

Validité de la méthode de la perception de l'effort (RPE CR-10) pour la quantification de la charge de l'entraînement des footballeurs algériens.

مصدقية طريقة التحسس الذاتي للجهد (RPE CR-10) من أجل تكميم حمولة التدريب عند لاعبي كرة القدم الجزائريين.

Validity of the effort perception method (RPE CR-10) for the Monitoring of training load of Algerian football players.

Khaireddine, CHEBBAH^{*1} ; Abderahim, BENLABED² ; Syphax, OUDDAI³

Date : 19/ 02/ 2020

- Date d'acceptation : 01/ 12/ 2020

- Date d'édition : 15/ 03/ 2021

المخلص: تهدف هذه الدراسة إلى تكميم حمولة التدريب باستخدام طريقتين الأولى موضوعية والثانية نسبية ومنه دراسة مصداقية استخدام الطريقة النسبية لتكميم حمولة التدريب عند اللاعبين الجزائريين. **المنهجية:** قمنا بتكميم ومراقبة حمولة التدريب لـ 37 لاعب كرة قدم محترفين جزائريين خلال حصص تدريبية مختلفة من مرحلة المنافسة للموسم الرياضي (2018-2019) باستخدام طريقتين مختلفتين في نفس الوقت. **النتائج:** دائما ما يكون هناك اختلاف ما بين حمولات التدريب المحسوبة باستخدام طريقة التحسس الذاتي للجهد (RPE) و طريقة EDWARDS ، ولكن رغم هذا إلا أن النتائج الإحصائية بينت انه هناك ارتباط طردي موجب بينهما بمعامل ارتباط بيرسن (0.82). وقد أعطت طريقة التحسس الذاتي للجهد نتائج كانت دائما مرتفعة مقارنة بالطريقة الموضوعية وسمحت لنا بتحديد الحمل النفسي بالإضافة إلى الحمل الفيزيولوجي، بالمقابل تسمح الطريقة الموضوعية لـ EDWARDS بتحديد مدة العمل خلال كل منطقة من مناطق الشدة مما يسمح لنا بفهم الأثر الفيزيولوجي وخاصة الأيضي للحصة التدريبية.

الكلمات المفتاحية: حمولة التدريب, مراقبة حمولة التدريب, طريقة التحسس الذاتي للجهد RPE و طريقة EDWARDS.

Abstract: The aim of our study is to monitoring the training load in the Algerian championship by using two methods and to study the points of correlation between them. **Materials and methods:** we quantified and analyzed the weekly and daily TL of 37 Algerian professional footballers during the competition phase of the sports season (2018-2019) using two methods, **Results:** - The weekly TL calculated by the two methods (session RPE CR-10 and EDWARDS) are different, but represent a strong and positive correlation ($r=0.812$). The method (session RPE CR-10) has higher weekly and daily TL than the EDWARDS method. The EDWARDS method, on the contrary, allowed us to understand the working time in each intensity zone.

Keywords: the monitoring of training load, session RPE-CR10 method, EDWARDS method.

Résumé: l'objectif de notre étude est de quantifier la charge de l'entraînement dans le championnat algérien par l'utilisation de deux méthodes et d'étudier les points de corrélation entre elles. **Méthodologie de la recherche:** Nous avons quantifié et analysé Les CE hebdomadaires et quotidiennes de 37 footballeurs professionnels algériens pendant la phase de compétition de la saison sportive (2018-2019) par l'utilisation de deux méthodes , la première est objective (EDWARDS) et l'autre est subjective (séance RPE CR-10). **Résultats:** Les CE hebdomadaires calculées par les deux méthodes (séance RPE CR-10 et EDWARDS) sont différentes, mais représentent une forte et positive corrélation ($r=0.812$). La méthode (séance-RPE CR-10) présente des CE hebdomadaires et quotidiennes supérieures à la méthode EDWARDS. Par contre La

* Corresponding author.

¹ خير الدين شباح, Université Abdelhamid Mehri –Constantine- 2-.

