Vie de la sportive
Grossesse
et sport de haut niveau
page 78

Sciences du sport
Sommeil et performance :
stratégie de récupération
page 26

16
juillet
2017

Réflexions Sport

La revue électronique de l'INSEP

INSEP
Terre de Champions

« L'e-sport aux Jeux olympiques, ce n'est pas avant 2028 ou 2032 »

page 36

Sciences du sport
Réussir en double projet

Quelles compétences mobiliser ?
Quel soutien pporter ?
page 58

Sciences du sport
Améliorer la performance en rugby à 7

Retour sur trois études élaborées pour la préparation des JO de Rio
page 4

#16 juillet 2017

Rédaction
Réflexions Sport

INSEP – 11, avenue du Tremblay
75012 Paris
http://www.insep.fr

Renseignements :
reflexions.sport@insep.fr

Directeur de la publication :
Ghani Yalouz

Comité d'édition :
Gilles Durand
Véronique Leseur
Jean-François Robin
Patrick Roult
Patrick Birocheau

Responsable éditoriale :
Anne-Solweig Gremillet

Rédacteur :
Christopher Buet

Éditrice :
Lucie Vergnes

Graphiste-maquettiste :
Myriam Bierry

Plateforme de diffusion numérique :
Calaméo®

Crédits photos :
Couverture : ©Timo Verdeil ©iStockphoto – ©Icon Sport ©Timo Verdeil – ©David Monniaux – ©Johannes Janssonnorden – ©Joi Ito – ©Marlith – ©FFE-Augusto BIZZI

N° 16 – ISSN : 2265-5441

Sciences du sport

Améliorer la performance en rugby à 7 — 4
Retour sur trois études élaborées pour la préparation des JO de Rio
Par Anthony Couderc

Sommeil et performance : stratégie de récupération — 26
Propos recueillis par Lucie Vergnes

« L'e-sport aux Jeux olympiques, ce n'est pas avant 2028 ou 2032 » — 36
Par Nicolas Besombes

Réussir en double projet — 58
Quelles compétences mobiliser ? Quel soutien apporter ?
Par Nadine Debois, Léonore Perrus, Véronique Leseur

78 **VIE DE LA SPORTIVE**

Grossesse et sport de haut niveau

Par Carole Maître

Suivi du témoignage de l'escrimeuse Flora Palu

104 **TECHNOLOGIES, RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT** du labo au terrain...

Nouvelle rubrique

Effets d'un échauffement actif ou passif sur l'élasticité musculaire des ischio-jambiers ■ L'apport protéique en récupération de séance de musculation : quel est le rapport optimal entre protéines rapides et protéines lentes ? ■ Effets de la répétition de sprints sur la cinématique du tir à 3 points au basket-ball ■ Effets de l'entraînement de répétition de sprints en hypoxie sur la performance au niveau de la mer

110 **FOCUS**

Livres

DVD

Pages @

Jeunesse et Sports
L'invention d'un ministère (1928-1948)

Auteurs : Marianne Lassus
Éditeur : INSEP-Éditions
Hors collection
Date de parution : juin 2017
ISBN : 978-2-86580-230-2
Nombre de pages : 672 p.
Prix : 25 €

Pour recevoir les prochains numéros

Pour toute demande concernant la parution d'une publicité, nous contacter.

Ont contribué à ce numéro :
Nicolas Besombes
Franck Brocherie
Anthony Couderc
Nadine Debois
Véronique Leseur
Carole Maître
Léonore Perrus

#16 juillet 2017

Améliorer la performance en rugby à 7

Retour sur trois études élaborées pour la préparation des JO de Rio

Par Anthony Couderc
Préparateur physique à la Fédération française de rugby

Depuis les Jeux de 1924, aucune épreuve de rugby n'avait figuré au programme olympique, mais Rio a changé la donne en 2016. Afin que l'équipe de France fasse honneur à la discipline, l'auteur a participé à son accompagnement scientifique et revient, pour nous, sur trois recherches qu'il a effectuées dans le cadre de sa thèse.

