ATELIERS CIFRE « MA RECHERCHE J'EN PARLE »

La Recherche en sport

Considérer les datas, les technologies au service de l'apprentissage, la santé et le bien-être comme des enjeux de performance

CENTRE NATIONAL DU FOOTBALL
CENTRE DE RECHERCHE
FFF

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
Liberté
Égalité
Fraternité

Cifre

ESPRIT SCIENTIFIQUE
ESPRIT D'ENTREPRISE

14 Juin 2023

Sous la présidence de :

Chloé Leprince, psychologue, chercheure en Sciences du Sport et responsable administrative et scientifique, FFF
cleprince@fff.fr

Franck Thivilier, directeur technique national adjoint en charge de la recherche, de l'enseignement et du développement International / FFF
fthivilier@fff.fr

Christopher Carling, chercheur responsable de la Performance / FFF
ccarling@fff.fr

Thomas Pavillon, chercheur en Sciences du Sport, responsable de la physique FFF-DTN
tpavillon@fff.fr

ANRT
ASSOCIATION NATIONALE RECHERCHE TECHNOLOGIE

LISTE DES DOCTORANTS

Julie Bastière — Université de Franche Comté / Association ESTAC
bastierejulie@gmail.com

Maxime Chauvineau — INSEP / Bultex
maxime.chauvineau@insep.fr

Pauline Clavel — Insep / SASP Paris Saint Germain Football
paulineclavel06@gmail.com

Alexandre Karamanoukian — Université Paris-Saclay / PHYLING
alexandre.karamanoukian@universite-paris-saclay.fr

Jérémy Lesellier — Université de Bordeaux / Ligue de Football Nouvelle-Aquitaine
jlesellier@lfna.fff.fr

Clément Libreau — Université de Caen Normandie / Montpellier Hérault Sport Club
clementlibreau@orange.fr

Kevin Mahot — Nantes Université / Les Ducs d'Angers
kevinmahot@gmail.com

Adrien Mangini — Institut des Sciences du Mouvement
adrien.mangini@icloud.com

Anasthase Massamba — Université de Strasbourg / RACING CLUB DE STRASBOURG
anasthase.massamba@rcstrasbourg.eu

Valentin Prioul — Université de Picardie Jules Verne / Pôle France de Football Américain
valentinprioul@yahoo.fr

Nadia Sondt — Université Bretagne Occidentale / Sport Bretagne
SONDT.Nadia@sportbretagne.bzh

LE CENTRE NATIONAL DU FOOTBALL

La Fédération Française de Football (FFF) a créé, en 2022, son Centre de Recherche à Clairefontaine.

Objectif : favoriser le développement du football amateur et professionnel grâce à des travaux de recherche, actions de formation et/ou de formalisation de protocoles au service de la performance.

Afin d'identifier les attentes des différents acteurs du football dans le but de mieux les accompagner, un audit national a été lancé en 2021 auprès de la DTN, des DTR, des Centres de Formation et des pôles fédéraux. Ce questionnaire a permis de faire émerger des besoins récurrents, parmi lesquels :

- Les datas ;
- Le management ;
- L'apprentissage et les neurosciences ;
- Le sommeil et la nutrition ;
- La préparation physique ;
- La préparation mentale ;
- Les nouvelles technologies et les outils connectés ;
- L'entraîneur d'aujourd'hui.

Les réponses à ces besoins vont être déclinées en cinq actions par le Centre de Recherche :

1. L'observatoire du football

Une fonction support de veille scientifique et stratégique sur les études et technologies innovantes au service de la performance. Son objectif sera de suivre et d'analyser :

- parcours du joueur, joueuse, de l'entraîneur ;
- évolution du jeu ;
- évolution de l'entraînement ;
- management.

2. L’incubateur

Différents travaux labellisés FFF seront menés en collaboration avec des chercheurs autour de trois thématiques :

- santé/bien-être : considérer la santé et les aspects du bien-être comme des facteurs de performance à développer ;
- analyse de la performance sportive : utiliser les datas et sensors pour optimiser le suivi des joueurs et développer des modèles de prédiction (machine learning) ;
- technologies et apprentissage : développer les environnements apprenants grâce à des technologies innovantes telle que la réalité virtuelle.

3. Les Master class

Sur la saison, quatre masters class (ateliers et entretiens d’experts, mini-formations, etc.) seront programmés :

- dimension mentale : outils technologiques au service de la santé et du bien-être des acteurs du football ;
- technologies et apprentissage : les nouvelles technologies pour optimiser le sommeil des sportifs ;
- management : outils d’évaluation et d’accompagnement du leadership ;
- dimension athlétique : relation force-vitesse.

