



جامعة بجاية  
Tasdawit n Bgayet  
Université de Béjaïa

*Université Abderrahmane Mira – Bejaia*

*Département des sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportive*

*Mémoire de fin de cycle*

*En vue d'obtention de master en sciences des activités physiques et sportives*

*Filière : entraînement sportif*

*Spécialité : Entraînement sportif d'élite*

## *Thème*

**Analyse qualitative et quantitative de l'activité du joueur de football en compétition.**

**Cas de l'équipe olympique Akbou**

*Présenté par les Etudiants*

**OUKHALED MADJID**

**BOUCIF SOFIANE**

*Encadré par*

**Dr ; IKIOUANE MOURAD**

*Année universitaire 2021/2022*

## *Remerciements*

*Au terme de ce travail, il est agréable d'adresser nos remerciements au Dieu le tout puissant de nous avoir donné le courage de réaliser ce modeste travail.*

*On tient à exprimer nos profondes gratitude et à remercier notre promoteur Dr IKIOUANE MOURAD de nous avoir fait l'honneur d'assurer l'encadrement de notre travail, et pour toute l'attention et l'intérêt de sa part ainsi que les conseils qui nous a donner.*

*Un grand remerciement à toute la famille pédagogique des STAPS, pour leurs efforts durant notre cursus.*

*Ainsi avec nos plus vifs remerciements pour monsieur Djamel Yahiaoui entraîneur et analyste vidéo, Et pour tous les enseignants et staff administratif et pédagogique du département STAP de l'université de Bejaia.*

*Nos remerciements vont aussi à chacun des membres du jury pour avoir bien voulu lire, analyser et évaluer ce mémoire.*

*En fin on ne peut pas oublier de remercier tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.*

## *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail ...*

*A ma chère mère et que dieu la garde pour longue vie .*

*A la mémoire de mon père que dieu le garde dans son vaste Paradis.*

*A ma chère femme qui m'a soutenu et accompagné durant ces études .*

*A mes chers enfants : Zakaria ,Darine ,Maria ,Amina et Ismahane .*

*A tous mes amis de la famille sportive et éducative.*

*Madjid*

## *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à sa réalisation*

*A mes chers parents pour leur compréhension et leur soutien je prie dieu de les protéger et de les récompenser de toute la peine et sacrifices donnés auxquels je ne rendrais jamais assez.*

*A mes frères et à mes sœurs et mes oncles la famille Boucif*

*Mes chers amis :Cherif, Samir, Walid, Madjid.*

*Soufiane*

# Sommaire

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Liste de la figure

Sommaire

<b>Introduction</b> .....	1
<b>Partie 1 : Revue de la littérature</b> .....	3
Quantification de la charge d'entraînement .....	3
1. La charge d'entraînement .....	3
1.1 Définition .....	3
1.2 l'importance de la quantification de la charge d'entraînement .....	4
1.3 Caractéristiques de la charge d'entraînement .....	5
1.4 Nature de la charge d'entraînement .....	5
1.5 Individualisation de la charge d'entraînement .....	7
1.6 Spécificité de la charge d'entraînement .....	7
1.7 Régularité de la charge d'entraînement .....	8
1.8 Progressivité de la charge d'entraînement .....	8
1.9 Intensité de la charge d'entraînement .....	8
1.10 Durée de la charge d'entraînement .....	9
1.11 Densité de la charge d'entraînement .....	10
2. Les composantes de la charge d'entraînement .....	10
3. les méthodes de quantification de la charge d'entraînement .....	11

3.1 Les méthodes spécifiques au sports d'endurance .....	11
3.1.1 La fréquence cardiaque .....	11
3.1.2 La distance parcourue .....	11
3.1.3 la méthode TRIMPS (Training Impulse Score .....	12
3.2 Les méthodes réalisées au laboratoire .....	12
3.2.1 La prise du taux de lactate dans le sang .....	12
3.2.2 Détermination de la consommation maximale d'oxygène (Vo2 max.....	12
3.3 le méthodes de technologies portable (WearableTech ).....	13
4. Périodisation des charges d'entraînement en football .....	14
5. Méthodes de quantification de l'entraînement en Football.....	15
6. Contrôler les charges par rapport aux charges prévues.....	16
7. Contrôler la charge d'entraînement en réhabilitation après une blessure.....	17
8. Comment planifier la charge durant la phase compétitive.....	18
9. Charges hebdomadaires.....	19
10. Charges de divers types d'entraînement en Football.....	19
11. La charge d'entraînement et la performance .....	20
12. Effets induits par la charge d'entraînement en fonction du niveau de capacité de performance .....	21
A. Effets induits par une même charge d'entraînement.....	21
B. Effets induits par une charge d'entraînement conduisant à l'épuisement.....	21
13. Charge d'entraînement dans la préparation sportive.....	22
Analyse qualitative et quantitative l'activité du footballeur	
1 .Analyse quantitative physique .....	23
2 .Analyse qualitative physique .....	26
3. L'analyse physique qualitative des sprints.....	27

4 .Analyse par mi-temps .....	27
5 .Les systèmes d'analyse technologique avancée .....	28
5.1 Système de navigation par satellites .....	29
6.Analyse quantitative et qualitative des joueurs évoluant dans les grands championnats	
Européens (Anglais et Espagnol.....)	29
6.1 Analyse quantitative physique .....	30
6.2 Distance totale parcourue .....	30
6.3 Distance totale parcourue quand l'équipe n'est pas en possession du ballon .....	30
6.4 Distance totale parcourue quand l'équipe est en possession du ballon:.....	30
6.5 Analyse qualitative physique :.....	31
6.6 Distance totale parcourue en sprints (plus ou égale à 24 Km/h):.....	31
6.7 Nombre de sprints .....	31
6.8 Distance totale parcourue en course haute intensité (21- 24 Km/h .....	32
7. Conséquences pratiques .....	32

## **Partie 2 : Côté pratique**

### **Chapitre 1 : Methodologie**

1. la demarche de l'étude .....	35
2. Présentation de l'étude .....	35
3. l'interet de l'étude .....	35
4. L'échantillon.....	36
5. Outils de la recherche.....	36

### **Chapitre 2 : Interpretation et discussion des resultats**

Présentation des Résultats .....	37
1. Analyse de l'activité des joueurs de l'Olympique Akbou durant	
Huit matchs de la phase aller du championnat .....	38
1.1 Analyse quantitative physique .....	38

1.1.1 Distance totale parcourue (DTP).....	38
1.2 Analyse qualitative physique .....	39
1.2.1 Distance totale parcourue en course moyenne intensité (14-19 km/h) .....	39
1.2.2 Distance totale parcourue en course haute intensité (19-25 km/h).....	40
1.2.3 Nombre de sprints .....	41
1.2.4 Accélérations et décélérations .....	42
1.2.5 Vitesse maximale .....	43
2.Discusion .....	44
<b>CONCLUSION</b> .....	45

**Bibliographie**

**Résumé**



## Liste des tableaux

N°	Titre	Page
<b>01</b>	les différentes allures selon le poste et le niveau, Verheijen	28
<b>02</b>	Distances parcourus en course arrière durant un match	29
<b>03</b>	comparaison de la distance totale parcourue durant chaque mi-temps(en mètre)	29
<b>04</b>	Distances parcourues dans le championnat anglais et championnat espagnol	30
<b>05</b>	Distances parcourues en sprints dans les championnats anglais et espagnol	32
<b>06</b>	Nombre de sprints et pourcentage des efforts à haute intensité	34
<b>07</b>	Nombre de sprints et pourcentage des efforts à haute intensité	34
<b>08</b>	Distance parcourue en haute intensité (21-24Km/h)	35
<b>09</b>	Représentant la distance totale parcourue	40
<b>10</b>	Distance totale parcourue en course moyenne intensité (14-19 km/h)	41
<b>11</b>	Distance totale parcourue en course haute intensité (19-25 km/h)	42
<b>12</b>	Nombre de sprints	43
<b>13</b>	Les accélérations	45
<b>14</b>	Les décélérations	45
<b>15</b>	La vitesse Maximale	45

## Liste des figures

N°	Titre	Page
01	Un exemple de CE prévue et observée pour une équipe professionnelle durant la période compétitive.	18
02	Un exemple de la manière dont le contrôle de la CE peut être utilisé de façon sûre et graduelle avant le retour à l'entraînement avec le groupe après une blessure sérieuse.	19
03	la distance totale parcourue	29
04	la Moyenne intensité (14-19 km/h )	30
05	Course haute intensité 19-25 km/h	32
06	Nombre de sprints	34
07	Les accélérations	34
08	Décélérations	35
09	Vitesse maximale	42
10	Nombre de sprints	43
11	Les accélérations	44
12	Les Décélérations	45
13	Vitesse maximale	46

## Liste des abréviations

Abréviation	Signification
<b>CE</b>	Charge d'entraînement
<b>DT</b>	Distance totale
<b>VMA</b>	Vitesse maximale aérobie.
<b>AMISCO</b>	Analyseur modalisateur, informatique des sports collectifs
<b>TRIMPS</b>	Training Impulse Score
<b>FC</b>	Fréquence cardiaque
<b>GPS</b>	Global Positioning System
<b>FB</b>	Football
<b>RPE</b>	Rating of Perceived Exertion

# **Introduction**

**Partie 1 :**

**Revue de la littérature**

**Partie 02 :**

**Partie pratique**

# **Chapitre 1 : Méthodologie de recherche**

## **Chapitre 2 :**

### **Présentation, Interprétation et discussion de résultats**

## Résumé

Cette étude a comme objectif d'analyser les données de la performance d'une équipe de football évoluant au championnat régional de football Algérien , elle a permis d'identifier la relation entre le poste joué l'activité physique du joueur .L'évolution d'un sport passe par une « analyse critique, » c'est-à-dire l'interprétation de données recueillies au moyen d'une technique d'observation particulière. Deux types d'analyses, qualitatives et quantitatives doivent être utilisés.

L'utilisation du GPS au cours des matchs du championnat régional a permis de réunir des données fiables sur les performances des joueurs. Pour ce faire nous avons opté pour un échantillon ciblé en l'occurrence l'effectif du club Olympique Akbou.

L'analyse des données recueillies a permis de situer le profil physique de nos sujets. Les résultats enregistrés lors de notre étude n'est pas toujours en accord avec la littérature en vigueur, notamment en terme de sprints des attaquants. Mais ça a reste important en vue d'une modélisation de l'entraînement à travers une analyse des mouvement des joueurs a l'entraînement et en compétitions et ainsi avoir une lecture objective des possibilités de chaque joueur et selon les exigence du poste.



# Introduction

---

## Introduction

L'entraînement du football a évolué de manière considérable depuis les années 60, succédant à une époque où ce dernier était souvent prescrit sur la seule expérience intuitive de l'entraîneur. La multiplication des méthodes de quantification, l'augmentation des volumes d'entraînement, les avancées technologiques en matière d'équipements, l'accompagnement des athlètes sur le plan individuel, autant d'éléments qui ont contribué à l'amélioration des performances (Platonov, 1984). Les sports collectifs comme le football n'échappent pas à la règle, avec une augmentation significative du volume et du nombre d'actions à hautes intensités en compétition. Au cœur de la programmation des séances et exercices, nous retrouvons un des éléments clés sur lequel repose l'optimisation de la performance, la gestion de la charge d'entraînement.

Le football moderne est caractérisé par des efforts intermittents de très haute intensité. Pendant un match, les joueurs réalisent des performances, qu'elles soient physiques ou techniques, en lien direct avec la spécificité de leur poste de jeu, leur rôle tactique et leur positionnement sur le terrain. Un match de football de haut niveau provoque chez les joueurs des variations de fréquence cardiaque, une baisse de réserves énergétiques, des dommages musculaires, du stress oxydatif et des altérations du statut immunitaire. Incidences physiologiques auxquelles se rajoutent des modifications de perception de la fatigue, des douleurs musculaires, du bien-être, de la qualité du sommeil, du stress psychologique et de l'humeur.

L'optimisation des performances sportives est un des objectifs principaux qui poursuivent l'ensemble des entraîneurs et des intervenants qui gravitent autour des athlètes. L'habileté des entraîneurs à augmenter progressivement la charge d'entraînement des athlètes tout en prévoyant une récupération adéquate en fonction de cette charge est d'une importance critique dans le processus d'optimisation de la performance athlétique (Smith, 2003).

Le bon entraîneur est celui qui fait progresser ses athlètes dans toutes leurs dimensions, notamment celle de la performance. Le meilleur sauteur est celui qui remporte le concours de saut, le meilleur sprinter celui qui franchit la ligne d'arrivée avant les autres. Au bout du chemin d'entraînement ; il s'agit de gagner, de battre des records, de se dépasser soi-même en améliorant ses performances (Dufour 2009).

Le rôle de l'entraîneur tel que défini par Nash et Collins (2006), est d'améliorer la performance sportive chez les individus et les équipes ; il doit organiser des séances

## Introduction

---

d'entraînement qui visent à développer les habilités techniques, tactiques et physiques des athlètes et favoriser l'expression de cette performance dans des compétitions. En préparation sportive, l'évolution des performances atteintes, de même que les facteurs qui les influencent, obligent les entraîneurs à être de plus en plus qualifiés et à devenir des experts de leur discipline sportive (Reade et al., 2008).

L'entraînement peut se définir comme un processus systématique d'apprentissage, d'éducation et de préparation qui permet de réaliser les meilleurs résultats possibles. C'est pendant ces séances d'entraînement que les joueurs acquièrent les connaissances théoriques et l'adresse pratique ; qu'ils développent leurs qualités physiques et psychologiques ; qu'ils affinent et améliorent leurs connaissances techniques et tactiques ; et qu'ils apprennent à maintenir leur acquis au niveau le plus élevé possible.

Le but de l'entraînement chez les sportifs est l'amélioration de la performance motrice. Après des séances d'entraînement intenses, Un des principes de l'entraînement moderne est de se rapprocher de la situation réelle et de trouver une méthode d'entraînement qui permet de répondre plus à la logique interne de la discipline. Pour y parvenir une analyse d'un combat de Taekwondo a permis de mettre en évidence qu'un combat de Taekwondo correspond à un effort intermittent de 7 à 8 minutes et induit une sollicitation importante des différents métabolismes énergétiques (Bouhlele et al., 2006).

L'analyse des exigences de la performance devrait permettre de répondre d'une part au besoin de pertinence du choix des outils d'évaluation à mettre en œuvre au cours de la planification de l'entraînement et orienter cette dernière vers l'atteinte de la meilleure performance possible. A ce stade, il convient de savoir quand et comment utiliser les procédures d'évaluation au cours de cette planification, comment répondre à la nécessité d'organisation de l'ensemble des conditions requises par l'atteinte de la performance, ce qui nous invite à mener une réflexion approfondie sur le processus même d'entraînement. (Georges CAZORLA 2005).

L'objectif de ce travail est d'analyser les données concernant la performance de l'équipe de football de l'Olympique Akbou évoluant en régional 1, afin d'avoir d'information sur la quantité des efforts mais aussi sur les différentes intensités durant un match de football d'une part. D'une autre part analyser les différents efforts selon le poste de jeu.

## I. Quantification de charge d'entraînement

### 1. La charge d'entraînement (CE)

#### 1.1. Définition :

La littérature scientifique a montré que la définition de la CE se diffère d'un physiologiste à un autre, par exemple, Bernard Turpin, dans son livre intitulé « Préparation et entraînement du footballeur » (2002), l'a défini comme « la somme de travail demandée au joueur par unité de temps, l'unité pouvait être le jour, la semaine, l'année ». Selon Platonov (1987), elle représente l'ensemble des stimuli que subit un sportif lors d'une séance d'entraînement, elle correspond au produit de la durée et de la puissance de l'effort effectué.

Pour d'autres auteurs, (Foster et al., 2001 ; Rodriguez-Marroyo et al., 2012. ; Scott et al., 2013), cette CE est décrite comme un stress exigé aux athlètes sous forme d'activités physiques. De plus, ce stress stimule l'organisme en créant une perturbation de son équilibre initial. Suite à cette modification, l'organisme répondra par une réaction d'adaptation permettant d'augmenter les réserves fonctionnelles de l'athlète. Durant cette période d'adaptation, de changements structurels surviennent au niveau des différents systèmes sollicités (système énergétique, respiratoire, musculaire et cardio-vasculaire) qui permettra d'améliorer la performance de l'athlète. Elle est composée de la CE externe qui est présentée par le volume, l'intensité, la fréquence et la densité et de la CE interne ou la charge ressentie qui correspond à la faculté d'adaptation que l'athlète accomplit pour gérer un certain stress physiologique et psychologique durant les pratiques et aussi les matchs.

