



## Introduction :

Les méthodes modernes d'entraînement privilégient la condition physique qui doit se mettre au service de la technique pour pouvoir pratiquer le football de Haut niveau ,la performance en football est la résultante de plusieurs facteurs parmi ses facteurs la bonne récupération ,la récupération physique est facteur clé de la performance (gazzi, 2001).

actuellement le monde sportif à considérablement progressé dans le domaine de la programmation des charges d'entraînement, cependant les modalités de récupération sont souvent laissées à la charge de l'athlète et leur absence régulière dans l'entraînement amène progressivement l'athlète dans le secteur de la surcharge (sami, 2020) La récupération physique peut être estimée à partir de rythme cardiaque, si le retour à la fréquence cardiaque de repos est rapide et régulier la récupération physique est satisfaisante ,il faut retenir que la récupération physique s'améliore lorsque le coefficient de récupération Augmente , depuis des années différentes études ont été mis sur la possibilité pour un athlète de mieux récupérer, accélération de la récupération permet à certains de pouvoir continuer à s'entraîner ou à maintenir un état compétitif stable, relié à cela il y a une apparition depuis quelques années de modalités de récupération comme l'immersion en eau froide ;le but de cette recherche est d'examiner l'efficacité de cette modalité de récupération. Avant d'être utilisée comme technique de récupération suite à un exercice physique l'immersion en eau froide a d'abord été proposée dans un but thérapeutique, depuis l'année 1990. 2000 on observe un intérêt accru pour cette technique en vue d'optimiser la récupération des sportifs l'objectif final étant de diminuer les temps de récupération totale entre les matchs. La fatigue métabolique

Au niveau métabolique trois principales réactions jouent un rôle dans la diminution de la performance.

L'acidose : A pH physiologique, l'acide lactique se transforme en lactate et en ions hydrogène ( $H^+$ ). L'accumulation des ions hydrogène entraîne une diminution du pH. Cela aboutira à l'inhibition de la glycolyse.(boufaden otman,2020 ,p210)

Les microlésions musculaires : Elles sont soit d'origine métabolique (activation des protéases et des phospholipases et insuffisance de la respiration mitochondriale) soit d'origine mécanique (travail excentrique, microtraumatismes). La réaction inflammatoire : L'inflammation augmente la température par l'effet de l'interleukine 1 sur l'hypothalamus et la pression intramusculaire par la présence d'œdème.

La fatigue musculaire L'augmentation de la consommation d'oxygène lors de l'exercice engendre une augmentation de la production de radicaux libres. Ces espèces radicalaires sont des éléments chimiques extrêmement réactifs. Leur production aboutira à une oxydation de plusieurs composants cellulaires, ce qui altérera le bon fonctionnement cellulaire.

### **Problématique :**

Trop ou trop peu de type récupération perturbe la structure de l'entraînement et devient alors facteur surentrainement ou dés entraînement.

Le mode de récupération installé doit satisfaire à deux obligations principales :

Assurer la restauration de la capacité de travail après les charges et permettre aussi la répétition (den, 2006)

Depuis très longtemps il est connu que pour remédier à l'inflammation rabaissement de la température est un moyen efficace lorsqu'il est appliqué au

niveau de traumatisme et même comme un moyen de récupération, (Haddad, 2010). Récemment une autre modalité de récupération a fait son apparition : le l'immersion en eau froide.

- Quelle est la modalité la plus efficace pour nous footballeurs (passive ou IEF) ?
- Quel est ses effets sur la performance et la récupération physique ?

### **Hypotheses:**

Il existe différentes modalités de récupération qui peuvent être appliqués au sportif afin de réduire le temps nécessaire pour retrouver la forme physique après un entraînement ou une compétition, Parmi ces techniques on peut citer la récupération active, les étirements, l'électrostimulation Toutefois sur le plan scientifique certaines techniques suscitent encore un grand nombre de question Les massages, l'immersion dans l'eau froide ou en bains contrastés, la compression, la relaxation, la cryostimulation, l'oxygénothérapie... Ceci n'est évidemment qu'une liste non exhaustive de méthodes de récupération à la disposition du sportif (HANSSON, 2008).

Nous supposons que la récupération par immersion en eau froid est très satisfaisante.