4. L’accompagnement

Il vise, à terme, à proposer différents dispositifs d’accompagnement spécifique et personnalisé en vue d’optimiser sa propre performance, celle d’une structure, d’un collectif ou d’individus. Une première session d’accompagnement sera déployée en interne à la FFF. Elle proposera des ateliers de connaissance de soi et de développement personnel grâce à un outil : l’Ikigail.

5. Les colloques et webinaires

Pas moins de deux webinaires à destination de la haute performance et du football amateur seront proposés dans l’année :

- les datas et technologies au service du foot amateur ;
- l’entraînement des nouvelles générations.

Un colloque sur le football féminin se tiendra en juin 2023 au Centre National de Clairefontaine.
Le Centre de Recherche participera également à l’organisation et l’animation du congrès Médical porté par la Direction Médicale et le Centre Médical de la FFF en octobre 2023.

Les apports des technologies dans l'apprentissage dans le sport

Président de séance **: Thomas Pavillon,** chercheur en sciences du sport, responsable de la physique FFF-DTN

RESUMES

Clément Libreau, Université de Caen Normandie / Montpellier Hérault Sport Club

Sujet : Optimisation de la performance sur coups de pieds arrêtés en football féminin

De nos jours, l'analyse de la performance dans le football fait partie intégrante du processus d'entraînement. En effet, ces dernières années, la recherche sur la performance des coups de pieds arrêtés en football masculin s'est énormément développée. Néanmoins, la recherche sur la performance des coups de pieds arrêtés en football féminin a été très peu exploré. C'est donc pour cela que durant la 1ère étude de ma thèse, nous nous sommes intéressés aux corners des six premières équipes du championnat de D1 Arkema lors de la phase aller de la saison 2021-2022. Par conséquent, les objectifs de cette étude étaient tout d'abord de décrire la façon dont les corners ont été effectués lors de la phase aller de la saison 2021/2022 pour les six premières équipes du classement, et ensuite, de déterminer l'efficacité de ces corners et d'identifier les variables clés associées aux tirs et aux buts. Ensuite nous nous sommes demandé comment nous pouvions améliorer la performance d'une équipe de D1 Arkema sur les coups de pieds arrêtés et plus particulièrement sur les corners ?

Méthodologie : Un total de 307 corners a été analysé à partir de 51 matchs de D1 Féminine qui ont eu lieu lors de la phase aller de la saison 2021/2022. Les 6 premières équipes du classement ont été incluse dans l'étude. Pour chaque corner, le côté du corner, la façon de tirer, le rapport de force dans la surface de réparation, la zone d'arrivée du ballon et la finalité du corner ont été enregistrés. Nous avons aussi créé une échelle de danger avec une notation allant de 1 à 5 (1 : équivaut à pas de danger, 2 : peu de danger, 3 : danger, 4 : occasion très nette et 5 : bus). Les variables sélectionnées ont été déterminées par un groupe d'experts composé d'entraîneurs et de chercheurs et ont été enregistrées par des observateurs expérimentés. Le système de codage a été élaboré à l'aide des différentes variables utilisées dans les recherches empiriques sur les corners dans les matchs de football masculins et aussi grâce à l'expérience des entraîneurs du MHSC. Une fois les premiers résultats obtenus, nous avons mis en place un protocole d'entraînement sur corner avec l'équipe professionnelle féminine du MHSC durant la phase retour de la saison 2021-2022. Cela consistait à faire deux séances par semaine d'entrainement sur corners et de mettre en place une progressivité dans la difficulté des séances avec toujours la même situation de référence au départ afin de pouvoir analyser l'amélioration de la performance lors des différentes séances d'entraînement. Ces séances étaient filmées avec un drone afin de pouvoir les analysés à posteriori.

Premiers résultats : Concernant les résultats de l'analyse descriptive des corners en D1 Arkema lors de la phase aller de la saison 2021-2022, la façon de tirer le corner, les zones d'arrivées du ballon et la combinaison de ces deux variables impact significativement la finalité des corners. Cependant, le rapport de force dans la surface de réparation n'a pas de conséquences sur la finalité des corners. Concernant, les résultats du protocole d'apprentissage, il y a une nette amélioration du nombre de tirs et de buts entre la 1ère séance et la dernière séance d'entrainement. Nous sommes aussi actuellement en train de comparer les corners obtenus par l'équipe féminine du MHSC lors de la phase aller avec la phase retour afin de voir si notre protocole d'entrainement a eu un impact sur la performance en match de l'équipe lors des corners.

