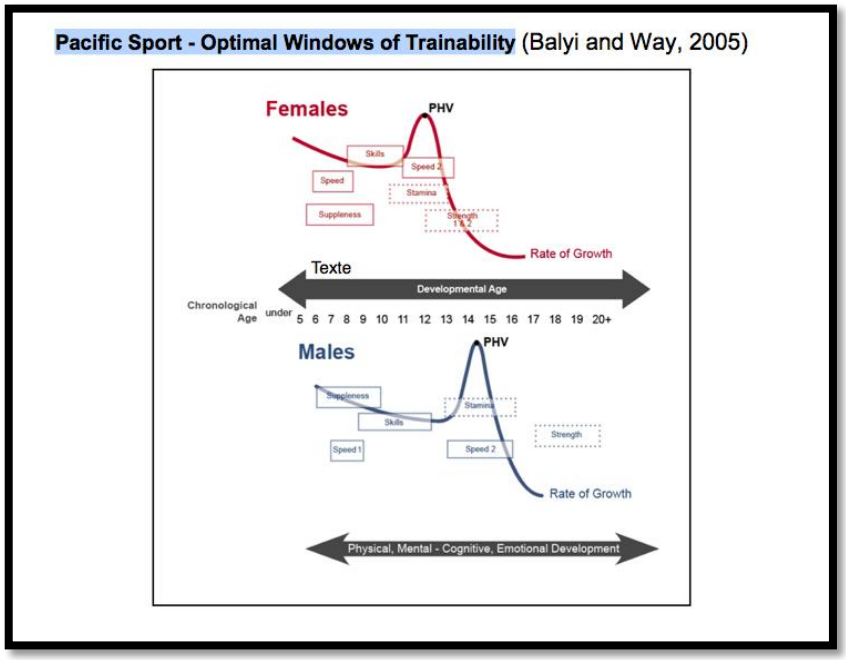


**Figure 3 : Qualité physique en fonction de l'âge biologique (Balyi and Way, 2005)**

L'âge relatif du joueur ne peut pas fournir un avantage significatif en terme de capacité physique, la prise en compte de l'âge biologique est nécessaire. En outre, ceux qui sont nés plus tard dans l'année de sélection auraient une chance égale de progresser à des niveaux supérieurs du jeu, ceci serait dû au milieu de formation. (Carling et coll., 2009)

## 2.2 Approche expérimentale

Notre étude se déroule pendant la période compétitive. Nous faisons le choix d'orienter notre travail sur 6 semaines de développement, comme étant une période suffisant longue pour obtenir des améliorations significatives Warren et coll., 2001 et Thomas et coll., 2014, à raison de deux entraînements par semaine (Mário et coll. 2013).

Au niveau de nos 6 semaines de travail, 2 semaines s'orienteront sur la vitesse linéaire sans contrainte, puis 2 semaines avec et sans changement de direction pour respecter la logique footballistique. En effet la capacité de changer de direction, démarrer et arrêter rapidement, n'est pas améliorée si nous ne travaillons qu'en ligne droite. En effet, les méthodes de vitesse et d'agilité droites sont spécifiques et produisent un transfert limité à l'autre. (Warren et coll., 2001). Au niveau de la distance, les sprints resteront inférieurs à 20m puisque 90% des sprints sont inférieurs à 20m. (Thomas et coll., 2013) et en catégorie de jeune U15 masculin, ils ne dépassent pas 20m. (Buchheit et coll., 2011).

Enfin nous utiliserons, également le travail pliométrique qui est un moyen permettant de retrouver les caractéristiques footballistiques via les sauts. (Mário et coll., 2013). Cette méthode permettrait également le développement des structures musculo-tendineuses, facteur

de la performance dans le sprint. Au niveau des temps de récupération, (Cometti., 2005) remarque que 30'' de récupération est le temps de récupération minimal pour qu'il n'y est pas de dégradation de vitesse sur un 20m. D'autres auteurs préconisent :

**Tableau 7 : Temps de récupération requis pour travailler la vitesse selon différents auteurs**

| Auteurs | Temps de récupération |
|---|---|
| Ancian, 2008 | - Temps de travail = 1 à 10 s<br>- Temps de récupération = 15 à 20 fois le temps de travail |
| Dufour, 2009 | - Environ 1 min pour un sprint de 2,5 s<br>- Temps de récupération = 24 fois le temps de travail |
| Blondel, 2013 | - Durée d'exercice 5'' à 7'' (40 à 60m)<br>- Temps de récupération = 1' à 2'<br>- Soit 1/12 à 1/17 (temps de travail/temps de récupération) |
| Aubert, 2014 | - 1' récupération pour 10m de sprint<br>- un enfant de 14 ans met moins de 2'' pour 10m de sprint donc nous avons 1/30 temps de récupération |

Par conséquent, nous utiliserons lors de notre travail 1/8 et 1/15 pour les temps de récupération

1/8 : parce que la limite semblerait être 1/9 (avant d'observer une diminution de performance) (Cometti., 2005) et 1/15 parce que le rapport « pas de perte de vitesse » et « contrainte temporelle » semble optimal.

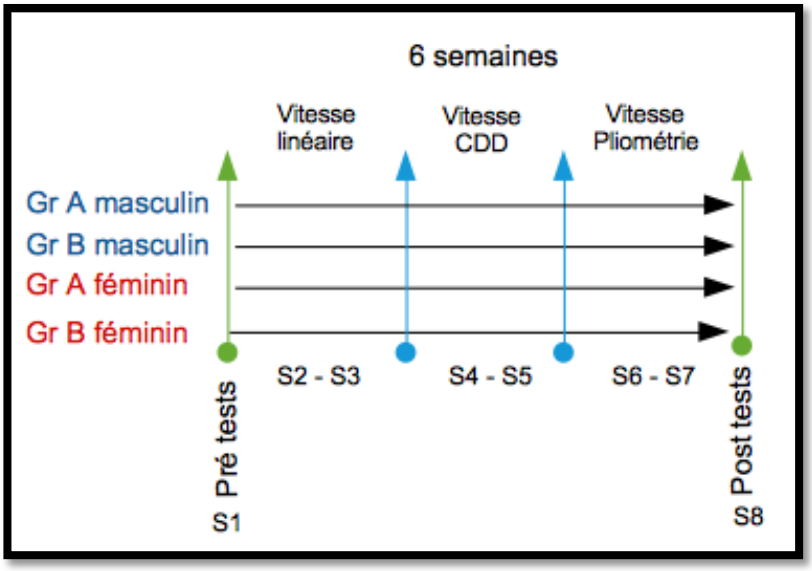



Figure 4 : Schéma du protocole expérimental

Tableau 8 : Cycles de travail pour les deux groupes expérimentaux

| Cycle 1 | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Semaine** | Semaine 1 | Semaine 2 | Semaine 3 | Semaine 4 | Semaine 5 | Semaine 6 |
| **Description cycle** | Vitesse<br>Linéaire | Vitesse<br>Linéaire | Vitesse<br>Changement de direction | Vitesse<br>Changement de direction | Vitesse<br>Pliométrie | Vitesse<br>Pliométrie |

Tableau 9 : Présentation des jours des séances

| Lundi | Mardi | Mercredi | Jeudi | Vendredi | Samedi | Dimanche |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Séance métabolique | | | Séance cognitive | Match | |

Les deux groupes masculins et féminins sont divisés en deux avec un groupe effectuant 1 temps de travail pour 8 temps de récupération et l'autre groupe effectuera 1 temps de travail pour 15 temps de récupération Nous avons choisi de placer les séances de vitesse loin du match afin de pouvoir effectuer un travail qualitatif et de limiter les risques de blessures.

Tableau 10 : Présentation de l'organisation des temps de récupération en fonction des groupes

| Féminin | | Masculin | |
|---|---|---|---|
| **A** | B | C | D |
| 1/8 | 1/15 | 1/8 | 1/15 |

## 2.3 Organisation des groupes

Concernant la répartition de nos sujets, nous n'allons pas effectuer une répartition aléatoire. En effet, répartir nos joueurs de manière aléatoire pourrait entraîner de grosses différences en termes d'âge biologique. Il nous semble judicieux de prendre ces précautions car l'âge biologique à 14 ans est très important et entraîne une grande disparité en termes de maturation physique des joueurs. Nous n'avons pas la possibilité de faire passer un examen clinique à nos joueurs afin d'estimer leur âge biologique via une radio du poignet. Cependant, pour éviter qu'il y ait une grande disparité entre nos sujets et ainsi posséder deux groupes homogènes, nous allons estimer l'âge biologique (de manière non exhaustive) de nos joueurs afin d'avoir une approximation de leur maturité et pouvoir classifier nos sujets en fonction de l'âge biologique. Ceci va nous permettre de limiter les biais de l'étude (Mirwald., 2002). C'est une méthode pratique pour prédire et évaluer le pic de croissance (une valeur de décalage de la maturité) en utilisant des variables anthropométriques (taille, taille assise et taille des jambes). Afin de mener une étude juste, nous nous devons d'établir deux groupes homogènes en terme de résultats aux différents tests ainsi que sur la maturité. C'est pourquoi nous avons réparti les joueurs de manière réfléchie en respectant différentes conditions :

- moyennes de l'âge biologique, test RSA, tes 10m DA les plus prochent possible
- vérifier la normalité des variables (test T) ainsi que l'homogénéité des variances (test F : valeur le plus proche de 1 pour les 3 tests : RSA, 10m DA, maturité)

