

la technologie pour lutter contre le déconditionnement physique des joueurs- étude effectuée par le système POLAR pendant la période d'interruption causée par la pandémie.

la technologie pour lutter contre le déconditionnement physique des joueurs- étude effectuée par le système POLAR pendant la période d'interruption causée par la pandémie.

Kherrachi Toufik Centre universitaire Nour Elbachir- Elbayedh

kherrachitoufik05@yahoo.fr

Résumé:

Le but de cette étude est : d'examiner l'effet d'un programme de course à pied, par le biais de système POLAR, sur certains paramètres de la condition physique affectés suite à l'arrêt inattendu imposé par la pandémie de COVID-19 ; de souligner l'importance des outils technologiques dont la prise en compte est une garantie de succès, et un moteur de changement au sein d'une séance ou d'un programme d'entraînement. Dix (10) footballeurs U19 de Moulodia Club d'Alger MCA ont été choisis par la méthode aléatoire; ils ont suivi un programme de course de deux (2) mois, pendant la période de confinement, par le biais du système POLAR (montre v800, émetteur cardiaque H7). Des mesures anthropométriques (poids, IMC) et un test de récupération intermittente (YO-YO IR1) ont été effectués avant et après le programme. les résultats ont montrés une perte du poids et une amélioration dans les deux paramètres de la capacité aérobie (VMA, VO2max .)

Mots clés : Football, système POLAR, pandémie COVID-19.

ملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة تأثير برنامج قيد التشغيل ، من خلال نظام POLAR ، على بعض معايير اللياقة البدنية المتأثرة بعد التوقف غير المتوقع الذي فرضه وباء COVID-19. للتأكيد على أهمية الأدوات التكنولوجية ، التي يعتبر أخذها في الاعتبار ضمانًا للنجاح ، ومحرًا للتغيير ضمن حصص أو برنامج تدريبي. تم اختيار عشرة (10) لاعبي كرة قدم تحت 19 سنة من مولودية الجزائر بطريقة عشوائية. لقد اتبعوا برنامجًا تدريبيًا لمدة شهرين (2) ، خلال فترة الحجر ، من خلال نظام POLAR. أظهرت النتائج فقدان الوزن وتحسن في السرعة الهوائية القصوى.
الكلمات المفتاحية: الكلمات المفتاحية: كرة القدم ، COVID-19 جائحة، POLAR

Introduction

Certains évènements exceptionnels (les guerres, les catastrophes naturelles, les pandémies, etc.) peuvent nous obliger d'arrêter les entraînements et les compétitions pour une période incertaine, comme c'est le cas de la pandémie de COVID-19, où toutes nos habitudes ont été bouleversées, ce qui nous pousse à opérer une nouvelle façon d'appréhender la pratique sportive.

Cette crise sanitaire inattendue a entravé la poursuite des entraînements en raison de strictes mesures imposées par les autorités afin de limiter la propagation du virus. Dans ce nouveau contexte de « Distanciation sociale » – ou plutôt distanciation physique – les conseils et le soutien personnalisés perdent du terrain, entraînant souvent des abandons en raison de blessures ou de manque de motivation; certains entraîneurs se contentent seulement de donner des instructions verbales incitant les joueurs de faire des activités sportives ou, parfois, leur demander d'exécuter des entraînements volontaires, souvent non planifiés, afin d'éviter une éventuelle chute de leur condition physique. Or, un arrêt total ou une quasi-absence de stimuli d'entraînement pourrait avoir des répercussions négatives sur l'état physique des joueurs et la performance forgée par l'entraînement (Mujika & Padilla, 2000, p. 145) (Koundourakis & al., 2014, p. 8380). En effet, plusieurs études ont conclu qu'une période d'arrêt, ainsi qu'une diminution des fréquences d'entraînement causent des altérations sur la composition corporelle et les fonctions physiologiques, pouvant entraîner une perte partielle ou totale de certaines adaptations induites par l'entraînement (Stergios & al.,

la technologie pour lutter contre le déconditionnement physique des joueurs- étude effectuée par le système POLAR pendant la période d'interruption causée par la pandémie.