La charge d'entraînement est une valeur calculée en fonction des entraînements d'un sportif sur une période, et donne une estimation du niveau de sollicitation de ceux-ci sur son organisme. Cela permet donc de quantifier l'impact de l'entraînement sur le sportif.

Pour un coureur, un des exemples les plus basiques de métrique est le nombre kilomètres parcourus dans la semaine, le mois etc. Cependant, ce genre de méthode ne permet pas de prendre en compte la difficulté des séances effectuées, ni du niveau de fatigue de l'athlète.

Un athlète en forme et un autre qui est malade peuvent tous les deux faire une semaine à 100km, cela n'indique en rien l'impact de cet effort sur leur corps. Il est donc nécessaire de calculer différemment la charge d'entraînement, en prenant en compte la réaction de l'athlète aux entraînements.

### **ça sert essentiellement a :**

- Contrôler la charge d'entraînement d'un athlète est utile sur plusieurs aspects.
- Éviter le surentraînement.
- Le contrôle de la charge permet de surveiller l'état de fatigue d'un athlète, et d'éviter le surentraînement. Il permet ainsi de préserver l'athlète et d'éviter les blessures.
- Ainsi, si l'athlète continue à avoir une charge élevée malgré une diminution de l'intensité de son entraînement, cela indique qu'il est dans un état de fatigue anormal, et doit donc se reposer.
- Optimiser son entraînement.
- L'entraînement d'un athlète est toujours un équilibre compliqué à trouver. Trop léger : il ne progressera pas. Trop élevé, il risque le surentraînement, et les effets négatifs qui en découlent.
- Le contrôle de charge permet de mieux comprendre cet équilibre, et donc d'apprendre à marcher sur le fil.
- Bien sûr, il ne faut pas se fier aveuglement à cette donnée, c'est une information très utile pour l'entraîneur s'il sait l'analyser. Cela lui permet de prendre les bonnes décisions pour ses athlètes.

### **1.2. L'importance de la quantification de la charge d'entraînement :**

Si l'on souhaite stimuler des adaptations, il faut que le stress imposé, qui est issu d'un nouvel entraînement, soit plus grand que le stress déjà imposé auparavant ; on parle alors d'un training load ou d'une surcharge qui diminuera temporairement les fonctions de l'organisme (Bompa &Haff, 2009 ; Roy, 2010 ; Zatsiorsky&Kraemer,2006). Lorsque l'on souhaite maintenir nos acquis, il suffit de maintenir la charge d'entraînement au même niveau, ce que l'on nomme un retainingload. Puis, lorsque le corps s'est adapté et que le stress imposé est nettement insuffisant afin de maintenir les acquis, l'organisme cherchera à revenir à son état initial et les gains qui découlent de l'entraînement seront perdus ; on parle alors de de training load (Zatsiorsky&Kraemer, 2006). D'autres facteurs externes comme la présence d'une blessure ou d'une maladie, les conditions climatiques, ainsi que les facteurs psychologiques et sociaux qu'un athlète peut avoir à subir dans sa vie quotidienne peuvent influencer la charge interne d'entraînement (Bompa&Haff, 2009 ; Impellizzeri et al., 2004 ; Kraemer&Fleck, 2007). De plus, dans le contexte des sports d'équipes où les entraînements sont souvent structurés de façon à ce que tous les athlètes puissent s'entraîner en même temps avec une même charge externe, il est fort possible qu'une charge d'entraînement soit suffisante

pour générer une adaptation chez un athlète et que cette même charge soit insuffisante chez un autre athlète (Impellizzeri et al., 2004 ; Manzi et al., 2010 ; Min gan ti et al., 2010). Il est donc important de pouvoir quantifier de manière adéquate la charge d'entraînement afin d'individualiser l'entraînement dans un contexte de groupe.

### **1.3. Caractéristiques de la charge d'entraînement :**

La charge d'entraînement est constituée par la sommation de stimuli sur une séance d'entraînement. Elle correspond à un travail effectué par le sportif. Le travail correspond au produit de la puissance de l'exercice et de la durée de l'exercice. La réaction d'adaptation est provoquée par la charge d'entraînement. La sommation des charges d'entraînement induit ensuite l'amélioration du niveau d'aptitude physique de l'athlète. Nous observons ici tout l'intérêt qu'il y a de définir précisément les différentes caractéristiques de la charge de travail réalisée par l'athlète.

### **1.4. Nature de la charge d'entraînement :**

La condition nécessaire au développement des adaptations fonctionnelles peut se faire en présence de différents types de charges d'entraînement qui contraignent l'organisme à réagir d'une façon inhabituelle en aboutissant chacun à des effets spécifiques : charges de compétition, charges d'entraînement spécifiques à l'activité, charges d'entraînement générales ou charges d'entraînement analytiques. Les charges de compétitions font référence au nombre de compétitions disputées chaque année. Elles sont un moyen très puissant de stimulation des fonctions d'adaptations. Elles représentent le mode de préparation le plus complet qui permet d'intégrer dans une structure unique, l'ensemble des aptitudes sollicitées et ce avec un niveau d'activation significativement supérieur à celui de l'entraînement. En compétition, l'athlète est capable de se surpasser et d'aller dans ses derniers retranchements. Chose qu'il est plus difficile de réaliser à l'entraînement. Les charges d'entraînement spécifiques, renvoient aux exercices qui sont réalisés dans la gestuelle propre de l'activité et qui agissent sur certaines grandes fonctions importantes qui s'expriment au cours d'une compétition. Il faut donc veiller à reproduire les caractéristiques externes du mouvement, la structure de sa coordination, les caractéristiques de fonctionnement musculaire et les réactions végétatives (Platonov, 1988). Les charges d'entraînement générales font essentiellement référence aux exercices non spécifiques à l'activité qui contribuent au développement de certaines qualités physiques de base. Les charges d'entraînement analytiques font principalement référence à des exercices inhabituels, Le recours aux charges d'entraînement analytiques est possible grâce au développement des nouveaux moyens d'entraînement (Platonov, 1988) qui autorisent

## Revue de la littérature

---

l'utilisation de matériels et d'équipements permettant d'exploiter totalement les réserves fonctionnelles de l'organisme. On arrive ainsi à organiser l'entraînement de façon à mobiliser à l'extrême les ressources fonctionnelles de l'athlète. Naturellement, il faut une excellente connaissance de l'activité pour être capable de définir les exercices associés à une charge de travail analytique.

### **1.5. Individualisation de la charge d'entraînement :**

Chaque athlète possède des caractéristiques physiologique et biomécanique qui lui sont propres. De plus, la capacité fonctionnelle de base et d'adaptation aux charges d'entraînement varie d'un sportif à l'autre. L'hérédité joue un rôle important. Le vécu sportif, la volonté de faire sont également des variables qui jouent un rôle important sur la capacité de performance du sportif. C'est pourquoi, un programme d'entraînement donné induira des effets différents selon le sportif concerné car les réponses aux stimuli d'entraînement sont très individuelles. Les possibilités d'adaptation de chaque sportif à l'entraînement restent toutefois limitées et ne peuvent évidemment pas dépasser un niveau maximum propre à chacun. Elles dépendent de la capacité fonctionnelle et de la zone de stimulation de l'athlète. Cela met en avant le principe d'individualisation de la charge d'entraînement.

### **1.6. Spécificité de la charge d'entraînement :**

La capacité de performance du sportif est étroitement dépendante des adaptations issues des séances d'entraînement et des compétitions. Elle est largement dépendante de la spécificité la discipline sportive et de la charge de travail imposée à l'organisme. Cette dernière dépend de l'intensité et de la durée de l'exercice ainsi que de la fréquence des exercices. Le principe de spécificité de la charge d'entraînement implique obligatoirement la spécificité des séances d'entraînement afin de solliciter les systèmes physiologiques concernés par l'établissement de la performance maximale. En effet, les réponses cardio-respiratoires, musculaires et métaboliques dépendent de la spécificité de la discipline pratiquée. Toute charge d'entraînement doit être précisément définie. Par-là, on entend les caractéristiques du/des exercices effectués et les particularités du/des effets induits par ces derniers. L'effet induit est principalement dépendant du niveau d'aptitude physique du sportif et de ses qualités psychologiques. Ainsi, une séance d'entraînement de 1 heure à une intensité légère n'aura aucun effet sur l'amélioration de la puissance aérobie et sur l'augmentation de la force du sportif. L'effet recherché sera avant tout l'amélioration de l'endurance de base du sportif. La spécificité de la charge tient au fait qu'elle active un ensemble de fonctions et de métabolismes selon une hiérarchie et un ordre bien déterminé.

La connaissance des effets induits par chaque charge de travail autorise l'élaboration de programmes d'entraînement rationnels. Les charges à orientation sélectives interviennent de façon plus ciblée sur un système fonctionnel alors qu'en revanche, les charges à orientation générale sollicitent plusieurs systèmes fonctionnels. Toutefois, il faut bien comprendre qu'une charge ne peut pas agir exclusivement sur un seul système à la fois. Elle peut solliciter

certaines fonctions de façon maximale mais en ayant parallèlement une action minimale sur d'autres.

### **1.7. Régularité de la charge d'entraînement :**

La capacité de performance de l'athlète ne peut s'accroître qu'à partir d'un entraînement rationnel conduit selon un mode « chaotique régulier ». La programmation doit s'effectuer en mettant l'accent sur des périodes d'entraînement d'une part, dites intensives, où la charge de travail est importante et d'autre part, légère, où la faible charge de travail permet au sportif de récupérer. L'alternance entre période intensive et période légère doit être construite selon un mode continu et progressif de manière à ne pas laisser la place à des périodes où une charge d'entraînement trop faible diminuerait la capacité de performance de l'athlète. En effet, l'arrêt de l'entraînement ou une charge trop faible conduit rapidement à une perte des qualités acquises. Le principe de régularité de la charge d'entraînement à travers une pratique régulière doit être respecté. Le modèle idéal pour le sportif (modèle 3 /1) est de s'entraîner avec des charges d'entraînement importantes sur 3 semaines maximum puis d'enchaîner avec une semaine de décharge où la charge d'entraînement est allégée mais en faisant des rappels de travail en intensité.

### **1.8. Progressivité de la charge d'entraînement :**

Des charges d'entraînement rationnellement réparties permettent à l'organisme de l'athlète de s'adapter progressivement à un niveau supérieur sans induire d'état de surentraînement. A travers l'assimilation des charges de travail, la capacité fonctionnelle du sportif subit des changements structurels et fonctionnels permettant la réadaptation à un niveau de performance supérieur. La progressivité de la charge d'entraînement autorise cet état de sur-adaptation de la capacité de performance du sportif à partir de l'augmentation graduelle de la charge de travail. Si la charge d'entraînement est maintenue constante ou reste stéréotypée, elle ne constitue plus un stimulus suffisant pour induire une adaptation supplémentaire. La progressivité de la charge doit se faire sur plusieurs années. Il est ainsi important de quantifier la charge d'entraînement durant chaque année afin de pouvoir établir des comparaisons.

### **1.9. Intensité de la charge d'entraînement :**

La détermination d'un niveau d'intensité optimal correspondant à une charge d'entraînement est une condition sine qua non pour provoquer une véritable réaction d'adaptation. Il existe en effet, ce qu'on appelle une intensité seuil, ou intensité critique qui est à déterminer en fonction du niveau d'aptitude physique de l'athlète pour qu'une réaction



## Revue de la littérature

---

d'adaptation minimale intervienne au niveau biologique. Le choix d'une intensité trop basse, située sous le seuil d'activation minimal, répétée trop souvent à l'entraînement ne permet pas d'adaptation à un niveau supérieur. Cela conduit le sportif vers un processus chronique de stagnation du niveau d'aptitude physique ou encore, si les charges d'entraînement restent stéréotypées, cela peut engendrer des risques de surentraînement. Cela entraîne une perte de temps qui conduit à une stagnation du processus d'entraînement à trop vouloir banaliser la charge de travail. La mise en place d'une échelle d'intensité de l'exercice avec des zones de travail identifiables permet au sportif de définir précisément des intensités de travail spécifiques. L'idéal étant qu'à chaque séance d'entraînement, il soit en mesure de rapporter le plus fidèlement possible les zones d'intensité qu'il a rencontrée au cours de l'exercice. Une adéquation doit ensuite être systématiquement réalisée entre le/les intensités préalablement déterminées par l'entraîneur et celles qui ont été réellement rapportées par l'athlète. Cette approche permet au sportif d'optimiser la spécificité du stimulus au cours de l'exercice et à l'entraîneur d'avoir un retour d'informations pertinentes sur la séance d'entraînement réalisée. Si un sportif est capable de courir sur un 10 km à la vitesse moyenne maximale de 16 km/h, tous les entraînements qui seront effectués sous cette vitesse ne permettront pas d'améliorer cette vitesse moyenne.

L'intensité des charges d'entraînement ne permet plus d'améliorer la zone de stimulation fonctionnelle de l'athlète. Seuls des exercices qui la stimulent davantage (exercices réalisés au-dessus de 16 km/h) induiront une adaptation significative. Ainsi, si le sportif est dans un cycle d'entraînement qui vise à augmenter son potentiel physique, les charges d'entraînement devront obligatoirement être supérieures à l'intensité seuil pour induire une réaction physiologique d'adaptation minimale. Trop d'intensité moyenne n'induit aucune progression des qualités physiques de l'athlète. Toutefois, trop d'exercices à intensité élevée au cours d'une courte période peut conduire l'athlète dans un état de fatigue important pouvant aller jusqu'au surentraînement. Ce stade de fatigue très importante est associé à un affaiblissement des défenses immunitaires du sportif qui favorise le développement de divers types d'affections.

### **1.10. Durée de la charge d'entraînement :**

La durée de la charge d'entraînement est dépendante de sa nature et de son intensité. Selon qu'elle est spécifique, général ou analytique, une durée identique peut déterminer des réactions d'adaptations différentes. Une heure de ski de fond à une intensité soutenue n'induit

pas le même effet d'entraînement qu'une heure de course à pied ou de vélo à la même intensité, ou une heure de musculation au niveau des membres inférieurs.

De plus, la durée de maintien de la charge a toute son importance. Le sprinter qui désire par exemple travailler ses qualités de vitesse doit à tout prix réaliser des exercices à intensité maximale inférieurs à 8 secondes, car si le seuil critique des 8 secondes est dépassé, le stimulus va changer sa spécificité et entraîner d'autres réactions d'adaptations, en l'occurrence dans ce cas précis, agir sur le métabolisme (Grappe. F 2005). Le temps d'application d'une charge de travail est par conséquent un paramètre qu'il faut parfaitement maîtriser. Une durée d'exercice mal calibrée peut induire une mauvaise orientation de la charge de travail.

### **1.11. Densité de la charge d'entraînement**

L'entraînement réalisé en fractionné se caractérise par la sommation d'unités fonctionnelles déterminées par un temps d'exercice suivi d'un temps de contre exercice (temps de récupération active). La densité de la charge d'entraînement exprime le rapport entre l'intensité du temps d'exercice et l'intensité du temps de contre exercice.

Le temps d'exercice est toujours réalisé au-dessus de l'intensité critique alors que le temps de contre exercice, sub-maximal, autorise une courte période de récupération qui entraîne un certain niveau de fatigue. La sommation des unités fonctionnelles induit une réaction d'adaptation due à la sommation du niveau de fatigue entre chaque intervalle. La densité de l'unité fonctionnelle détermine donc la spécificité du stimulus. En effet, pour un même temps d'exercice, des temps de contre exercices différents induisent des sommations du niveau de fatigue différentes et par conséquent des réactions d'adaptations différentes. Le raisonnement est identique en ce qui concerne d'une part les intensités des temps d'exercice et de contre exercice et d'autre part, le nombre de répétitions de l'unité fonctionnelle.

### **2. Les composantes de la charge d'entraînement :**

**Volume :** correspond au temps consacré, à la distance parcourue ou au nombre de réalisations effectuées.

**Intensité :** correspond à la vitesse d'exécution par rapport à la vitesse maximale de l'individu, ou au poids de la charge additionnelle par rapport à la charge maximale déplacée en musculation.