² عبد الرحيم بن العابد, Laboratoire d'analyse et expertise de la performance sportive. Institut des STAPS. Constantine 2.

³ سيفاكس اوداي, Laboratoire d'analyse et expertise de la performance sportive. Institut des STAPS. Constantine 2.

méthode EDWARDS nous a permis de comprendre le temps de travail dans chaque zone d'intensité.

Mots clés : Quantification de la charge d'entraînement, la méthode RPE, la méthode EDWARDS.

1- Introduction :

La périodisation appropriée de l'entraînement sportif est fondamentale pour l'obtention de performances optimales en sport, pour cela le suivi de l'effet de la charge de l'entraînement est indispensable pour une meilleure conduction de cette opération. Une faible charge nous donne un stress insuffisant pour l'adaptation ou le dés-entraînement, par contre une grande charge sans récupération optimale va mettre le joueur dans le surentraînement.

Cependant, la quantification de la charge de l'entraînement est une préoccupation majeure des entraîneurs, il existe plusieurs méthodes d'évaluation variées selon les types d'activités sportives (échelle ESIE pour le cyclisme (Fred Grappe , 2009, p. 91) ou GPS pour les sports collectifs (Boyd LJ, 2011)), le matériel disponible comme les cardiofréquence-mètres pour la méthode (TRIMPS) (Edwards, 1993) ou les lactomètres (Mujika i, 1996), et même les ressources humaines.

D'un côté, La méthode proposée par Edwards détermine la CE interne en multipliant la CE accumulée par durée d'exercice (minutes) de cinq zones FC par un coefficient relatif pour chaque zone (50-60% de FCmax = 1 ; >60-70% de FCmax = 2 ; >70-80% de FCmax = 3 ; >80-90% de FCmax = 4 ; >90-100% de FCmax = 5), puis en additionnant les résultats (Alexiou H, 2008). D'un autre coté, quand cette méthode est basée sur la Fréquence cardiaque, alors on peut citer plusieurs facteurs (altitude, humidité, chaleur, froid, état d'esprit...Etc.) Limitent l'utilisation de cette méthode malgré qu'elle soit objective. On plus, l'utilisation de cette méthode demande un grand nombre des ceintures cardiofréquence-mètres. D'un autre côté, la méthode de quantification de CE la plus utilisée en football est celle basée sur la perception de l'effort (séance CR-10) et qu'il était proposé par (Foster C, 2001), cette méthode nous permet de calculer la charge de l'entraînement par la multiplication de la durée de la séance par la note de perception de l'effort de fin de séance. L'utilisation de cette méthode est facile et n'est pas coûteuse mais selon les littérateurs elle reste toujours subjective.

En revanche, plusieurs recherches ont étudiés la corrélation entre ces deux méthodes pour la validation de la méthode de perception de l'effort, les résultats montrent une corrélation positive significative entre elles, mais nous n'avons jamais trouvé une étude qui valide cette méthode subjective dans le championnat algérien surtout que la mentalité du joueur algérien est différente, alors l'objectif de notre prochaine étude est de quantifier la charge de l'entraînement dans notre championnat par l'utilisation de deux méthodes l'une est objective(EDWARDS) et l'autre subjective (RPE séance CR10) et d'étudier les points de corrélation entre elles.

Notre présente étude vise à apporter un éclairage aux questions suivantes :

- Pouvons-nous utiliser la méthode de la perception de l'effort (séance-RPE-CR10) pour la quantification de la charge de l'entraînement chez les footballeurs algériens ?
- Quelle sont les points de différences et de corrélation entre la méthode de la perception de l'effort et de la méthode d'EDWARDS ?

2 - méthodologie :

Cette étude a été réalisée avec une équipe professionnelle algérienne de football, pendant la phase compétitive (2018-2019).

2.1- sujets :

24 joueurs d'une équipe professionnelle algérienne de première division (25.3 ± 3.8 ans ; 73.2 ± 5.3 kg ; 179.1 ± 8.2 cm) ont participé à cette étude.