Alexandre Karamanoukian, Université Paris-Saclay / Phyling

Sujet : Développement d'un système de crampons instrumentés pour la détection de la fatigue et la prévention des blessures en football

La fatigue et la charge d'entraînement apparaissent comme des facteurs de risques de blessures majeurs en football. Bien que la quantification de la fatigue et de la charge d'entraînement soit aujourd'hui effectuée à partir de capteurs GPS et de centrales inertielles cette estimation peut sembler incomplète. En effet, ces outils ne donnent que peu d'indications sur la charge biomécanique encaissée par les joueurs de football (impacts, forces de réaction du sol, etc.), et la validité scientifique de ces paramètres ne paraît pas suffisante pour la pratique du football. De nombreux auteurs ont pourtant estimé que les données dynamiques obtenues pendant le mouvement ont le plus grand intérêt pour prévenir les blessures musculaires et ligamentaires des membres inférieurs. Il apparaît donc nécessaire de développer des outils permettant d'obtenir ce type de données dans des conditions écologiques.

Pour répondre à cet enjeu scientifique, une paire de chaussure à crampons instrumentés de capteurs de force a été développée (entreprise Phyling, Palaiseau, France). Cet outil a pour objectif de récolter les données de forces de réactions du sol (à l'instar d'une plateforme de force) mais sur le terrain, de manière embarquée.

La première partie de nos travaux de recherches avait pour but de valider cet outil innovant sur le terrain et en laboratoire en comparant les données récoltées à celles d'une plateforme de force, outil de référence pour obtenir des données dynamiques. Les résultats (valeurs de forces, courbes moyennes, ICC) ont été jugés très satisfaisants pour une utilisation sur le terrain.

La deuxième partie de nos travaux a consisté à quantifier la fatigue neuromusculaire chez des footballeurs amateurs lors d'une course à vitesse constante (90 % VMA) jusqu'à épuisement, à partir de ce système de capteurs de force embarqués. L'objectif de cette expérience était de repérer les changements biomécaniques induits par la fatigue au fil de la course. Les résultats ont démontré qu'il était possible de détecter cette fatigue neuromusculaire à l'aide des crampons instrumentés et que ces derniers permettaient aussi de repérer des stratégies d'adaptation à la fatigue spécifiques à chaque sujet.

La troisième étape de nos recherches consiste à suivre longitudinalement une équipe de joueuses professionnelles sur l'ensemble de la saison avec les crampons instrumentés. Cela nous permettra de quantifier la charge d'entraînement biomécanique, et de la comparer à la charge estimée par les capteurs GPS et les centrales inertielles classiquement utilisés.

Jérémy Lesellier, Université de Bordeaux / Ligue de football Nouvelle-Aquitaine

Sujet : Contribution d'une approche en anthropologie psychologique à l'analyse et à l'optimisation de la formation initiale des entraîneurs

La communication présente une ingénierie de formation mobilisée dans la cadre d'une thèse Cifre qui vise le développement des perceptions d'efficacité en coaching. L'enjeu développemental chez les entraîneurs en formation se caractérise, au-delà du développement des perceptions d'efficacité, en l'adoption de stratégies autorégulatrices dans des contextes de performance incertains et complexes. Pour cela, nous détaillons une méthodologie mixte originale qui articule des données hétérogènes pour appréhender une expérience de formation de façon holistique. Elle correspond à un besoin identifié par les concepteurs de la formation fédérale d'optimiser les formations par l'identification des circonstances favorables au développement des perceptions d'efficacité. L'adoption d'une approche anthropo-psychologique d'une expérience de formation permet d'appréhender différentes dimensions de l'expérience de formation qui dépassent le caractère verbalisable de cette dernière. Cette vision extensive engage le recours à des outils méthodologiques diverses dont la communication questionne l'articulation sur le plan théorique et méthodologique. D'une part, les résultats montrent la complémentarité des analyses en identifiant les circonstances de formation qui nourrissent le développement de l'individu et favorisent le transfert en situation réelle. D'autre part, ils montrent le caractère multi-niveau d'une expérience de formation en appréhendant sa dimension contextuelle et situationnelle. Des préconisations sont formulées en matière d'ingénierie de formation pour poursuivre le développement des stratégies autorégulatrices, notamment au travers de la mise en place d'un programme de formation de réattributions causales et d'environnements qui nourrissent le développement des perceptions d'efficacité.