**Densité :** correspond au rapport des alternances de périodes d'efforts et de récupération. C'est ce paramètre qui va permettre de définir un critère de difficulté de l'exercice, et donc par ricochet, permettre de définir un niveau de charge de séance.

**Complexité** : correspond à la quantité d'informations à traiter pour réaliser l'action. La complexité peut donc dépendre des stades perceptifs, décisionnels ou d'exécution.

**Spécificité** : correspond au type d'exercice réalisé, de très général à spécifique par rapport à une discipline.

**Fréquence** : correspond au nombre de séances visant le même objectif, réalisées et répétées sur un temps donné. Ce paramètre va permettre de définir un critère de difficulté de microcycle, et donc par ricochet, permettre de définir le niveau global de charge de celui-ci. Il faut bien garder à l'esprit ce que l'on veut développer. Les charges appliquées doivent viser un même objectif et ne pas simplement créer une fatigue de l'organisme.

L'entraînement devra donc agir sur la modification de ces facteurs, un à la fois ou plusieurs simultanément, pour réaliser sa programmation d'entraînement.

### **3. Les méthodes de quantification de la charge d'entraînement (CE):**

La recherche scientifique joue un rôle important pour améliorer le sport et faire avancer la performance. Le football est l'un des bénéficiaires de ces recherches qui ont permis de mieux explorer les techniques de contrôle et de quantification de la CE, permettant ainsi d'éviter les blessures et d'optimiser la performance (Borresen et Lambert, 2009).

Dans le football, il existe plusieurs méthodes de quantification de la CE parmi lesquelles :

#### **3.1 Les méthodes spécifiques aux sports d'endurance**

##### **3.1.1 La fréquence cardiaque :**

La FC est considérée comme la méthode objective la plus utilisée pour mesurer la CE et plus précisément la charge interne (la fréquence cardiaque) des athlètes au cours d'un effort physique, de plus elle présentait de nombreuses limites qui peuvent changer la relation entre (FC/CE) dont le niveau de fatigue, l'hydratation, les conditions environnementales et l'altitude.

##### **3.1.2 La distance parcourue :**

Le suivi de la distance parcourue est une autre technique qui consiste à calculer la distance parcourue par l'athlète. Plusieurs études ont été réalisées dans le sport de haut niveau pour déterminer les distances parcourues par les athlètes (Cahill et al., 2013 ; Coughlan et al., 2011). La méthode de suivi de la distance parcourue est utilisée afin de permettre la quantification de la charge externe « distance ». Cette méthode est plus spécifique aux efforts d'endurance, par contre cet indicateur « distance » n'est pas un bon marqueur pour évaluer l'intensité de l'effort durant des activités intermittentes, de force et mixtes (Foster et al., 2001).

### 3.1.3 La méthode TRIMPS (Training Impulse Score) :

Cette méthode objective a pour but la quantification de la CE grâce à l'évolution de la fréquence cardiaque durant un effort physique. La méthode TRIMPS peut être calculée de plusieurs manières, selon la méthode de Banister et Calvert (1980), celle-ci est calculée en fonction de la durée et de l'intensité de l'effort :

$$\text{TRIMPS} = \text{durée de la séance (minute)} \times (\text{facteur A} \times \text{MC} \times \exp(\text{facteur B} \times t.\text{FC})) \times t.\text{FC ratio} \\ = (\text{FC Moy} - \text{FCR}) \times (\text{FC max} - \text{FCR})$$

Facteur A, Facteur B : coefficient pondérateur qui dépend de la fréquence cardiaque (exponentiellement croissant) durant un effort physique.

Pour les Femmes : Facteur A= 0.86 et Facteur B= 1.67

Pour les Hommes : Facteur A= 0.64 et Facteur B= 1.92

Ensuite Edwards 1993 a utilisé la même méthode sauf qu'il a mis des zones de fréquences cardiaques afin de déterminer la valeur précise de l'intensité de l'effort effectué (Castagna et al., 2011 ; Edwards, 1993)

Donc, la formule pour calculer les TRIMPS prend la forme suivante :

$$\text{TRIMPS} = \text{Durée dans chaque zone d'intensité (min)} \times \text{coefficient correspondant} \\ = (\text{Durée zone 1} \times 1) + (\text{Durée zone 2} \times 2) \dots + (\text{Durée zone 5} \times 5)$$

Lucia (2003) a réalisé des modifications sur les zones d'intensité et les coefficients de chaque zone.

La formule de calcul demeure essentiellement la même, c'est-à-dire, la durée dans chaque zone d'intensité (min) x coefficients correspondant (1, 2 ou 3), donc la formule devient :

$$\text{TRIMPS} = (\text{Durée zone 1} \times 1) + (\text{Durée zone 2} \times 2) + (\text{Durée zone 3} \times 3)$$

Toutefois, ces méthodes sont inadéquates pour les sports intermittents et de haute intensité (sports collectifs, musculation), car la fréquence cardiaque ou la distance parcourue n'est pas toujours un bon indicateur de l'intensité de l'exercice physique (Roy, 2013).

## 3.2 Les méthodes de quantification réalisées en laboratoire

### 3.2.1 La Prise du taux de lactate dans le sang

Cette méthode consiste à faire un prélèvement à l'aiguille sur le bout des doigts de l'athlète à l'aide d'un analyseur portatif de lactate permettant de quantifier les efforts intermittents (Bonaventura et al., 2015 ; Pyne et al., 2000).

### 3.2.2 Détermination de la consommation maximale d'oxygène (VO<sub>2</sub>max) :

Cette méthode s'effectue en laboratoire, elle consiste à mesurer le taux d'oxygène total qu'un athlète peut extraire lors d'un effort dont l'intensité augmente progressivement jusqu'à l'arrêt.

Les mesures des échanges gazeux au cours de ce test sont effectuées grâce aux différents appareils tels le sac de Douglas, le K4b2. IL est conseillé aux joueurs de football de réaliser ce test sur un tapis roulant, dans le but de se rapprocher de la nature du jeu (Stol en et al., 2005).L'application de ces méthodes en sports collectifs est difficile à appliquer, car elle nécessite beaucoup de temps pour effectuer la collecte des données, et de plus, elle doit se faire en laboratoire. (Foster et al., 2001 ; Lambert et Borresen, 2010).

### 3.3 Les méthodes de technologies portables (Wearable Tech) :

Récemment, les appareils technologiques portables ont bénéficié du rôle de la médiatisation et de l'exposition commerciale pour réaliser des gains énormes lors des ventes de ces produits efficaces aux quatre coins de la planète. L'utilisation accrue de ce savoir-faire durant ces dernières années ainsi que l'augmentation du taux des ventes expliquent le succès et la réussite de cette technologie (Charlot, 2013).

Le progrès de la technologie a permis aux entraîneurs et aux préparateurs physiques de contrôler les mouvements des joueurs, les charges d'entraînements (Varley et al. ,2012) grâce à l'utilisation de ces appareils sophistiqués. Ces derniers ont pour but principal d'optimiser la performance et de prévenir les blessures grâce à un suivi spécifique qui permet d'identifier l'apparition précoce de la fatigue et ensuite de l'éviter.

Certains produits sont disponibles depuis quelques années dont les :

- capteurs de mouvement ;
- capteurs physiologiques.

Parmi les capteurs de mouvement :

- **Le podomètre** : un appareil qui permet de calculer le nombre de pas effectué, il est considéré comme le capteur de mouvement le plus simple et aussi le plus souvent utilisé. Malheureusement, le podomètre présente certaines limites telles que, l'incapacité à détecter les changements de direction, l'invalidité à calculer les dépenses énergétiques (Crouter et al., 2003)

- **L'accéléromètre** : ce capteur est capable de percevoir les mouvements sous plusieurs dimensions, il permet aussi d'estimer la dépense énergétique afin d'évaluer l'intensité d'une activité afin de quantifier certains paramètres physiologiques comme la dépense énergétique et la fréquence cardiaque.

Le système mondial de positionnement (GPS) est un système de géolocalisation par satellite créé par l'armée américaine. Certains dispositifs comme le Vivofit et Vivo Active, Polar

M400 et le FitBit ont introduit ce système (GPS) dans des appareils portables qui permettent d'afficher plusieurs données comme le kilométrage,

Parmi les capteurs physiologiques :

- **Les moniteurs de surveillance de la fréquence cardiaque** : ces dispositifs permettent de quantifier l'intensité de l'effort grâce à la fréquence cardiaque. Ces dernières années de nouveaux moniteurs de fréquence cardiaque ont été développés et intégrés dans des téléphones intelligents et des bracelets (Polar Electro, Suunto). Ce dispositif a été exploité dans plusieurs études qui ont été réalisées pour divers sports y compris le basketball, football...

- **Les capteurs de chaleurs** : ce sont des capteurs cutanés permettant d'évaluer et de contrôler la température corporelle centrale d'un athlète au cours des activités athlétiques, malheureusement ces capteurs présentent des limites causant des irritations de la peau et parfois un manque de fiabilité lors de l'estimation de la dépense énergétique pendant les exercices de haute intensité (Noonan et al., 2012).

- **Les capteurs intégrés** : ces dispositifs ont été développés pour être utilisés dans des activités physiques afin de détecter les mouvements des athlètes (Johnstone et al., 2012 ; Portas et al., 2010). Ces technologies électroniques et informatiques sont constituées d'un capteur physiologique sans fil placé sur des objets bien précis (vêtements, chaussures, montre, lunettes, bracelets, etc.). Parmi ceux-ci, il y a le t-shirt de sueur développé la société canadienne Hexoskin en 2014 et qui a pour objectif de mesurer la concentration en calcium et en potassium afin de déterminer l'état de fatigue de l'athlète.

#### **4. Périodisation des charges d'entraînement en Football**

La charge d'entraînement (CE) devrait être graduellement progressive tout au long de la période de préparation (Dawson, 1996 ; Rowbottom, 2000) et les athlètes devraient subir une période d'affûtage avant la compétition (Coutts et al, 2007c). Nombreux sont ceux qui pensent que ces principes fondamentaux de périodisation devaient être appliqués aux sports d'endurance autant qu'aux sports d'équipe. Cependant, il est décevant de s'apercevoir qu'à ce jour, relativement peu d'études ont examiné ou bien décrit les stratégies de périodisation pour les sports d'équipe tel que le Football.

La périodisation des CE sur des semaines de compétition est certainement d'un grand intérêt pour les entraîneurs et les joueurs de sports d'équipe. Par opposition à la plupart des sports d'endurance, les sports collectifs sont en compétition continue tous les 4 à 9 jours sur 6 à 8 mois de l'année. Dans certains cas, il se peut qu'une équipe ait à jouer jusqu'à 3 matchs en

une semaine. Ces contraintes compétitives exercent un stress physiologique et psychologique significatif sur les joueurs. Ces informations suggèrent qu'une périodisation appropriée pour permettre une élimination de la fatigue et un maintien de l'état de forme au cours de la période de compétition chez des joueurs professionnels d'équipes est une tâche difficile. Pour illustrer ceci, Dawson (1996) a suggéré que les entraîneurs ont des difficultés dans l'élaboration des procédés d'entraînement appropriés qui permettent aux joueurs de récupérer d'un match, effectuer l'entraînement de milieu de semaine et ensuite effectuer un mini affûtage d'avant match en 4 à 9 jours de microcycle. Dans ce contexte, il existe peu d'évidences scientifiques à notre disposition décrivant ou comparant de réelles stratégies de périodisation chez des joueurs d'équipe de haut niveau (Coutts et al, 2008).

### **5. Méthodes de quantification de l'entraînement en Football**

Il existe peu de méthodes valides et fiables de quantification de l'entraînement qui puissent facilement être appliquées dans un environnement d'équipe. Il existe un certain nombre de méthodes qui peuvent être utilisées pour quantifier l'entraînement en équipe et celles-ci peuvent être utilisées pour mesurer que ce soit le travail externe effectué par les joueurs (ex. distance parcourue) que le travail interne subi par ceux-ci (Ex, fréquence cardiaque, lactatémie ou bien perception de l'effort).

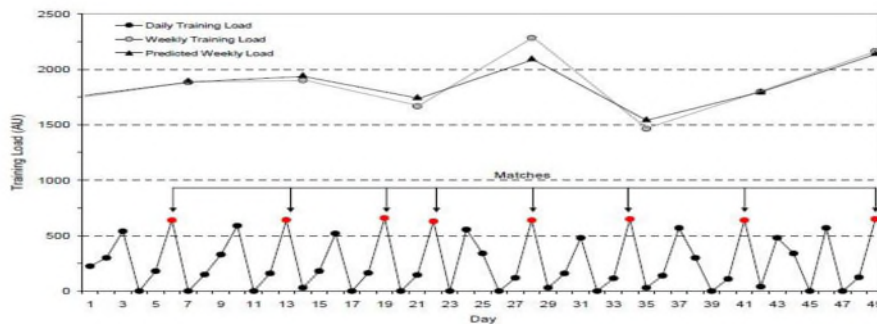
Certaines des techniques qui sont actuellement utilisées pour quantifier la CE dans les sports d'équipe nécessitent l'utilisation de cardiofréquencemètres pour mesurer la fréquence cardiaque (FC) et/ou de GPS (système Global Positioning Satellite). Bien que ces méthodes puissent donner des informations très précises sur le stress d'entraînement subi par les joueurs, elles présentent certains facteurs limitants qui peuvent freiner leur utilisation généralisée dans les clubs de football. Plus précisément, ces appareils peuvent être onéreux, demander un haut niveau d'expertise technique, et l'analyse des données nécessite beaucoup de temps. De plus, ces méthodes ne peuvent pas être utilisées pour comparer le stress imposé par diverses formes d'entraînement communément utilisés en sports collectifs (ex : entraînement aérobie vs. Entraînement de puissance). Combinés, ces facteurs limitent l'utilité pratique de ces techniques pour contrôler la périodisation des CE au sein des équipes. Heureusement, la méthode de quantification des CE par la méthode RPE a été développée (Foster et al, 1995). Cette méthode-RPE permet désormais aux entraîneurs de quantifier l'entraînement par conséquent, de mieux contrôler.

Bien que ces calculs puissent paraître compliqués à première vue, avec l'assistance d'une feuille de calcul sur tableur (ex. Excel), ou par assistance d'un logiciel « on-line », les calculs



## Revue de la littérature

sont simplifiés et à la portée. De plus, en saisissant les données sur une feuille de calcul ou une base de données, les tendances de l'équipe entière, des sous-groupes de joueurs dans une équipe, ou bien des joueurs bien déterminés peuvent être illustrées sur des graphiques pour déterminer si la CE ou la contrainte d'entraînement reflètent bien celles qui sont planifiées préalablement pour la semaine ou la saison (Figure 01).



**Figure N°01 :**

Un exemple de CE prévue et observée pour une équipe professionnelle durant la période compétitive.

### • Calculer le fitness (ou forme)

Le fitness est un indicateur de la capacité de performance de l'athlète. Plus il est élevé, et plus l'athlète est théoriquement en forme.

Il se calcule par la formule suivante : **Indice de fitness = Charge d'entraînement hebdomadaire – Contrainte d'entraînement.**

Ex :  $1784 - 2815 = -1031$ .

