

## L'entraînement physique en football «Entre l'intervalle et l'intermittent» Différences ou similitudes?

الدكتور: خروبي محمد فيصل، جامعة الجزائر<sup>1</sup>

الأستاذ الدكتور: واضح أحمد أمين، المركز الجامعي تيسمسيلت<sup>2</sup>

الدكتور: بومعزة محمد أمين، المركز الجامعي تيسمسيلت<sup>3</sup>

### Résumé :

L'évolution du football et de paramètres de la performance a influencé fondamentalement sur le développement des méthodes et outils d'entraînement et de préparation physique (Julien 2008; Bangsbo, 2006; Coutts, 2008)

Bangsbo (1994) a décrit le football comme un sport intermittent qui peut définir par succession continue et aléatoire de période des efforts et de période de récupération ou il a privilégié l'orientation de l'entraînement par ce type d'exercice.

Ce constat a déclenché l'intérêt de plusieurs travaux de recherche, malgré l'approche scientifique des exercices intermittents, depuis le début des années 60, n'a pas cessé d'améliorer la compréhension des mécanismes physiologiques liés à ce mode d'entraînement, la définition de ce type d'exercice n'est pas complètement établie (Casas, 2008). Il existe une certaine confusion dans la catégorisation des exercices intermittents A ce jour la définition des exercices intermittents n'est donc pas clairement établie dans la littérature (Glaister, 2005).

En parallèle certains auteurs (Billat, 2001; Dupont, 2004; Gacon, 1994) utilisent la méthode d'entraînement par intervalle et distinguent la différence entre l'entraînement intermittent et l'entraînement par intervalles.

L'objectif de notre étude est d'essayer premièrement d'apporter des réponses sur les questions posées par les entraîneurs et les chercheurs quant aux choix des méthodes d'entraînement spécifiques en football entre l'intermittent et l'intervalle et deuxièmement d'examiner l'évolution de la recherche scientifique liée avec les deux méthodes et ses conséquences sur la préparation physique en football tous en présentant tous les paramètres influant sur la performance en football.

**Mots clés:** la méthode intermittente, la méthode par intervalles, l'entraînement physique, le football.

### **Introduction :**

L'évolution du football et de paramètres de la performance à influencé fondamentalement sur le développement des méthodes et outils d'entraînement et de préparation physique (Julien ,2008 ; Bangsbo, 2006; Coutts, 2008), en plus l'entraînement d'une équipe de football est essentiellement de participer à l'amélioration des qualités intervenant dans la performance motrice individuelle et collective des joueurs.

Les différentes qualités physiques représentent l'un des éléments de cette performance, d'où l'importance d'une évaluation, en fonction des filières énergétiques, pour dégager des profils physiques permettant de proposer des protocoles d'entraînement adaptés.

Le football est défini comme un sport intermittent qui peut définir par succession continue et aléatoire de période des efforts et de période de récupération ou il a privilégié l'orientation de l'entraînement par ce type d'exercice, Ainsi, les méthodes modernes d'entraînements privilégient la condition physique qui doit se mettre au service de la technique et la tactique pour pouvoir pratiquer le football de haut niveau (Bangsbo, 1994).

Toutefois, une difficulté réside dans le choix de paramètres d'analyse pertinents afin de déduire les différents facteurs de la performance sportive de cette discipline.

La démarche de la préparation physique passe par l'analyse de l'activité qui va permet d'évaluer les différentes qualités physiques afin de constituer une base de travail et permettre d'objectiver la planification de l'entraînement.

Ces dernières années, plusieurs chercheurs se sont intéressés à l'analyse quantitative, comme Rampinini et al, (2007), Di Silvo et al, (2007) et/ou qualitative avec Barros et al, (2007), Bangsböo J. et al, (2008) du jeu et des efforts du footballeur en match, afin de donner aux entraîneurs des éléments d'orientation et de périodisation de leur entraînement selon Hill- Haas S, et al, (2007) Impellizzeri F.M., et al, (2005). Ils veulent leurs donner des réponses à l'individualisation, au contrôle et au suivi des charges de travail et permettre une meilleure gestion de la récupération des joueurs (Coutts A, et al, 2008) et une périodisation objective des cycles d'entraînement.

### **1) Problématique:**

L'optimisation de l'entraînement en football passe par la caractérisation des facteurs de la performance dans l'activité concernée, afin d'être en mesure de les développer spécifiquement, de façon pertinente. Outre bien que les entraîneurs et des préparateurs physiques se soient mis d'accord sur quelques principes de base, la majorité des conceptions des aspects de l'entraînement intermittent ou interval forment actuellement l'objet d'une discussion et d'une opposition de point de vue.