**Tableau 11 : Récapitulatif de la constitution des groupes**

| *POPULATION FEMININE* | *POPULATION MASCULINE* |
|---|---|

| G1 = 1/8 | Maturité | RSA | 10m Arrêté |
|---|---|---|---|
| 1 | 1,5346 | 96,18 | 2,03 |
| 2 | 3,1766 | 95,58 | 1,96 |
| 3 | 2,5004 | 94,95 | 1,91 |
| 4 | 2,8753 | 96,15 | 2,24 |
| 5 | 2,3775 | 93,74 | 1,98 |
| 6 | 2,009 | 94,80 | 2,01 |
| 7 | 2,1324 | 98,73 | 2,02 |
| G2 = 1/15 | Maturité | RSA | 10m Arrêté |
| 1 | 1,4207 | 93,34 | 2,12 |
| 2 | 3,0829 | 95,93 | 2,21 |
| 3 | 2,5952 | 94,03 | 1,95 |
| 4 | 2,5095 | 96,39 | 1,93 |
| 5 | 2,3335 | 93,29 | 2,04 |
| 6 | 2,1204 | 97,29 | 2,08 |
| 7 | 2,1861 | 96,69 | 2 |
| RESULTATS | | | |
| **TEST F** | **0,863** | **0,875** | **0,886** |
| **Moyenne G1** | **2,372** | **95,733** | **2,021** |
| **Moyenne G2** | **2,321** | **95,280** | **2,047** |

| G1 = 1/8 | Maturité | RSA | 10m Arrêté |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,188 | 97,58 | 1,85 |
| 2 | -0,661 | 96,49 | 1,79 |
| 3 | -0,985 | 95,62 | 1,73 |
| 4 | -1,236 | 96,88 | 1,84 |
| 5 | -1,262 | 97,12 | 1,9 |
| 6 | -1,736 | 95,11 | 1,8 |
| 7 | -2,024 | 97,13 | 1,94 |
| 8 | -2,156 | 94,40 | 2,12 |
| 9 | -1,767 | 96,34 | 1,98 |
| G2 = 1/15 | Maturité | RSA | 10m Arrêté |
| 1 | 0,116 | 95,37 | 1,75 |
| 2 | -0,904 | 97,43 | 1,92 |
| 3 | -0,928 | 97,55 | 1,96 |
| 4 | -1,262 | 95,56 | 1,96 |
| 5 | -1,269 | 95,31 | 2,14 |
| 6 | -1,530 | 96,56 | 1,81 |
| 7 | -2,380 | 97,10 | 1,98 |
| 8 | -1,861 | 93,83 | 1,93 |
| 9 | -2,242 | 97,48 | 1,8 |
| RESULTATS | | | |
| **TEST F** | **0,929** | **0,571** | **0,996** |
| **Moyenne G1** | **-1,293** | **96,296** | **1,883** |
| **Moyenne G2** | **-1,362** | **96,242** | **1,917** |

Ainsi, en respectant cette classification, nous limitons les éventuels biais de cette étude. Nous pouvons alors appliquer deux types d'entraînement différent à nos groupes.

# 3 Matériels et méthodes

## 3.1 Matériels utilisés

Afin de recueillir les valeurs de vitesse et de réitération de sprint de nos joueurs et joueuses, nous utiliserons une paire de cellules photoélectriques (Brower Timing Systems, Slat Lat City, Utah USA).

## 3.2 Tests

*10m départ arrêté :* permettant d'avoir une indication sur la vitesse de démarrage et

d'accélération.

*RSA (6 x 2 x 20m) :* permet d'avoir une indication sur la capacité à réitérer des sprints de 2x20m avec changements de direction de 180° avec un temps de récupération de 20s. Il faut effectuer 6 sprints. A partir des résultats », on analysera un indice de fatigabilité. (Impellizzeri1., 2008)

## 3.3 Traitements statistiques

### 3.3.1 Variables dépendantes

10m départ arrêté et RSA (6 x 2 x 20m)

### 3.3.2 Variables indépendantes

Les variables indépendantes correspondent à la variation du temps de récupération (1/15 et 1/8).

**Tableau 12 : Récapitulatif des outils statistiques utilisés**

| Population | Groupe | Normalité | Test utilisé intragroupe | | Intergroupe |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Avant | Après | Après |
| **Féminine** | 1/15 | Acceptée *(via graphique quantile-quantile)* | Test-T (apparié) | Test-T (non apparié) | Test-T (apparié) |
| | 1/8 | Acceptée *(via graphique quantile-quantile)* | Test-T (apparié) | Test-T (non apparié) | |
| **Masculine** | 1/15 | Acceptée *(via graphique quantile-quantile)* | Test-T (apparié) | Test-T (non apparié) | Test-T (apparié) |
| | 1/8 | Acceptée *(via graphique quantile-quantile)* | Test-T (apparié) | Test-T (non apparié) | |

Suite à la vérification de la normalité et de l'homogénéité de nos variables dépendantes (10 m DA, RSA et maturité). Nous vérifierons s'il existe des différences significatives avec un indice de confiance de 5% pour les valeurs intergroupe et intragroupe à l'aide d'un Test-t de Student (test non paramétrique).

# 4 RESULTATS

## 4.1 Analyse des résultats pré-tests

Nous avons analysé les résultats sur la session de « pré-tests » avec un test F et Test-T de Student pour montrer s'il existe des différences significatives entre les deux groupes avant le début de notre protocole expérimental. Il va permettre de vérifier que les échantillons sont peu variables entre eux.

**Tableau 13 : Analyse des variances des groupes féminins et masculins en pré-tests**

| | | Féminine | | Masculine | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Pré-test | | | |
| Groupe | Sujet | RSA | 10m DA | RSA | 10m DA |
| Groupe 1/8 | 1 | 96,18 | 2,03 | 97,578 | 1,850 |
| | 2 | 95,58 | 1,96 | 96,492 | 1,790 |
| | 3 | 94,95 | 1,91 | 97,546 | 1,980 |
| | 4 | 96,15 | 2,24 | 96,877 | 1,840 |
| | 5 | 93,74 | 1,98 | 97,119 | 1,900 |
| | 6 | 94,8 | 2,01 | 95,105 | 1,800 |
| | 7 | 98,73 | 2,02 | 97,131 | 1,940 |
| | 8 | | | 94,397 | 2,120 |
| | 9 | | | 96,338 | 1,980 |
| Groupe 1/15 | 1 | 93,34 | 2,12 | 95,371 | 1,750 |
| | 2 | 95,93 | 2,21 | 97,432 | 1,920 |
| | 3 | 94,03 | 1,95 | 95,623 | 1,730 |
| | 4 | 96,39 | 1,93 | 95,555 | 1,960 |
| | 5 | 93,29 | 2,04 | 95,306 | 2,140 |
| | 6 | 97,29 | 2,08 | 96,558 | 1,810 |
| | 7 | 96,69 | 2 | 97,103 | 1,980 |
| | 8 | | | 93,828 | 1,930 |
| | 9 | | | 97,482 | 1,800 |
| TEST.F | | 0,874 | 0,886 | 0,783 | 0,560 |

Les distributions respectent la Loi Normale et les variances sont homogènes (Annexe 3). Nous remarquons grâce à ces deux tableaux qu'il n'y a pas de différence significative entre

nos groupes 1/8 et 1/15 pour les valeurs pré-tests. L'application du protocole expérimental est par conséquent possible.

### 4.2 Valeurs pré-tests et post-tests

L'ensemble des résultats obtenus par les joueurs et joueuses est regroupé dans les tableaux synthétiques en annexe 2. Ces tableaux montrent les comparaisons avant et après le protocole pour chaque joueur dans chacun des groupes, mais ne déterminent pas si la différence entre les résultats est significative.

### 4.3 Comparaison pré-tests/post-tests

Afin de vérifier s'il existe des différences significatives concernant le RSA et le 10 m DA intra et intergroupe, nous procédons de la manière suivante :

Nous avons analysé les données avec le test statistique évoqué précédemment (Test- t de Student) pour voir si ceux-ci sont significativement différents.

### 4.4 Résultats féminins et masculins intra groupe

**Tableau 14 : Résultats statistiques féminins et masculins intra-groupe**

| Population | Groupe | Test | P. value |
|---|---|---|---|
| **Féminine** | 1/8 | RSA | *0,8352* |
| | 1/15 | RSA | *0,3663* |
| | 1/8 | 10m DA | *0,2579* |
| | 1/15 | 10m DA | ***0,018*** |
| **Masculine** | 1/8 | RSA | ***0,003174*** |
| | 1/15 | RSA | *0,1689* |
| | 1/8 | 10m DA | *0,6664* |
| | 1/15 | 10m DA | *0,1509* |

En utilisant le Test-T apparié pour le RSA et pour le 10 m DA en pré-tests et post-tests, nous remarquons que globalement les valeurs sont non significatives, sauf pour le groupe 1/15 féminin au 10 m DA (p-value : 0,018) et pour le 1/8 au niveau du RSA masculin (p-value : 0,003174).