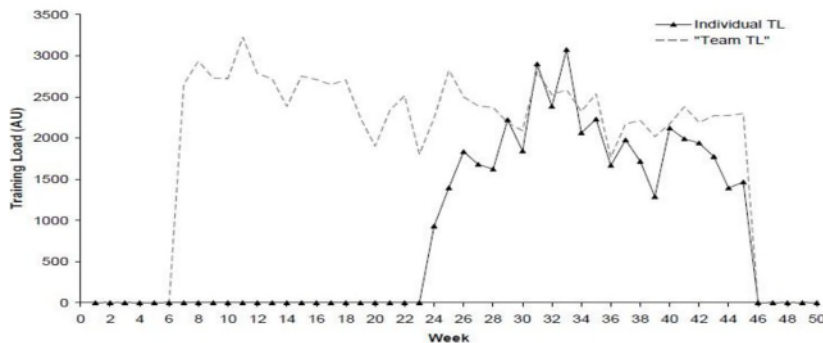
## 6. Contrôler les charges par rapport aux charges prévues :

D'importantes informations peuvent être tirées en contrôlant l'entraînement des joueurs par rapport à la charge prévue et prescrite par l'entraîneur. En contrôlant le niveau d'adéquation entre la charge planifiée et la charge réellement perçue par les joueurs, l'entraîneur peut déterminer si son entraînement a été conduit correctement, si les joueurs sont fatigués ou bien s'adaptent à l'entraînement. Par exemple, si un joueur commence à reporter des perceptions d'effort plus élevées que le reste du groupe alors qu'auparavant il répondait comme certains de ses coéquipiers, et qu'aucune augmentation de l'entraînement subi n'est décelable, cette dissociation entre la CE prévue et réellement subie peut-être un indicateur précoce que le joueur concerné n'arrive pas à supporter le stress d'entraînement. Ceci pourrait suggérer que le joueur n'a pas récupéré de façon adéquate des séances d'entraînement précédentes à cause d'une augmentation des dégâts musculaires (Marcora et Bosio, 2007), ou de la diminution des



## Revue de la littérature

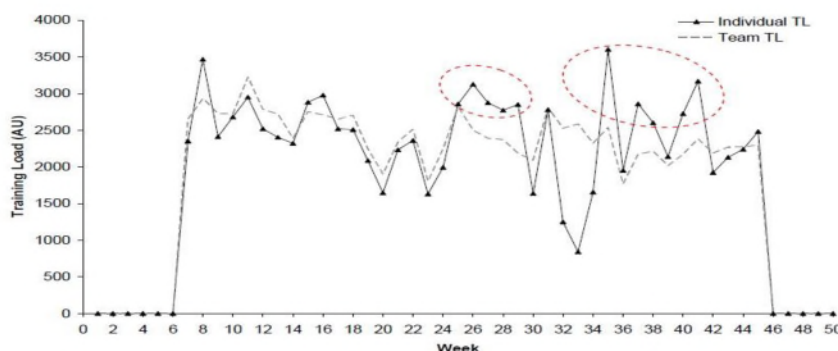
stocks musculaires d'hydrate de carbone (Jeukendrup et al, 1992 ; Snyder, 1998). Des études scientifiques bien contrôlées ont montré que ces modifications physiologiques peuvent causer une augmentation de la perception de l'effort à des séances.



**Figure N°02 :** La dissociation entre la charge planifiée et la charge observée pour un joueur peut déceler son inadaptation au stress de l'entraînement.

### 7. Contrôler la charge d'entraînement en réhabilitation après une blessure :

Un autre avantage de la méthode RPE est qu'elle peut être utilisée pour s'assurer que les CE ne progressent pas trop rapidement et/ou que des entraînements appropriés ont été appliqués avant le retour à la pratique du sport compétitif. Par exemple, des critères de CE à effectuer peuvent être établis par un staff avant qu'un joueur blessé ne revienne s'entraîner avec le groupe et reprenne la compétition. En outre les CE par la méthode-RPE peuvent être mesurées chez des joueurs en réhabilitation (d'une blessure) pour s'assurer qu'ils réalisent bien les doses d'entraînement qui se rapprochent progressivement de celles de l'équipe (Figure3).



**Figure N°03 :** Un exemple de la manière dont le contrôle de la CE peut être utilisé de façon sûre et graduelle avant le retour à l'entraînement avec le groupe après une blessure sérieuse.

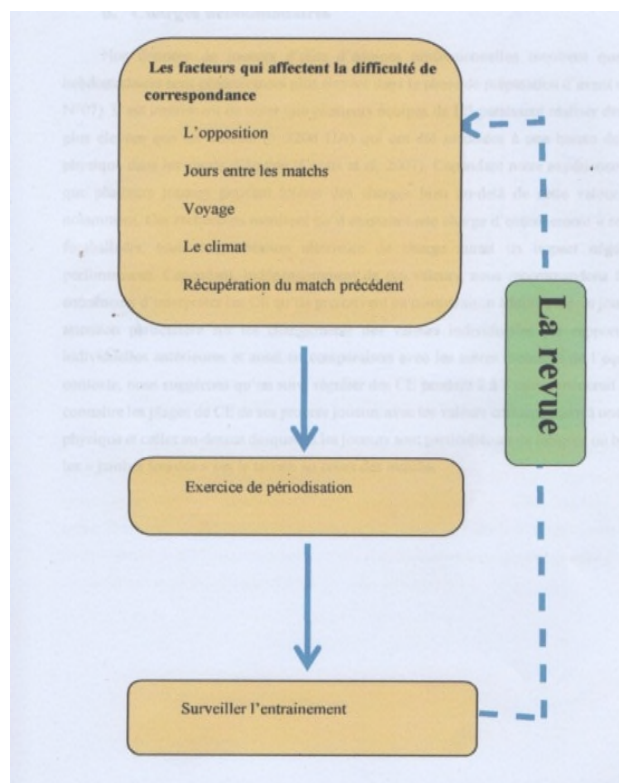
### 8. Comment planifier la charge durant la phase compétitive :

Un problème commun aux entraîneurs est de déterminer les CE appropriées à prescrire au cours de la phase de compétition pendant la saison. La simplicité de la méthode-RPE lui

## Revue de la littérature

---

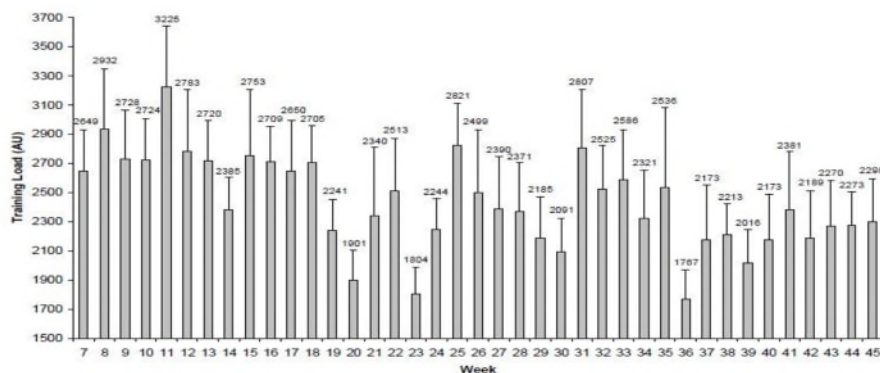
permet d'être largement appliquée à tout joueur d'une équipe de FB. Nous avons récemment suggéré un système utilisant la méthode RPE où les entraîneurs peuvent objectivement planifier les CE entre les matchs au cours de la saison compétitive en FB (Kelly et Coutts, 2007). Ce système a été développé pour tenir compte des divers facteurs qui affectent la quantité d'entraînement qui puisse être prescrite entre les matchs (Figure N°04). Ces facteurs sont : la qualité de l'opposant, le nombre de journées d'entraînement disponibles entre les matchs, et tout éventuel voyage associé avec les matchs disputés en déplacement. Nous avons suggéré que la combinaison de ces facteurs peut être utilisée comme guide de la planification des CE des semaines entre les matchs. Par exemple, une équipe préparant un match jugé relativement difficile pourrait planifier une semaine légère pour minimiser toute fatigue résiduelle. Par opposition, un match à domicile contre une équipe relativement à la portée avec une période d'entraînement plus longue pourrait offrir l'opportunité d'augmenter la CE pour améliorer la forme physique des joueurs.



**Figure N°04 :** Un modèle schématisé suggéré pour planifier l'entraînement au cours de la phase compétitive en FB, Kelly et Coutts (2007).

### 9. Charges hebdomadaires :

Nos données de joueurs d'élite d'équipes professionnelles montrent que les charges hebdomadaires sont généralement plus élevées dans la phase de préparation d'avant saison (Figure N°07). Il est intéressant de noter que plusieurs équipes de FB paraissent réaliser des CE qui sont plus élevées que les valeurs (> 3200 UA) qui ont été associées à une baisse de performance physique dans les sports d'équipe (Coutts et al, 2007). Cependant notre expérience montre aussi que plusieurs joueurs peuvent tolérer des charges bien au-delà de cette valeur, en football, notamment. Ces recherches montrent qu'il existerait une charge d'entraînement « seuil » chez les footballeurs, toute augmentation ultérieure de charge aurait un impact négatif sur leurs performances. Cependant, indépendamment de ces valeurs, nous recommandons fortement aux entraîneurs d'interpréter les CE qu'ils prescrivent en comparaison à leurs propres joueurs avec une attention particulière sur les changements des valeurs individuelles par rapport aux valeurs individuelles antérieures et aussi en comparaison avec les autres membres de l'équipe. Dans ce contexte, nous suggérons qu'un suivi régulier des CE pendant 2 à 3 mois amènerait l'entraîneur à connaître les plages de CE de ses propres joueurs avec les valeurs correspondant à une bonne forme physique et celles au-dessus desquelles les joueurs sont particulièrement fatigués ou bien ressentant les « jambes lourdes » sur le terrain au cours des matchs.

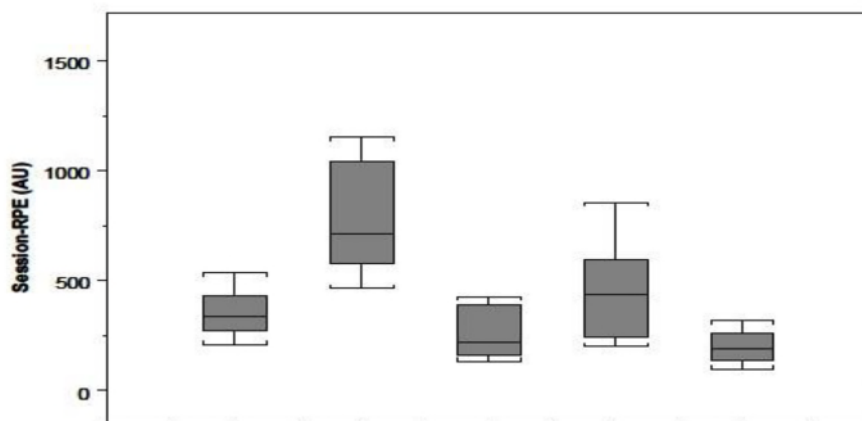


**Figure N°05 :** Un exemple des CE ( $\pm$ Ecart type) calculées par la méthode-RPE pour une équipe professionnelle Italienne au cours d'une saison entière.

### 10. Charges de divers types d'entraînement en Football :

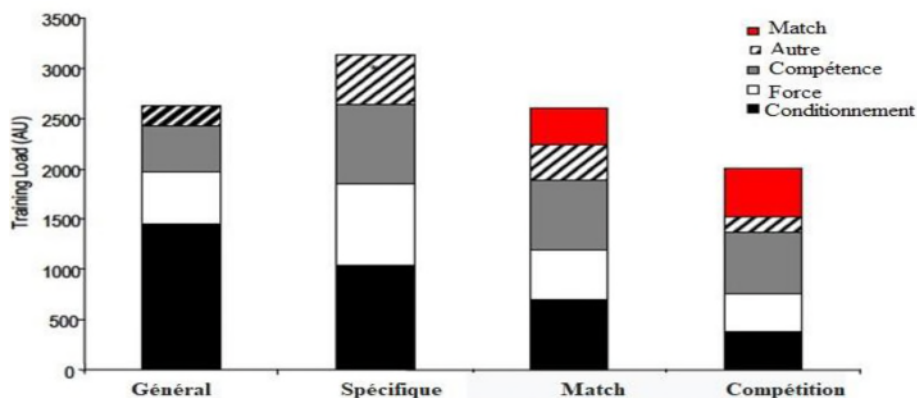
La Figure ci-dessus montre les CE moyennes subies par des joueuses anglaises de football au cours d'une saison. Il est intéressant d'observer que les CE les plus élevées proviennent des matchs et des séances d'entraînement Technico-tactiques. Ceci a aussi été déjà décrit dans d'autres sports d'équipe comme dans le rugby-league professionnel (Coutts et al, 2008) ou

bien pour les jeunes joueurs de football (Impellizzeri et al, 2005) et ceci suggère donc que des moyens de récupération devraient suivre de telles doses élevées de stress physiologique.



**Figure N°06 :** Graphique des Charges d'entraînement selon la méthode-RPE (UA) pour chacune des majeures modalités d'entraînement effectuées au cours de la saison chez des joueuses de FB, Alexiou (2007).

En outre, il a aussi montré que la plupart des équipes procédaient par périodisation des différentes modalités d'entraînement (Coutts et al, 2003 ; Gabbett, 2004). Par exemple, la figure N°06 montre que les CE les plus élevées pour l'entraînement d'endurance et de la force sont effectuées pendant la période de préparation générale en football par rapport aux autres périodes précompétitives ou compétitives au cours de la saison.



**Figure N°07 :** Distribution des différentes catégories d'entraînement dans une équipe professionnelle de rugby-league au cours des différent macrocycles de la saison, Coutts et al (2008).

### 11. La charge d'entraînement et la performance :

Le préparateur physique doit être conscient, tout comme l'entraîneur disciplinaire, de l'importance d'une charge d'entraînement suffisante pour développer les qualités physiques et

les habiletés techniques spécifiques. Plusieurs études ont établi un lien direct entre l'augmentation de la charge d'entraînement (volume, intensité et fréquence) et l'amélioration de la performance sportive (Gabbett&Domrow, 2007). Dans le même ordre d'idées, il a été démontré que la mise en place d'entraînements intenses sur une période régulière fait partie intégrante des programmes d'entraînement de la plupart des sports qui requièrent un haut niveau de capacité physique (Kenttâ&Hassmen, 1998). Jusqu'à un certain point et en fonction de sa capacité de récupération, plus l'athlète est en mesure de subir une charge d'entraînement élevée, meilleures devraient être ses performances. L'observation des différents processus d'entraînement dans différents milieux nous permet de constater que les athlètes se voient souvent imposer une importante charge d'entraînement à la fois par leurs entraîneurs disciplinaires et par leur préparateur physique afin d'atteindre et de surpasser les standards d'excellence de leurs sports respectifs

### **12. Effets induits par la charge d'entraînement en fonction du niveau de capacité de performance**

#### **A. Effets induits par une même charge d'entraînement**

La connaissance des caractéristiques de la charge qui vise à améliorer la performance en agissant sur une fonction particulière est un point fondamental pour l'entraîneur. Il faut de solides bases scientifiques et de terrain pour être capable de maîtriser en partie le choix et les conséquences d'une charge. En effet, chaque charge aboutit à des effets spécifiques qui sont dépendant du niveau d'aptitude physique du sportif ou de sa capacité de performance. La même charge de travail appliquée à des sportifs de niveaux significativement différents peut induire des états d'aptitude physique transitoires totalement différents. Les sportifs très entraînés s'accommodent très facilement des effets induits par une charge d'entraînement difficilement assimilée par des athlètes de niveau inférieurs.

#### **B. Effets induits par une charge d'entraînement conduisant à l'épuisement**

Une charge de travail conduisant à l'arrêt de l'exercice par épuisement du sportif induit des réactions différentes selon le niveau de capacité de performance du sportif. Comparé au sportif peu entraîné, chez le sportif très bien entraîné les réactions d'adaptations à la charge d'entraînement sont plus importantes car il a fallu une charge de travail relativement élevée pour l'amener à épuisement. Parallèlement, on observe une récupération plus rapide chez l'athlète entraîné.

Le stimulus ayant comme conséquence première d'adapter l'organisme à un niveau fonctionnel supérieur, le même stimulus répété plusieurs fois de suite au cours d'un cycle

d'entraînement n'aura plus l'effet qu'il avait initialement sur l'organisme de l'athlète. Plus le niveau d'aptitude physique de celui-ci augmente et plus il devient difficile de l'améliorer par des charges d'entraînement stéréotypées. Pour parvenir à pénétrer dans les derniers retranchements de la réserve fonctionnelle de l'athlète, il faut utiliser de nouvelles charges d'entraînement. A ce stade du processus d'entraînement, il semble que la recherche de charges de travail analytique combiné à des charges de travail spécifiques soit une méthode probante pour l'optimisation de la performance de l'athlète.