©Icon sport

Introduction

Comme premier point d'ancrage, il était essentiel de se concentrer sur la complexité inhérente au sport collectif. Dans ce cadre, la première étude s'est attachée à analyser l'impact du contexte sur les performances techniques et physiques des joueurs. Ensuite, sur la base d'une approche physiologique, nous avons souhaité observer les réponses métaboliques des joueurs. Une étape fondamentale

©Icon sport

de nos recherches et une clé de performance tant, en rugby à 7, la littérature sur le sujet est peu fournie. Enfin, nous avons décortiqué les exigences techniques et physiques de cette discipline en compétition internationale. En effet, examiner les types d'enchaînement d'efforts intenses en match était indispensable dans le but de proposer de nouvelles prescriptions spécifiques pour la discipline.

Méthodologie

La population

Dix-huit joueurs masculins professionnels de l'équipe de France, sous contrat avec la FFR, ont participé à ces études (âge : 27 ans [± 4 ans] ; taille : 183 cm [± 9 cm] ; masse corporelle : 89 kg [± 13 kg]).

Les matchs analysés

Deux niveaux différents de compétitions ont fait l'objet d'analyses :

- européen : pour la deuxième étude, c'est le tournoi *Sevens Grand Prix Series* de Lyon en France (juin 2013) qui a été pris pour exemple ;
- mondial : pour la première et troisième étude, les tournois du *World Sevens Series* (WSS) ont été étudiés au cours des saisons 2012-2013 et 2013-2014.

> *« Les données de vitesse ont été calculées en utilisant la méthode Doppler... »*

Le matériel utilisé

Durant chaque match, les joueurs étaient équipés d'une balise GPS (modèle SensorEveryWhere[1]), à la fréquence d'acquisition de 8 Hz (masse : 87 g / dimension : 102 x 52 x 19 mm). Placée entre les omoplates dans une brassière, elle était activée quinze minutes avant le début des oppositions afin de s'exposer à un maximum de satellites. Les données de vitesse ont été calculées en utilisant la méthode Doppler par opposition à la différenciation de données positionnelles, car cette dernière est associée à un meilleur niveau de précision (Townshend *et al.* 2008).

1– Matériel fabriqué par la société Digital Simulation.

Les seuils de vitesse (absolue) habituellement utilisés dans d'autres études (Higham *et al.* 2012), ne prenant pas en compte les caractéristiques physiques individuelles des joueurs, n'ont donc pas été retenus dans ces travaux. Ici, la vitesse maximale aérobie (VMA) et la vitesse maximale (V_{max}) étaient utilisées afin d'individualiser les seuils de vitesse, comme l'avaient réalisé Mendez-Villanueva *et coll.* (2013) en football. Trois zones de courses ont ainsi été établies :

Zone 1	Zone 2	Zone 3
basse intensité	haute intensité	très haute intensité
(<VMA)	(>VMA)	(>85 % V_{max})

Les performances techniques des joueurs au cours du match ont été analysées avec le logiciel Dartfish TeamPro (version 6.0) et réalisées par un analyste expérimenté. Ce dernier a notifié et évalué les différentes phases statiques ainsi que les actions offensives et défensives (coups d'envoi et de renvoi, touches, mêlées, pénalités, plaquages, contacts, *rucks* et passes). Ont été considérées comme efforts de haute ▶

intensité toutes les courses de haute intensité (> à VMA et < à 85 % V_{max}), les accélérations supérieures à 2,5 $m.s^{-2}$(Dwyer & Gabbett, 2012), les courses en sprints (> à 85 % de la V_{max}) et les actions de combat (plaquages, *rucks*, contacts, mêlées).

> *« ... l'inclusion des actions de combat dans les actions de haute intensité a nécessité le couplage et la mise en phase des données GPS avec celles de la vidéo. »*

À travers la notion de répétition d'efforts intenses [Repeated High Intensity Exercises (RHIE)], nous avons examiné le type d'enchaînement de ces tâches de haute intensité dès lors qu'un joueur réalisait au moins trois de ces actions, séparées de moins de 21 s. Pour ces analyses, l'inclusion des actions de combat dans les actions de haute intensité a « nécessité de coupler les données GPS avec celles de la vidéo ».