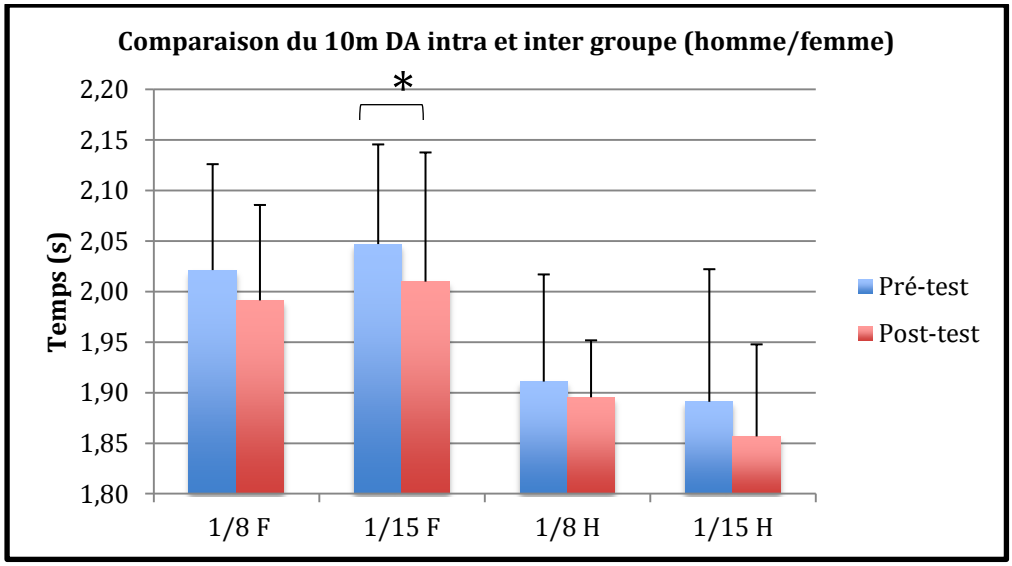



Figure 5 : Comparaison du 10 m DA intra et inter groupe (homme / femme)

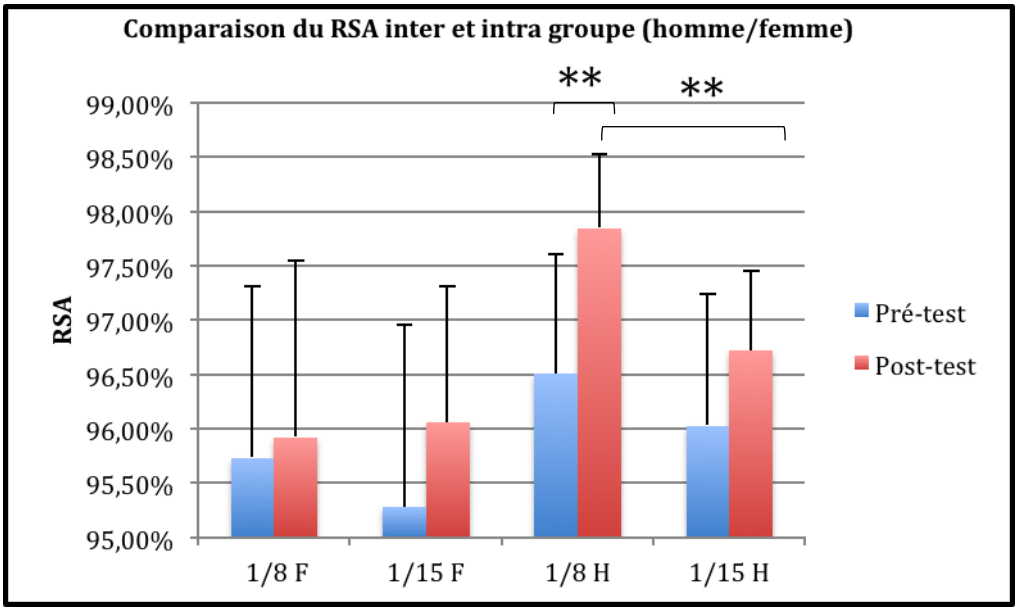



Figure 6 : Comparaison du RSA inter et intra groupe (homme / femme)

## 4.5 Résultats féminins et masculins inter groupe

Tableau 15 : Résultats statistiques féminins et masculins inter-groupes

| Population | Test | Groupe | P. value |
|---|---|---|---|
| **Féminine** | RSA post-tests | 1/8 | 0,8873 |
| | | 1/15 | |
| | 10m DA post-tests | 1/8 | 0,8122 |
| | | 1/15 | |
| **Masculine** | RSA post-tests | 1/8 | **0,0035** |
| | | 1/15 | |
| | 10m DA post-tests | 1/8 | 0,0838 |
| | | 1/15 | |

Nous observons la présence d'une différence significative entre les deux méthodes d'entraînement (1/8 et 1/15) chez la population masculine concernant le test RSA. De plus, nous observons une différence marquée mais non significative, bien que proche de la significativité, concernant les deux méthodes d'entraînement (1/8 et 1/15) chez la population masculine sur le 10m DA.

## 4.6 Résultats féminins

### 4.6.1 Interprétation du RSA et 10 m DA chez le groupe 1/8 (intra-groupe)

Nous constatons via les graphiques (Figure 5 et 6) que les joueuses du groupe « 1/8 féminin » obtiennent au niveau du pourcentage RSA des valeurs moyennes qui ont tendance à se maintenir (95,73% avant et 95,92% après le protocole donc une différence légère de 0,19%),

En ce qui concerne les valeurs de 10m DA, les joueuses 1/8 obtiennent des résultats qui ont tendance à diminuer au niveau de la moyenne du groupe (2,02 secondes avant et 1,99 après le protocole donc un gain de 0,03).

Le traitement statistique ne met en évidence aucune amélioration significative (p-value : 0,8352 pour le RSA et p-value : 0,2579 pour le 10 m DA) après les 6 semaines d'entraînement.

Ces résultats peuvent être en partie expliqués par une réponse négative aux charges de travail.

### 4.6.2 Interprétation du RSA et 10 m DA chez le groupe 1/15 (intra-groupe)

Nous pouvons noter que les joueuses du groupe « 1/15 féminin », obtiennent une amélioration de leur pourcentage moyen au niveau du RSA 95,28% avant et 96,06% après le protocole donc une amélioration de 0,78%.

Au niveau du 10m DA, elles obtiennent des valeurs qui ont tendance à l'amélioration au niveau de la moyenne du groupe (2,05 secondes avant et 2,01 après le protocole donc un gain de 0,04).

Le traitement statistique met en évidence une différence significative après les 6 semaines d'entraînement pour le 10 m DA (p-value : 0,018). A contrario, il n'y a pas de différence significative pour le RSA (p-value : 0,3663)

### 4.6.3 Comparaison des deux méthodes d'entraînements (inter-groupe)

**RSA**

D'après les résultats obtenus (figure 5), la comparaison des deux méthodes d'entrainement ne montre pas de différence significative (p-value = 0,8873). Notre hypothèse n'est donc pas confirmée. Néanmoins, nous pouvons observer une tendance à l'amélioration de la moyenne groupe du pourcentage de RSA de 0,78% pour le « groupe 1/15 » (passant de 95,28% à 96,06%) et de 0,19% pour le « groupe 1/8 » (passant de 95,73% à 95,92%). Le pourcentage d'augmentation obtenu dans le groupe 1/15 est 4 fois supérieur à celui du groupe 1/8. Ceci aurait tendance à aller contre notre hypothèse de départ.

**10 m DA**

Au niveau du temps sur 10m DA, nous n'observons pas de différence significative entre les deux méthodes d'entraînement (p-value = 0,8122). Nous avons obtenu une tendance à l'amélioration pour les deux groupes, de 0,04 secondes pour le « groupe 1/15 » et de 0,03 secondes pour le « groupe 1/8 ». En d'autre termes, le fait de varier les temps de récupération n'est pas efficace pour améliorer le pourcentage de RSA et le temps sur 10m DA dans les groupes féminins.

Nous ne confirmons pas notre hypothèse de départ. Aussi, nous souhaitons alors émettre l'hypothèse selon laquelle la méthode ne serait pas adaptée à la population féminine.

### 4.6.4 Comparaison individuelle pour le groupe 1/8 féminine

En observant l'annexe 5, nous observons une hétérogénéité dans les résultats aux tests RSA pour le « groupe 1/8 ». En effet, au niveau des réponses des sujets, deux sujets améliorent leur performance, deux stagnent et trois diminuent. Ceci suggère une différence d'évolution qui marquerait une sensibilité à l'entraînement différente suivant les sujets.

En ce qui concerne les valeurs au 10 m DA, une hétérogénéité des résultats est également présente. Trois filles montrent une amélioration de leur performance alors que quatre montrent des valeurs proches du temps réalisé en pré-tests.

Au final, une grande variabilité de la performance est présente au niveau du « groupe 1/8 » lorsque nous analysons de manière individuelle les valeurs.

### 4.6.5 Comparaison individuelle pour le groupe 1/15 féminine

Au regard de l'annexe 5, nous observons une tendance à l'amélioration des résultats aux tests RSA pour le « groupe 1/15 ». En effet, au niveau des réponses des sujets, cinq ont amélioré leur performance, deux l'ont diminué. En ce qui concerne les valeurs au 10 m DA, une tendance à l'amélioration des résultats est présente. Cinq filles montrent une amélioration de leur performance alors qu'une montre une perte de temps et une seconde montre une valeur proche du temps réalisé en pré-tests. Pour ce second groupe, une amélioration est présente au niveau du pourcentage du RSA mais également au niveau du temps sur 10 m DA.

Au regard de l'observation précédente, nous ne pouvons pas valider l'hypothèse que l'allongement du temps de récupération permettrait une amélioration du temps sur 10 m DA (car l'amélioration n'est pas significative). Nous observons des améliorations individuelles n'induisant pas une différence significative sur l'ensemble du groupe. Il est par conséquent indispensable de prendre les valeurs par sujet pour comprendre les évolutions. Au final, cela nous a permis d'observer que l'impact du travail n'est pas similaire pour chacun des sujets au

sein d'un groupe. L'impact des charges d'entrainement n'est donc pas similaire suivant le profil des sportives.

## 4.7 Résultats masculins

### 4.7.1 Interprétation du RSA et 10 m DA chez le groupe 1/8 (intra-groupe)

Nous constatons via les graphiques (Figure 5 et 6) que la moyenne du RSA post-test est supérieure (97,84%) à celle du RSA pré-tests (96,50%). Nous remarquons au niveau du 10 m DA que le temps moyen post-tests (1,896s) est inférieur au pré-tests (1,911s). On observe une progression significative de la part des sujets du groupe RSA 1/8 (p-value : 0,003174), ce qui confirme notre hypothèse d'entraînement : la récupération pincée dans des séances de vitesse améliore significativement le RSA. En revanche la diminution du temps de course sur 10 m DA ne présente pas de différence significative (p-value : 0,6664)

### 4.7.2 Interprétation du RSA et 10 m DA chez le groupe 1/15 (intra-groupe)

La moyenne du RSA est supérieur au post-tests (96,725 s) comparativement au pré-tests (96,029s) pour le groupe RSA 1/15. Nous pouvons constater qu'il existe une diminution de la moyenne du temps de course sur le 10m DA (pré-tests : 1,89s, post-tests : 1,83).