Les joueurs ont consenti à participer à notre étude durant la période compétitive, Pour donner une objectivité à nos résultats, nous avons éliminé les joueurs blessés et les joueurs qui manquent Beaucoup de séances d'entraînements.

2.2- protocole expérimental :

Les entraînements dans cette période ont déroulés en alternance entre le stade de 8 mai 1945 et l'école olympique EL-BEZ à Sétif. Dans cette période de 57 jours, nous avons enregistré les données de 37 joueurs par l'utilisation des deux méthodes (séance-RPE-CR10) et EDWARDS), Les séances sont réalisées en deux temps soit la matinée ou l'après midi, le nombre de joueurs participants aux séances était variable (blessures, absences).

2.3- La charge de l'entraînement :

Le stress imposé aux athlètes sous forme d'entraînements ou de situations de compétition se nomme la charge d'entraînement. On distingue deux types de charge d'entraînement : la charge d'entraînement interne et externe. La charge d'entraînement externe est composée de quatre variables, soit (a) le volume d'entraînement, (b) l'intensité d'entraînement, (c) la densité du travail et (d) la fréquence d'entraînement (Roy, 2010). Selon (Scott, 2013) la charge d'entraînement externe permet de prescrire et faire le suivi de l'entraînement grâce à des données quantitatives; la charge interne représentant pour sa part le stress physiologique imposé et la capacité d'un individu à s'adapter à ce stress.

2.4- La méthode de la perception de l'effort (séance-RPE-CR10) :

La méthode RPE est utilisée pour contrôler la charge d'entraînement. Chaque athlète donne sa perception de la difficulté de l'effort pour chaque séance d'entraînement (tableau 1) avec une mesure de la durée de la séance. Pour calculer la charge d'entraînement l'athlète donne sa perception de la difficulté de l'effort pour chaque séance d'entraînement. On mesure la durée de la séance et pour calculer l'intensité de la séance estimée selon une échelle de note de 0 à 10, on pose au joueur dans les 30 min suivant la séance la question :

« **Comment as-tu ressenti la séance ?** » (F.Chiha, 2015).

Tableau 1: échelle de la perception de l'effort modifier par (Foster C, 2001).

Cotation	Description verbale
0	Repos
1	Très facile
2	Facile
3	Moderé
4	Légerement difficile
5	Difficile
6	-
7	Très difficile
8	-
9	-
10	Similaire à ma compétition la plus difficile

2.5- La méthode EDWARDS :

La méthode proposée par Edwards détermine la CE interne en multipliant la CE accumulée par durée d'exercice (minutes) de cinq zones FC par un coefficient relatif pour chaque zone correspond à un intervalle de pourcentage de la FC_{max}.

(50-60% de FC_{max} = 1 ; >60-70% de FC_{max} = 2 ; >70-80% de FC_{max} = 3 ; >80-90% de FC_{max} = 4 ; >90-100% de FC_{max} = 5), puis en additionnant les résultats (Alexiou H, 2008).

TRIMP= durée dans zone de FC x coefficient

Ceci constitue un avantage certain au regard de la simplicité d'utilisation, tout d'abord par l'athlète (enregistrement sur CFM) puis pour l'entraîneur qui peut créer un outil de mesure grâce à des logiciels informatiques adéquats.

Le tableau ci-dessous exprime un exemple qui explique comment nous calculons la charge de l'entraînement par l'utilisation des deux méthodes EDWARD et RPE :

Tableau 2: la quantification de la charge de l'entraînement par l'utilisation de deux méthodes différentes.

La méthode d'EDWARD					
zone d'intensité	Zone1	Zone2	Zone3	Zone4	Zone5
Temps (min)	10.58	27.61	19	26	10
coefficient	1	2	3	4	5
Zone x coefficient	10.58	55.22	57	104	50
La charge de la séance	La charge journalier = \sum (zones x les coefficients)				276,8
La méthode de la perception de l'effort					
RPE (UA)	4	Volume (min)	93.19	Charge de séance	372.76

2.6- Analyse statistique :

Nous avons étudié la normalité de notre échantillon par l'utilisation du coefficient de Shapiro-wilk.