Concernant l'étude 2, des prélèvements sanguins ont été effectués par prélèvements capillaires pour la caractérisation physiologique des joueurs. Les échantillons de sang étaient obtenus au repos, après l'échauffement et 3 min après l'arrêt de la rencontre (en cours de match lorsque le joueur était remplacé ou en fin de match lorsqu'il le terminait). Ils étaient immédiatement analysés à l'aide d'un i-STAT®[2], mesurant le pH, les concentrations de bicarbonate [HCO_3^-] et les concentrations de lactate sanguin [La].

2– Il s'agit d'un analyseur de sang portable multiparamétrique.

©Icon sport

Étude 1 : Impact des variables contextuelles en match international de rugby à 7

Intérêt

Les performances en sport collectif étant qualifiées de « dynamiques » en raison de l'influence de différents facteurs, l'objectif de cette étude était de s'intéresser à l'impact de diverses variables contextuelles sur la performance. Elle nous paraissait incontournable afin de mieux appréhender ce que réalisaient les joueurs. Comme le précise la littérature, le niveau de l'opposition et le score à la mi-temps en rugby à 7 ont un réel impact sur les performances de course. Or étonnamment, ces variables n'ont, été observées jusqu'à présent, qu'au regard des performances physiques des joueurs, et non techniques.

Résultats principaux

Le tableau 1 présente ces relations. Lorsque l'équipe gagne, elle parcourt plus de distances relatives (7,8 ± 2,8 %), au travers d'une augmentation des distances à faible et haute intensité que lorsqu'elle perd. Sur le plan technique, l'équipe comptabilise plus de contacts (60,5 ± 22,5 %) et plus de situations de porteurs de balle (58,7 ± 18,0 %) lorsqu'elle est en position de victoire.

Statistiquement, la distance relative parcourue est plus importante (4,4 ± 3,1 %) lorsque l'équipe joue contre des adversaires plus faibles. Celle parcourue à faible intensité est plus importante lorsque l'équipe joue contre une équipe faible comparativement à une formation moyenne (3,9 ± 3,1 %) et/ou forte (5,5 ± 3,5 %). Sur le plan technique, le nombre de passes est plus élevé (17,2 ± 16,0 %) contre une équipe moyenne comparativement à une équipe forte. L'équipe réalise plus de contacts contre des adversaires forts (29,4 ± 17,1 %) et/ou moyens (30,8 ± 17,8 %), comparativement à une équipe faible.

Une méthode d'analyse statistique nous a permis de grouper des variables entre elles. Le premier groupe rassemble les ▶

		Performances	
		Victoire (n=133)	Défaite (n=128)
Performances physiques	Distance relative ($n.min^{-1}$)	95,6 ± 11,0	88,7 ± 13,0
	Distance à haute intensité ($n.min^{-1}$)	19,9 ± 7,0	17,1 ± 8,7
	Distance à faible intensité ($n.min^{-1}$)	76,2 ± 9,4	72,1 ± 11,2
	Efforts de haute intensité ($n.min^{-1}$)	0,5 ± 0,2	0,5 ± 0,3
	Accélérations ($n.min^{-1}$)	1,3 ± 0,4	1,2 ± 0,4
Performances techniques	Passes ($n.min^{-1}$)	0,28 ± 0,18	0,24 ± 0,15
	Rucks ($n.min^{-1}$)	0,17 ± 0,13	0,16 ± 0,13
	Contacts ($n.min^{-1}$)	0,16 ± 0,11	0,10 ± 0,11
	Plaquages ($n.min^{-1}$)	0,25 ± 0,12	0,26 ± 0,13
	Porteurs de balle ($n.min^{-1}$)	0,23 ± 0,14	0,15 ± 0,11

Légende : les données sont présentées en moyenne ± SD (l'écart-type) ; taille de l'effet <0,19, 0,20-0,60, 0,61-1,20, et >1,20 considéré respectivement comme trivial, petit, modéré et large. % de chance : <1 %, certainement pas ; 1-5 %, très peu probable ; 5-25 %, peu probable ;