2018, p. 40) (Komsis & al., 2018, p. 40) (Buchheit & al., 2015, p. 120).

De plus, l'arrêt complet de l'entraînement peut rendre la période de reprise des entraînements « post-confinement » un facteur potentiel de risque à cause de sa particularité : un volume et une intensité d'entraînement élevés, et une augmentation rapide de la charge d'entraînement (Jeong & al, 2011, p. 1161) (rachid & al, 2014, p. 450).

Le nouveau contexte imposé par la pandémie COVID-19 nous incite à développer des stratégies efficaces et des moyens adaptés pour y faire face, notamment en matière de communication continue avec les joueurs afin de les orienter, les surveiller, voir les motiver parfois.

Dans les pays développés, le monde du sport a été particulièrement agile et à l'écoute des besoins des sportifs pendant le confinement. Faire du sport a été facilité par la multitude d'offres en ligne. Les athlètes optent soit pour des cours dispensés de façon unilatérale, soit pour des cours interactifs où entraîneur et athlète pouvaient communiquer. Bref, grâce à la technologie, les freins liés à la pratique du sport ont été totalement levés pendant le confinement.

Depuis plusieurs années, l'utilisation et l'intégration de la technologie a connu une croissance exponentielle dans le monde du sport en général et le monde footballistique en particulier, nous voyons de plus en plus, des sportifs de haut niveau portent des dispositifs (capteurs, GPS) qui permettent de mesurer et de comparer les données d'un entraînement et

celles d'une compétition, des entraîneurs qui utilisent des logiciels pour analyser précisément la performance de leurs athlètes.

Dans le football moderne, les équipes ne profitent pas de la technologie de pointe pour quantifier la charge ou pour identifier les points faibles pour apporter les améliorations nécessaires, de nombreuses études ont traité la relation étroite entre le profil motivationnel et le feedback (larbi hadjem, 2015, p. 170) (Swalus & al., 1991, p. 23) qui est défini de manière générale comme une information en retour fourni par la technologie. Il est bon de rappeler que l'utilisation d'un dispositif (exp : POLAR) est considéré comme un levier de feedback. D'ailleurs, (richard & david., 2012, p. 193) présente le feedback extrinsèque comme « l'utilisation d'un artifice extérieur pour augmenter la sensibilité d'un sujet aux événements sensoriels qui accompagnent la performance ». Autre, la théorie du contrôle (Carver & Scheier., 1981, p. 29) met également l'accent sur l'importance de la fixation d'objectifs et de la rétroaction pour la motivation. En d'autre terme, avoir un objectif fixe et précis (exp : courir 3 fois pendant 30 min) peut jouer un rôle positif sur notre motivation.

Compte tenu de la nécessité de continuer à s'entraîner afin d'éviter les effets négatifs de l'arrêt de l'entraînement imposés par la pandémie d'une part, et les multiples avantages des moyens technologiques pour préserver et/ou améliorer les capacités physiques des joueurs d'autre part, cela nous amène à poser les questions suivantes :

- Dans quelles mesures, les outils technologiques peuvent contribuer à faciliter la poursuite des entraînements et lutter contre

un éventuel déconditionnement physique pendant la période d'interruption causée par la pandémie COVID-19 ?

1. Hypothèses

La question posées ci-dessus nous poussent à formuler les hypothèses suivantes :

- Les outils technologiques peuvent jouer un rôle important afin de contribuer à faciliter la poursuite des des entraînements et éviter un éventuel déconditionnement physique pendant la période d'arrêt imposée par la COVID-19.

Le but de l'étude :

Le but de cette étude est :

- 1) de souligner l'importance des outils technologiques et démontrer leur contribution afin de poursuivre les entraînements pendant l'arrêt imposé par la pandémie de COVID-19.
- 2) d'éviter les changements nocifs qui peuvent se produire sur le corps des joueurs pendant une période d'arrêt imposée, en s'appuyant sur les outils technologiques mis à notre disposition.

L'importance de l'étude :

L'importance de la recherche est d'attirer l'attention de tous les acteurs impliqués dans le domaine de l'entraînement sur l'importance de considérer la compréhension des outils technologiques et la maîtrise de leurs principaux concepts et savoir-faire comme partie intégrante de

l'entraînement sportif et d'en faire une fenêtre de « communication » et une opportunité pour « affiner » les habilités des joueurs.