### **13. Charge d'entraînement dans la préparation sportive**

L'entraînement a pour objet de développer les adaptations nécessaires à l'organisme pour pouvoir produire un effort spécifique à la spécialité pratiquée. Le développement des adaptations est provoqué par des stimuli biologiques, les charges d'entraînement, qui sollicitent des réactions essentiellement physiologique et psychologique. Le stimulus est un élément de l'environnement susceptible d'activer certains récepteurs sensoriels du sportif et d'avoir un effet sur son comportement. Les adaptations débutent dès que l'organisme ne parvient plus à répondre aux exigences des charges de travail avec son potentiel ordinaire, ou n'y parvient qu'au prix d'un gros effort. L'adaptation représente une réponse d'autorégulation de l'organisme, qui se modifie fonctionnellement et morphologiquement en réagissant aux diverses charges d'entraînement subies par l'athlète au cours du processus d'entraînement. La capacité de performance du sportif est alors améliorée par la séquence suivante : charge d'entraînement → trouble de l'homéostasie → état fonctionnel relevé. Elle se base sur la valeur fonctionnelle de systèmes étroitement associés : - système neuro-musculaire (coordination gestuelle, régulation du geste), - systèmes énergétiques (fourniture, mise en jeu, récupération). L'homéostasie renvoie au maintien de l'état biochimique du milieu interne de l'organisme. C'est la tendance de l'organisme d'un sujet à maintenir constant ses variables biologiques face aux modifications du milieu extérieur. Les processus d'adaptation les plus connus sont l'augmentation enzymatique de certains processus métaboliques, l'augmentation des réserves de glycogène musculaire et hépatique et l'augmentation du volume musculaire. Ces processus d'adaptation ne sont possibles que si les charges de travail sont appliquées sur l'organisme de l'athlète de manière rationnelle, c'est à dire avec une fréquence, une durée et une intensité optimales. Le processus d'adaptation est fonction de la réserve fonctionnelle de l'athlète, ou en d'autres termes, fonction de son potentiel physiologique intrinsèque. Sa marge d'adaptation est fonction des qualités physiques de bases intrinsèques de l'athlète, de son bagage génétique, de son vécu sportif, de son âge et du sexe.

### **II. Analyse qualitative et quantitative l'activité du footballeur**

L'analyse de la performance consiste à quantifier, analyser et étudier objectivement les facteurs constituant la performance lors de leur manifestation en compétition et en entraînement. « C'est un outil visant spécifiquement à améliorer les performances futures grâce à l'analyse et à la diffusion d'informations relatives aux performances des entraînements et compétitions antérieures d'un individu » (Mackenzie & Cushion, 2016, p. 540) ou d'une équipe. Avec le développement technologique, l'analyse de la performance s'est étroitement liée aux moyens technologiques de façon à devenir dépendante. Baca (2015, p. X) dans ce livre « Computer Science In Sport » la définit comme « la façon objective d'enregistrer et d'interpréter la performance sportive en utilisant les dernières technologies pour que les éléments clés puissent être quantifiés de manière valide et cohérente. Cette connaissance est ensuite utilisée pour améliorer le rendement du sportif ». Drust (2010, p. 921), dans une analyse de la littérature, estime que cette expression (analyse de la performance) est le plus souvent utilisée pour décrire la pratique de l'enregistrement, du traitement et l'interprétation des événements qui ont lieu dans l'entraînement ou compétition sportive. En tant que telle, elle englobe l'évaluation des aspects techniques, tactiques et comportementaux des individus, des équipes et/ou unités (groupes) au sein des équipes. Elle peut également incorporer la détermination des schémas de mouvement simples ou multiples en relation avec les exigences de l'entraînement et/ou la performance compétitive, l'analyse de performance est dite aussi « analyse de match ».

Les chercheurs considèrent en théories au moins, qu'à des degrés divers et selon des modalités différentes, les aspects stratégiques et tactiques jouent un rôle très important en sports collectifs en général et en football en particulier. Concernant la stratégie en football Mombaert (2002) parle d'intelligence de jeu, qui doit permettre une pensée logique, flexible, originale et critique, garantissant l'engagement optimal des habiletés tactiques et permettant des modifications autonomes de l'action selon les circonstances.

Le football est défini comme un affrontement collectif qui oppose deux équipes dans un espace interpénétré. La logique interne (Parlebas 1981) du jeu de football impose donc aux joueurs de s'opposer et de coopérer pour marquer un but ou pour récupérer le ballon sur la base d'une lecture /compréhension des signaux (code semiomoteur), afin de déséquilibrer l'adversaire sur un espace de jeu fluctuant mais sans pour autant négliger l'influence



## Revue de la littérature

---

grandissante des aspects physiques. On ne peut être crédible dans l'entraînement en football que si l'on s'appuie sur des données scientifiques très précises et donc rompre avec les méthodes traditionnelles.

La programmation de l'entraînement ne peut se copier, elle doit se concevoir, se construire pour qu'elle soit le premier lieu de rencontre entre l'entraîneur et le joueur, tous deux porteurs d'originalité, dans un contexte, lui aussi unique et non reproductible en totalité. L'entraîneur doit se donner les moyens de comparer les séances entre elles, les séances et les effets produits sur la condition physique, psychologique et sur la performance des joueurs. Cette démarche ou autre démarche allant dans ce sens apparaît indispensable pour le suivi efficace du footballeur, mais aussi pour le suivi rationnel de l'entraînement et ses effets sur le joueur.

Le football est une qui ne cesse de se développer avec l'évolution de nouvelles méthodes d'entraînement. Le football moderne se caractérise par une plus grande vitesse de jeu, une réduction des espaces, des exigences techniques et tactiques élevées, fréquence des duels et une grande activité physique des joueurs. Cette évolution doit faire l'objet d'une très grande attention de la part des entraîneurs et préparateurs physiques. La préparation physique construite à partir d'endurance (attitude quantitative) souffre d'importantes limites, on arrive à la contradiction suivante : pour préparer des efforts explosifs brefs de grande qualité on utilise des efforts lents en grosse quantité. On oublie que musculairement ces deux types d'efforts sont complètement différents. Pour cela il ne faut pas se laisser piéger par la quantité, nous devons connaître avec précision l'impact physique des matchs de haut niveau, c'est-à-dire comment le joueur dépense son énergie et qu'els types d'effort il effectue. Ces données peuvent permettre d'adapter directement l'entraînement selon les exigences de chaque poste et cela dans différents schémas tactiques.

D'une autre part le milieu sportif de compétition, sans cesse en marche, est à la recherche constante de nouvelles améliorations dans la préparation et la formation du sportif. Les dernières acquisitions scientifiques, liées à des domaines multiples, viennent chaque jour bousculer le monde de l'entraînement et le conduisent peu à peu vers des façons de faire de plus en plus rationnelles et efficaces. L'entraîneur porteur des choix à effectuer et des méthodes à mettre en œuvre au cours de l'entraînement, n'est plus l'homme de l'ombre qu'il était il ya encore quelques années. Sa véritable compétence est aujourd'hui évaluée en plein jour. Elle apparaît comme étant sa capacité à mettre en ordre et à gérer tous les éléments ou les facteurs qui vont intervenir dans la réussite ou l'échec de l'entreprise sportive. Il s'agit de plus en plus d'être capable d'évacuer les effets du hasard, d'analyser les relations entre les effets et les causes, d'être capable de reproduire des circonstances favorables ou au contraire



d'éviter la répétition des erreurs commises. L'entraîneur doit bien entendu être aidé par une forte expérience et de solides connaissances théoriques qui l'assisteront dans sa tâche. Mais expérience et connaissances ne suffisent pas pour « faire » l'entraîneur. En effet, celles-ci ne sont que des éléments isolés. Prise indépendamment, chaque connaissance scientifique est potentiellement utile pour la préparation ou la formation des joueurs. Mais elle ne peut pas servir et n'avoir aucun effet réel si sa gestion n'est pas adéquate. L'entraîneur doit être capable de les organiser en un tout cohérent et opérationnel et les transférer dans les différents programmes qu'il proposera aux joueurs. Cette procédure de structuration est un véritable processus d'assemblage, des éléments à la fois indispensables mais non suffisants.

Définir une charge de l'entraînement du footballeur professionnel par une quantité et une intensité peut être satisfaisant dans une première approche théorique et générale. Mais lorsque concrètement, nous désirons concevoir une programmation d'entraînement en direction d'une situation précise, sportif, contexte et objectifs particuliers cette définition de charge est nettement insuffisante. La priorité semble donc pour l'entraîneur de modéliser sa pratique. Le rôle de l'entraîneur est complexe, il doit être d'abord capable de connaître la modélisation du football en général et plus particulièrement celle liée à la situation sportive, puis être capable, en fonction des contenus d'entraînement utilisés, à des fins souvent techniques et tactiques, de contrôler la ou les sollicitations imposées aux joueurs. Enfin, être capable de contrôler régulièrement l'évolution possible de ses sollicitations.

### **1. Analyse quantitative :**

Certaines données sont difficilement utilisables de manière brute. En effet, de nombreuses études (Tableau 1) ont étudié la distance totale effectuée par des joueurs au cours d'un match sans spécifier leur poste, le système de jeu, l'activité durant chaque mi-temps... Ces données ne sont pas exploitables directement dans l'entraînement car elles sont trop générales. Par exemple, les auteurs donnent une distance totale parcourue entre 8 km et 13 km par match à une vitesse moyenne de 7,8 km/h et à une FC moyenne de 164 bpm. L'entraîneur dispose ainsi d'une tendance mais il ne pourra rien en faire pour calibrer son entraînement.

Toutefois, certaines études ont relevé des tendances très intéressantes dans l'entraînement. Mohr et al. (2003) et Whitehead (1975) avaient relevé qu'un joueur professionnel parcourait une distance plus importante qu'un joueur amateur. Cette donnée va véritablement influencer sur l'orientation de l'entraînement chez les amateurs.

	International junior A			Professionnel					
	Défenseurs	Milieux	Attaquants	Défenseurs		Milieux		Attaquants	
				central	latéral	défensif	offensif	de pointe	de soutien
MARCHE	3 km	1,9 km	4,6 km	4,2 km	2,8 km	2,4 km	2,2 km	4,4 km	2,2 km
TROT	2,5 km	5,9 km	2,2 km	2,7 km	4,2 km	9,4 km	6,8 km	2,1 km	5,0 km
COURSE	1,2 km	1,2 km	1,0 km	0,5 km	1,3 km	0,6 km	2,6 km	1,3 km	0,6 km
SPRINT	0,9 km	0,8 km	1,4 km	0,5 km		0,6 km		0,9 km	

**Tableau 1 : les différentes allures selon le poste et le niveau, Verheijen**

## 2. Analyse qualitative :

L'analyse quantitative n'étant pas directement exploitable, nous devons utiliser des données qualitatives. Nous devons savoir qu'un joueur effectue entre 825 et 1 632 déplacements par match. Ce sont des déplacements de type course à différentes intensités, des déplacements latéraux, des sauts, des tacles, des courses arrière... Bangsbo (1994) et Verheijen (1998) ont été les premiers à véritablement analyser l'activité du joueur en match dans les moindres détails. Ils ont systématiquement différencié les analyses selon le niveau, les postes occupés, les allures, les aspects physiques, physiologiques et techniques (Tableaux 2, 3 et 4). Ces données permettent d'avoir une idée plus précise de l'activité du joueur. Des séances spécifiques selon les postes pourront ainsi être appliquées, l'entraînement devient qualitatif.

Auteurs	Niveau de pratique	Distance parcourue course arrière
Thomas et Reilly (1979)	Professionnel anglais	668,0
Whiters et al. (1982)	Sélection australienne	1 066,0
Castagna et al. (2003)	Jeunes amateurs italiens	114,0
Thatcher et Batterham (2004)	U-19 anglais	1 301,0

**Tableau 2 : Distances parcourus en course arrière durant un match**

Auteurs	Niveau de pratique	Distance parcourue en sprints en mètres
Knowles et Brooke (1974)	Professionnel anglais	520,0
Thomas et Reilly (1979)	Professionnel anglais	783,0
Whiters et al. (1982)	Sélection australienne	946,0
Van Gool et al. (1988)	Universitaire belge	867,0
Ohashi et al. (1988)	Professionnel japonais	589,0
Bangsbo et al. (1991)	Professionnel danois	300,0
Rienzi et al. (2000)	International sud-américain	345,0
Castagna et al. (2003)	Jeunes amateurs italiens	468,0
Mohr et al. (2003)	Professionnel italien	650,0
Thatcher et Batterham (2004)	U-19 anglais	247,0

**Tableau 3: Distance totale parcourue en sprint au cours d'un match**

### **3. L'analyse physique qualitative des sprints :**

Cette analyse est très intéressante pour l'entraînement. Bangsbo (1994) avait notamment relevé que les joueurs effectuaient vingt sprints de moins de trois secondes. Stolen et al. (2005) relevaient dix et vingt sprints par match. Bangsbo et al. (1991), et Thomas et Reilly (1979) avaient relevé que les temps de récupération entre chaque sprint se situeraient aux alentours de 90 secondes. Verheijen (1998) relevait une valeur comprise entre 0,5 km et 0,9 km de distance parcourue en sprint par match avec des distances maximales de sprint de 53 m pour des attaquants, 56 m pour des défenseurs et 63 m pour des milieux. De nombreux auteurs se sont intéressés à la distance totale parcourue en sprint lors d'un match (Tableau 3).

De même, la distance totale parcourue en sprint correspondrait entre 1 % et 11 % de la distance totale parcourue. Enfin, Rampinini et al. (2007) ont relevé selon le poste occupé le nombre de sprints effectués par match. Un arrière latéral en fait 31 en moyenne, un attaquant 27, un milieu 24 et un défenseur central 18. L'entraînement en vitesse pourra alors être orienté selon des distances, des nombres de répétition et des temps de récupération entre chaque répétition.

### **4. Analyse par mi-temps :**

Une analyse pour chaque mi-temps donne des indications intéressantes. Di Salvo et al. (2007) ont comparé l'activité des joueurs selon les postes et par mi-temps (Tableau 4).

Di Salvo et al. (2007) n'avaient relevé aucune différence significative de la distance parcourue en sprint entre la 1<sup>re</sup> et la 2<sup>e</sup> mi-temps. Au contraire, Verheijen (1998) avait relevé une perte de 125 m entre la distance totale effectuée en sprint en 1<sup>re</sup> mi-temps (621 m) et celle effectuée en 2<sup>e</sup> mi-temps (496). Cette différence correspond à une décroissance de 11,2%. Cette donnée varie selon les niveaux mais elle sera au minimum de 11,2 % (elle peut atteindre plus de 30%).

De même, concernant les distances parcourues (autres que sprint), Verheijen (1998) avait relevé une perte de 980 m entre la distance totale effectuée en 1<sup>re</sup> mi-temps (5 934 m) et celle effectuée en 2<sup>e</sup> mi-temps (4 954 m). Cette différence correspond à une décroissance de 9 %. Selon les différents auteurs, la distance parcourue en 2<sup>e</sup> mi-temps diminue de 1 à 9% (Tableau4). Ces données concernent les joueurs professionnels et elles sont accentuées chez les amateurs.

Ces éléments sont très importants car ils relatent une baisse de performance physique pouvant amener à une baisse de performances technique et tactique. Toutefois, cette décroissance est plus marquée chez les joueurs amateurs. Les professionnels sont très peu

confrontés à cette décroissance (Di Salvo et al., 2007). De ce fait, les équipes amatrices devront orienter l'entraînement de telle façon que cette décroissance soit limitée. Des exercices intermittents de courte durée pourraient à la fois permettre de développer la qualité explosive et la qualité d'endurance spécifiques. Les entraînements devront être mieux calibrés. Chez les professionnels, nous rencontrons très peu ce problème étant donné que le staff a d'autres moyens de suivi des joueurs mais également car ils font faire plus d'entraînement, qu'ils ont de meilleurs athlètes en face d'eux et qu'ils sont mieux formés sur la méthodologie de l'entraînement

Auteurs	Population	Distance parcourue en 1 <sup>er</sup> mi-temps	Distance parcourue en 2 <sup>e</sup> mi-temps	Distance totale parcourue	Différence en %
Bangsbo (1991)	Professionnel danois	5 520	5 250	10 800	-5 %
Verheijen (1998)	Professionnel hollandais	5 934	4 954	10 888	-9 %
Hennig et Briehle (2000)	-	-	-	10 600	-4 %
Rienzi et al. (2000)	International sud-américain	4 605	4 415	8 638	-4 %
Mohr et al. (2003)	Professionnel danois Professionnel danois	5 510 5 200	5 350 5 130	10 860 10 330	-3 % -1 %
Di Salvo et al. (2007)	300 professionnels espagnols dont certains jouant la Champions League	5 709	5 684	11 393	-9 %
Rampinini et al. (2007)	Professionnel	-	-	10 864	-8 %
Barros et al. (2007)	Professionnel brésilien	5 173	4 808	10 012	-7 %

**Tableau 4 : comparaison de la distance totale parcourue durant chaque mi-temps(en mètre)**

### 5. Les systèmes d'analyse technologique avancée :

Les techniques d'analyse technologique sont intéressantes car elles permettent une analyse complète et précise, une analyse qualitative et ainsi de disposer à la fois des éléments d'ordre physique mais également technico-tactique. Sport Universal Process (USP) à titre d'exemple utilise la technologie Amisco System. Cette société est le leader mondial d'analyse de l'activité individuelle et collective des équipes professionnelles. Elle travaille notamment avec le Real Madrid, Liverpool FC, le FC Barcelone...Elle permet de suivre l'ensemble des activités des joueurs que ce soit qualitative ou quantitative et c'est à l'entraîneur à ce moment-là de déterminer les données dont il souhaite l'analyse. Une analyse physique et de faire des bilans athlétiques.