> *« Les joueurs sont susceptibles de réaliser de meilleures performances physiques... »*

matchs perdus contre les équipes fortes et ceux perdus contre les équipes moyennes. Le second rassemble les autres variables contextuelles (les matchs gagnés contre les équipes fortes, moyennes et faibles, ainsi que les matchs perdus contre les équipes faibles). Dans ce second groupe, les variables « gagner contre une équipe moyenne » et « gagner contre une équipe faible » sont présentées comme ayant le plus de similarités.

Conclusion

Selon les données de cette étude, le résultat du match ainsi que l'adversité influence le profil d'activité d'un joueur de rugby à 7 de haut niveau. Les joueurs sont susceptibles de réaliser de meilleures performances physiques au cours de matches dont l'issue est favorable. Ils peuvent augmenter la distance totale parcourue dans une partie jouée contre un opposant plus faible. Pour la première fois en rugby à 7, nos chiffres montrent que ▶

Victoire *vs* défaite	
Taille de l'effet	% de chance
0,57 ± 0,20 petit	100/0/0 plus que probable
0,36 ± 0,20 petit	90/10/0 probable
0,40 ± 0,20 petit	95/5/0 probable
0,18 ± 0,20 trivial	42/58/0 possible
0,19 ± 0,20 trivial	46/54/0 possible
0,20 ± 0,20 petit	50/50/0 possible
0,08 ± 0,20 trivial	17/82/1 probable
0,55 ± 0,20 petit	100/0/0 plus que probable
–0,07 ± 0,20 trivial	2/84/15 probable
0,66 ± 0,20 modéré	100/0/0 plus que probable

Tableau 1 – Relation entre le résultat du match et les performances physiques et techniques.

25-75 %, possible ; 75-97,5 %, probable ; 97,5-99 %, très probable ; >99 %, plus que probable. Si le pourcentage de chance est > à 5 %, la différence n'est pas claire (Hopkins *et coll.* 2009).

les performances techniques sont, elles aussi, influencées par les variables contextuelles, probablement en raison d'une possible variation dans la possession du ballon (non testée dans cette étude). Ces données pourraient être utilisées par les staffs, afin d'observer les performances des joueurs en match, tout en prenant en compte l'influence du résultat ainsi que le classement de l'adversaire.

©Icon sport

> *« ... observer les réponses physiologiques des joueurs au cours d'une compétition internationale... »*

Étude 2 : Réponses métaboliques pendant un tournoi international de rugby à 7

■ Intérêt

Dans cette étude, le but était d'observer les réponses physiologiques des joueurs au cours d'une compétition internationale, les décrire, puis d'affiner et d'individualiser les contenus d'entraînement au regard de l'exigence de l'épreuve. Bien que la littérature nous ait éclairés sur les réponses lactiques de quatre joueurs au cours d'un tournoi, il nous paraissait opportun d'approfondir les connaissances selon trois critères :

– l'augmentation de l'échantillon ;

– l'observation des déséquilibres potentiels de l'homéostasie[3] ;

– l'observation au cours d'un tournoi de niveau international. ▶

3– L'homéostasie est un processus physiologique, permettant de maintenir certaines constantes du milieu intérieur de l'organisme (ici le pH et le bicarbonate).

Résultats principaux

Pour l'ensemble des joueurs, les moyennes postmatch des taux de pH, [HCO_3^-] (bicarbonate) et lactate [La] étaient respectivement de :
7,26 ± 0,08 mmol.L^{-1},
13,8 ± 3,5 mmol.L^{-1},
11,7 ± 3,7 mmol.L^{-1}.

Comme reportés dans le tableau 2 pour les rugbymen WM et S, le pH et la [HCO_3^-] diminuent significativement entre le prélèvement pré- et postmatch ($p<0,001$). En revanche, le [La] augmente sensiblement entre ces deux relevés ($p<0,001$).