La progression du RSA n'est pas significative (p-value : 0,1689). Nous pouvons tout de même voir une forte tendance à l'amélioration du RSA. De plus, pour le 10 m DA, le traitement statistique ne met en évidence aucune différence significative (p-value : 0,1509) après les 6 semaines d'entraînement.

### 4.7.3 Comparaison des deux méthodes d'entraînements

**RSA**

Sur la figure 5, nous observons cette fois ci une différence significative (p-value : 0,0035) mettant en avant les vertus des temps de récupération courts si l'on veut améliorer ce RSA

**10 m DA**

Nous pouvons observer qu'il n'existe pas de différence significative sur le 10 m DA entre les deux différents méthodes (p-value : 0,0838). Cependant il existe une forte tendance nous permettant de potentiellement valider le fait que l'allongement des temps de récupération permettrait une meilleure progression du 10 m DA.

### 4.7.4 Comparaison individuelle groupe 1/8

Si on observe l'annexe 6, on peut constater l'amélioration individuelle du RSA de manière générale. En effet, on remarque très bien la qualité et l'efficacité de l'entraînement avec pour chaque individu une amélioration de son RSA (sauf un individu qui stagne). Cependant nous observons des différences d'évolution en fonction des joueurs. Cette technique d'entraînement semble être plus efficace pour certains joueurs si on observe la différence pré et post test : ceci nous permet de voir la sensibilité de chaque joueurs au protocole de l'entraînement.

Concernant l'évolution individuelle du 10 m DA, nous observons une hétérogénéité concernant l'amélioration des résultats. Chaque joueur évolue à sa manière. On observe quatre joueurs qui ont diminué leur temps sur 10 m DA tandis que trois autres joueurs ont connu une régression avec une augmentation de leur temps. Le reste du groupe a stagné (deux joueurs).

De plus, nous pouvons avancer que ce type d'entraînement fonctionne si l'on recherche une diminution du temps sur le 10 m DA avec des joueurs possédant des temps moyens sur 10 m DA. A contrario, avec des joueurs déjà performants, on peut voir que ce type d'entraînement a tendance à diminuer leur performance ! Il ne faut donc pas traiter chaque joueur de la même façon mais individualiser au maximum en fonction de l'individu et de ses objectifs.

### 4.7.5 Comparaison individuelle groupe 1/15

Au regard de l'annexe 6, on peut comparer le RSA pré et post tests pour chaque individu. Nous pouvons observer différents profils. D'abord, nous avons des joueurs qui possèdent une amélioration marquée (six joueurs). Ensuite, le reste de l'effectif a stagné et/ou a légèrement diminué sa performance (trois joueurs). Ceci me permet de prendre en compte la différence de l'effet escompté de l'entraînement en fonction de la personne. Ce temps de repos paraît convenable pour bien améliorer le RSA pour trois joueurs, alors qu'il paraît néfaste pour l'amélioration du RSA pour deux autres joueurs. On retrouve la spécificité de l'entraînement et le principe d'individualisation de la charge de travail. (Chaque joueur n'évolue pas de la même façon malgré le même traitement).

On remarque au niveau du 10 m DA que cinq joueurs ont amélioré et que trois joueurs ont stagné. Seul un individu a régressé au sein du groupe. Cependant ce dernier était assez fatigué dans cette période ce qui peut expliquer la baisse de performance aux post-tests. Ce type d'entraînement confirme les vertus qu'il peut y avoir, à savoir, l'allongement des temps de repos qui améliorerait la vitesse sur 10 m DA (seuil proche de la significativité).

Cependant certains joueurs stagnent tandis que d'autres améliorent largement leur performance. Ce type d'entraînement ne permet pas à tout le monde d'évoluer. C'est une des limites du travail de vitesse. Sur des sujets déjà bien entraînés, possédant des temps très rapides sur le 10 m DA, on peut remarquer que le bénéfice est difficile à mettre en évidence car à un niveau élevé de performance une faible augmentation devient difficile à obtenir et à prouver. Il faudrait alors jouer sur d'autres facteurs de la performance pour améliorer la vitesse sur le 10 m DA (fréquences gestuelles, amplitude de foulée, profil force-vitesse, gainage, technique...)

# 5 DISCUSSION

L'hypothèse avancée au début de notre étude était qu'un travail avec variation des temps de récupération permettrait d'influencer le développement des qualités de vitesse en terme de ''vitesse pic'' et de réitération de sprint. En d'autre termes que l'entraînement basé sur un temps de récupération de 1/8 aurait un impact positif sur la répétition de sprint et qu'un temps de récupération de 1/15 aurait un impact sur l'amélioration de la vitesse pic. A la suite des 6 semaines d'entraînement, nous observons plusieurs résultats intéressants.

## 5.1 Hypothèses scientifiques fille et garçon.

La réitération de sprint se définit comme le fait de pouvoir enchaîner plusieurs sprints entrecoupés de récupérations courtes avec la perte de vitesse la plus faible possible. Cette capacité serait régulée par deux facteurs prioritaires :

- les facteurs de type nerveux (capacité à recruter un maximum de fibres musculaires dans le bon timing pour assurer une coordination intra et intermusculaire)
- les facteurs métaboliques : résistance à la fatigue qui affecte les réactions enzymatiques et diminuerait le rendement des métabolismes énergétiques (en particulier, l'utilisation et resynthèse de la phosphocréatine (PCr) et la glycolyse anaérobie)

Pourquoi l'entraînement de vitesse avec un temps de récupération faible semble t-il plus propice au développement de la capacité de réitération de sprint ? L'hypothèse que nous pouvons avancer serait que dans cet effort musculaire la capacité de resynthèse de la PCr semble en étroite corrélation avec la consommation d'oxygène. Cette capacité de resynthèse de la PCr n'est pas possible sans la présence de l'oxygène (Harris et coll., 1976). Ceci nous permet d'émettre l'hypothèse que les temps de récupération courts vont entraîner, habituer l'organisme à développer cette capacité de resynthèse de la PCr qui est la source primaire d'énergie pour les efforts anaérobies alactiques. L'organisme va alors plus développer la

capacité à répéter des sprints plutôt qu'à développer la vitesse intrinsèque d'un seul sprint.

De plus, nous supposons que la vitesse intrinsèque d'un sprint est plus liée à la capacité à recruter et coordonner le plus de fibres musculaires en même temps et que la réitération est plus liée à la capacité à reconstituer les stocks énergétiques en un temps très court. Au niveau enzymatique, l'entraînement avec des temps de récupérations courts va entraîner le nombre de chaines enzymatiques qui augmente la quantité d'ATP (plus de transporteurs pour la resynthèse de l'ATP).

De plus, il semblerait que le métabolisme anaérobie lactique soit un des facteurs limitant cette performance. En effet, il existe une étroite corrélation entre la production de lactate et la performance sur RSA (Dardouri et coll., 2014). Plus l'athlète est apte à produire et donc supporter une quantité importante de lactate (témoin de la glycolyse anaérobie) meilleur sa performance sera car les actions explosives de très haute intensité pourront être maintenues plus longtemps (Dardouri, W et coll., 2014). Ceci s'explique car au cours de l'effort le débit sanguin est très limité par la contraction musculaire et l'oxygène n'arrive en suffisance que lors de la récupération qui, si elle est raccourcie est insuffisante pour permettre d'éliminer correctement le lactate et également laisser le temps de reconstituer l'ATP.

Concernant la vitesse sur 10 m DA, l'hypothèse que nous émettons pour expliquer le fait qu'une récupération plus longue permet de l'améliorer davantage serait que les joueurs seraient plus frais physiquement et mentalement à chaque répétition de sprint. En effet, le temps de récupération 15 fois le temps de travail semble optimal pour une élimination des métabolites et pour récupérer nerveusement (recaptage des neuromédiateurs dans les extrémités synaptiques). Ainsi le joueur va davantage s'entraîner à recruter un maximum de fibres dans un laps de temps le plus court, sa coordination intramusculaire et intermusculaire serait plus efficiente. De plus, l'inhibition réciproque pourra fonctionner de manière optimale.

Ces explications sont cohérentes avec les observations de résultats sur les équipes masculines. En effet, pour notre population féminine les hypothèses précédentes ne semblent pas adaptées. Nous n'observons pas de différence significative au niveau de l'amélioration de vitesse sur 10 m DA en fonction du temps de récupération plus ou moins long. De plus, le RSA semble être davantage amélioré avec une récupération plus longue.

Ces divergences sont peut être le fruit de l'âge biologique entre les filles et les garçons. En effet, cette constatation chez les filles pourrait être expliqué par une maturité supérieure. Les filles auraient peut être un niveau de maturité biologique, avec moins de plasticité musculaire, conduisant à cette non amélioration des performances sur 10m DA et donc de leur « vitesse pic ». (Balyi et Way., 2005).

La population masculine avait un âge biologique moyen différent (- 1,32 ans par rapport au pic de croissance) bien inférieur à la population féminine (+ 2,34 ans par rapport au pic de croissance). Au niveau de la maturation, la population masculine a donc 3,66 ans de retard par rapport à la population féminine. Pour les filles, nous mettons en avant l'importance de travailler la composante vitesse en amont et lors du pic de croissance (Balyi et Way., 2005). D'après nos observations, il semblerait que l'âge biologique et la spécificité physiologique féminine soient une donnée supplémentaire à prendre en compte.