Ce constat a déclenché l'intérêt de plusieurs travaux de recherche, malgré l'approche scientifique des exercices intermittents, depuis le début des années 60, n'a pas cessé d'améliorer la compréhension des

mécanismes physiologiques liés à ce mode d'entraînement, la définition de ce type d'exercice n'est pas complètement établie (Casas, 2008).

Il existe une certaine confusion dans la catégorisation des exercices intermittents. A ce jour la définition des exercices intermittents n'est donc pas clairement établie dans la littérature (Glaister, 2005).

En parallèle certains auteurs (Billat, 2001; Dupont, 2004; Gacon, 1994) utilisent la méthode d'entraînement par intervalle et distinguent la différence entre l'entraînement intermittent et l'entraînement par intervalles. De nombreux entraîneurs parlent d'intermittent, en plus de nombreux articles techniques ou scientifiques parlent de l'intermittent, génère bon nombre d'imprécisions, d'incohérences et de nombreuses controverses, en fait peu l'abordent sous un angle systémique et fonctionnel (Gacon, 2013). Dans ce contexte, on peut poser la question suivante:

Existe-t-il une différence entre l'intermittent et l'intervalle dans L'entraînement physique en football ?

## **2) Objectif:**

L'objectif de notre étude est d'essayer premièrement d'apporter des réponses sur les questions posées par l'entraîneur et les chercheurs quant aux choix des méthodes d'entraînement spécifiques en football entre l'intermittent et l'intervalle et deuxièmement d'examiner l'évolution de la recherche scientifique liée avec les deux méthodes et ses conséquences sur la préparation physique en football tous en présentant tous les paramètres influant sur la performance en football.

## **3) Méthodologie:**

Notre méthodologie a été mise en place au fil de nos réflexions et de nos recherches afin de trouver et sélectionner les articles les plus pertinents concernant notre problématique.

Dans le cadre de ces recherches, nous avons consulté les différentes bases de données des articles dans les revues et les journaux scientifiques à l'aide de «SNDL» de manière à disposer d'un maximum de littérature sur notre sujet.

Nous avons utilisé les mots-clés «l'intermittent, l'interval, intermittent exercice, interval training, high interval training, high intermittent training».

Cinquante articles ont été consultés dans notre étude afin de cibler notre recherche sur les exercices intermittents ou les exercices par interval et ses champs d'application dans la préparation physique en football.

#### **4) Approche historique de l'évolution de l'interval et l'intermittent:**

L'évolution des connaissances scientifiques sur l'entraînement intermittent a souvent été précédée par les pratiques des entraîneurs et des athlètes, c'est pourquoi nous examinerons tout d'abord l'évolution des méthodes d'entraînement.

Trois étapes majeures peuvent être identifiées dans l'approche scientifique des exercices intermittents (Billat, 2001a et 2001b).

Ces étapes se suivent car elles ont débuté à différents moments, mais surtout elles se juxtaposent, imposant à chaque fois une redéfinition des exercices intermittents.

**La première étape** a débuté au début des années 60 par la mise en évidence des mécanismes particuliers liés à l'utilisation de l'oxygène lors des exercices intermittents (Astrand et coll, 1960a, 1960b et 1960c).

Elle se poursuit encore aujourd'hui par la mesure du temps passé à plus de 90% de la consommation maximale d'oxygène au cours d'un exercice intermittent (Billat et coll, 2000b; Dupont et coll, 2003 a; Thévenet et coll, 2007a et 2007b).

**La seconde étape** a débuté au début des années 70 avec les travaux de Fox et Mathews (1974).

C'est le début de la comparaison systématique des effets aigus des exercices intermittents par rapport aux effets des exercices continus (Fox et Mathews, 1981).