- Une analyse technico-tactique.
- Pré- découpage des actions de jeu en séquences
- Animation en deux dimensions des déplacements collectifs.
- Observation du jeu avec et sans ballon.
- Outils graphiques tels que la ligne de hors-jeu, des blocs, des lignes.

- Statistiques individuelles et collectives.
- Choix des données d'analyse.
- Montage vidéo avec archivage des données et recherche multicritères.

Cette technique effectuant une analyse sur la base de **25 mesures par seconde**, cela donne **2500 touches de balle** et plus de **4.5 millions** de positions mesurées.

### **5.1 Système de navigation par satellites :**

Le système de navigation par satellites Global Positioning System (GPS) est une technique qui permet de déterminer avec précision, la position d'un sujet sur terre ainsi que, sa vitesse de déplacement instantanée, sa direction, la distance parcourue et la durée du déplacement (Schutz Y & Chambaz, 1997, p. 51) .

La précision est directement affectée par plusieurs facteurs comme la qualité de l'unité, l'heure de la journée durant laquelle les mesures sont prises, la présence de bâtiments à proximité, l'emplacement de l'unité sur le corps du sujet et la qualité des signaux qui sont mieux reçus quand les satellites sont à l'horizon plutôt qu'au zénith.

Toutes ces nouvelles options sont gratuites pour les usagers et accessibles aux unités GPS vendues au public. Notons cependant que le WAAS n'est accessible que pour les applications En Amérique du Nord.

Le GPS est intéressant puisqu'il donne de façon instantanée accès aux vitesses de déplacements et à la distance parcourue. Essayons maintenant de simplifier le processus par lequel le GPS obtient ces informations. Le GPS détermine la position en calculant le temps que mettent les signaux radio transmis par chaque satellite pour atteindre le récepteur sur terre.

Les signaux sont envoyés de façon synchronisée par 27 satellites en orbite. Chaque satellite offre une multitude de positions possibles qui font un tracé sphérique autour celui-ci. Pour cette raison, il est nécessaire d'utiliser plusieurs satellites à la fois dont l'intersection des sphères représente la position sur terre.

## **6 .Analyse quantitative et qualitative des joueurs évoluant dans les grands championnats Européens (Anglais et Espagnol):**

Cette analyse de l'activité des joueurs évoluant dans deux championnats européens (anglais et espagnol) portait sur 436 mi-temps d'attaquants, 888 mi-temps de milieux défensifs axiaux, 73 mi-temps de milieux excentrés, 57 pour les milieux offensifs axiaux, 147 mi-temps pour les défenseurs latéraux et 966 mi-temps pour les défenseurs centraux.



### 6.1 .Analyse quantitative physique :

### 6.2. Distance totale parcourue:

L'analyse de la distance totale parcourue a démontré que les valeurs varient entre 10556 m et 11401 m. Les valeurs minimales concernent les défenseurs centraux et les valeurs maximales concernaient les milieux offensifs et les milieux défensifs axiaux. Les valeurs des défenseurs latéraux étaient proches de celle des défenseurs centraux, soit 10712 m, témoignant ainsi d'une participation moindre que les milieux. Tous les joueurs évoluant au milieu de terrain atteignaient des distances totales parcourues supérieures à 11000m.

	Distance totale parcourue	Distance parcourue en possession du ballon	Distance parcourue en perte du ballon
Attaquants	10760,21	3875,66	3353,66
Milieux défensifs	11401,41	4117,82	4117,82
Milieux excentrés	11140,84	3870,12	3870,12
Milieux offensifs	11392,15	3741,32	3741,32
Arrières latéraux	10712,51	3875,53	3875,53

Tableau 5 : Distances parcourues dans le championnat anglais et championnat espagnol

### 6.3. Distance totale parcourue quand l'équipe n'est pas en possession du ballon:

Quand l'équipe n'est pas en possession du ballon, on remarque que c'est les défenseurs centraux et les milieux défensifs axiaux qui effectuent la plus grande distance totale (respectivement 3914 m et 4117 m) tandis que les attaquants effectuent moins de distance (3353 m), ils ne participent pas toujours au remplacement défensif.

### 6.4 . Distance totale parcourue quand l'équipe est en possession du ballon:

Les milieux offensifs axiaux et les attaquants effectuent la plus grande distance (**respectivement 3934 m et 3875 m**), les défenseurs centraux sont les moins actifs avec 3265 m de distance parcourue. On remarque que le ratio des courses quand l'équipe est en possession de la balle/quand l'équipe n'est pas en possession de la balle est systématiquement supérieur à 1 ce qui montre que l'activité des joueurs est déséquilibrée sur les plans offensif et défensif. Ainsi en phase offensive les défenseurs centraux sont les moins sollicités alors que les attaquants et les milieux offensifs sont très actifs. En phase défensive, la tendance se renverse. Enfin on note une activité importante et permanente qu'elle que soit la phase de jeu.

### 6.5. Analyse qualitative physique :

### 6.6. Distance totale parcourue en sprints (plus ou égale à 24 Km/h):

Les attaquants effectuent la plus grande distance en sprint (**269,41 m**) de par leurs appels tandis que les défenseurs centraux effectuent la plus petite distance en sprint (201 m). Les valeurs restent les mêmes quand l'équipe est en possession de la balle. Les attaquants effectuent trois fois plus de distance en sprint que les défenseurs centraux et de 29 m à 75 m de plus que les autres joueurs. Cette donnée doit être prise en considération lors de l'entraînement des attaquants. Quand l'équipe n'est pas en possession de la balle la réalité précédant s'inverse, les défenseurs centraux effectuent plus de distance en sprint soit une distance de 135,02 m tandis que les attaquants effectuent à leur tour le moins de distance (76,42 m). Les milieux défensifs axiaux et milieux excentrés ont également des valeurs faibles.

	Distance totale parcourue en sprints	D parcourue en sprints en possession du ballon	D parcourue en sprints en perte du ballon
Attaquants	269,41	182,3	76,42
Milieux défensifs	224,58	107,75	109,86
Milieux excentrés	255,01	153,26	94,73
Milieux offensifs	244,76	130,37	99,22
Arrières latéraux	255,95	116,22	135
Défenseurs centraux	201,06	54,57	135,02

Tableau 6 : Distances parcourues en sprints dans les championnats anglais et espagnol

### 6.7. Nombre de sprints :

On remarque aussi que le nombre de sprints varie de 8,7 à 13,52 sprints par match. Les attaquants sont les joueurs qui en font le plus, et qui accumulent aussi la plus grande distance parcourue en sprint. Au contraire les défenseurs centraux sont ceux qui en font le moins et qui accumulent la plus petite distance.

	Nombre de sprints	Pourcentage courses en haute intensité en possession de la balle	Pourcentage courses en haute intensité en situation défensive
Attaquants	13,52	2,74	2,50
Milieux défensifs	11,51	1,96	2,62
Milieux excentrés	12,65	2,28	2,73
Milieux offensifs	12,62	2,14	2,68
Arrières latéraux	12,52	2,38	2,59
Défenseurs centraux	8,70	1,90	2,21

Tableau 7 : Nombre de sprints et pourcentage des efforts à haute intensité

### 6.8. Distance totale parcourue en course haute intensité (21- 24 Km/h):

Ce sont les milieux défensifs, offensifs, et excentrés qui effectuent plus de distances l (entre 299,35 m et 306,04 m). Quand l'équipe est en possession de la balle ce sont les défenseurs centraux qui ont une moindre activité puisqu'ils participent au jeu par des passes et ne sont pas très actifs sur le plan offensif. Quand l'équipe est en possession de la balle ce sont les attaquants qui parcourent plus de distance à cette intensité. Les attaquants effectuent la grande majorité de leurs courses avec une intensité quand l'équipe est en possession du ballon ce qui s'explique par les appels et des déplacements permanent. La distance totale effectuée en sprint par rapport à la distance totale parcourue pendant le match représente des **pourcentages qui varient entre 1,90 à 2,50**. De même, les courses effectuées avec une grande intensité (21-24Km/h) représentent des pourcentages qui **varient entre 2,21 et 2,74**. Il faut prendre en compte à la fois les données quantitatives et les données qualitatives.

	Distance totale parcourue en haute intensité (en mètres)	D parcourue en haute intensité en possession du ballon (en mètres)	D parcourue en haute intensité en perte du ballon (en mètres)
Attaquants	294,23	179,9	97,22
Milieux défensifs	299,35	124,67	159,98
Milieux excentrés	304,32	148,12	145,08
Milieux offensifs	306,04	165,68	127,52
Arrières latéraux	277,46	99,58	162,47
Défenseurs centraux	233,47	59,39	150,59

Tableau 8 : Distance parcourue en haute intensité (21-24Km/h).

L'analyse de l'activité des joueurs issus du championnat anglais et du championnat espagnol a permis de dresser une cartographie précise de leur déroulement. En animation défensive, les attaquants sont les joueurs qui parcourent le moins de distance. A la perte de la balle, ils participent dans un premier temps au remplacement collectif puis ils participent peu à l'animation défensive. Ce sont surtout les défenseurs centraux et les milieux défensifs qui participent le plus. En animation offensive, les attaquants ont la plus grande activité physique qualitative qu'elle que soit l'allure analysée (trois fois plus de distance de sprint que les défenseurs centraux).

### 7. Conséquences pratiques :

Cette analyse permet d'identifier l'activité inhérente à un poste, ce qui va permettre l'entraînement spécifique selon les postes. Sur un plan quantitatif, les joueurs doivent optimiser leurs capacités aérobie quel que soit leur poste. Sur un plan qualitatif, les joueurs



## Revue de la littérature

---

se doivent travailler à des allures d'intensité maximale et de haute intensité car elles représentent des pourcentages qui varient de 4 à 5 de la distance totale lors d'un match. C'est les efforts à caractère explosif qui font souvent la différence dans les matchs et que ce sont eux aussi qui déterminent le caractère de haut niveau. Le facteur physique principal du football moderne réside dans la capacité du joueur à répéter beaucoup de sprints courts. Des exercices intermittents de course de courte durée permettraient d'améliorer cette capacité. Il est intéressant d'individualiser ces exercices intermittents selon les exigences de chaque poste, ainsi un défenseur central effectuera beaucoup plus des efforts 30-30 secondes alors qu'un attaquant effectuera davantage des 10-10 sec ou des 5-10...

Il faut passer à une individualisation de la charge de l'entraînement. Un attaquant doit effectuer plus de 260 m de sprints aux entraînements avec des distances courtes (53 m au maximum) sur un ensemble de 12 à 13 sprints au minimum. Il devra travailler sa capacité à répéter des efforts explosifs. Les défenseurs feront des sprints de distance maximale de 56 m et les milieux feront des sprints jusqu'à 63 m. De même, la vitesse doit être analysée au cours de la même séance d'entraînement afin d'étudier le maintien de la performance de sprints. Il faut noter à partir de quel moment leurs performances baisseront lors des répétitions des sprints.

Il faut travailler en force-vitesse afin de préparer et optimiser les performances des joueurs en match. Grâce à l'amélioration de toutes ces qualités physiques (vitesse-endurance, force-vitesse et capacité aérobie), le joueur aura un état de fraîcheur qui lui permettra d'exprimer au mieux ses qualités techniques et tactiques.

## Chapitre 1 : Méthodologie de recherche

### 1. Démarche de l'étude :

On a utilisé la méthode descriptive, afin de décrire les performances réalisées par l'équipe Olympique Akbou en utilisant la méthode d'analyse vidéo par GPS et en s'appuyant sur des données et résultats obtenues au cours de la phase aller ( huit matchs ) du championnat de la régionale une de la ligue régionale d'Alger au cours la saison sportive 2021/2022.

Le GPS affiche la position de chaque joueur durant tout le match. Il est possible de connaître le déplacement du joueur, la distance totale durant les phases offensives et défensives. De la position de chaque joueur, les différentes vitesses de course peuvent être obtenues.

L'outil GPS a été mise a la disposition des joueurs pour Controller leurs mouvements au cour du match et selon le poste occupé.

Parmi les paramètres de volume, nous pouvons retenir :

- La distance totale parcourue
- La distance totale parcourue à haute intensité
- La distance totale parcourue à très haute intensité
- La distance totale parcourue en sprint
- La distance totale d'accélérations et de décélérations
- Le nombre de sprint

### 2. Intérêt de l'étude :

-Développe une approche qualitative et quantitative pour mesurer les performances de jeu tant a l'échelle collective qu'individuelle.

- L'impact physique des matchs de football , c'est-à-dire comment le joueur dépense son énergie et quels types d'effort il effectue. Ces éléments doivent être connus dans un plan quantitatif (analyse brute, volume, nombre) et dans un plan qualitatif (temps de récupération moyen entre deux sprints pour un attaquant...). Ces données permettront d'adapter directement l'entraînement.

- étudié la distance totale effectuée par des joueurs au cours d'un et plusieurs match sans spécifier leur poste, le système de jeu, l'activité durant chaque mi-temps.

## Le coté pratique

---

-étudié la vitesse maximale, les sprints, les accélérations et décélérations réalisées par une équipe de football et selon chaque poste.

### **4. Echantillon :**

L'échantillon était composé de 24 joueurs de football ( 10 joueur de champs) de l'équipe Olympique Akbou et d'analyser leurs performances au cours des matchs de la phase aller du championnat , a raison de huit rencontres de football du championnat de la régionale une de la ligue d'Alger.

### **5. Outils l'étude :**

**5.1. Global Positioning Système( GPS) :** Le GPS de football est un accessoire d'entraînement et d'analyse ultra complet. Un GPS football nous a permet de mesurer les performances de notre équipe et de collecter des données fiables pendant les matchs de la phase aller du championnat . Le GPS football nous permet d'avoir une technologie supplémentaire qui offre une précision dont vous avez besoin pour suivre les progrès des joueurs, fixer des objectifs et encourager une saine compétition au sein de l'équipe, plus de triche, nous avons les joueurs et leurs statistiques de jeu.

**5.2. Outils Statistiques :** Toutes les valeurs étaient exprimées en moyenne arithmétique.

### Présentation, interprétation et discussion des résultats

#### Présentation des Résultats

#### 1 .Analyse de l'activité des joueurs de l'Olympique Akbou durant quatre matchs de championnat :

Nous avons analysé l'activité de joueurs durant quatre matchs du championnat régional de la ligue de la ligue d'Alger . Tous ces joueurs ont participé à l'intégralité des matchs (sans prolongations) ou à une mi-temps complète (analyse qualitative). Nous précisons que cette analyse permet essentiellement d'identifier les besoins selon les postes occupés afin d'individualiser l'entraînement.