L'analyse des datas pour améliorer la performance sportive

Président de séance **: Christopher Carling,** chercheur responsable de la Performance / FFF

RESUMES

Pauline Clavel, Insep / SASP Paris Saint-Germain Football

Sujet : Du profil force-vitesse (F-V) au profil accélération-vitesse in-situ (A-S) dans l'activité football par l'utilisation des GPS

Le sprint est une composante importante de la performance en sports collectifs, notamment au football. Il est ainsi crucial de déterminer les capacités de sprint de chaque joueur pour individualiser le programme d'entrainement. Dans cette optique, le concept du profil Force-Vitesse (F-V) a été développé par Morin & Samozino en 2016 où F0 représente la production de force théorique maximale et V0 la vitesse théorique maximale. Des forces et des vitesses élevées sont générées pour maximiser la puissance (Pmax) qui a été démontrée comme un paramètre majeur de la performance de sprint. Or, au début d'un sprint, de grandes quantités de force sont générées à faible vitesse, tandis que lorsque la vitesse augmente avec le temps, la force produite diminue. Ainsi, le profil F-V permet d'évaluer, surveiller et suivre l'entraînement individuel afin d'optimiser les capacités individuelles de sprint des joueurs. Cependant il est difficile de construire de manière régulière et pour l'ensemble de l'équipe le profil F-V (Mise en place, dédier un temps spécifique, négociation auprès de l'entraineur, analyse chronophage, etc.).

La première partie de nos travaux de recherches consistait à étudier la fiabilité et la validité d'un outil GPS de manière à automatiser la construction du profil F-V. Les résultats montrent que les outils GPS peuvent être fiable et valide pour la construction du profil F-V. Ainsi l'outil GPS vient simplifier de nombreux aspects : aucune logistique ni matériel spécifique ne sont nécessaires, les joueurs peuvent être testés simultanément et un algorithme automatise la construction du profil F-V.

Malgré tout deux contraintes restent présentes : dédier un laps de temps pour les sprints (notamment une grosse partie pour un échauffement spécifique) et négocier auprès de l'entraineur une évaluation maximale des joueurs.

Ainsi la deuxième partie de nos travaux consistait à étudier le concept du profil Accélération-Vitesse (A-S) in-situ décrit par Jean-Benoît Morin (2021). Ce concept permet, par l'intermédiaire de toutes les données récoltées par les GPS à l'entrainement et/ou en match, de construire une relation linaire entre l'accélération et la vitesse. Les principaux avantages sont que les données sont récoltées de manière « invisible » : aucune intervention et pas d'évaluation maximale. L'idée d'approfondir ce concept provient de la similitude entre le profil A-S et le profil F-V étant donné que l'accélération est une composante de la force. Une première étude méthodologie sur la fiabilité du modèle a été faite et une seconde sur la relation entre le profil F-V et le profil A-S. Les premiers résultats montrent que le modèle A-S est fiable à condition d'avoir un spectre de données suffisants en quantité et en qualité (proche maximale). Par ailleurs il existe une forte corrélation entre V0 et S0 et une corrélation modérée entre F_0 et A_0 et entre FV_{slope} et AS_{slope}. Ces résultats peuvent s'expliquer par le fait que les méthodes de calcul sont différentes.

Adrien Mangini, Institut des sciences du mouvement

Sujet : Effets de la fatigue aiguë d'une séance d'entraînement de football chez les jeunes joueurs : vers une évaluation plus individualisée

Le football est une activité intermittente, impliquant des efforts réalisés à des intensités variables, entraînant une fatigue physiologique et neuromusculaire potentielle et une réduction des performances physiques. La fatigue induite est souvent associée à des risques et à des taux de blessures élevés, principalement situées au niveau des membres inférieurs (60-90 %). Une récupération inadéquate pourrait augmenter le risque de blessure et diminuer les performances. En raison de leur immaturité physique et de leur croissance accélérée, les jeunes joueurs de football présentent une plus grande variabilité des mouvements et des asymétries inter-membres plus prononcées, ce qui peut les identifier comme un groupe « à risque », en particulier en cas de fatigue. Cela souligne l'importance de comprendre la cinétique du mouvement, la cinématique et les stratégies pour cette population ainsi que l'influence de la fatigue liée à l'entraînement de football. Cela requiert la mise en place de batterie de tests couramment utilisés (sprints, sauts multi-articulaires et tests maximaux mono-articulaires) ainsi qu'un monitoring de l'activité à l'aide de capteurs embarqués.