Nous supposons que la récupération physique du footballeur à Oran ( USMO modalité passive) ne permette pas une bonne répétition d'efflore physique.

### **Objectifs de la recherche :**

L'intérêt pratique, sur le plan de la récupération, est d'améliorer le retour à la normale de la performance motrice, c'est-à-dire de diminuer le temps nécessaire à la restauration des capacités fonctionnelles des muscles sollicités. Ceci est

particulièrement pertinent dans le cadre d'une utilisation au cours ou à la suite d'une phase de l'effort

Le but de ce travail est de recenser les techniques de récupération qui existent puis de mieux comprendre les mécanismes de deux techniques spécifiques : La modalité passive et immersion en eau froide. Notre travail de recherche envisage plusieurs objectifs en perspective dont le principal est résumé en ce suit les effets de immersion en eau froide sur la récupération physique et la performance sportive chez les foots balleurs de haut niveau est de examiner et voir l'efficacité de la récupération musculaire avec l'immersion en eau froide.

- Examiner les effets de cette modelée de récupération sur quelque indicateurs de la performance,
- Fournir de référence utile à l'évaluation physique du footballeur algérien.
- Fournier de l'information scientifique utile que ce soit sur le plan théorique ou pratique relatives à la pratique sportive modern de haut niveau.

Aide les entraineurs et les athlètes de recenser les techniques de récupération qui existent puis de mieux comprendre les mécanismes de deux techniques spécifiques : La modalité passive et immersion en eau froide. (KENTA, 2002) La période de récupération peut-être définie comme le temps nécessaire au retour des différents paramètres physiologiques modifiés par l'exercice, à des valeurs de repos. Comme la définit (Guezennec, 2013, p57)

La I EE (4-15°C) : Elle provoque une vasoconstriction locale et une diminution de la conduction nerveuse associée à une diminution de la fréquence cardiaque. Elle vise à réduire les hématomes et les œdèmes, à traiter les lésions musculaires

aiguës, ainsi que les courbatures, les tendinopathies, les microtraumatismes musculaires et les poussées arthrosiques. L'effet antalgique est également un des bénéfices recherchés.

La performance ; Plusieurs facteurs faisant appel à des capacités déterminent la réalisation de. Elles sont techniques, physiques (vitesse, force, endurance, souplesse, coordination), psychiques (motivation), tactiques, cognitives, constitutionnelles et environnementales. La performance sportive s'obtient par un contrôle et une amélioration de l'ensemble de ces facteurs. (Ibrahim, 2011, P31)

Diverses études des effets du refroidissement de plusieurs parties du corps sur la performance ont été menées. Ainsi nous avons pu voir dans l'étude d'Amorim et *al.* En 2010 que le refroidissement des paumes De main à l'aide d'un dispositif d'échange thermique rapide ne permettait pas de retarder la manifestation de l'hyperthermie lors d'un exercice de course sur tapis de course. A contrario une étude de Hsu et *al.* En 2005 diminuait plus rapidement la température tympanique, la concentration de lactate sanguin, la VO<sub>2</sub>

Lors d'un test sous maximal et réduisait le temps de course pour un exercice de cyclisme de 30 km/h. De même que l'étude de Grahn et *al.* En 2005 montrait que ce dispositif permettait de ralentir l'augmentation de la température œsophagienne lors d'un exercice de marche sur tapis dans un environnement chaud (40°C). La durée de l'exercice était également augmentée.

Une étude de l'influence de jambières refroidissantes placées sur les cuisses lors d'une succession de deux exercices de contre la montre sur ergo cycle a été menée par De Pauw et *al.* En 2011Ceux-ci n'ont pas trouvé de différences significatives sur la performance pour une comparaison

Un refroidissement de la tête et de la nuque lors d'un effort de 45 minutes en course à pied à 21°C a été étudié par Gordon et al. L'étude a démontré que ce système de refroidissement permettait d'induire une réduction du stress thermique liée à la chaleur lors de l'effort.

Ils ont même mis en avant que la récupération active seule était sensiblement plus efficace sur la performance que la récupération active doublée d'un refroidissement des jambes à 0°C avec le port de bas de compression.