Volet pratique :

Méthodes utilisées :

- L'étude exploratoire :

Avant de se lancer dans l'étude principale, nous avons effectué plusieurs procédures dans le but de :

- vérifier la qualité des outils pédagogiques et les équipements.
- Assurer la validité et l'intégrité de l'ensemble des composantes du système POALAR (montres V800, ceinture et cardio-fréquence-mètre)
- Préparer les documents administratifs qui nous permettent d'entamer les entraînements par le biais de système POLAR (fiche d'engagement).

- La méthode d'étude :

La méthode expérimentale est utilisée pour analyser les données

- L'échantillon de l'étude

La population visée par la présente étude concerne les footballeurs de moins de 19ans (U19) de la région centre, composée de 16 équipes et d'environ 400 joueurs. Dix (10) joueurs de Mouloudia Club d'Alger

la technologie pour lutter contre le déconditionnement physique des joueurs- étude effectuée par le système POLAR pendant la période d'interruption causée par la pandémie.

MCA ont été choisis par la méthode aléatoire pour participer à cette étude.

- Déclaration éthique

Chaque joueur a donné son consentement éclairé et écrit pour participer. Les procédures de l'étude ont été entièrement expliquées. Tous les protocoles expérimentaux et les procédures connexes ont été approuvés par le comité d'éthique du « Laboratoire des recherches contemporaines sur le système d'entraînement sportif et de mouvements humains » du département de STAPS du centre universitaire Nour Elbachir (Elbayedh).

- Période d'intervention

Nous avons choisi 10 participants parmi 35 joueurs âgés de 18 à 19 ans. Après une période d'arrêt de 80 jours (15 mars 2020- 05 juin 2020) imposée par la pandémie de COVID-19, nous avons procédé à l'application du programme qui a été fixé le 05 juin 2020 jusqu'à 05 août 2020. Tous les sujets avaient suivi une formation approfondie pendant quatre (4) jours (20 juin- 24 juin 2020) pour une meilleure utilisation des outils mis à leur disposition, et une familiarisation préalable avec tous les protocoles pour assurer une ligne de départ stable.

- Programme de course à pied POLAR

Le programme de course à pied Polar est un programme personnalisé et il s'adapte selon l'évolution de l'entraînement en tenant compte les qualités personnelles, le niveau d'entraînement et le temps de préparation de

chaque joueur. Il est disponible sur le service Web Polar Flow à l'adresse www.polar.com/flow

The screenshot shows the Polar Flow web interface for creating a running program. The interface is divided into three main sections: A. Choose your event, B. Schedule your program, and C. Your current physical activity level. Section A shows options for 5k, 10k, 21k, and 42k. Section B includes fields for Program name (Doctorat), When is your event? (07-08-2020), and Program starts (05-06-2020). Section C contains three questions about training frequency, duration, and intensity, with radio button options for each.

Figure N°1. Les différentes composantes du programme de course sur le système POLAR.

A. Épreuve : nous avons choisi l'épreuve de 5 km pour :

- sa facilité de mise en œuvre en terme de sa courte durée n'excédant pas neuf (9) semaines, de plus que nous ne disposons pas d'informations sur la fin de la pandémie.

B. Programme : nous avons attribué le nom « Doctorat » à notre programme, et nous avons choisi le 07-08-2020 comme une date prévue de notre épreuve, quant au début du programme, nous avons choisi le 05-06-2020.

C. Niveau d'activité physique : nous avons choisi une fréquence d'entraînement de 5-6 fois par semaine, avec une durée de 60 min et plus, et une intensité assez vigoureuse (70 à 80%) de à vigoureuse (80 à 95%) de la FC max.

la technologie pour lutter contre le déconditionnement physique des joueurs- étude effectuée par le système POLAR pendant la période d'interruption causée par la pandémie.