Pour mieux orienter l'entraînement et prévenir les blessures chez les jeunes joueurs de manière individuelle, il importe d'analyser l'impact de l'entraînement sur les capacités neuromusculaires des membres inférieurs en utilisant des paramètres de performance clés évalués en conditions de fatigue.

Ainsi, afin de mettre en œuvre cette approche, nous étudierons la complémentarité entre un monitoring de l'activité à l'aide de capteurs embarqués (Ultra Wide Band/ IMU) et des batteries de tests spécifiques.

Nous nous attendons à ce que l'utilisation des capteurs UWB/ IMU positionnés au niveau des tibias, nous permettent de :

- reconnaître les gestes spécifiques clés de la pratique du football (Tacles, sauts, tirs…) ;
- mesurer la tolérance à l'impact ;
- intégrer la quantification de la répétition gestuelle et de la tolérance à l'impact à la charge d'entraînement classique actuelle.

De plus, nous nous attendons à ce que les batteries de test nous permettent de :

- déterminer les paramètres clés de performance et de fatigue ;
- comparer les conditions PRE-POST entrainement ;
- déterminer des sous-groupes de profil de fatigue.

Anasthase Massamba, Université de Strasbourg / Racing Club de Strasbourg

Sujet : Mesure et interprétation de la fatigue neuromusculaire chez le footballeur : des mesures de laboratoires aux datas de terrain

Dans le football de haut-niveau, l'évaluation de la fatigue revêt d'un enjeu crucial tant elle est impliquée dans la gestion des charges de travail, de la récupération, des adaptations à l'entrainement et des blessures.
La fatigue neuromusculaire est définie comme une réduction réversible de la capacité du sujet à produire une force, que la tâche soit maintenue ou non. Dans ce contexte, la fatigue neuromusculaire est donc quantifiable de manière objective et il est possible d'étudier l'origine (centrale ou périphérique) de ce phénomène, notamment via des techniques de neurostimulation percutanée. Néanmoins, ces mesures de fatigue neuromusculaire sont rarement utilisées en pratique car elles nécessitent du temps et une expertise scientifique. A l'aide des outils technologiques actuels, un de nos objectifs est de développer un indicateur de fatigue neuromusculaire, valide pouvant servir de substitut aux mesures de laboratoire.

De nombreuses études, dont nos recherches (en cours de publication), mettent en évidence qu'une augmentation de la charge de travail, introduisant de la fatigue, conduit à un risque accru de se blesser. Les blessures représentent un réel enjeu pour les clubs tant leur impact sur la santé physique et mentale des joueurs peut compromettre l'évolution d'une carrière. Parmi les blessures récurrentes en football, les lésions musculaires des ischio-jambiers surviennent en condition de fatigue, notamment au fur et à mesure de l'avancée dans le match. Afin de mieux appréhender la fatigue neuromusculaire de ce groupe musculaire peu étudié, nous avons caractérisé l'origine de la fatigue des ischio-jambiers, comparativement à celle des muscles quadriceps en utilisant un ergomètre spécifique couplé à des techniques de neurostimulation percutanée.

Nous avons concilié à la fois des mesures de laboratoire avec la neurostimulation percutanée des muscles quadriceps et ischio-jambiers et des datas en lien avec la charge de travail récoltées via des systèmes GPS portés par les joueurs. Nous cherchons à utiliser les technologies collectées dans le cadre de ce protocole pour développer un indice de fatigue, qui permettra à terme d'adapter les charges d'entrainement afin d'optimiser la performance et diminuer le nombre de blessures

Valentin Prioul, Université de Picardie Jules Verne / Pôle France de football américain

Sujet : Favoriser la réussite du double parcours de formation scolaire et sportif du jeune joueur de football américain. Suivi de la charge d'entraînement et prévention de la blessure en centre de formation

L'engagement dans un cursus de double-formation scolaire et sportive peut exposer le jeune joueur en devenir à un état de fatigue physique et donc à un risque accru de blessure, notamment du fait d'un changement de conditions environnementales mais également du fait de son développement physique. Aucune étude n'a été faite sur la charge d'entrainement et la gestion du risque de blessure au football américain en France chez des jeunes joueurs-étudiants.