Etude de Guawal et al. (2018) intitulée "Le rôle de l'IEF sur la récupération physique chez les footballeurs professionnels" et l'étude de Nagal Mohamed (2017). Ils ont même mis en avant que la récupération active seule était sensiblement plus efficace sur la performance que la récupération passive. Tous les auteurs ont montré que ces techniques pouvaient aider à réduire les diminutions de force et de puissance observées après des séances d'entraînement intense, à soulager des courbatures et à réduire la fatigue. De plus, la technique de l'immersion en eau froide permettrait de réduire les œdèmes et les dommages causés aux muscles.

### **Moyens et Méthodes :**

#### **Population étudiée :**

L'expérimentation pédagogique quant à elle concerne vingt (20) joueurs U 21 de la formation de (USMO ORAN) participant au championnat Professionnel. Saison Sportive 2016/2017, et répondant aux caractéristiques physiques qu'il faut.

#### **Matériels utilisés :**

Pour le bain des bacs de 240L de 107cm de hauteur étaient remplis d'eau. Le refroidissement a été obtenu par l'ajout de glace pilée jusqu'à obtention de la

Température souhaitée de (8° 12°)

L'immersion dans l'eau froide consiste à immerger une partie ou la totalité du corps d'un athlète dans un bain d'eau froide (8-12°C) pendant au moins 10 minutes, (12 mm14 minutes) étant recommandées. Quant à l'hydrothérapie contrastée, Plusieurs études ont montré que ces techniques pouvaient aider à réduire les diminutions de force et de puissance observées après des séances d'entraînement intense, à soulager des courbatures et à réduire la fatigue. De plus, la technique de l'immersion en eau froide permettrait de réduire les œdèmes et les dommages causés aux muscles.

- Groupe Passif (PAS) : Les joueurs restaient assis, immobiles, pendant 14 minutes consécutives.

- Groupe Immersion en Eau Froide (IEF) : Les joueurs étaient immergés dans l'eau (8° à 12°) pendant 14 minutes consécutives.

Le protocole consistait à tester 15 minutes avant le début de l'entraînement, pour chaque joueur - Capacité de répéter des sprints : 6 × 20m avec un départ toutes les 30s.

Ensuite, les tests de performances physique ont été répétés immédiatement, 24h et 48h après le match. Les niveaux de douleurs musculaires et le niveau de fatigue perçue ont été évalués immédiatement, 1h, 24h et 48h après le match. La récupération après le match avait lieu juste après les tests de performance physique, les niveaux de douleurs musculaires et le niveau de fatigue perçue grâce à des échelles visuelles de type Echelle de Borg et les performances physiques.

Faire des tests de récupération sur un échantillon, teste Ruffier-Dickson de La fréquence cardiaque et la température corporelle.

### Analyses statistiques :

Pour l'exploitation des données le tableur Excel® a été utilisé et Sigma Plot® 11.0

Les résultats ont été exprimés sous la forme de moyennes et d'écart type.

Pour la comparaison des moyennes des tests paramétriques ont été utilisés lorsque la distribution des variables suivait une loi normale (test t de Student) Le seuil de significativité retenu est  $p < 0.05$

### Résultats :

Notre recherche nous impose un dispositif important à la porter du chercheur durant tout la période de la recherche, utiliser la méthode statistique pour les Vingt footballeurs ont été inclus : 10 dans le groupe IEF et 10 dans le groupe témoin (non-IEF).

**TABLEAU N° 1 Caractéristiques des footballeurs répartis en deux groupes**

| N ° G       | COMPITITION | GROUPE IEF (1=10)                       | GROUPE NO IEF (1=10)                   | P     |
|-------------|-------------|---|--|-------|
| Age (ans)   |             | 17.8 =103<br>17.50<br>(17.00<br>=18.00) | 17.8=0.9<br>18.00<br>(17.00<br>=18.00) | 0.880 |
| Taille (cm) |             | 176=4<br>176 (174 -<br>179)             | 178 = 7<br>179 (173 -<br>182)          | 0.406 |
| Poids (kg)  |             | 68= 3                                   | 69 =7                                  | 0.821 |

|                |                      |            |            |       |
|----------------|----------------------|------------|------------|-------|
|                |                      | 69 (65-71) | 70 (68-71) |       |
| Posts occupies | « «                  | « «        | « «        | « «   |
| Atta quant     | PLAIN<br>COMPITITION | 1 (10)     | 3 (30)     | 0.278 |
| Milieu terrain | PLAIN<br>COMPITITION | 6 (60)     | 3 (30)     | 0.194 |
| Défenseure     | PLAIN<br>COMPITITION | 2 (20)     | 3 (30)     | 0.612 |
| Gardien de but | PLAIN<br>COMPITITION | 1 (10)     | 1 (10)     | 1.000 |