On constate que la participation du joueur (match complet, remplacé ou remplaçant) ainsi que les temps de jeu n'avaient aucun impact sur les valeurs de pH, [HCO_3^-] et [La] postmatch. ▶

	WM (n=23)			
	Pré	Post	Taille de l'effet	% de chance
pH	7,41 ± 0,03 [7,36–7,52]	7,29 ± 0,07* [7,10–7,37]	–2,2 ± 0,5 large	0/0/100 plus que probable
[HCO_3^-] (mmol.L^{-1})	24,8 ± 1,2 [22,7–27,0]	14,0 ± 2,5* [9,5–19,8]	–5,4 ± 0,5 large	0/0/100 plus que probable
[La] (mmol.L^{-1})	2,4 ± 1,0 [1,2–5,5]	11,5 ± 2,9* [6,8–18,9]	4,1 ± 0,5 large	100/0/0 plus que probable
	S (n=36)			
	Pré	Post	Taille de l'effet	% de chance
pH	7,40 ± 0,03 [7,35–7,53]	7,25 ± 0,08* [7,06–7,37]	–2,5 ± 0,4 large	0/0/100 plus que probable
[HCO_3^-] (mmol.L^{-1})	24,3 ± 1,6 [21,4–27,9]	13,6 ± 3,9* [8,2–23,7]	–3,6 ± 0,4 large	0/0/100 plus que probable
[La] (mmol.L^{-1})	2,5 ± 1,0 [1,0–6,0]	11,9 ± 4,1* [3,5–19,3]	3,1 ± 0,4 large	100/0/0 plus que probable

Tableau 2 – Réponses physiologiques des joueurs au cours d'un tournoi de rugby à 7.

Légende : toutes les données sont présentées en moyenne ± écart-type (SD) [min-max] ; WM : joueur ayant joué tout le match ; S : remplacé et remplaçant ; [HCO_3^-] = concentration de bicarbonate ; [La] = concentration de lactate ; pré- : valeurs de repos ; post- : valeurs à 3 min après l'arrêt de l'effort ; *: différence significative pré- et postmatch ($p<0,01$). Taille de l'effet <0,19, 0,20-0,60, 0,61-1,20, et >1,20 considéré respectivement comme trivial, petit, modéré et large. % de chance : <1 %, certainement pas ; 1-5 %, très peu probable ; 5-25 %, peu probable ; 25-75 %, possible ; 75-97,5 %, probable ; 97,5-99 %, très probable ; >99 %, plus que probable. Si le pourcentage de chance est > à 5 %, la différence n'est pas claire (Hopkins *et coll.* 2009).

Au cours du tournoi, pour l'ensemble des joueurs, la moyenne des valeurs nadir[4] en pH et [HCO_3^-] était respectivement de 7,17 ± 0,06 et 10,2 ± 2,0 mmol.L^{-1} et la moyenne des valeurs pics de [La] s'élevait à 16,3 ± 2,4 mmol.L^{-1}.

Une cinétique des concentrations de lactate a été établie pour tous les joueurs au fil du tournoi. Cette dernière est représentée par la figure 1.

Si ce graphique montre qu'au fil du tournoi, la lactatémie tendrait à diminuer, seule la différence entre le 3e et le 4e match de la première journée est significative ($p<0,05$).

Aucune relation n'a été mise en avant entre les distances, totales et relatives, réalisées en match et les variations des réponses métaboliques. Cependant, des liens petits à modérés ont été mis en évidence entre les distances ▶