Objectif : Proposer un suivi longitudinal de la charge d'entraînement et de gestion du risque de blessure pour favoriser l'accès au plus haut niveau tout en assurant la réussite scolaire du jeune joueur à potentiel. La mise en place du modèle de Van Mechelen permettra d'identifier les risques de blessures et de proposer des programmes adaptés lors du suivi longitudinal des athlètes.
Matériels et méthodes : A partir du modèle Van Mechelen composé de 4 étapes, nous allons mettre en place un suivi longitudinale pour les joueurs du Pôle France de football américain. Dans la 1ère étape les mesures anthropométriques, de performances ainsi qu'une analyse de l'activité lors du Championnat d'Europe 2019 seront comparées à la littérature. Le recensement et la sévérité des blessures seront faites grâce à l'application du Pain Drawing (PD). Dans une 2ème étape, nous déterminerons les types et les circonstances de la blessure. A la suite de celle-là, nous mettrons en place des mesures préventives individualisées à partir des résultats effectués lors du test isocinétique et du Y balance test. Ses mesures préventives seront incorporées dans des séances visant le développement de la force, de la vitesse et/ou de la puissance. Le protocole sera ensuite comparé avec les résultats obtenus lors de l'étape 1.

Résultats préliminaires : Lors de la saison 1, le nombre de blessures recensées par le PD est de 175. Soit une incidence de 35,8 pour 1000 heures d'exposition. Au niveau de la localisation, on retrouve 14,3 % des blessures au tronc, 24 % aux membres supérieurs et 61,7 % aux membres inférieurs. Au total, 451 douleurs ont été recensées dont 61,2 % de douleurs vertes, 31,7 % oranges et 7,1 % rouges. Un effet positif des mesures préventives a été obtenu en stabilisant le taux de blessures malgré un contexte nettement plus favorable à la blessure de par la présence de matchs.

Perspectives : La corrélation de certaines variables, tels que les mesures anthropométriques ou de performances, avec le type de blessures et la sévérité apporterait des informations supplémentaires sur un profil de joueur à risque de blessure plus élevé. L'individualisation de la charge d'entrainement basé sur le profil force/vitesse de l'athlète, sur terrain et en salle de musculation, augmenterait les performances en diminuant le risque de surmenage non-fonctionnel.

Santé et bien-être,
source de la performance sportive

Présidente de séance **: Chloé Leprince,** psychologue, chercheure en sciences du sport et responsable administrative et scientifique, FFF

RESUMES

Maxime Chauvineau, INSEP / Bultex

Sujet : Le sommeil du sportif de haut niveau : de l'impact de la charge d'entraînement à l'optimisation de la literie en vue des Jeux Olympiques de Paris 2024

Le sommeil fait partie intégrante du projet de performance car il influe sur d'importantes fonctions physiologiques et psychologiques agissant sur la performance physique et cognitive. Cependant, une quantité et/ou une qualité de sommeil insuffisantes sont fréquemment observées chez le sportif de haut niveau. Des charges d'entraînement élevées ont été identifiées comme un facteur spécifique au sport pouvant altérer le sommeil. Une revue systématique avec méta-analyse a ainsi suggéré qu'une augmentation de plus de 25 % de la charge d'entraînement par rapport à une période d'entraînement habituelle est susceptible de réduire la durée et/ou l'efficacité de sommeil.

Dans ce contexte, l'objectif de la première partie de ce travail de thèse est de mieux comprendre en quoi une augmentation de la charge d'entraînement est susceptible de perturber le sommeil. Dans la première étude, nous n'avons pas observé d'altération du sommeil lors d'une période de surcharge d'entraînement (≈ +40 %) pendant deux semaines chez des coureurs à pied bien-entraînés (n = 21). Cela peut s'expliquer principalement par des différences interindividuelles observées dans la charge d'entraînement réalisée, le niveau de fatigue et la réponse à l'entraînement. En revanche, une augmentation de la charge d'entraînement interne était associée à une dégradation de l'efficacité de sommeil, des éveils intra-sommeil et de la latence d'endormissement la nuit suivante. Ces résultats suggèrent donc d'accorder une attention particulière au sommeil avec une approche individualisée. Une telle démarche suppose de prendre en compte le niveau de fatigue et la réponse à l'entraînement, notamment lorsque la périodisation de l'entraînement implique des charges d'entraînement élevées, comme en stage d'entrainement. Cette étude a également montré que la présence de douleurs musculaires perçues le matin, associées à l'augmentation de la charge, était liée à une réduction des éveils intra-sommeil. Ce résultat contredit la théorie selon laquelle, dans la population générale, la douleur et le sommeil sont négativement liés. Mais, les mécanismes des douleurs musculaires chez le sportif diffèrent des autres types de douleurs ce qui suggèrent des études supplémentaires concernant la relation entre les douleurs du sportif et le sommeil. C'est pourquoi, une deuxième étude est prévue durant le premier trimestre 2023 ayant pour objectif d'évaluer l'impact des douleurs et des composantes traumatiques de l'entraînement chez des joueurs de rugby à XV de haut niveau sur le sommeil. Les résultats apporteront un éclairage aux entraîneurs quant à la périodisation de la charge et du contenu des entraînements vis-à-vis de l'importance d'une quantité et qualité de sommeil optimale pour favoriser la récupération et le bien-être des sportifs.