Le tableau ci-dessous exprime les statistiques descriptives et la normalité de nos données.

Tableau 3: la distribution normale de l'échantillon.

	N	moyenne	Ecar-type	min	Max	Shapiro-wilk	Signification
RPE	37	248.77	455	90	455	0.97	0.515
EDWARDS	37	185.04	58.59	82.80	320.58	0.95	0.104

Les données présentées dans le tableau (3) montrent que la moyenne des CE calculés par la méthode de la perception de l'effort est égale à (248.77UA) correspondant à un écart-type égale à (455UA). Ces données sont limitées à (90UA) comme une valeur minimale et (455UA) comme une valeur maximale. La valeur du coefficient de SHAPIRO-WILK est (0.97) dans le degré de liberté (36) avec une signification égale à (0.515) qui est supérieure au niveau alpha (0.05), donc on accepte l'hypothèse nulle et on peut *dire* que la distribution suit une loi *normale*.

Aussi, la moyenne des CE calculés par la méthode d'EDWARDS est (185.04) correspondant à un Ecar-type égal à (58.59). Ces données sont limitées à (82.80) comme une valeur minimale et (320.58) comme une valeur maximale. La valeur du coefficient de SHAPIRO-WILK est 0.95 dans

Validité de la méthode de la perception de l'effort (RPE CR-10) pour la quantification de la charge de l'entraînement des footballeurs algériens.

le degré de liberté (37) avec une signification égal à (0.104) qui est supérieure au [niveau](#) alpha (0.05), donc on accepte l'hypothèse nulle et on peut *dire* que la distribution suit une loi *normale*.

Pour l'analyse descriptive des charges d'entraînement nous avons utilisé la moyenne, l'écart-type et l'indice de corrélation de Pearson pour étudier la relation entre les méthodes de quantification de la charge d'entraînement (EDWARDS et RPE CR-10). Les données ont été analysé à l'aide du logiciel statistique SPSS version 21.0 pour Windows, avec un niveau de signification adopté < 0,05 dans tous les cas.

3- Résultats :

Pour calculer la corrélation entre la méthode de perception de l'effort (CR-10) et la méthode d'EDWARD, sachant que notre échantillon a été distribué normale, nous devons utiliser le coefficient de Pearson.

Le tableau ci-dessous exprime la corrélation entre les deux méthodes et sa signification.

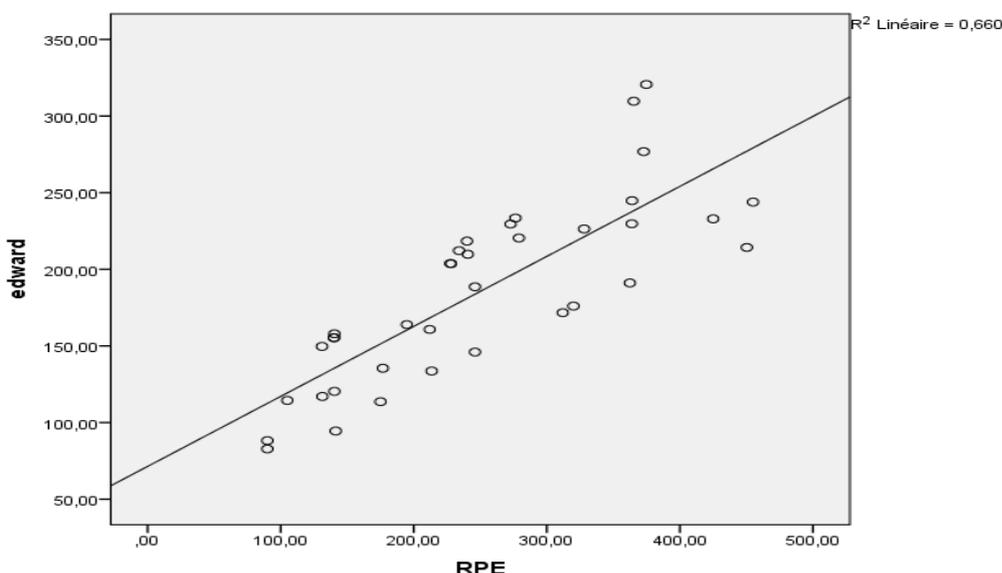
Tableau 4: le coefficient de la corrélation pearson entre la méthode RPE et EDWARDS et son signification