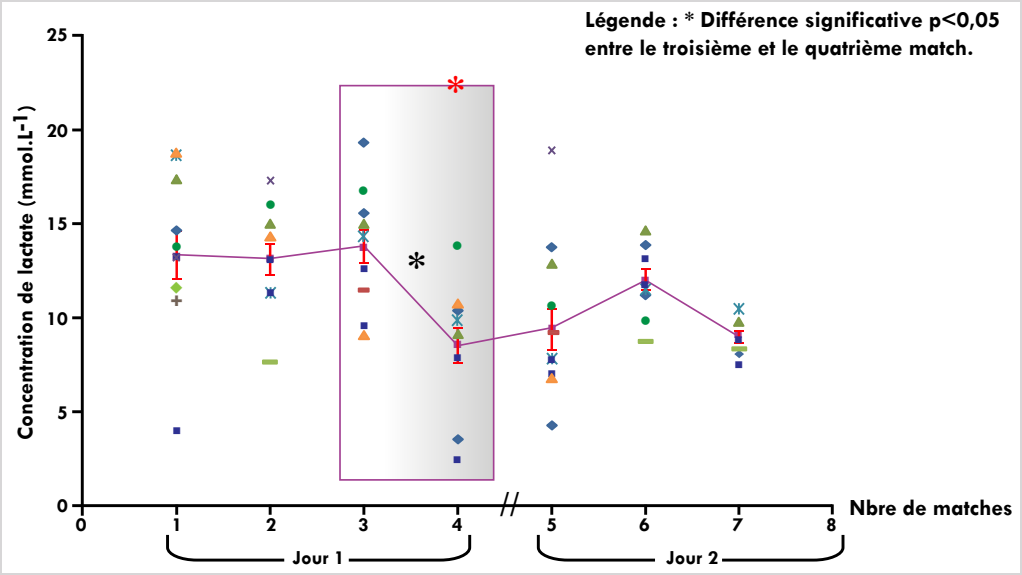


Figure 1 – Évolution des concentrations de lactate durant un tournoi de rugby à 7, pour l'ensemble des joueurs.

4– Valeurs les plus basses.

relatives parcourues à haute intensité et à très haute intensité durant le match et les $[La]_{post}$ ($r=0,36$; $p<0,01$ et $r=0,27$; $p<0,05$ respectivement), pH_{post} ($r=-0,44$; $p<0,001$ et $r=-0,26$; $p<0,05$ respectivement) et $[HCO_3^-]_{post}$ ($r=-0,42$; $p<0,01$ et $r=-0,28$; $p<0,05$ respectivement).

On a également pu observer significativement que les performances physiques réalisées dans les trois dernières minutes du jeu entraînaient des réponses métaboliques particulières. La distance relative parcourue à haute intensité est inversement corrélée avec le pH_{post} et la $[HCO_3^-]_{post}$ ($r=-0,37$; $p<0,01$ et $r=-0,32$; $p<0,05$, respectivement) et corrélée avec le $[La]_{post}$ ($r=0,35$; $p=0,01$). La distance totale ainsi que la distance parcourue à très haute intensité durant la minute pic des trois dernières minutes de jeu sont modérément corrélées avec la $[La]_{post}$ ($r=0,39$; $p<0,01$ et $r=0,39$; $p<0,05$ respectivement).

©Icon sport

> *« ... les programmes de préparation physique doivent être conçus spécifiquement pour les besoins intenses de ce sport... »*

Conclusion

Les éléments apportés sur les performances physiques, le taux de lactate et le statut acido-basique observé pour la première fois dans le rugby à 7 lors d'un tournoi international, indiquent clairement que les programmes de préparation physique doivent être conçus spécifiquement pour les besoins intenses de ce sport, avec l'intégration de séquence à très haute intensité (8-10 m.min^{-1}) aux entraînements en plus d'un travail aérobie important (90-110 m.min^{-1}) et un accent particulier mis sur la mobilisation très élevée de la glycolyse[5].

5– Voie d'absorption du glucose permettant la transformation et la production de l'énergie.

« ... les séquences de très haute intensité devront faire partie intégrante de l'entraînement... »

©Icon sport

Les seuils individualisés de vitesse doivent fournir des informations plus précises sur les charges réalisées par les joueurs et pourront être utiles aux entraîneurs et préparateurs physiques pour l'individualisation de l'entraînement (Lovell & Abt, 2013). En effet, les séquences de très haute intensité devront faire partie intégrante de l'entraînement (avec 8-10 $m.min^{-1}$ à très haute intensité) tout en maintenant en parallèle un stimulus aérobie important (90-110 $m.min^{-1}$), du fait de cette importante modification de l'équilibre acido-basique en tournoi international. Le contenu en protéines sarcolemmales[6] impliquées dans la régulation du pH (Juel, 2008) et la capacité tampon du muscle (Edge *et al.* 2013), devront être augmentés dans cette discipline afin de limiter l'accumulation de protons et de retarder la survenue d'une éventuelle fatigue en match. En outre, compte tenu de l'exigence physique de course effectuée au-delà de la VMA, et ▶

6– C'est-à-dire les protéines contenues dans la membrane musculaire.