L'objectif de la deuxième partie de cette thèse est d'évaluer une stratégie visant à améliorer la qualité de sommeil en optimisant les échanges thermiques tout au long de la nuit. L'utilisation chronique d'un surmatelas à haute conductivité thermique n'a pas permis de limiter l'effet négatif observé lors de la première étude de l'augmentation de la charge d'entraînement réalisée la journée sur le sommeil la nuit suivante. Cependant, nous n'excluons pas un potentiel effet positif de cette stratégie sur l'architecture du sommeil qui n'a pu être évaluée quotidiennement durant cette première étude. Une troisième étude est prévue en 2023 pour évaluer l'efficacité de ce surmatelas sur l'architecture du sommeil chez des sportifs de haut niveau issus de disciplines variées au cours d'une période d'entraînement.

Kevin Mahot, Nantes Université / Les Ducs d'Angers

Sujet : Comprendre le rôle des leaders dans la gestion collective du stress : Apports de l'analyse structurelle des réseaux sociaux

Le sport professionnel soumet les équipes à de multiples sources de stress à l'entraînement comme en compétition (e.g., médias, pression du résultat). Ces sources de stress peuvent être partagées par des membres de l'équipe. Lorsque les athlètes considèrent qu'il est de leur responsabilité en tant qu'équipe de faire face à ces sources de stress et qu'ils mettent en place des stratégies de coping collectives alors, on parle de coping collectif. La littérature en psychologie du sport souligne l'importance de l'environnement social dans les processus de coping. Notamment, certains travaux suggèrent que les leaders jouent un rôle particulier dans ce processus. Ainsi, cette étude vise à identifier les leaders et à comprendre leur rôle en situation de stress partagé dans la mise en place des stratégies collectives de coping.

Méthode : Cette étude a été menée auprès de 20 joueurs d'une équipe professionnelle de hockey sur glace âgés de 21 à 35 ans (Mâge= 28.5, SDâge= 4.00). Une méthode alliant une analyse de réseaux basée sur un questionnaire et une narration quantifiée a été déployée. Le logiciel UCINET a été utilisé pour traiter les données quantitatives relatives à l'analyse des réseaux (sociogrammes, mesures des structures relationnelles et des données individuelles des acteurs). Une analyse thématique a été réalisée sur les données qualitatives relatives aux rôles des leaders en situation de stress partagé. Résultats : L'analyse des réseaux montre que les réseaux de leadership évoluent et ont tendance à se resserrer lorsqu'il faut faire face à une situation de stress partagé (centralisation > 0,69 en situation de stress partagé). L'analyse des données qualitatives montre que les leaders (formels et informels) influencent la mise en place des stratégies collectives de coping notamment en développant une identité sociale partagée.

Discussion : Cette étude permet d'enrichir les connaissances sur le coping collectif en apportant un éclairage nouveau sur son aspect complexe et dynamique. Elle confirme les précédents travaux à propos de l'influence de l'environnement social sur le processus de coping collectif en mettant en lumière le rôle des leaders dans les stratégies d'adaptation collective. Ceux-ci développent une identité sociale partagée qui sert alors de réservoir de ressources cognitives et comportementales nécessaires à la mise en place de ces stratégies. Ce travail montre aussi que les positions des leaders au sein des structures relationnelles de l'équipe permettent la diffusion de ces ressources.

Conclusion et perspectives pratiques : Au regard de l'influence des leaders dans la gestion collective du stress, il serait pertinent de les identifier. Pour ce faire, l'analyse de réseau s'avère être une méthode efficace pour identifier les réseaux de leadership. Au regard de sa nature dynamique il est préconisé de répéter les mesures au cours de la saison. Un programme spécifique d'accompagnement mental des équipes de hockey sur glace à la gestion collective du stress pourra être développé

Nadia Sondt, Université Bretagne Occidentale / Sport Bretagne

Sujet : Lien entre l'équilibre stress-récupération et la pleine conscience chez des jeunes pilotes de BMX