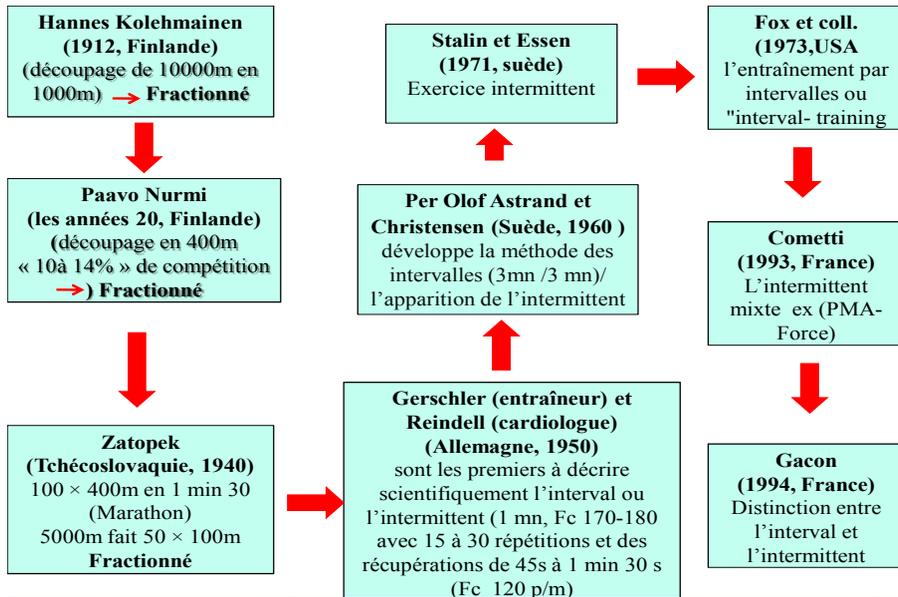
Elle se prolonge aujourd'hui encore par des études longitudinales montrant la nécessité d'introduire des exercices intermittents intensifs dans l'entraînement des sportifs très entraînés pour l'amélioration de leurs performances (Laursen et Jenkins, 2001; Kubukely et coll, 2002; Midgley et coll, 2006; Casas, 2008).

La naissance du concept de vitesse associée à la consommation maximale d'oxygène ( $vVO_2max$ ) ou vitesse maximale aérobie (VMA), et son évaluation datant du début des années 80 (Léger et Boucher, 1980; Daniels et coll, 1986), constitue le début de **la troisième étape**.

Cette étape se poursuit aujourd'hui par la définition d'une VMA spécifique aux exercices intermittents (Gacon, 1990).

Dans les années 1940 Gerschler, Reindell et Roskamm ont élaboré la méthode des efforts intermittents, ils l'appelaient «l'interval-training» (Pariété, 1996).

Dans le milieu de l'athlétisme, «cette procédure a été popularisée dans les années 1950 par Zatopek qui répétait au cours d'une même séance jusqu'à 120 fois 400 m en 1.07 min, soit 86% de son  $VO_2max$  avec une récupération active de 2 min entre chaque course» (Billat, 1998). Reindell et Roskamm (1959) sont les premiers à décrire scientifiquement l'exercice intermittent Depuis, cet exercice a suscité l'intérêt de nombreux chercheurs.



**Figure 1:** Résumé sur l'apparition historique des termes l'intermittent et l'interval dans le domaine de l'entraînement (Kharoubi, 2017)

**a) Les premiers articles sur l'intermittent dans les revues scientifiques:**

«Intermittent Muscular Work»

Åstrand. I, Åstrand P.O, Christensen. E, Hedman.R

Volume 48, Issue 3-4 August 1960, p.p: 448-453 Acta physiologica

«Intermittent and Continuous Running (A further contribution to the physiology of intermittent work)» Christensen. E, Hedman. R, Saltin B

Volume 50, Issue 3-4 November 1960, p.p: 269-286 Acta physiology

Les premières études portant sur des exercices intermittents publiées dans des revues scientifiques de niveau international datent de 1960 (Åstrand et coll, 1960; Christensen et coll, 1960)

**b) Les premiers articles sur l'interval dans les revues scientifiques:**

«Ein Beitrag zu den physiologischen Grundlagen des Intervall training unter besonderer Berücksichtigung des Kreilaufes»

Reindell H, Roskamm H Volume 7, 1959, p.p: 1-8, Schweiz  
Z Sportmed.

### 5) Evolution par décennie du nombre d'études publiées dans des revues

Internationales relatives aux exercices intermittents et par interval:

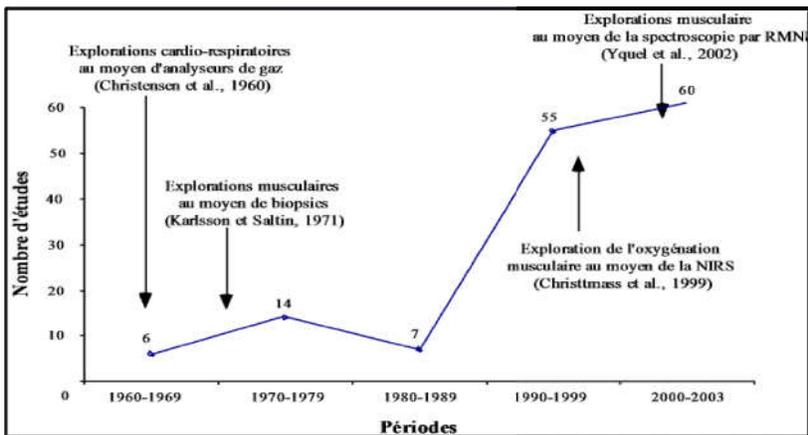
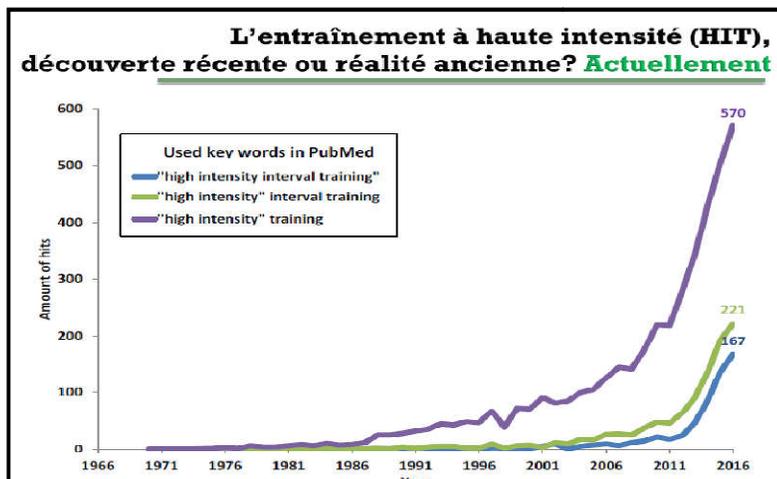
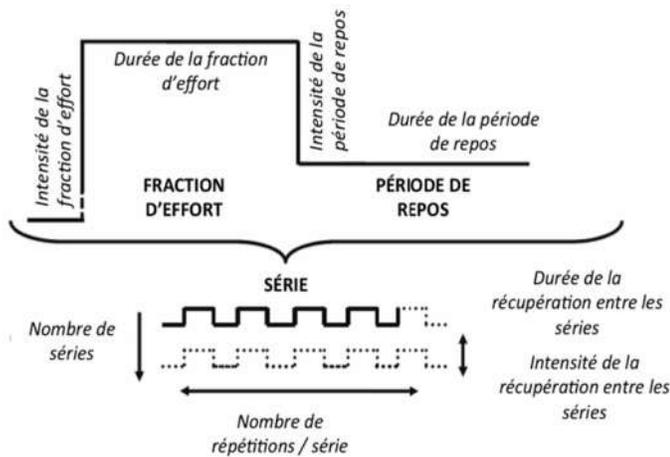


Figure 2: Nombre des études qui traitent les exercices intermittent depuis 1960 à 2003 selon Berthoin



**Figure 3** : Nombre des études qui traitent les exercices par intervalle depuis 1966 à 2016 selon **Stôgel (2017)**

## 6) Les variables définissant les exercices intermittent ou par intervalle



**Figure 2. Représentation schématique des variables définissant une séance d'EPI. Adaptée de Buchheit et Laursen 2013 [55].**

**Figure 4:** Les variables définissant les exercices intermittent ou par intervalle

## 7) Des interrogations sur la similitude ou la différence entre les deux méthodes (intermittent/interval):

### 7-1) La similitude entre les deux méthodes

(intermittent/interval) :

Il n'y a pas de distinction entre «intermittent» et «interval training», les deux termes sont utilisés comme des synonymes, (Fox et Mathews, 1974; Guy Thibault ,2009; Dellal ,2013; Dupont et Bosquet ,2007) Intermittent exercise, interval exercise training, entraînements fractionnés ou en créneaux sont d'autres termes qui se retrouvent

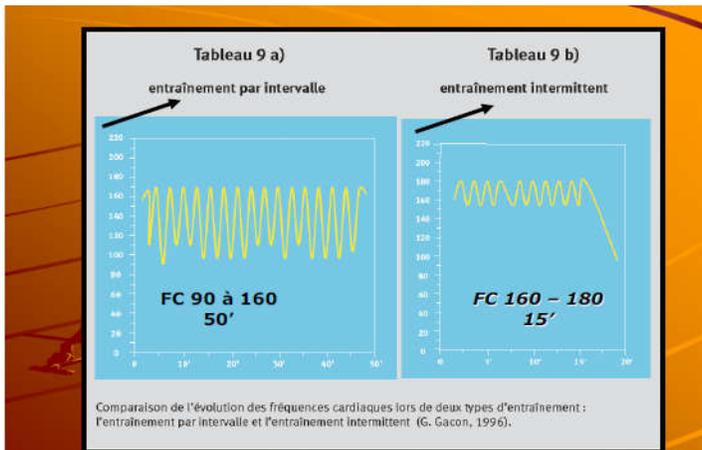
régulièrement dans la littérature pour désigner le même concept (Fischbach & Beaune, 2010)

## 7-2) La différence entre les deux méthodes (intermittent/interval):

Ce qui distingue un entraînement intermittent d'un entraînement par intervalles, c'est le fait que la fréquence cardiaque ne redescende pas de plus de 10 à 15 battements lors de la récupération dans le premier exercice, alors qu'elle redescend de 20 à 40 battements dans le seconde (Gacon, 1996; Assadi, 2012).