Nous pouvons discuter des cycles menstruels chez la femme. A supposer que toutes les filles du groupe soient en période d'activité génitale, ce qui n'est pas forcément vrai vu l'âge moyen, il faut considérer l'influence du moment de la pratique des tests dans le cycle menstruel. En effet, les résultats peuvent différer selon que l'on se situe en phase pré-ovulatoire à dominante oestrogénique ou en phase post-ovulatoire à prédominance progestative. Lors des différentes phases du cycle menstruel, il y a des fortes variations hormonales qui affectent la performance (Kitajima Y. 2014), (Gordon D., 2013). Si cela est

juste, il aurait donc été préférable de réaliser ces tests sur 8 semaines. En effet la durée du cycle étant de 28 jours, chaque joueuse se serait retrouvée en théorie dans les mêmes conditions hormonales pour un nombre de tests identiques. Cela aurait peut-être influencé positivement l'étude en réduisant les différences constatées dans les résultats entre les joueuses, permettant peut-être ainsi de dégager une influence plus marquée du type de récupération.

## 5.2 Limite de l'étude

Une des principales limites de cette étude est que nous pouvons remettre en cause la taille de l'échantillon nous limitant dans l'affirmation de nos propos vis à vis d'une généralisation de nos résultats à une population. Ce manque de sujets dans notre étude nous a conduit à ne pas mettre en place de groupe contrôle.

L'ensemble de notre protocole était situé dans la période de compétition, ceci ne permet peut être pas de récupérer de l'ensemble des charges d'entraînements et des matchs induisant potentiellement une accumulation de fatigue centrale et périphérique diminuant ainsi les améliorations escomptés.

Il serait également très intéressant d'effectuer une nouvelle batterie de tests quelques semaines à la fin du protocole pour déterminer si les améliorations perdurent au cours du temps ou si il est possible d'observer une phase de désentraînement. En effet, il n'est pas possible d'affirmer que ces gains rapides en vitesse ou en RSA sont durables dans le temps.

## 5.3 Applications pratiques dans le domaine de l'entraînement

Nous proposons d'orienter le travail des filles pour l'amélioration de la « vitesse pic » en s'intéressant davantage à l'amélioration de la puissance musculaire dominante force afin d'améliorer l'explosivité musculaire. Il semblerait en effet que la capacité d'amélioration de la vitesse n'ait plus une grande marge de progression en post pic croissance.

Les performances dépendent de :

- la programmation motrice et la commande neuromusculaire
    - fréquence de décharge des unités motrices
    - coordination intra et inter musculaire
- vitesse de transmission nerveuse qui dépend
    - de la taille des moto neurone
    - l'épaisseur de la gaine de myéline

Il semblerait plus cohérent pour la population féminine concernée de travailler d'autres facteurs améliorant la vitesse intrinsèque :

- la composante élastique du système musculo-tendineux
- la capacité de force et puissance musculaire
- les réserves énergétiques
- les fibres musculaires

Concernant le RSA, il semblerait que le fait de réduire le temps de récupération dans une séance de vitesse n'a pas l'effet escompté, on peut en déduire que le stimulus n'est pas optimal. Pour améliorer le RSA chez cette population féminine, il serait préférable d'orienter le travail sur l'amélioration de la filière aérobie, afin d'améliorer la capacité à récupérer entre chaque sprint.

En d'autre termes, le fait de développer la VMA par le biais de l'entraînement en puissance aérobie impacte physiologiquement sur les facteurs centraux (augmentation de la consommation maximale d'oxygène ) ainsi que sur les facteurs périphériques ( amélioration de l'activité enzymatique oxydative du cycle de Krebs, amélioration du pôle des substances tampons : pour avoir une meilleure tolérance à l'acidose et de la clairance du lactate, enfin une augmentation de la concentration musculaire en myoglobine).

Au final, l'objectif sera d'améliorer les échanges d'oxygènes au niveau musculaire et de permettre la resynthèse de la PCr. De plus, on peut travailler la capacité à produire et à résister aux lactates (témoin de la glycolyse anaérobie) afin d'habituer les organismes à améliorer le versant anaérobie lactique et de résister à cette fatigue engendrée par les perturbations ioniques limitant l'efficacité des contractions musculaires.

Concernant la population masculine, cette étude pourra nous aider au développement du RSA simplement en réduisant les temps de récupération lors de nos séances. De plus, le faible temps de récupération lors des séances de vitesse semble suffisant pour développer la vitesse pic chez nos sujets les plus jeunes (en terme de maturité biologique) et possédant des temps sur 10 m DA moyen. Cependant, pour des joueurs déjà performants, il semblerait que ce stimulus n'engendre plus d'adaptations positives. Il faudrait alors suivre une programmation de l'entraînement différents visant à développer la vitesse sur 10 m DA (comme nous l'avons vu chez les filles).

# 6 CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Malgré le fait de la non vérification de certaines hypothèses de début d'étude (surtout chez les filles) nous avons pu tout de même montrer des résultats significatifs ou de fortes tendances qui valident nos orientations dans l'entraînement de la vitesse. L'étude a permis de dégager des axes de travail et d'aborder des facteurs qui peuvent moduler les résultats. Il nous est maintenant possible de poursuivre en prenant en compte les facteurs évoqués dans la partie discussion.

Il est également possible d'affirmer l'importance d'orienter les entraînements vers l'individualisation des charges et des contenus. Ceci est cependant difficile à mettre en oeuvre

dans un sport collectif, pour adapter le programme au développement biologique individuel du joueur. Il ne faut surtout pas oublier de développer les qualités de vitesse pure en période pré-pubertaire car les adaptations semblent plus favorables que lorsque ce pic de croissance est passé.

Il serait complémentaire d'approfondir cette étude en prenant mieux la singularité physiologique féminine universelle.

Nous avons travaillé conjointement, rigoureusement, avec un plaisir partagé dans l'élaboration, la mise en place de l'étude et la réalisation de ce mémoire.

# 7 BIBLIOGRAPHIE

## 7.1 Article de périodique classique

**Balyi et Way**. OptimalWindows of Trainability, *Pacific Sport* ; 2005

**Buchheit M**, Mendez-villanueva A, Simpson BM, Bourdon PC. Repeated Sprint Sequences During Young Soccer Matches Physiology Unit, *Sport Science Department ASPIRE*, *Academy for Sports Excellence, Doha, Qatar ;* 2010

**Buchheit M**, Delhomel G. Effet de la maturation sexuelle sur les performances athlétiques de jeunes footballeurs de haut niveau http://netsim.free.fr/maisondufoot/index.php?page=article/20.html

**Buchheit M**. Déterminants de la capacité de répétition de sprint chez des footballeurs adolescents de haut niveau Déterminants de la capacité de répétition de sprint chez des footballeurs adolescents de haut niveau *Laboratoire de Recherche, EA 3300 «APS et conduites motrices : « Adaptations Réadaptations », Faculté des Sciences du Sport d'Amiens ; 2010*

**Carling. C,** Le gall, F, Relly, T, Williams AM. Do anthropometric and fitness charactéristics vary according to birth date distribution in elite youth academy soccer players ? *Scand J Med Sci Sports* ; 2009: 19: 3–9 Printed in Singapore . All rights reserved

**Carling F**, Le Gall F, et Dupont G. Analysis of repeated high-intensity running performance in professional soccer, *Journal of Sports Sciences* ; February 2012, 30(4): 325–336

**Dardouri, W**., Selmi, M.-A., Sassi, R.-H., Gharbi, Z., Rebhi, A., Yahmed, M.-H. & Moalla W. Relationship Between Repeated Sprint Performance and both Aerobic and Anaerobic . Fitness. *Journal of Human Kinetics* ; 27 Mars 2014; 40: 139–148.

**Gordon D**. The effects of menstrual cycle phase on the development of peak torque under isokinetic conditions. Isokinetics *and exercise Science ;* 21 (2013) 285-291

**Harris R.C.,** Edwards R.-H., Hultman E., Nordesjö L.-O., Nylind B., Sahlin K. The time course of phosphorylcreatine resynthesis during recovery of the quadriceps muscle in man. *European journal of physiology* ; 1974 28; 367(2):137-42.

**Impellizzeri FM,** Rampinini E, Castagna C, Bishop D, Ferrari D, Bravo A, Tibaudi, Wisloff U. Validity of a Repeated-Sprint Test for Football ; *Int J Sports Med* ; 2008; 29: 899 – 905

**Kitajima Y**. Effects of estrogen deficiency on skeletal muscle in female ; *Advances in exercise &Sports Physiology* ; Dec 2014, Vol 20 issue 4, p108

**Mário C**. Marques, Ana Pereira, Ivan G. Reis, Roland van den Tillaar. Does an in-Season 6-Week Combined Sprint and Jump Training Program Improve Strength-Speed Abilities and Kicking Performance in Young Soccer Players?; *Journal of Human Kinetics ;* volume 39/2013, 157-166 DOI: 10.2478/hukin-2013-0078 157 Section III – Sports Training

**Meckel Y**, Eily A, Gottlieb R, Eliakim A. Repeated sprint ability in young players at different game stages. *Journal of Strength & Conditioning Research* (Lippincott Williams & Wilkins) ; Septembre 2014, Vol. 28 Issue 9, p2578 7p.