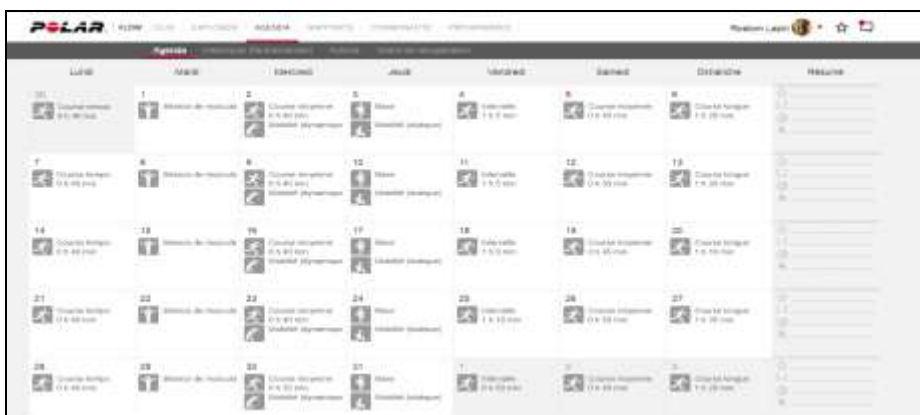




Figure N° 2,3et 4. Le programme de course à pieds détaillé sur le système POLAR.

- **Cardio-fréquencemètre Polar V800 (Caminal & al., 2018, p. 697) (Giles & al., 2016, p. 563)**

Chaque joueur a reçu un cardio-fréquencemètre avec fonction GPS, et un émetteur cardiaque H7 afin d'afficher les données des séances d'entraînement programmées, et toutes les fonctions de base (la fréquence cardiaque, la distance, les calories, la vitesse, l'altitude, les dénivelés). L'émetteur de fréquence cardiaque Polar H7 transmet la fréquence cardiaque en temps réel vers le cardio-fréquencemètre V800.

- **Les mesures anthropométriques (poids, taille et IMC)**

Le poids (kg) et la hauteur (m) ont été mesurés avec des vêtements légers, sans chaussures, à l'aide d'une balance électronique (Seca 702, Allemagne). L'indice de masse corporelle (IMC) a été calculé en poids (kg) / taille (m) X 2.

la technologie pour lutter contre le déconditionnement physique des joueurs- étude effectuée par le système POLAR pendant la période d'interruption causée par la pandémie.

- **Test de récupération intermittente Yo-Yo IR1 (Bangsbo & al., 2008, p. 37).**

Pour examiner la VO2 max, un test Yo-Yo IR1 a été réalisé sur un gazon artificiel. On a calculé la valeur de consommation maximale d'oxygène (VO2 max) et la vitesse maximale aérobie (VMA) comme suite :

- $VO2max (ml.kg^{-1}.min^{-1}) = \text{distance IR (m)} \times 0,0084 + 36,4.$
- $VMA = VO2max / 3.5$
- **Analyses statistiques**

Une analyse statistique a été effectuée à l'aide du logiciel SPSS.25 pour la détermination des moyennes et écarts types ($\pm ET$) et le test t-appariée, avec un seuil de signification fixé à $p < 0,05$.

- **Exposé, analyse et examen des résultats**

Les résultats de notre étude ont montré le «t» calculé de toutes les valeurs mesurées (Poids, $t = 4,3438$; IMC, $t = 6,4874$; VO2max, $t = 8,1738$; VMA, $t = 7,9441$) est plus grand que le « t » tableau (2,263).

Le programme de course à pied effectué par le système POLAR a entraîné une réduction significative sur les deux paramètres anthropométriques mesurés avant (poids= $69,46 \pm 2,88$; IMC = $23,32 \pm 0,88$) et après (poids= $67,18 \pm 2,74$; IMC = $22,71 \pm 0,51$) l'application du programme. Pour le test Yo-Yo IRT1, les joueurs ont atteint une plus grande distance après l'application du programme (2352 m) par rapport à la distance parcourue avant (1900 m).