©Icon sport

qu'en parallèle, certaines études ont démontré que la capacité à répéter des sprints dépend de la resynthèse de la PCr par le système aérobie (Girard *et al.* 2011), la capacité oxydative musculaire devra être développée. Alors que les stratégies d'entraînement se multiplient pour tenter d'améliorer chacun des paramètres de la performance, les entraînements à haute intensité ainsi que la répétition de ces actions devraient permettre suffisamment l'expression et la fonction sarcolemmales des transporteurs (Kristensen *et al.* 2004 ; Bishop *et al.* 2008), ainsi que la capacité tampon musculaire (Edge *et al.* 2013).

Étude 3 : Analyse des actions de haute intensité en match international de rugby à 7

Intérêt

L'objectif, ici, était d'appréhender le type et la distribution des actions de haute intensité (RHIE) dans une rencontre de rugby à 7. Deux paramètres nous paraissaient incontournables, à savoir :

- l'utilisation de seuils individualisés pour décrire les mouvements des joueurs, car ils fournissent des informations plus précises sur les charges réalisées par ces derniers (Couderc *et al.* 2016) ;
- la prise en compte d'une tâche de combat comme une action de haute intensité car celui-ci tient une place considérable dans l'analyse du jeu (Gabbett, 2015).

Tenir compte de ces deux paramètres n'a jamais été réalisé en rugby à 7. De plus, une attention particulière sera apportée à l'enchaînement des actions de haute intensité afin de déterminer si ce sport correspond ou non, à une ▶

discipline de répétitions d'actions de haute intensité (démonstration qui n'avait encore jamais été apportée). Enfin, l'observation des performances a été réalisée en fonction des postes des joueurs (demi de mêlée, avant, arrière) mais aussi au regard de chacune des mi-temps d'un match.

Résultats principaux

Les analyses effectuées sur 44 matches montrent qu'un joueur réalise en moyenne 26,6 ± 7,2 actions de haute intensité par rencontre. La figure 2 présente le nombre (n) et les parts en pourcentage de chaque type d'action (± l'écart-type), réalisée au regard du nombre total de ces dernières, par match et par joueur.

En utilisant l'analyse statistique proposée par Hopkins *et coll.* (2009), les résultats montrent ceci :

- le pourcentage de sprints est inférieur aux pourcentages d'actions de combat, d'accélérations et de courses à haute intensité ;
- le pourcentage de combat est supérieur à celui des courses à haute intensité ;
- le pourcentage des accélérations est plus important que celui des courses à haute intensité.