La méthode	N	moyenne	Ecartype	Coefficient de Pearson	Signification
EDWARD	37	185.04	58.59	0.812**	0.00
RPE (CR-10)	37	248.77	104.20		

** .La corrélation est significative au niveau 0.01 (bilatéral).

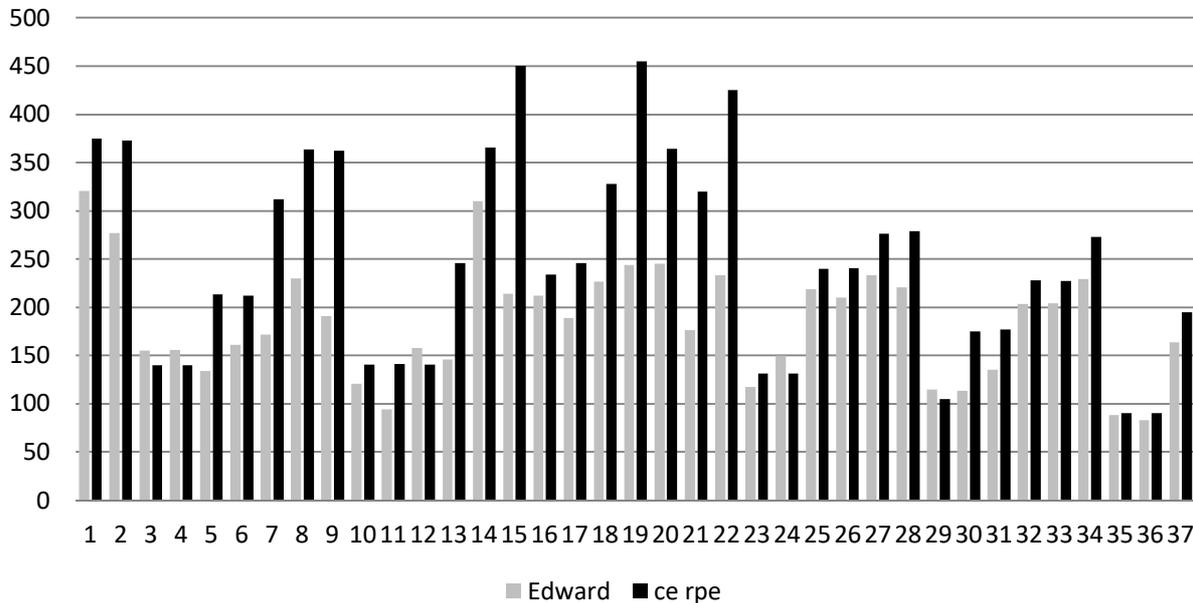
Le tableau (4) montre que pour notre échantillon de (N=36) et dans un [niveau](#) alpha égal à (0.01) la signification de la corrélation des deux méthodes (RPE et EDWARDS) est (0.000), et quand cette valeur est inférieure au niveau alpha, nous rejetons l'hypothèse nulle et on accepte l'hypothèse alternative qui est l'existence d'une relation linéaire entre les deux méthodes. Pour cela on peut dire qu'il y a une corrélation linéaire entre les deux méthodes de quantification de la charge de l'entraînement.

Figure 1: la corrélation linéaire entre les deux méthodes de quantification de la charge de l'entraînement.



Le coefficient de corrélation Pearson est égal à (0.812), il est très proche de 1, alors cette relation linéaire entre les deux méthodes est positive et forte.