Tableau (1) : les résultats des mesures effectuées avant et après le programme de course à pied (P<0,05).

axe	Test	La moyenne	L'écart type	p-value	t Calculé	t tableau	DDL
Poids (Kg)	avant	69,46	2,88	0,001	4,3438	2,263	09
	après	67,18	2,74				
IMC	avant	23,32	0,88	0,000	6,4874		
	après	22,12	0,51				
Poids/taille(2)	avant	1900	181,10	0,000	7,9441		
	après	2352	207,24				
Distance parcourue (m)	avant	52,36	1,51	0,000	8,1739		
	après	56,12	1,74				

Nous avons enregistré une amélioration de 7.18 % sur la capacité aérobie des joueurs (VO₂max, VMA) avec une différence significative entre les mesures avant (VO₂max 52,36±1,51) et après la mise en application du programme (VO₂max 56,12±1,74); Similaire aux résultats de l'étude menée par (Franch, 1998, p. 1250) qui a montré qu'un travail continu (CONT) ou intermittent long (LIT, 6x4min-2min) avait permis une amélioration de VO₂max (+5 à 10%) . Il parait que le manque ou l'irrégularité de l'entraînement causé pas la crise sanitaire a eu un impact flagrant sur la prise du poids (Stergios & al., 2018, p. 40) et la perte de la capacité aérobie des joueurs, ce qui a été prouvé par plusieurs études qui traitent l'effet de l'arrêt de l'entraînement ou de sa fluctuation sur les

la technologie pour lutter contre le déconditionnement physique des joueurs- étude effectuée par le système POLAR pendant la période d'interruption causée par la pandémie.

différents paramètres de la performances (Mujika & Padilla, 2000, p. 145) (Komsis & al., 2018, p. 40). Cependant, il se pourrait que les changements de la composition corporelle pendant la période de confinement ont eu une influence sur la capacité aérobie (Sotiropoulos & al., 2009, p. 1697) (Sergej & Ostojic., 2002, p. 54)(Bunc & al., 2015, p. 18) (Shin & al., 2011, p. 8). La variété de course offerte par le programme POLAR (intervalle, continue) a contribué à l'amélioration de la capacité aérobie VO₂max des joueurs (Helgerud & al., 2001, p. 1925). D'ailleurs, plusieurs études ont considéré que la course par intervalle à haute intensité est un mode d'entraînement efficace pour améliorer la capacité aérobie chez les jeunes footballeurs (Impellizzeri & al., 2006, p. 483) (Clark J.E., 2010, p. 1773) (Mansori, 2020, p. 321) . L'étude de (Daussin & al., 2007, p. 377) a montré qu'après un entraînement intermittent ou continu (24 séances en 8 semaines), la différence artério-veineuse en oxygène (Da-vO₂max) s'était améliorée; alors que l'amélioration de la VO₂max n'a été significative qu'après le travail intermittent. Il faut rappeler que plusieurs études ont évoqué l'influence de la capacité aérobie sur les performances technico-tactiques (Stølen & al., 2005, p. 502) la distance parcourue, le nombre de sprints et le nombre d'implications avec le ballon lors d'un match de football (Helgerud & al., 2001, p. 1925) (Belfrites & Ghanam., 2020, p. 228). Les effets adaptatifs liés au processus oxydatif (notamment l'augmentation de la VO₂max) suite aux exercices des deux méthodes de course (intervalle ou

continue) varient d'une étude à l'autre à cause des différents modes de travail utilisés.

En accord avec notre hypothèse, un programme de course à pied effectué par le biais du système POLAR, grâce à ses modes d'entraînement (continue-intervalle) constitue un moyen efficace pour améliorer la consommation maximale d'oxygène (VO_{2max}), et apporte des changements sur le poids des joueurs de football pendant une période d'arrêt.

Constats et recommandations

L'ensemble de la littérature scientifique soutient l'idée qu'un arrêt d'entraînement (période de transition, COVID-19, maladies ou autres) entraîne des changements sur la composition corporelle et engendre un déficit de système neuro-musculaire et cardiovasculaire et, par conséquent, provoque une perte de force, de vitesse, de souplesse et d'endurance ce qui augmente le risque de blessures, à moins que des programmes d'entraînements spécifiques soient mis en œuvre. Cependant, un niveau élevé de la VO_{2max} a été corrélée avec plusieurs qualités physiques et des aspects technico-tactiques. Pour ces raisons, les programmes d'entraînement de football doivent inclure le mode aérobie. Une conclusion rappelle le rôle de différents outils technologiques, dont la prise en compte est une garantie de succès, et un moteur de changement au sein d'une séance ou d'un programme d'entraînement, gardant le cap sur la performance des joueurs.