Le tableau N 01 expose les données anthropométriques et les postes occupés par les footballeurs. Les deux groupes ont été appariés pour l'âge, la taille et le poids. Le profil des postes occupés par les footballeurs a été similaire entre les deux groupes.

**Table N°2. Résultat du teste 1et2 pour groupe NO IEF**

| Variables                     | Axes | Degré moral de probabilité sig | Valeur calculée | Indice statistique                 |
|-------------------------------|------|--------------------------------|-----------------|------------------------------------|
| GRUPE NON IEF<br>TESTE1       |      | 0.285                          | 1.161           | Statistiquement<br>NO significatif |
| GRUPE NON IEF<br>TESTE2       |      | 0.285                          | 1.161           | Statistiquement<br>NO significatif |
| Volume de l'échantillon<br>10 |      | NO<br>SIGNIFICATIF             | 95%             |                                    |

**Interprétation ;**

Avec un degré de liberté de 09, et un T tabulé de 1,161 et un T calculé pour toutes les variables étudiées, notre résultats se confirme par l'absence de différence entre les tests 1 et 2 dans le groupe NO IEF

**Table N°3. Résultat du teste 1et2 pour groupe IEF**

| Variables \ Axes              | Degré moral de probabilité sig | Valeur calculée | Indice statistique |
|-------------------------------|--------------------------------|-----------------|--------------------|
| GROUPE D'IEF<br>TESTE1        | 0.000                          | 7.056           | significatif       |
| GROUPE D'IEF<br>TESTE2        | 0.000                          | 7.056           | significatif       |
| Volume de l'échantillon<br>10 | SIGNIFICATIF                   |                 | 95%                |

Avec un degré de liberté de 09, et un T tabulé de 7.056 et un T calculé pour toutes les variables étudiées, notre résultats se confirme par une présence de différence entre les tests 1 et 2 dans le groupe IEF ce qui montre l'effet de cette modalité de récupération.

**Discussion :**

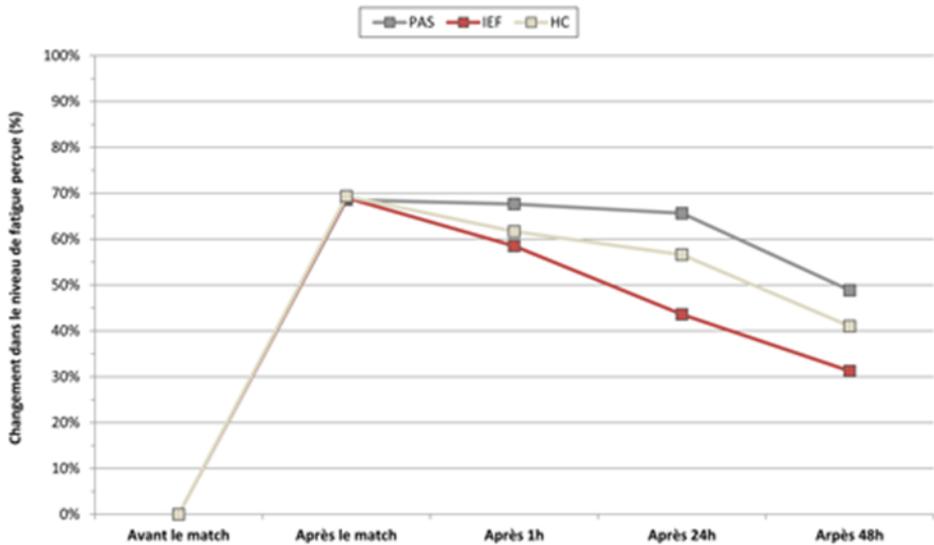
Les données de la performance et la fréquence cardiaque déterminées avant et après l'IEF, de deux groupes de jeunes footballeurs appariés pour les données anthropométriques et le profil des postes occupés, ont été comparées. Comparativement au temps de course de la «période1», celui de la «période2» a baissé de  $0,05 \pm 0,04$  dans le groupe IEF et a augmenté de  $0,03 \pm 0,04$  dans le groupe non-IEF. Comparativement aux FC mesurées avant et à la fin de la course