Figure 1: la quantification de la charge de l'entrainement par l'utilisation de deux méthodes (EDWARDS et REPE CR-10).



La figure (2) représente des valeurs de charge d'entrainement calculées par la méthode RPE, ces valeurs sont toujours supérieures aux valeurs calculées par l'utilisation de la méthode EDWARDS.

Pendant la réalisation de cette étude nous avons constaté une grande influence du côté psychique et moral sur les résultats de la PE, surtout dans le jour de la reprise pour les joueurs de hors wilaya, les joueurs remplaçants, les joueurs avec des perturbations du sommeil et même les joueurs ayant des problèmes familiaux.

4- Discussion :

Notre étude est la première à étudier les CE d'une équipe professionnelle algérienne, par l'utilisation de deux méthodes différentes (RPE et EDWARDS), Les résultats principaux amènent aux constats suivants :

- Une grande corrélation entre la méthode de la perception de l'effort et la méthode d'EDWARDS.
- La méthode séance-RPE présente des CE hebdomadaires et quotidiennes supérieures à la méthode EDWARDS
- La méthode EDWARDS nous permet de comprendre le temps de travail dans chaque zone d'intensité.

L'application de la méthode de la perception de l'effort (séance-RPE) dans le championnat algérien a également présenté une forte et positive corrélation avec la méthode EDWARDS ($r=0.812$), ces résultats sont déjà confirmés dans d'autres disciplines par (Anthony N Turner, 2016; Johnny Padulo, 2014), cependant, ces résultats nous permettent d'utiliser la méthode de la

perception de l'effort pour la quantification de la charge de l'entraînement dans le championnat algérien.

D'une part, l'utilisation de la méthode d'EDWARD permet de bien déterminer le temps de travail dans chaque zone d'intensité, par contre la méthode séance-RPE nous donne une évaluation générale de la charge pendant la séance, pour cela (J.C. Hourcadea, 2017) propose d'utiliser une autre méthode qui s'appelle (exercice RPE-CR10), cette méthode quantifie la charge de l'entraînement exercice par exercice par l'utilisation de la même échelle de (Foster C, 2001)

D'autre part, les résultats obtenues par la méthode RPE sont toujours supérieurs à ceux calculés par la méthode EDWARDS, ceci a été confirmé par (Monoem Haddad, 2017) dans ses études. Cela est justifié probablement par la caractéristique de la méthode de la perception de l'effort (RPE) qui peut quantifier l'effet physiologique et psychologique.

En revanche, on constate pendant notre expérimentation que plusieurs facteurs influencent la variabilité de la perception de l'effort (l'horaire de la séance, l'objectif dominant, les postes de jeu, et surtout l'état psychologique des joueurs après un trajet (séance de reprise ou les joueurs qui ne jouent pas les matchs), (Chan Emile Phan. The, 2002) explique les différents facteurs qui influencent la perception de l'effort et sa corrélation avec les facteurs objectifs (FC et Vo2max).

Ainsi selon (Hourcade, 2017), la variabilité de la fréquence cardiaque ne permet pas de contrôler et quantifier les exercices de type anaérobie (force, vitesse), par contre, la méthode RPE présente une méthode fiable et valide pour la quantification de tous les types des exercices dans le football.

Dans notre étude, le manque de moyens n'a pas permis d'avoir des résultats exactes et nous n'avons pas pu utiliser d'autres outils pour donner une grande objectivité à nos résultats, et si nous avons utilisé plus de lactatémètres, plus de GPS et au moins un bon nombre de cardiofréquencemètres, nos résultats seront plus fiables, objectifs et valides.

En résumé, on peut utiliser la méthode de la perception de l'effort (séance-CR10) pour la quantification de la charge de l'entraînement et la compétition dans le championnat Algérien. Elle présente toujours des résultats supérieurs à la méthode d'EDWARDS.