Bibliographies:

- 1) Bangsbo, J., Iaia, F. M., & Krstrup, P. (2008). The Yo-Yo intermittent recovery test: a useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sports. Sports medicine (Auckland, N.Z.), 38(1), 37–51.
- 2) Belfrites, Y., & Ghanam, N. (2020). L'impact de l'entraînement par intervalle à haute intensité de l'endurance vitesse sur le développement de l'habileté de la conduite de balle Revue de la créativité sportive, 11 (5), 228-247.

- 3) Buchheit, M., Cholley, Y., & Lambert, P. (2016). Psychometric and Physiological Responses to a Preseason Competitive Camp in the Heat with a 6-Hour Time Difference in Elite Soccer Players. *International journal of sports physiology and performance*, 11(2), 176–181.
- 4) Buchheit, M., Morgan, W., Wallace, J., Bode, M., & Poulos, N. (2015). Physiological, psychometric, and performance effects of the Christmas break in Australian football. *International journal of sports physiology and performance*, 10(1), 120–123.
- 5) Caminal, P., Sola, F., Gomis, P., Guasch, E., Perera, A., Soriano, N., & Mont, L. (2018). Validity of the Polar V800 monitor for measuring heart rate variability in mountain running route conditions. *European journal of applied physiology*, 118(3), 669–677.
- 6) Carli, G., Prisco, C.L., Martelli, G., & Viti, A. (1982). Hormonal changes in soccer players during an agonistic season. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 22 (4), 489-94.
- 7) Clark J. E. (2010). The use of an 8-week mixed-intensity interval endurance-training program improves the aerobic fitness of female soccer players. *Journal of strength and conditioning research*, 24(7), 1773–1781.
- 8) Daussin, F. N., Ponsot, E., Dufour, S. P., Lonsdorfer-Wolf, E., Doutreleau, S., Geny, B., Piquard, F., & Richard, R. (2007). Improvement of VO₂max by cardiac output and oxygen extraction adaptation during intermittent versus continuous endurance training. *European journal of applied physiology*, 101(3), 377–383.
- 9) Ferrari Bravo, D., Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., Castagna, C., Bishop, D., & Wisloff, U. (2008). Sprint vs. interval training in football. *International journal of sports medicine*, 29(8), 668–674.
- 10) Franch, J., Madsen, K., Djurhuus, M. S., & Pedersen, P. K. (1998). Improved running economy following intensified training correlates with reduced ventilatory demands. *Medicine and science in sports and exercise*, 30(8), 1250–1256.
- 11) Giles, D., Draper, N., & Neil, W. (2016). Validity of the Polar V800 heart rate monitor to measure RR intervals at rest. *European journal of applied physiology*, 116(3), 563–571.

la technologie pour lutter contre le déconditionnement physique des joueurs- étude effectuée par le système POLAR pendant la période d'interruption causée par la pandémie.

- 12) Helgerud, J., Engen, L. C., Wisloff, U., & Hoff, J. (2001). Aerobic endurance training improves soccer performance. *Medicine and science in sports and exercise*, 33(11), 1925–1931.
- 13) Hoff, J., Gran, A., & Helgerud, J. (2002). Maximal strength training improves aerobic endurance performance. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 12(5), 288–295.
- 14) Impellizzeri, F. M., Marcora, S. M., Castagna, C., Reilly, T., Sassi, A., Iaia, F. M., & Rampinini, E. (2006). Physiological and performance effects of generic versus specific aerobic training in soccer players. *International journal of sports medicine*, 27(6), 483–492.
- 15) Jeong, T. S., Reilly, T., Morton, J., Bae, S. W., & Drust, B. (2011). Quantification of the physiological loading of one week of "pre-season" and one week of "in-season" training in professional soccer players. *Journal of sports sciences*, 29(11), 1161–1166.
- 16) Koundourakis, N. E., Androulakis, N. E., Malliaraki, N., Tsatsanis, C., Venihaki, M., & Margioris, A. N. (2014). Discrepancy between exercise performance, body composition, and sex steroid response after a six-week detraining period in professional soccer players. *PloS one*, 9(2), e87803.
- 17) Larbi hadjem, Zahra fares. (2015). Le rôle de la technologie d'apprentissage dans le développement de la motivation chez les élèves des classes secondaires. *Revue de la créativité sportive*, 6(3), 168-187
- 18) Mansori, A. (2020). Étude comparative entre l'entraînement intermittent long et l'intermittent court sur la vitesse maximale aérobie et la force vitesse. *Revue de la créativité sportive*, 11 (1), 337-321.
- 19) Mujika, I., & Padilla, S. (2000). Detraining: loss of training-induced physiological and performance adaptations. Part I: short term insufficient training stimulus. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 30(2), 79–87.