de la «période1», celles de la «période2» ont diminué dans le groupe IEF. Dans les autres études ayant des objectifs similaires, d'autres tests ont été réalisés : corps jusqu'au cou en position debout jusqu'à la crête iliaque en position assise cette différence dans les procédures d'IEF pourrait modifier les adaptations physiologiques Ceci a notamment été montré par (Far (linaaarsson, 2011) qui ont observé des variations très importantes de la FC en modulant les profondeurs d'IEF à température d'eau constante. Ces spécificités pourraient expliquer pour une part les différents résultats observés dans les études s'intéressants aux effets de l'IEF, l'immersion en eau froide diminue moins la concentration en lactate En opposition établit que l'immersion en eau froide n'influence pas déchet métabolique de la réaction musculaire que la récupération active et passive. Cependant, contrairement à une récupération active ou passive, l'immersion en eau froide, permet un abaissement de la fréquence cardiaque pré effort (pas d'influence sur la FC pendant l'effort). De plus elle est également la seule technique permettant une diminution de la température signe de diminution de l'inflammation post-effort

(ADDA, 2018)

Les résultats principaux de cette étude indiquent que la méthode de récupération par immersion en eau froide (IEF) après un entraînement < 70 % est la plus efficace des méthodes testées pour récupérer ses performances physiques (Fig.1), réduire la fatigue perçue La méthode passive est légèrement moins bonne que la méthode IEF mais elle est efficace, les méthodes IEF ont permis de mieux récupérer. L'impact le plus important sur les performances physiques des méthodes IEF était l'amélioration du déclin de performance lors des sprints répétés. La méthode IEF a d'ailleurs permis de récupérer considérablement 24 heures après l'effort.

Figure 1: la fatigue physique



Les effets physiologiques de la pression hydrostatique et de la relaxation associée à l'immersion peuvent expliquer l'efficacité de l'immersion en eau froide et de l'hydrothérapie contrastée. L'augmentation de la pression peut aider à réduire les œdèmes musculaires, et donc diminuer la douleur et la perte de force qui est généralement observée après un entraînement intense. Cette immersion peut également induire une sensation de relaxation qui pourrait expliquer la diminution de la perception de fatigue et de douleurs musculaires (DUFFIELD, 2010), L'effet supérieur de la méthode IEF en comparaison à la méthode passive peut s'expliquer en partie par la nature des deux protocoles. Lors de l'immersion en eau froide, les sportifs ont été immergés 12 minutes sans interruption. La pression hydrostatique continue pourrait s'avérer plus efficace. De plus, la température de l'eau peut également expliquer les meilleurs résultats observés avec la méthode IEF. L'application du froid a de nombreux effets

positifs : antalgique, vasoconstricteur localisé, réduction des œdèmes, perméabilité vasculaire, diminution du métabolisme musculaire et diminution de la réponse inflammatoire suite à des dommages musculaires. C'est probablement cet ensemble de facteurs qui permet d'améliorer la récupération des performances physiques.

Cette étude démontre que l'Immersion en Eau Froide méthodes efficaces pour assister la récupération des sportifs après un entraînement de Football. La récupération est un paramètre important dans la performance sportive. La réduction des douleurs musculaires et de la fatigue peut permettre de diminuer les risques de blessure (MOHAMED, 2017), et ainsi d'optimiser les performances de chaque athlète sur le terrain. Dans des sports où la fréquence des compétitions est très importante, l'intérêt de telles méthodes est donc fort. Si l'équipement nécessaire à de telles méthodes peut être plus ou moins onéreux, le protocole reste très simple à appliquer et peu contraignant pour les sportifs.

### **Conclusion :**

La récupération chez le sportif de haut niveau est un moyen indispensable à la performance. Afin d'augmenter au maximum les charges d'entraînement sans diminuer les capacités physiques, ( Kentta, G and Hassmen, 2002 , P.21) l'ensemble des acteurs du sport (entraîneur, préparateur physique, médecin, kinésithérapeute...) tente de mettre en place des méthodes de récupération avec plus ou moins de réussite, de preuves et de connaissances. Afin d'orienter cette étape de la façon la plus professionnelle et la plus scientifique possible, le masseur-kinésithérapeute a un rôle incontournable.