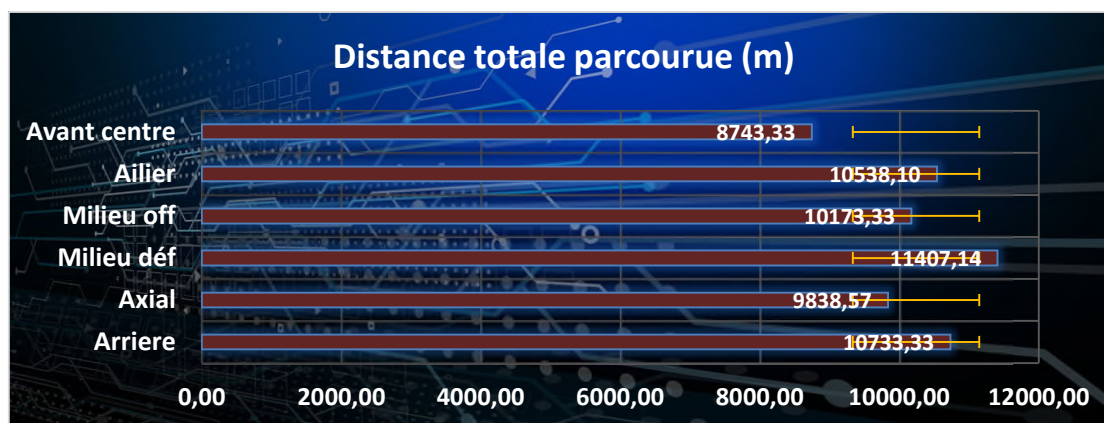
Toutefois, nous ne devons pas oublier que chacune de ces analyses donne uniquement une idée car l'activité d'un joueur à tel ou tel poste va directement dépendre du système de jeu, de l'organisation, des animations offensives et défensives. Les facteurs sont multiples et peuvent également dépendre des conditions de jeu: condition environnementale. température extérieure, état du terrain, match à l'extérieur, forme de l'équipe ou encore valeur de l'adversaire.

#### 1.1. Analyse quantitative physique :

##### 1.1.1. Distance totale parcourue (DTP) :

Poste joué	Temps joué	Distance Totale (m)
Arrière	01:35;46	10733,33
Axial	01:17;10	9838,57
Milieu défensif	01:17;26	11407,14
Milieu offensif	01:03;07	10173,33
Ailier	01:17;20	10538,10
Avant centre	01:14;17	8743,33

**Tableau 9** : représentant la distance totale parcourue



**Figure 08:** la distance totale parcourue

L'analyse de la distance totale parcourue a démontré que les valeurs varient entre **8743,33** m et 11407,14 m (Figure 08 et Tableau 10). Les valeurs minimales concernaient les défenseurs centraux et les valeurs maximales concernaient les milieux offensifs et les milieux défensifs centraux. Les valeurs des défenseurs latéraux étaient proches de celle des défenseurs centraux, soit 10733,33 m, témoignant ainsi d'une participation moindre que les milieux. Tous les joueurs évoluant au milieu de terrain atteignaient des distances totales parcourues supérieures à 10 000 m

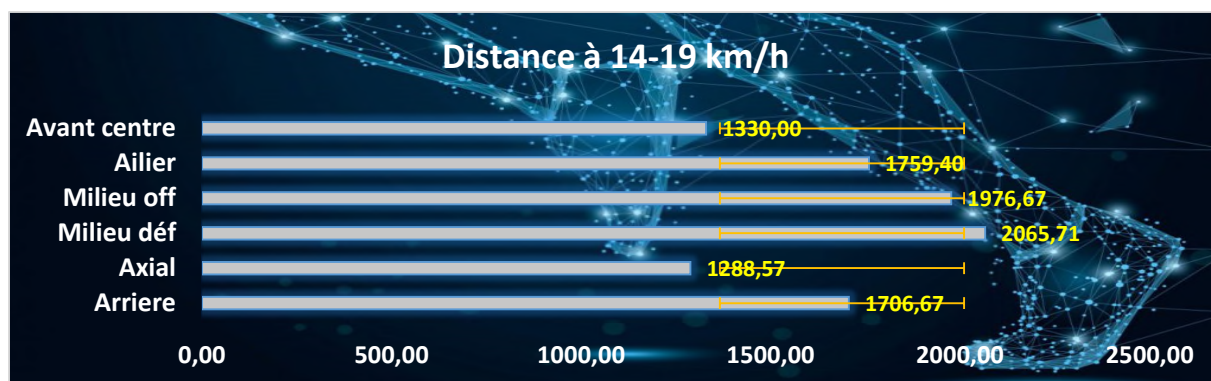
Une lecture est faite c'est qu'en phase d'animation offensive, les avant centres sont moins sollicités alors que les attaquants sont plus actifs. En phase d'animation défensive c'est exactement l'inverse. Enfin, les milieux défensifs axiaux ont toujours une activité importante quelle que soit la phase de jeu (Tableau 9).

## 1.2 Analyse qualitative physique :

### 1.2.1 Distance totale parcourue en course moyenne intensité (14-19 km/h) :

Poste joué	Temps joué	Moyenne intensité (14-19 km/h )
Arrière	01:35;46	1706,67
Axial	01:17;10	1288,57
Milieu défensif	01:17;26	2065,71
Milieu offensif	01:03;07	1976,67
Ailier	01:17;20	1759,40
Avant centre	01:14;17	1330,00

**Tableau 10 :** Distance totale parcourue en course moyenne intensité (14-19 km/h)



**Figure 09** : la Moyenne intensité (14-19 km/h)

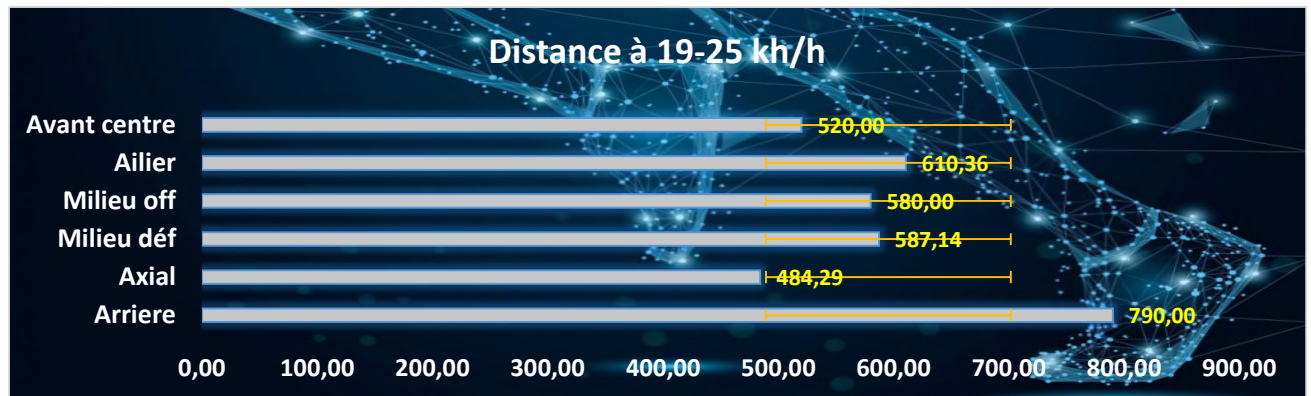
Ce sont les milieux défensifs et les milieux offensifs qui effectuent la distance la plus grande (2065,71 m et 1976,67 m), ce qui correspondrait plus à leur intensité d'activité. Quand l'équipe a la balle ils participent au jeu très activement en défense et en animation offensive (Figure ... et Tableau ...). Les attaquants parcourent le plus de distance à cette allure quand l'équipe a la balle.

Nous devons prendre en compte à la fois des données quantitatives et qualitatives. Les données qualitatives seront adaptées afin d'orienter directement l'entraînement car elles peuvent représenter un facteur de la performance primordial pour des milieux.

### 1.2.2. Distance totale parcourue en course haute intensité (19-25 km/h) :

Poste joué	Temps joué	Course haute intensité 19-25 km/h
Arrière	01:35;46	790,00
Axial	01:17;10	484,29
Milieu défensif	01:17;26	587,14
Milieu offensif	01:03;07	580,00
Ailier	01:17;20	610,36
Avant centre	01:14;17	520,00

**Tableau 11** : Course haute intensité 19-25 km/h



**Figure 10 :**Course haute intensité 19-25 km/h

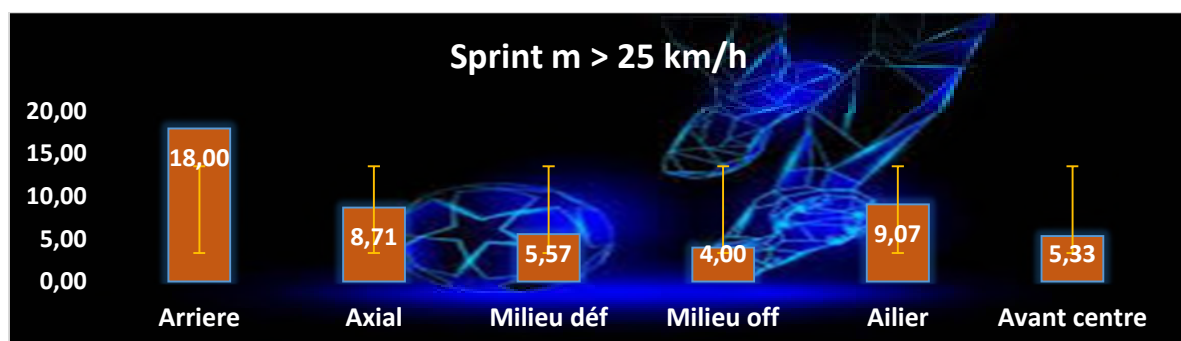
Ce sont les arrières et les latéraux qui effectuent la distance la plus grande (790,00 m et 610,36 m), ce qui correspondrait plus à leur intensité d'activité. Quand l'équipe a la balle ils participent au jeu très activement en défense et en animation offensive (Figure 09 et Tableau 11). Les attaquants parcourent le plus de distance à cette allure quand l'équipe a la balle.

Nous devons prendre en compte à la fois des données quantitatives et qualitatives. Les données qualitatives seront adaptées afin d'orienter directement l'entraînement car elles peuvent représenter un facteur de la performance primordial pour des milieux.

### 1.2.3 Nombre de sprints :

poste joué	Temps joué	S>25
Arriere	01:35;46	18,00
Axial	01:17;10	8,71
Milieu défensif	01:17;26	5,57
Milieu offensif	01:03;07	4,00
Ailier	01:17;20	9,07
Avant centre	01:14;17	5,33

**Tableau 12 :** Nombre de sprints



**Figure11** Nombre de sprints

## Le coté pratique

On remarque aussi que le nombre de sprints varie de 4,00 à 18,00 sprints par match. Les arrières sont les joueurs qui en font le plus, et qui accumulent aussi la plus grande distance parcourue en sprint les ailiers 9.07 et axiaux 8.71 , contraire les mieux de terrain et le avant centre et les milieux sont ceux qui en font le moins et qui accumulent la plus petite distance.

### 1.2.4 Accélérations et décélérations :

Poste joué	Temps joué	Accélérations
Arrières	01:35;46	184,67
Axial	01:17;10	151,71
Milieu défense	01:17;26	176,29
Milieu offensif	01:03;07	147,67
Ailier	01:17;20	165,08
Avant centre	01:14;17	141,67

Tableau 13 : Les accélérations

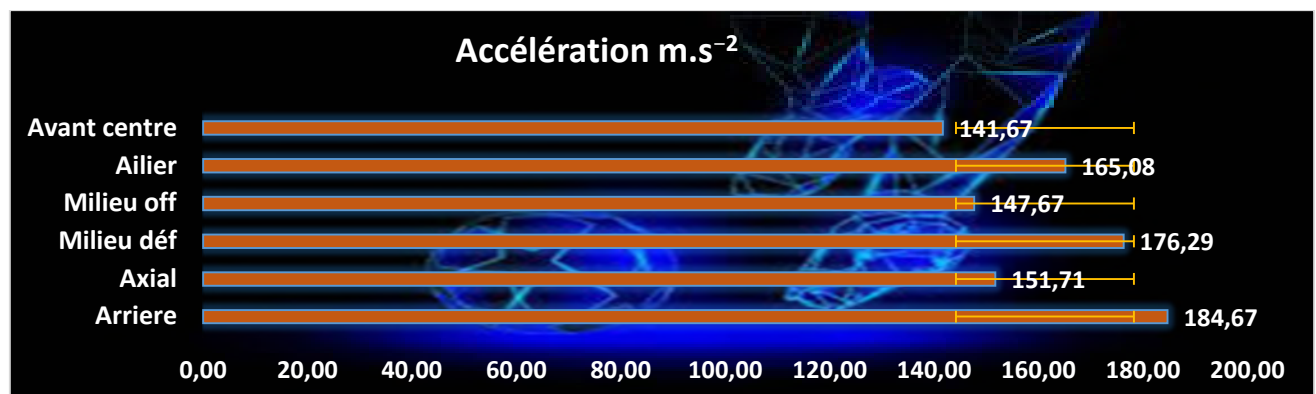


Figure 12 Les accélérations

Les arrières qui font plus d'accélérations avec 184.67 m ainsi que milieux défensifs 176.29 m c'est par rapport au volume important de ses postes de jeu , les ailiers également sont incessamment sollicités ou en on a enregistré 165.08 m même chose pour le axiaux qui participent au travail offensif , par contre on constate que les avant centre font moins d'accélérations 141.67 m et leurs implication dans le jeu défensif et la récupération des balles faible par rapport aux exigences de football moderne



## Le coté pratique

Poste joué	Temps joué	Décélérations
Arrière	01:35;46	192,33
Axial	01:17;10	150,57
Milieu défensif	01:17;26	175,57
Milieu offensif	01:03;07	136,00
Ailier	01:17;20	163,62
Avant centre	01:14;17	122,33

Tableau 14: Décélérations

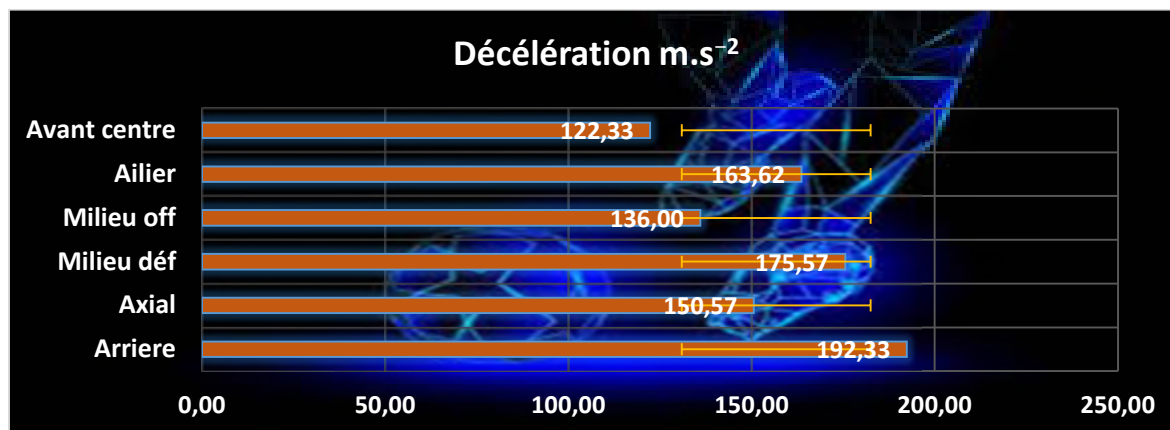
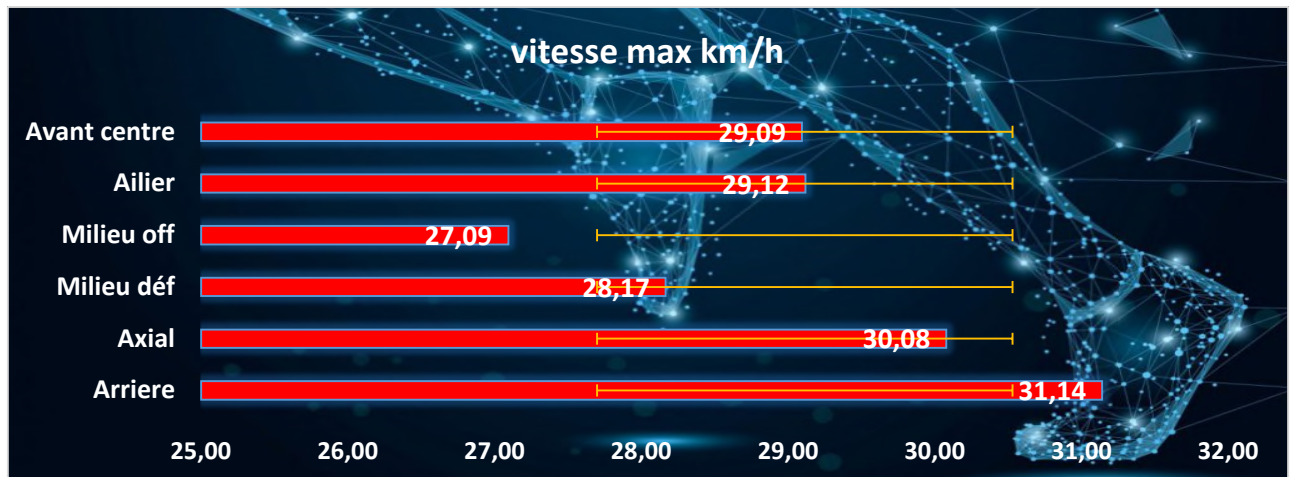


Figure 13: Décélérations

### 1.2.5 .Vitesse maximale :

Poste joué	Temps joué	VMAX
Arrière	01:35;46	31,14
Axial	01:17;10	30,08
Milieu défensif	01:17;26	28,17
Milieu offensif	01:03;07	27,09
Ailier	01:17;20	29,12
Avant centre	01:14;17	29,09

Tableau 15 : Vitesse maximale



**Figure 14:** Vitesse maximale

La vitesse maximale est une caractéristique très recherchée par les entraîneurs chez les joueurs. C'est elle qui va permettre de faire de nombreuses différences, et ce à plusieurs postes. En effet, les postes de latéral, milieu de couloir, ailier et attaquants, demandent très souvent une importante pointe de vitesse, pour réussir à faire la différence, notamment offensivement.