- 20) Mujika, I., & Padilla, S. (2000). Detraining: loss of training-induced physiological and performance adaptations. Part II: Long term insufficient training stimulus. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 30(3), 145–154.
- 21) Muñoz-Martínez, F. A., Rubio-Arias, J. Á., Ramos-Campo, D. J., & Alcaraz, P. E. (2017). Effectiveness of Resistance Circuit-Based Training for Maximum Oxygen Uptake and Upper-Body One-Repetition Maximum Improvements: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 47(12), 2553–2568.
- 22) Owen AL, Forsyth JJ, del Wong P, et al. Heart rate-based training intensity and its impact on injury incidence among elite-level professional soccer players. *J Strength Cond Res*. 2015; 29(6): 1705–12.
- 23) Perroni, F., Fittipaldi, S., Falcioni, L., Ghizzoni, L., Borrione, P., Vetrano, M., Del Vescovo, R., Migliaccio, S., Guidetti, L., & Baldari, C. (2019). Effect of pre-season training phase on anthropometric, hormonal and fitness parameters in young soccer players. *PloS one*, 14(11), e0225471.
- 24) Rachid Amanallah, mohamed Hbara, mourad Chahat. (2014). La surcharge et ses répercussions sur les blessures des sportifs chez les footballeurs seniors. *Revue de la créativité sportive*, 5 (2), 450-473.
- 25) Reilly, T., & Ekblom, B. (2005). The use of recovery methods post-exercise. *Journal of sports sciences*, 23(6), 619–627.
- 26) richard A. magill, anderson and david, the roles un uses of Augmented feedback in motor skill acquisition, Routledge ,2012.
- 27) Shin, H., Panton, L. B., Dutton, G. R., & Ilich, J. Z. (2011). Relationship of Physical Performance with Body Composition and Bone Mineral Density in Individuals over 60 Years of Age: A Systematic Review. *Journal of aging research*, 2011, 191896.
- 28) Silva, J. R., Brito, J., Akenhead, R., & Nassis, G. P. (2016). The Transition Period in Soccer: A Window of Opportunity. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 46(3), 305–313.
- 29) Stergios, K., Maria, G., Zacharoula, P., Georgios, K., Athanasios, D., & Evangelos, B. (2018). Detraining effects of the transition period on endurance and speed -related performance parameters

la technologie pour lutter contre le déconditionnement physique des joueurs- étude effectuée par le système POLAR pendant la période d'interruption causée par la pandémie.

- of amateur soccer players. International journal of scientific research, 7(2) 40-42.
- 30) Stølen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisløff, U. (2005). Physiology of soccer: an update. Sports medicine (Auckland, N.Z.), 35(6), 501–536.
- 31) Swalus, P., Carlier, G., & Renard, J. (1991). Feedback en cours d'apprentissage de tâches motrices et leur perception par les élèves. Staps, 12, 23-35.
- 32) Sergej, M., Ostojic. (2002) Changes in Body Fat Content of Top-Level Soccer Players. Journal of Sports Science and Medicine (01), 54 - 55.
- 33) Bunc, V., Hráský, P., & Skalská, M. (2015) Changes in Body Composition, During the Season, in Highly Trained Soccer Players. The open Sports Science journal, (8), 18-24.