**Robert L**, Miewald, Adam D, Baxter-Jones, Donald A, Bailey and Gaston P, BeunenMIRWALD, R. L., A. D. G. BAXTER-JONES, D. A. BAILEY, and G. P. BEUNEN. An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Med. Sci. Sports Exerc* Vol. 34, No. 4, pp. 689–694 ; 2002

**Thomas A.** Haugen, Espen Tønnessen, Jonny Hisdal, and Stephen Seiler. The role and development of Sprinting Speed in Soccer, *International Journal of Sports Physiology and Performance ;* 2014, 9, 432-441

**Thomas A**. Haugen, Espen Tønnessen, Jonny Hisdal, and Stephen Seiler. Specificity of Sprint and Agility Training Methods. *NSCA Journal of Strength and Conditioning Research* ; 2001, 15(3), 315-319

**Warren B**. Young, Mark H. McDowell, and Bentley J. Scarlett. Specificity of Sprint and Agility Training Methods. *NSCA Journal of Strength and Conditioning Research* ; 2001, 15(3), 315-319

### 7.2 Article d'un supplément à un volume

**Cometti G**. La résistance à la vitesse: clé de la préparation physique en sports collectifs ? Gilles Maître de conférences Faculté des Sciences du sport - 1 septembre 2005 UFR STAPS Dijon BP 27877, 21078 Dijon Cedex, France ; 2005

### 7.3 Ouvrage d'auteurs

**Weineck J.** *Manuel d'entraînement*, chapitre 8, Revue de l'entraîneur. Ed. Vigot ; Octobre 1987, p. 5 à 9.

**Ancian JP.** *Football : une préparation physique programmée.* Ed. Amphora ; 2008

**Dufour M.** *L'athlète et le guépard les qualités physiques Tome II la vitesse*. Ed. Volodalen ; 2009

### 7.4 Thèse

**Dellal A**. Analyse de l'activité physique du football et de ses conséquences dans l'orientation de l'entraînement: application spécifique aux exercices intermittents courses à haute intensité et aux jeux réduits – *Thèse pour l'obtention de grade de Docteur de l'université de Strasbourg* ; Décembre 2008

**Vigne G**. Détermination et variation du profil physique du footballeur de très haut niveau – référence spéciale aux performances athlétiques selon les différents postes de jeu orientant sur la validation d'un test d'agilité – *Thèse de l'université de Lyon* ; Décembre 2011

### 7.5 Cours / Formation

**Blondel N**, Diplôme International de Préparation Physique – La vitesse – La gaillette – Perf in Sport diapo. 82 25 octobre ; 2013

**Aubert F**, vitesse M1PPMR, Ruby A. université Lyon 1 ; 2013/2014

### 7.6 Site internet

http://fr.fifa.com/aboutfifa/footballdevelopment/technicalsupport/technicalstudygroup/women reports.html

### 7.7 Autres

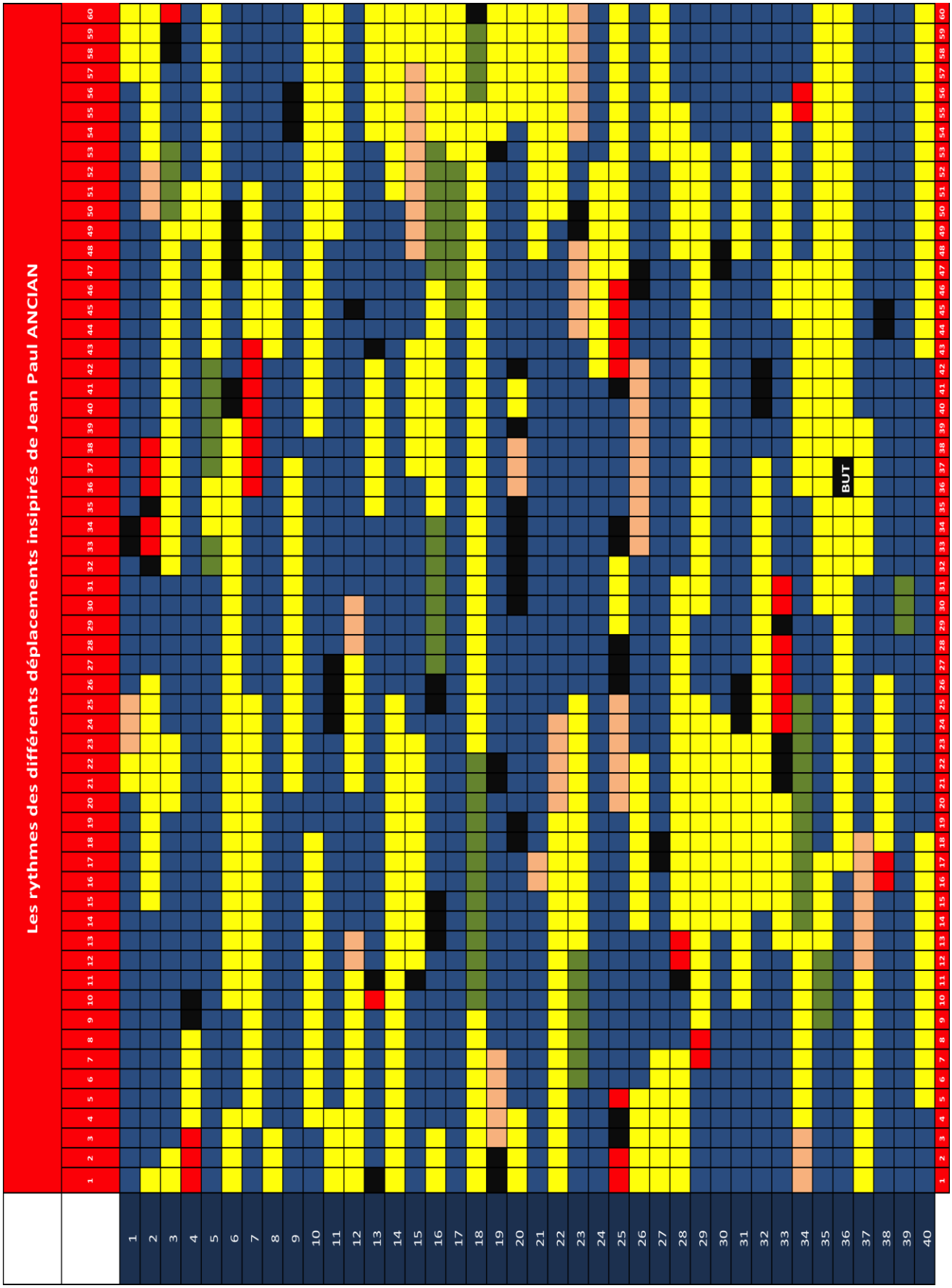
**Houiller G**. *interview France Football* ; 25 Septembre 2007

## 8 ANNEXES

### 8.1 Annexe 1

Analyse du numéro 6 U15 Féminin OL

| |
|---|
| Debout immobile |
| Marche |
| Jogging |
| Course allure soutenue |
| Accélération ou Sprint > 17km/h |
| Prise de balle |




**Analyse de la modalité de déplacement inspiré de Ancian, 2008**

## 8.2 Annexe 2

Tableau 16 Receuil des données pré et post test pour le groupe féminin

| | | Pré-test | | Post-test | |
|---|---|---|---|---|---|
| Groupe | Sujet | RSA (%) | 10m DA | RSA (%) | 10m DA |
| Groupe 1/8 | 1 | 96,18 | 2,03 | 96,35 | 1,93 |
| | 2 | 95,58 | 1,96 | 95,67 | 1,86 |
| | 3 | 94,95 | 1,91 | 96,2 | 1,93 |
| | 4 | 96,15 | 2,24 | 93,34 | 2,15 |
| | 5 | 93,74 | 1,98 | 98,2 | 2,02 |
| | 6 | 94,8 | 2,01 | 94,51 | 2,01 |
| | 7 | 98,73 | 2,02 | 97,18 | 2,04 |
| Groupe 1/15 | 1 | 93,34 | 2,12 | 94,55 | 2,18 |
| | 2 | 95,93 | 2,21 | 94,82 | 2,16 |
| | 3 | 94,03 | 1,95 | 96,74 | 1,85 |
| | 4 | 96,39 | 1,93 | 97,34 | 1,89 |
| | 5 | 93,29 | 2,04 | 95,93 | 2,05 |
| | 6 | 97,29 | 2,08 | 97,75 | 2 |
| | 7 | 96,69 | 2 | 95,32 | 1,94 |

Tableau 17 Recueil des données pré et post tests pour le groupe masculin

| | | Pré-test | | Post-test | |
|---|---|---|---|---|---|
| Groupe | Sujet | RSA | 10m DA | RSA | 10m DA |
| Groupe 1/8 | 1 | 97,578 | 1,850 | 97,995 | 1,870 |
| | 2 | 96,492 | 1,790 | 98,404 | 1,920 |
| | 3 | 97,546 | 1,980 | 98,323 | 1,910 |
| | 4 | 96,877 | 1,840 | 97,916 | 1,860 |
| | 5 | 97,119 | 1,900 | 96,747 | 1,820 |
| | 6 | 95,105 | 1,800 | 97,465 | 1,890 |
| | 7 | 97,131 | 1,940 | 98,888 | 2,000 |
| | 8 | 94,397 | 2,120 | 97,033 | 1,950 |
| | 9 | 96,338 | 1,980 | 97,836 | 1,840 |
| Groupe 1/15 | 1 | 95,371 | 1,750 | 96,838 | 1,760 |
| | 2 | 97,432 | 1,920 | 96,749 | 1,850 |
| | 3 | 95,623 | 1,730 | 95,726 | 1,830 |
| | 4 | 95,555 | 1,960 | 97,942 | 1,720 |
| | 5 | 95,306 | 2,140 | 95,613 | 1,980 |
| | 6 | 96,558 | 1,810 | 96,465 | 1,810 |
| | 7 | 97,103 | 1,980 | 97,294 | 1,870 |
| | 8 | 93,828 | 1,930 | 97,094 | 1,900 |
| | 9 | 97,482 | 1,800 | 96,800 | 1,810 |