La vitesse maximale a atteint 31.14 et 30.08 km/h chez les arrières et les axiaux consécutivement, par contre les milieux et attaquants ont fait moins ou on a enregistré 27.09 et 28.17 km/h pour les milieux offensifs et défensifs au moment où les ailiers et les avant centre ont réalisés 29 km/h.

### **2. Discussion:**

L'objectif de cette étude était d'analyser l'activité physique, lors de matchs de football de l'équipe Olympique Akbou et le championnat régional, qui variait en fonction des postes de jeu, le principal résultat était qu'il y avait une activité physique à haute intensité.

L'analyse de la distance totale parcourue a démontré que les valeurs varient entre 8743,33 m et 11407,14 m ce qui est considérable certes mais reste loin de performances et de exigences du football moderne.

Pour la distance totale parcourue en course moyenne intensité (14-19 km/h) ce sont les milieux défensifs et les milieux offensifs qui effectuent la distance la plus grande 2065 m, et 1976,67 m de ce fait les milieux travaillent beaucoup plus et participent aux animations défensives et offensives, ce qui correspondrait plus à leur activité intense. Quand l'équipe a la possession de balle ils participent au jeu très activement en défense et en animation défensive (Figure 09 et Tableau 11). Les ailiers et les arrières parcourent des allures de 1759,40 m et

## Le coté pratique

---

1906,67 m consécutivement ce qui signifie le volume de travail important réalisé au cours de d'un temps moyen 90 minutes de jeu . les axiaux parcourent une distance de 1288,57 m une performance qu'on peut expliquer par le fait qu'ils jouent uniquement un rôle défensif et ne participent au jeu d'attaque en bloque avec leur équipe , même remarque pour les avant centres qui parcourent une moyenne de 1330 m .

De l'autre part la moyenne des sprints réalisés par les arrières 18 contrairement aux autres postes de jeu , résultats qui restent au-dessous des performances exigées par le rythme du football moderne caractérisé par des intermittents et de rapidité

Les joueurs arrières et milieux défensifs ont fait consécutivement des moyennes de 184,67 m et 176,29 m d'accélération qui correspondent à un jeu rapide et plein de courses courtes et vifs contrairement aux axiaux et attaquants qui travaillent moins.

Sur le volet qualitatif les paramètres ciblés ont débouchés à une lecture sur les performances physiques des joueurs au championnat régional une , en effet les attaquants et les avant centre parcourent des distances moins alors que le football moderne exige un jeu de bloque et que le joueur doit participer au travail d'équipe sur le volet défensif et animation offensive dans la logique du comportement adoptée en cas de possession de ballon et au moment de sa perte .

## CONCLUSION

---

### CONCLUSION

L'analyse de l'activité durant la phase aller qui correspond à huit matchs des joueurs de l'équipe Olympique Akbou issus du championnat régional amateur a permis de dresser une lecture concernant l'activité qui correspond à chaque poste de jeu précis quelque soit le championnat. Toutefois, nous voulons encore porter l'attention sur le fait que ces données sont des généralités qui peuvent être utilisées et des tendances quantitatives et qualitatives du haut niveau et ce type d'analyse doit directement être confronté à des données technico-tactiques et de tactique pure.

D'une part nous avons apporté une nouvelle base de données quantitative et qualitative sur l'activité du footballeur en match officiel issue de championnat régional. Des tendances communes indépendamment des postes ont été fournies. Les joueurs doivent avoir de bonnes qualités aérobies car ils parcourent au minimum 10.000 m, et une capacité à répéter les courses à hautes intensités sans la perte de performance.

D'autre part, cette thèse a également permis de présenter des exigences spécifiques selon les positions occupées sur le terrain et de ce fait d'affiner l'orientation de l'entraînement. Les défenseurs doivent être performants dans les duels tandis que le travail des AL et des A serait basé sur la répétition de sprints et de courses hautes intensités. Les milieux de terrains réunissent ces deux aptitudes. Les exercices de répétition des efforts sont très importants en football (e.g. Mendez-Villanueva et al, 2008). Les distances de courses seront individualisées selon les postes. Les joueurs selon leurs postes feront une variation entre des distances plus courtes et les des courses plus longues. Le staff essaiera de les rapprocher le plus possible des choix tactiques, en d'autres termes en fonction des animations offensives et défensives.

D'un point de vue général et quantitatif, tous les joueurs parcourent plus de 10.000 m et par conséquent, ils ont besoin de présenter de bonnes qualités d'endurance quel que soit le poste occupé. Cette qualité de capacité aérobie est indispensable à l'expression des qualités à la fois footballistiques et physiques (Bangsbo, 2007). Elle permet de retarder la fatigue et d'optimiser les autres facteurs de la condition physique. Cependant, elle doit être menée progressivement vers un reflet plus spécifique de l'activité du joueur.

Dans le contexte actuel du football moderne le suivi des performances peut apporter une vision claire du cadre nécessaire pour développer et optimiser les modèles utilisés pour analyser les charges de formation. Cela permettra à ces modèles d'avoir une meilleure idée de la condition physique des joueurs, de leur aptitude à la performance et de leur fatigue, et d'améliorer la qualité et l'efficacité de l'aide qu'ils apportent au personnel d'entraînement

## CONCLUSION

---

Aujourd'hui, tout club de haut niveau surveille en permanence la position des joueurs, tandis que le suivi de la vitesse par GPS permet de mesurer objectivement la « charge externe », c'est-à-dire la quantité de travail effectuée sur le terrain. Les variables les plus fréquemment utilisées pour quantifier la charge externe lors des entraînements et des matchs sont : la distance parcourue dans les différentes zones de vitesse (jogging, course, sprint), les accélérations, les variables liées à la fréquence cardiaque et les mesures de l'accéléromètre (charge du joueur, intensité).

L'expérience abordée avec l'équipe Olympique Akbou reste la première du genre à ce stade de la compétition mais de l'autre part elle nous renseigne sur les données et les informations quantitatives de cette équipe d'une part, et les performances des joueurs évoluant à ce palier du championnat, des résultats qui confirment l'écart considérable avec les performances exigées et enregistrées au niveau international et les exigences des évolutions du football moderne.

Des données et informations qui démontrent les insuffisances physiques de joueurs, ces derniers doivent s'inscrire dans cette logique de l'évolution du football en insérant les nouvelles méthodes de traitement des données à base et à l'aide des moyens et outils technologiques qui permettront ainsi de détecter les performances et les manques de nos joueurs. Sachant aussi que la performance physique des joueurs de football et de leurs équipes dépendent aussi de plusieurs facteurs tels que le niveau du championnat, de l'adversaire, de la stratégie du jeu et de la motivation par rapport aux enjeux de la compétition.

Les résultats de cette étude, par conséquent, ne peuvent être relatifs qu'à l'échantillon étudié.

Les résultats s'expliquent par plusieurs causes, parmi lesquelles:

- Le nombre insuffisant de compétitions et matches analysés.
- Le style de jeu et la stratégie tactique adoptés par le staff technique.
- Les conditions de chaque compétition.

Le sport de manière générale et le football ainsi ont évolué surtout par l'implication de nouvelles méthodes et outils de technologie dans la gestion des entraînements et les compétitions et qui aident pour évaluer à partir des données et des informations, nos équipes de football doivent s'inscrire dans cette tendance du développement pour améliorer la pratique et les performances.

L'analyse de l'activité physique des joueurs peut se faire soit de manière quantitative soit qualitative. Les valeurs quantitatives permettent de donner une tendance globale tandis que les données qualitatives suggèrent un entraînement spécifique selon les postes occupés. Ces résultats permettent également de différencier l'activité des joueurs

## CONCLUSION

---

Toutefois, l'analyse de l'activité du footballeur sur un plan physique n'est pas une fin en soi. Elle doit être accompagnée d'une analyse de l'activité technique et tactique au cours d'un match et d'une analyse fine de l'objectif premier du football : comment marquer des buts.

# Bibliographie

---

## Bibliographie

### ■ Ouvrages

- 1- Bompa TO. Theory and Methodology of Training (4th ed.). Toronto, Ontario Canada: Kendall/Hunt Publishing Company ,1996
- 2- Cometti,g. (2002). La préparation physique en football. Ed vigot, Paris
- 3- Dawson B. Periodisation of speed and endurance training In P. R. J.Reaburn & D. G.
- 4- Dawson B. Periodisation of speed and endurance training. In P. R. J. Reaburn & D. G.
- 5- Dellal, A. (2008). De l'entraînement à la performance en football. Ed de boeck, bruxelles.
- 6- Dufour. M : Les diamants neuromusculaires. Edition, volodalen, champagnole, (Juillet 2009).
- 7- Foster, C. Et al, (2001).A new approach to monitoring exercise training. J. Strength Cond. Res. 15 (1): 109-115
- 8- Gabbett TJ. Skill-based conditioning games as an alternative to traditional conditioning for rugby league players. J. Strength Cond. Res. 2006b, 20(2) : 309-315.
- 9- Impellizzeri FM, Rampinini E, Marcora S.M. Physiological assessment of aerobic training in soccer. J. Sports Sci. 2005, 23(6) : 583-592.
- 10- Jenkins (Eds.), Training for Speed and Endurance (pp. 76-96). Sydney : Allen & Unwin, 1996.
- 11- Kelly VG, Coutts AJ. Planning and monitoring training loads during the competition phase in team sports. Strength Cond. J. 2007, 29(4) : 2-7.
- 12- Kelly VG, Coutts AJ. Planning and monitoring training loads during the competition phase in team sports. Strength Cond. J. 2007, 29(4) : 2-7
- 13- Kelly VG, Coutts AJ. Planning and monitoring training loads during the competition phase in team sports. Strength Cond. J. 2007, 29(4) : 2-7.
- 14- Manuel d'entraînement: physiologie de la performance sportive et de son développement dans l'entraînement de l'enfant et de l'adolescent, Weineck, 1997.
- 15- Martin DE, Coe PN. Better training for distance runners (2nd Edition ed.), 1997.
- 16- Martveyev L. Fundamentals of Sports Training. (Translated from Russian). Moscow : Progress Publishers, 1982.
- 17- Martveyev L. Fundamentals of Sports Training. (Translated from Russian). Moscow : Progress Publishers, 1982.
- 18- Nash, C. ; Collins, D. (2006). Tacit knowledge in expertcoaching: science or art? Quest. 58. 465-477.

## Bibliographie

---

- 19-** planification, programmation et périodisation de l'entraînement . Georges CAZORLA 2005.
- 20-** Platonov v n : l'entraînement sportif théorie et méthodologie- 2eme édition revue e p s Paris 1996.
- 21-** Robson-Ansley, P.J. ; Gleeson, M.; Ansley, L. (2009). Fatigue Management in preparation of Olympic Athletes. Journal of Sports Sciences .
- 22-** Smith, D. J. (2003). A framework for understanding the training process leading to elite performance. Sports Medicine. 33(15). 1103-26
- 23-** . Gamble P. Periodization of training for team sport athletes. J. Strength Cond. Res. 2006.
- 24-**Carling C, Le Gall F, Dupont G. Are physical performance and injury risk in a professional soccer team in match-play affected over a prolonged period of fixture congestion Int J Sports Med 2011;33:36-42.
- 25-** Zubillaga A, Gorospe G. Match analysis of 2005-06 champions league final with Amisco system. J Sports Sci Med 2007;6(Suppl): 10.
- 25-**Dellal A, Lago-Peñas C, Rey E, et al. The effects of a congested fixture period on physical performance, technical activity and injury rate during matches in a professional soccer team. Br J Sports Med 2013;0:1-5.
- 26-** Dupont G, Nédélec M, Mc Call A, et al. Effect of 2 soccer matches in a week on physical performance and injury rate. Am J Sports Med 2010;38:1752-8.
- 27-**Jenkins (Eds.), Training for Speed and Endurance (pp. 76-96). Sydney : Allen & Unwin, 1996.
- **Thèses**
- 1-Quantification des charges et détermination du niveau de la fatigue chez les footballeuse seniors.
- **Sites internet**
- 1-**<https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01807779/file/TH2017DjaouiLeo.pdf>
- 2-**<https://www.researchgate.net>
- 3-** Michael Phomsoupha, François Le Truedic et Hervé Le Bars, « Les nouveaux outils technologiques dans le milieu du sport », <http://journals.openedition.org/terminal/7144> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/terminal.7144>
- 4-**Metabolic Response and Fatigue in Soccer
- July 2007
  - [International Journal of Sports Physiology and Performance](#) **2(2):111-27**



## Bibliographie

---

**DOI:10.1123/ijsp.2.2.111**

5- <http://aces.pagesperso-orange.fr/Files/quantification.pdf>.

6-[http://www.Polar Canada](http://www.PolarCanada.com) soutien définition et principe de la charge d'entraînement.

## Résumé

Cette étude a comme objectif d'analyser les données de la performance d'une équipe de football évoluant au championnat régional de football Algérien, elle nous a permis d'identifier la relation entre le poste joué et l'activité physique du joueur.

L'évolution d'un sport passe par une « analyse critique » c'est-à-dire l'interprétation de données recueillies au moyen d'une technique d'observation particulière, Deux types d'analyses : qualitatives et quantitatives doivent être utilisés.

L'utilisation du GPS au cours des matchs du championnat régional a permis de réunir des données fiables sur les performances des joueurs. Pour ce faire nous avons opté pour un échantillon ciblé en l'occurrence l'effectif seniors du club Olympique Akbou.

L'analyse des données recueillies a permis de situer le profil physique de nos sujets. Les résultats enregistrés lors de notre étude ne sont pas toujours en accord avec la littérature en vigueur, notamment en terme de sprints des attaquants.

Mais ça a reste important en vue d'une modélisation de l'entraînement à travers une analyse des mouvement des joueurs a l'entraînement et en compétitions et ainsi avoir une lecture objective des possibilités de chaque joueur et selon les exigence du poste

**Les mots clés** : la charge d'entraînement – analyse qualitative et quantitative – compétition- distance totale .

## Summary

This study aims to analyze the data of the performance of a football team playing in the Algerian regional football championship, it has made it possible to identify the relationship between the position played and the physical activity of the player. A sport goes through a "critical analysis," that is, the interpretation of data collected using a particular observation technique we have Two types of analysis, qualitative and quantitative should be used.

The use of GPS during the matches of the regional championship made it possible to gather reliable data on the performances of the players. To do this, we opted for a targeted sample, in this case the team of the Olympic Akbou club.

The analysis of the data collected made it possible to situate the physical profile of our subjects. The results recorded during our study are not always in agreement with the current literature, especially in terms of attackers' sprints. But it has remained important in view of modeling training through an analysis of the movement of players in training and in competitions and thus having an objective reading of the possibilities of each player and according to the requirements of the position.

**Key words**: training load -qualitative and quantitative analysis – competition – total distance .