Utilisée sous différentes formes dans le processus de récupération, la cryothérapie représente un moyen incontournable. L'immersion en eau froide et

la cryothérapie du corps entier représentent deux techniques réputées dans le monde du sport de haut niveau.

On rappelle que la problématique de ce travail de fin d'étude était de savoir laquelle des techniques entre l'immersion en eau froide et la récupération passive est la plus efficace d'un point de vue quantitatif et qualitatif sur la récupération chez le sportif de haut niveau.

Selon les différentes recherches analysées, les deux techniques présentent des effets positifs proches concernant la réponse à la réaction inflammatoire. Pour ce qui est de l'action de prévention des lésions musculaires, les résultats tendent à tendent vers un effet positif malgré un manque de littérature sur le sujet

Il semble utile que des études complémentaires soient réalisées afin de préciser les effets de la IEF sur la performance. De même, de nouvelles recherches avec plus de clarté sur les modes d'immersion, l'utilisation de l'immersion en eau froide reste une pratique utile et accessible plus facilement au plus grand nombre.

### **Bibliographie**

-Adda. G (2018). IFFECACITE DE IMMERSION EN L EAU FROIDE SUR LA RECUPERATION PHYSIQUE. CRIAVITE SPORTIVE M SILA(N SPESIAL), P106 -120

-Al Haddad H, L. P. (2009). Influence of cold water face immersion on post-exercise parasympathetic reactivation. Eur J Appl Physiol, Oct 31.

-DUFFIELD.M (2010). 60. Changes in lipid profile in response to three different protocols of whole-body cryostimulation treatments. JOURNA OF THERMABLOGY, P61 - 79. E(22).

- DEN.A (2006). PHYSIOLOGIE DE EDUCATION PHYSIQUE ET SPORTIVE. DAR KOTEB EL MASRIA.
- Gazzi.M (2001). football et les theories de entrainement. Maktabat el modjtamaa al arabi djordani 2001
- GOUOIL, A. (2018). EFFET DE IMMERSION EN EAU FROIDE SUR LA RECUPERATION PHYSIQUE. CREATIVITE SPORTIVE M SILA(N SPECIAL), ALGERIE. P106 -120
- GUEZENNEC C.Y. Données récentes sur l'influence de l'exercice physique sur le Métabolisme protéique : implications nutritionnelles et rôle des hormones. Sciences ET Sports. 1989, 4: 281-291.
- GUEZENNEC C.Y. Role of lipids on endurance capacity in man. Int. J. Sport Med. 1992, 13: S114-118
- HANSSON.S (2008). PERFORMANCE ET RECUPERATION PHYSIQUE. IENST PARIS, 11(NECIAL SP),P32- 33 FRANCE.
- KENTA, g. a. (2002). prevention du surentrainement evaluation et technique de recuperation. MASSON.FRANCE
- linaaarsson, F (2011). recuperation physique. medecine du sport, 4(2), FRANCE.
- ISMAIL.M (2011). REFERENCIER DU ENTRAINEMENT. AMAN: DAR WAIL LI NACHER.2011
- MOHAMED, N. (2017). EFFET DE RECUPERATION ACTIVE SUR LA PERFORMANCE SPORTIVE. CREATIVITE SPORTIVE M SILA, 1(N SPESIALE).P485 - 502

-OTMAN, b. (2020)

علاقة اختبارين لا توسعيين للعبية الفارقة اللاهوائية بالأداء التحملي لدى الرياضيين .  
الممارسين

. LA REVU CRIAVITE SPORTIVE, M SILA N 11 P 208- 224

-إبراهيم .م. المرجع الشامل في التدريب الرياضي ; عمان، دار وائل للنشر 201.ص 87

أثر الانقطاع عن التدريب الرياضي أثناء المرحلة الانتقالية على بعض  
المتغيرات الفسيولوجية لدى لاعبي كرة القدم أكابر

LA REVUE CREATEVIITE SPORTIVE M SILA, N11 P37 - 56