## 8.3 Annexe 3

### Graphique Quantile-Quantile

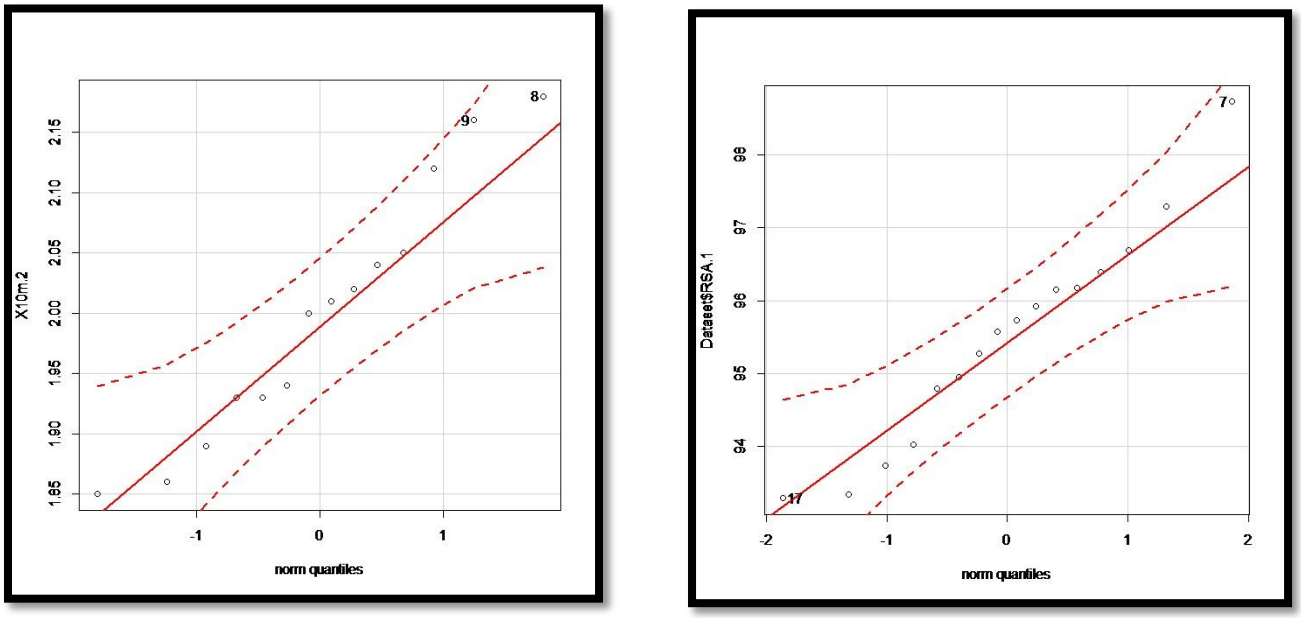



Figure 7 Graphique quantile-quantile 10 m DA (gauche) et RSA (droite) féminin

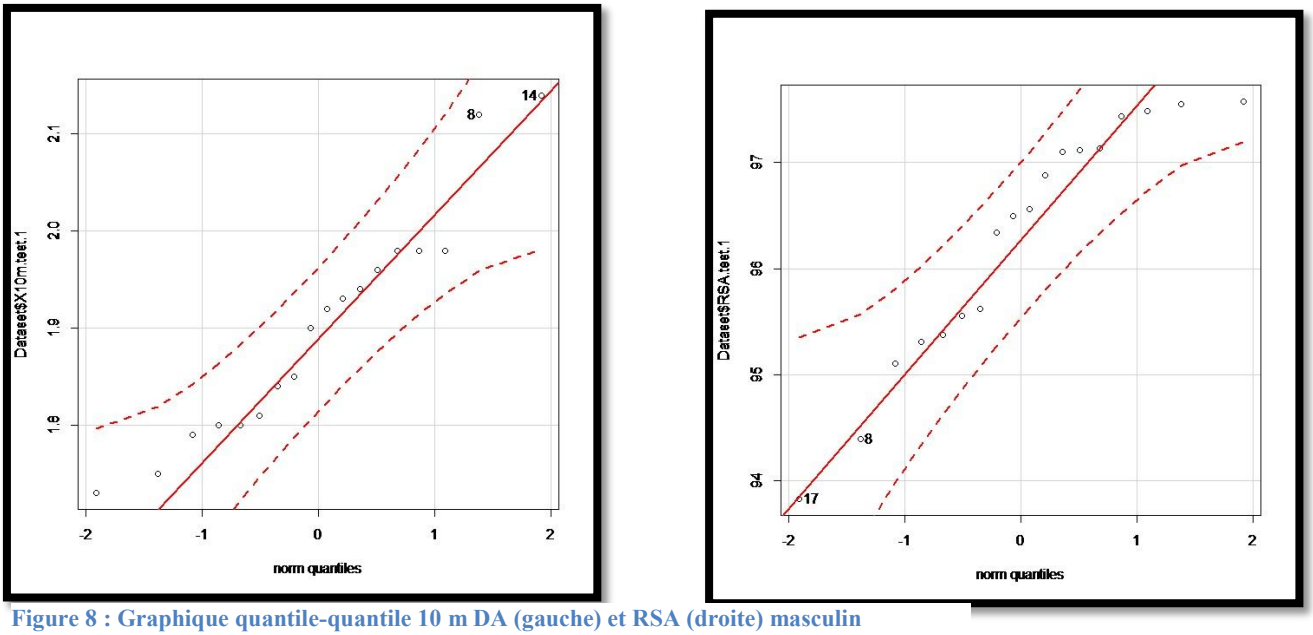



Figure 8 : Graphique quantile-quantile 10 m DA (gauche) et RSA (droite) masculin

## 8.4 Annexe 4

| | | distance (m) + sauts | répétitions | temps effort(s) | temps repos (s) | TOTAL | TOTAL SÉANCE | TOTAL SEMAINE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 24/02/2015 | Vitesse linéaire | 20 | 5 | 3 | 24 ou 45 | 100 | 225 | 350 |
| | | 25 | 5 | 3,5 | 38 ou 52,5 | 125 | | |
| 26/02/2015 | | 10 | 5 | 2 | 16 ou 30 | 50 | 125 | |
| | | 15 | 5 | 3 | 24 ou 45 | 75 | | |
| 03/03/2015 | | 20 | 6 | 3 | 24 ou 45 | 120 | 245 | 375 |
| | | 25 | 5 | 3,5 | 38 ou 52,5 | 125 | | |
| 06/03/2015 | | 20 | 4 | 3 | 24 ou 45 | 80 | 130 | |
| | | 10 | 5 | 2 | 16 ou 30 | 50 | | |
| 10/03/2015 | Vitesse changement de direction | 20 | 6 | 4 | 32 ou 60 | 120 | 240 | 400 |
| | | 20 | 6 | 4 | 32 ou 60 | 120 | | |
| 13/03/2015 | | 10 | 8 | 2 | 16 ou 30 | 80 | 160 | |
| | | 20 | 4 | 3,5 | 38 ou 52,5 | 80 | | |
| 17/03/2015 | | 25 | 5 | 4 | 32 ou 60 | 125 | 275 | 425 |
| | | 25 | 6 | 4 | 32 ou 60 | 150 | | |
| 20/03/2015 | | 15 | 6 | 3 | 24 ou 45 | 90 | 150 | |
| | | 10 | 6 | 2 | 16 ou 30 | 60 | | |
| 24/03/2015 | Vitesse courte + pliométrie basse | 15m + 8 | 4 | 5 | 40 ou 75 | 60 + 32 | 120 + 56 | 200 + 88 |
| | | 15m + 6 unipodal | 4 | 5 | 40 ou 75 | 60 + 24 | | |
| 27/03/2015 | | 10m + 4 | 4 | 4 | 32 ou 60 | 40 + 16 | 80 + 32 | |
| | | 15 + 4 unipodal | 4 | 4 | 32 ou 60 | 40 + 16 | | |
| 31/03/2015 | | 15m + 10 | 4 | 5 | 40 ou 75 | 60 + 40 | 120 + 72 | 200 + 110 |
| | | 15m + 8 unipodal | 4 | 5 | 40 ou 75 | 60 + 32 | | |
| 03/04/2015 | | 10m + 6 | 4 | 4 | 32 ou 60 | 40 + 24 | 80 + 48 | |
| | | 15 + 6 unipodal | 4 | 4 | 32 ou 60 | 40 + 24 | | |