L'interval training aérobie court ou intermittent utilise des séquences d'effort inférieures ou égales à 30 secondes. La fréquence cardiaque est plus élevée dans l'intermittent.

(Cazorla, 2008; Gacon et al; Cometti, 2002; Richards, 2015)



**Figure 5:** La différence entre les deux méthodes (intermittent/interval) (Gacon, 1996)

### Conclusion:

La méthodologie de l'entraînement en football peut différer selon les staffs techniques et selon la conviction de celui-ci, Les études relatives aux exercices intermittents ou par interval en football ont porté généralement sur les adaptations métaboliques et énergétiques,

l'optimisation des programmes d'entraînement. Nous avons aussi constaté La brutale augmentation des publications relatives aux exercices intermittents, à partir des années 1990, peut s'expliquer par l'apparition de nouvelles méthodes d'investigation et la diversification des formes d'exercices intermittents: répétition de sprints, tests spécifiques.

Les résultats obtenus de cette étude nous ont permis d'identifier l'importance d'utilisation des exercices intermittent ou par interval à l'entraînement des footballeurs puisque ils permettent de développer certaines qualités aérobies et anaérobies (Billat, 2011; Bangsbo, 2008) et en fonction de certains variables comme la fréquence cardiaque ou la durée de l'effort l'intermittent peut se diffère a l'interval.

La finalité de ce travail est de prouver que le développement des qualités de base en football devra d'ailleurs se faire de façon spécifique à l'activité, c'est-à-dire de manière intermittente ou intervalle pour qu'i y aura le développement efficace de la performance athlétique.

### **Références:**

Achten, J. and A.E. Jeukendrup, Heart rate monitoring: applications and limitations. *Sports Med*, 2003, **33**(7): 517-538.

Balsom PD, Seger JY, Sjödin B, Ekblom B. Maximal-intensity intermittent exercise: effect of recovery duration. *Int J Sports Med* 1992, 13:528-533

Billat, V. and J.-P. Koralsztejn, Significance of the velocity at VO<sub>2</sub>max and time to exhaustion at this velocity. *Sports Med*, 1996, **22**(2): 90-108.

Billat.V, Interval Training for Performance: A Scientific and Empirical Practice. *Sports Med* 2001, 31 (1): 13-31.

Branch, J.D., R.R. Pate, and S.P. Bourque, Moderate intensity exercise training improves cardiorespiratory fitness in women. *J Womens Health*, 2000, **9**(1): 65-73.

Bravo, D-F, Impellizzeri, F-M, Rampinini, E, Castagna, C, Bishop, D. & Wisloff, U. Sprint vs interval training in football. *Int. J. Sports Med*, 2007, 17:136-141.

Buchheit, M. The 30-15 intermittent fitness test: 10 year review. *Myorobie J*, 2010.

Dupont, G, Akakpo, K, & Berthoin, S. The effect of inseason, high-intensity interval training in soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2004, 18(3): 584-589.

Dupont, G. Exercices intermittents brefs à haute intensité: Influence de la modalité de récupération sur le temps limite d'exercice et le temps passé à un haut pourcentage de Vo<sub>2</sub> max, Thèse de sciences et technique des activités physiques et sportives. Université Lille 2, 2003.

Dupont G, Moalla W, Guinhouya C, Ahmaidi S, Berthoin S. Passive versus active recovery during high-intensity intermittent exercises. *Med Sci Sports Exerc*, 2004, 36: 302-308

Egan, B, et al, Exercise intensity-dependent regulation of peroxisome proliferator-activated receptor coactivator-1 mRNA abundance is associated with differential activation of upstream signalling kinases in human skeletal muscle. *J Physiol*, 2010. 588(10):1779-90.

Gaitanos. G, Williams. C, Boobis. I, Brooks. S, Human muscle metabolism during intermittent maximal exercise. *J. Appl. Physiol*, 1993, 75:712-719.

Helgerud, J, Engen, L. C, Wisloff, U, & Hoff, J. Aerobic endurance training improves soccer performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2001, 33(11): 1925-1931.