L'équilibre stress-récupération renvoie à la qualité d'ajustement des stratégies de récupération qu'un individu mobilise en fonction de ses états de stress. Maintenir cet équilibre relève d'une importance capitale pour les sportifs et pour les entraîneurs afin de garantir une performance optimale. La littérature scientifique tente actuellement de développer les connaissances en matière de stratégies psychologiques de récupération, parmi lesquelles, la pleine conscience gagne en intérêt. La pleine conscience (Mindfulness) se définit comme étant « un état mental résultant d'une focalisation volontaire de son attention sur l'expérience présente dans ses aspects sensoriels et mentaux, cognitifs et émotionnels sans poser de jugement ». En se plaçant dans une perspective bio-psycho-sociale, c'est-à-dire en prenant en considération les aspects psychologiques, émotionnels, cognitifs, comportementaux et sociaux du stress et de la récupération, nous avons cherché à mieux comprendre les liens et le rôle que pourrait jouer la pleine conscience dans le maintien de cet équilibre.

Matériel et méthode : 24 jeunes pilotes de BMX âgés de 12 à 18 ans de niveau national et international ont été suivis durant 2 semaines d'entraînement intensif pré-compétition. Ils ont complété le Mindfulness Inventroy for Sport (MIS) et le Five Facets Mindfulness Questionnaire (FFMQ) avant le début du protocole afin d'avoir leur profil de pleine conscience dispositionnelle. Le suivi stress-récupération a été réalisé via des mesures psycho-physiologiques. Tous les matins, les pilotes ont complété le Short Recovery et Stress Scale (SRSS) ; 2 fois par semaine, ils ont complété le Recovery Stress Questionnaire for Athletes (RESTQ). Enfin, des mesures de variabilité de fréquence cardiaque ont été réalisées 2 fois par semaine. Après chaque entraînement, les pilotes ont complété la charge interne subjective (i.e., échelle RPE de Borg en 10 points), ainsi que leur état de pleine conscience durant l'entraînement.

Résultats attendus : Nous nous attendons à observer des dynamiques différentes dans l'équilibre stress-récupération quotidien et sur la perception de la charge interne subjective en fonction des scores de pleine conscience dispositionnelle et de l'état de pleine conscience.

Julie Bastière, Université de Franche Comté / association Estac

Sujet : Réflexes archaïques chez les jeunes footballeurs : quelles prévalences ?

Plusieurs réflexes qualifiés d'archaïques permettent de passer d'une motricité réflexe chez le nouveau née à une motricité volontaire chez l'enfant. Ils sont entre autres responsables du développement du système visuel (coordination œil /main), de la quadrupédie puis de la marche (coordination croisée membres supérieurs/membres inférieurs). L'évaluation de ces réflexes repose sur celle de « l'Institute for Neuro Physiological Psychology » qui permet le testing des quatre réflexes principaux. Si les réflexes sont non intégrés (ils persistent avec l'avancée en âge), on peut observer une modification de la position du pelvis lors de la marche, des difficultés à croiser la ligne médiane, ou bien, un hyper- ou hypotonus musculaire en fonction de la position de la tête. On peut aussi trouver des difficultés d'apprentissage, avec des temps pour acquérir de nouvelles compétences plus longues. Enfin, certains réflexes comme celui de Moro peuvent créer une sensation d'insécurité et de danger au quotidien. L'objectif de notre étude était d'évaluer la persistance des réflexes des joueurs non blessés (soit 69 joueurs, âge 17,0±1,48) de l'académie de l'ESTAC. Les premiers résultats ont montré que plus de deux tiers des joueurs testés (68,1 %) ont encore des réflexes non-intégrés et près d'un quart d'entre eux en ont 2 (23,0 %). Enfin, si l'âge et le poste de semble pas d'avoir d'effet sur le nombre de réflexe non-intégrés, les joueurs surclassés dans les catégories supérieurs ont plus de reflexes non intégrés que les joueurs jouant dans leur catégorie d'âge ($p<0,01$). Seulement 9,1 % des joueurs surclassés ne présentent pas de réflexes contre 42,6 % pour les joueurs non surclassés. Ainsi, malgré le caractère normalement temporaire de ces réflexes, ils sont toujours présents dans une large proportion des footballeurs évoluant en centre de formation. L'importance de ces réflexes pour le jeune joueur de football reste à confirmer, mais nous pensons essentiel d'étudier le lien entre ces réflexes et le développement individuel des joueurs, afin de mieux comprendre leur organisation motrice, leur comportement durant un match (déplacement, prise de décision tactique, qualité technique, etc.) et dans certain cas, les blessures ou complaintes physiques répétitives.