5- Conclusion:

Le premier but de tout préparateur physique est de s'assurer d'engendrer des adaptations positives suite à l'entraînement chez un athlète afin que celui-ci puisse exceller sur le terrain tout en minimisant le risque de blessures et le risque de surentraînement, alors la quantification de la charge est indispensable aujourd'hui pour une meilleure planification et prévention des blessures.

Notre recherche a étudié la relation entre deux méthodes différentes de quantification de la charge d'entraînement (subjective et objective). Nos résultats démontrent que la méthode séance CR10 évalue des CE supérieures par rapport à la méthode EDWARDS. L'ensemble de nos résultats suggère qu'on peut utiliser l'une ou l'autre méthode pour le suivi de l'entraînement des joueurs. Contrairement à la méthode séance-CR10, la méthode EDWARDS permet aux entraîneurs de distinguer les temps de travail dans chaque zone d'intensité. Par contre, la méthode RPE nous permet de déterminer l'effet psychologique et physiologique de la CE.

La séance-RPE semble être une bonne méthode pour quantifier les charges d'entraînement. De plus, la méthode séance-RPE ne nécessite pas d'équipement sophistiqué et peut donc être facilement appliquée par les entraîneurs et les préparateurs physiques pour contrôler la charge de

l'entraînement, en plus d'être capable de développer des stratégies de périodisation plus efficaces spécifiques aux athlètes.

Bibliographie

- 1- Alexiou H, C. A. (2008). The validity of the sessionRPE method for monitoring training load in elite female soccer players. *Int J Sports Physiol Performance* , 3 (3), 320-330.
- 2- Anthony N Turner, G. M. (2016). Ecological Validity of Session RPE Method for Quantifying Internal Training Load in Fencing. *International journal of sports physiology and performance* , 62.
- 3- Boyd LJ, B. K. (2011). The reliability of MinimaxX accelerometers for measuring physical activity in Australian football. *Int J Sports Physiol Perform* , 6 (3), 311-21.
- 4- Chan Emile Phan. The. (2002). Intérêts et limites de l'évaluation de la charge de travail à l'aide des échelles de Borg. *Sciences du Vivant [q-bio]* , 51.
- 5- Edwards. (1993). High performance training and racing. *The heart rate monitor book* , 12 (3), 113-123.
- 6- F.Chiha, y. A. (2015). Détermination, par la méthode R.P.E, de la charge d'entraînement d'une équipe professionnelle algérienne de Football. (U. A. Mehri-Constantine2, Éd.) *Revue Sciences Humaines* , 25-33.
- 7- Foster C, F. J. (2001). A new approach to monitoring exercise training. *J Strength Cond Res* , 15 (1), 109-115.
- 8- Fred Grappe . (2009). *Cyclisme et optimisation de la performance (2e édition)*. france: De Boeck Supérieur.
- 9- Hourcade, J.-C. (2017). Quantification de la charge d'entraînement pour les exercices spécifiques en football. *Physiologie [q-bio.TO]*. Université Sorbonne Paris Cité , 22.
- 10- J.C. Hourcadea, G. S. (2017). Quatre mois de charge d'entraînement globale et par exercice chez le footballeur professionnel. *Sci sports* , 2-10.
- 11- Johnny Padulo, H. C. (2014). The construct validity of session RPE during an intensive camp in young male Karate athletes. *Muscles Ligaments Tendons J.* , 4 (2), 221-226.
- 12- Monoem Haddad, G. S. (2017). Session-RPE Method for Training Load Monitoring: Validity, Ecological Usefulness, and Influencing Factors. *Front Neurosci* , 612.
- 13- Mujika i, B. T. (1996). modeled responses to training taper in competitive swimmers. *Med Sci Sports exerc* , 28 (2), 251-258.
- 14- Roy, M. (2010). Planification et méthodes d'entraînement (Notes de. Université de Sherbrooke , 288.
- 15- Scott, T. B. (2013). Validity and reliability of the Session-RPE method for quantifying training in Australian Football: A comparison of the CR10 and CR100 scales. *J Strength Cond Res* , 27 (1), 270-6.