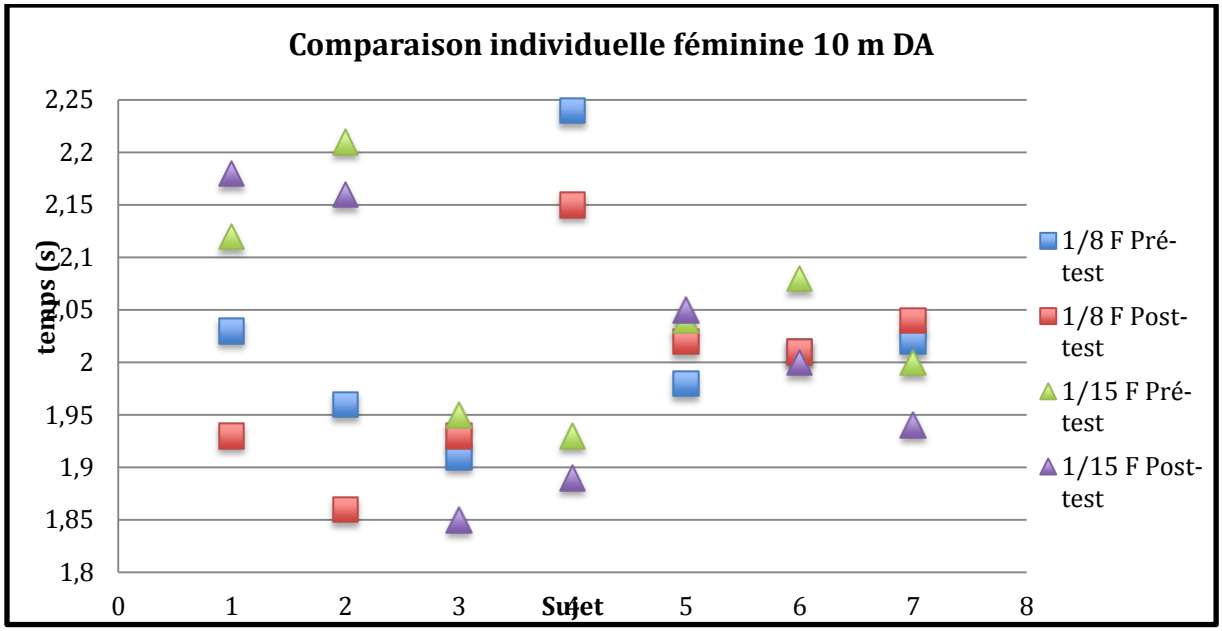



Figure 9 : Comparaison individuelle féminine 10 m DA

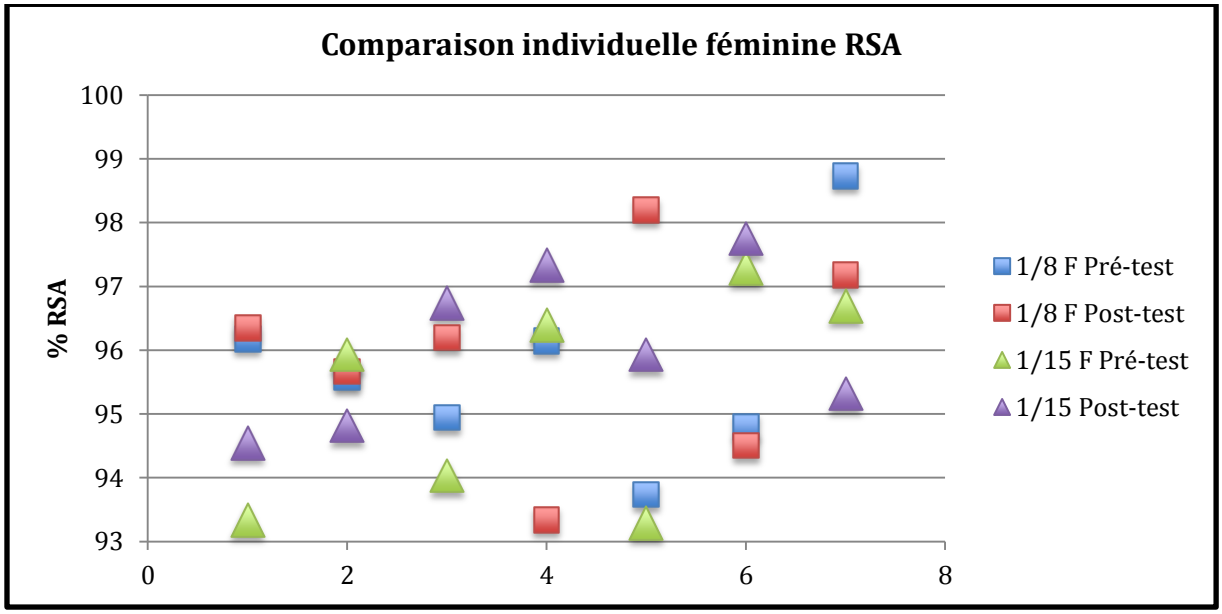



Figure 10 : Comparaison individuelle féminine RSA

## 8.6 Annexe 6

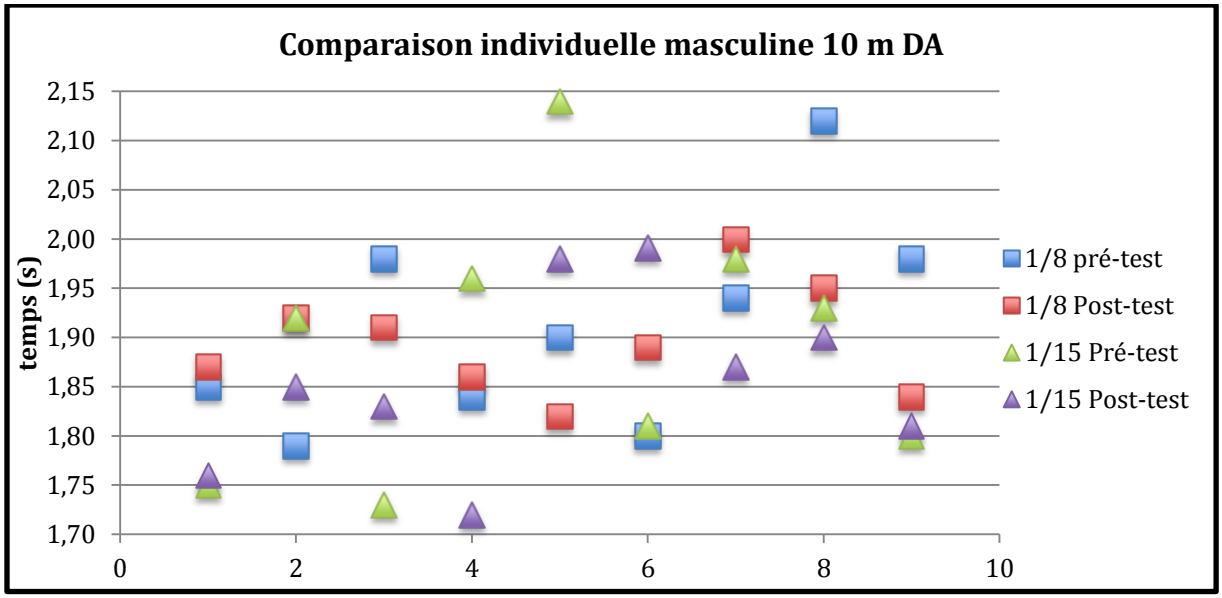



Figure 11 : Comparaison individuelle masculine 10 m DA

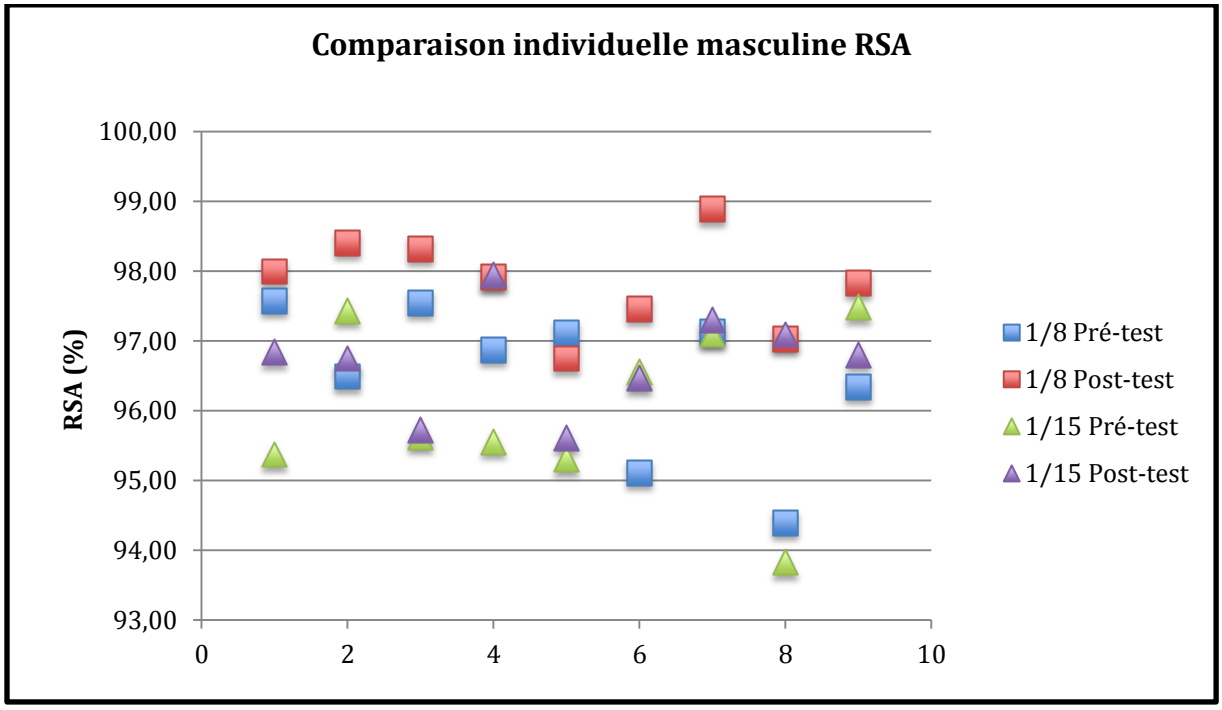



Figure 12 : Comparaison individuelle masculine RSA

**Résumé français:**

Le but de cette étude est double : observer l'influence du temps de récupération lors des séances de vitesse dans le football en période de compétition sur les qualités d'explosivités et de réitération de sprints (RSA) et d'observer les différences qu'il peut y avoir entre des jeunes filles élites et de jeunes garçons élites à la puberté. L'étude s'est déroulée pendant 6 semaines

avec deux entraînements de vitesse par semaine. La population était composée de deux groupes de 7 filles (U14-U15) et 2 groupes de 9 garçons (U14). On a pu observer des différences significatives entre les deux méthodes d'entraînements concernant le 10m DA chez les garçons. De plus, il y a une amélioration significative du 10 DA chez les filles avec un temps de récupération long. Chez les garçons, on observe une amélioration significative du RSA lorsque les temps de récupérations sont courts.

**Résumé anglais:**

This study has a double goal: notice the time of recovery's influence while a speed session at a soccer training as well as a period of competition concerning the explosion's abilities and the repeated sprint abilities. The second goal is to notice the difference between girls and boys at the puberty's period.
The study took place for 6 weeks within 2 speed sessions per week. There were 2 group tests: 2 groups of 7 girls and 2 groups of 9 boys.
We noticed some relevant differences between the 2 methods of training with the boys according to the 10m DA. Moreover, there is a significant improvement when the time of recovery was longer with the girls. Last notice deals with the RSA is improved when the time of recovery is shorter with the boys.

**Mots clés :**

soccer – adolescents - maturity - repeated sprint ability – physical demands – speed training – development – competitiv level –