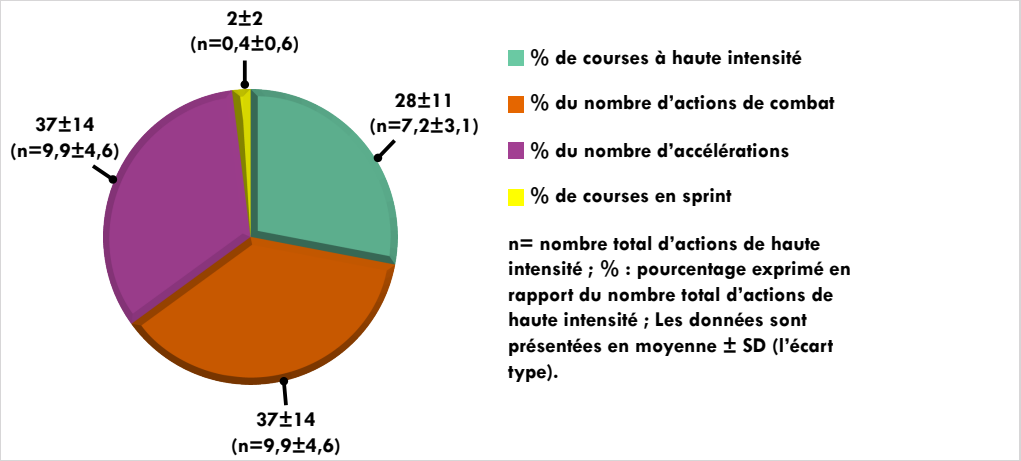


Figure 2 – Distribution des actions de haute intensité par match et par joueur, en rugby à 7.

Ils surlignent également que les arrières réalisent un nombre total d'actions de haute intensité plus conséquent (6,8 ± 9,5 %) que les avants. Mais aussi que les arrières et les avants réalisent davantage d'actions de haute intensité (21,3 ± 13,2 % et 11,9 ± 11,4 % respectivement) que les demis de mêlée.

> *« les arrières réalisent un nombre total d'actions de haute intensité plus conséquent »*

Par rencontre, un rugbyman réalise en moyenne 3,4 ± 1,7 séquences de RHIE. La durée moyenne de ces séquences de RHIE est de 39,0 ± 11,2 s et la durée moyenne des récupérations au sein de ces séquences est de 9 ± 2,4 s.

Les séquences de RHIE contiennent majoritairement trois actions intenses avec des pourcentages respectifs pour les avants, les arrières et les demis de mêlée de 52 %, 54 % et 60 % en rapport du nombre total de séquences réalisées. Au sein d'une séquence, la part de sprints est inférieure aux pourcentages de phases de combat, d'accélérations et de courses à haute intensité.

©Icon sport

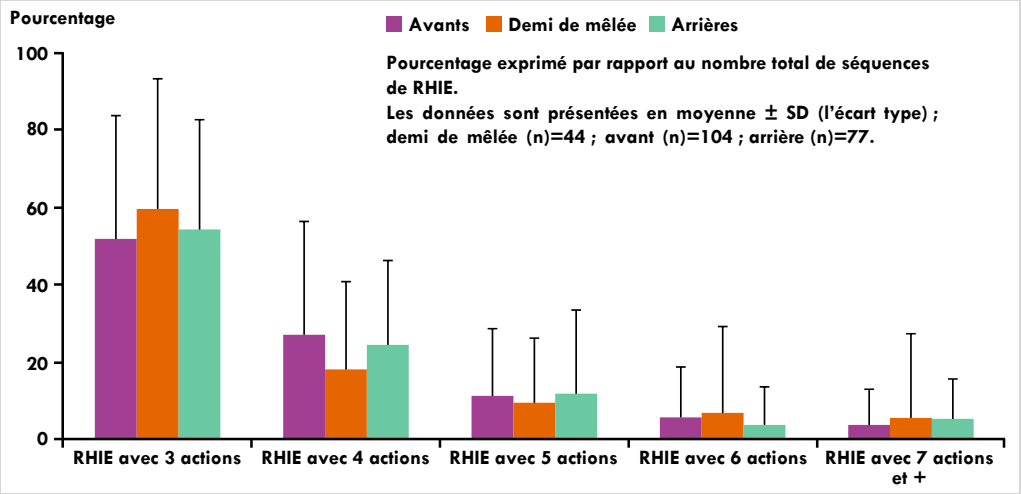


Figure 3 – Répartition des séquences de répétitions d'actions de haute intensité (RHIE) en fonction du nombre d'actions (n) qu'elles contiennent, par poste et par match.

L'étude statistique souligne que les arrières réalisent plus de séquences de RHIE (17,5 ± 18,6 %) que les avants et qu'ils en effectuent plus (21,0 ± 23,9 %) que les demis de mêlée. Il n'y a pas de différence notable concernant la durée moyenne des séquences de RHIE en fonction des postes. Cependant, les arrières et les avants enregistrent une durée de récupération au sein des séquences de RHIE plus importante (17,0 ± 13,8 % et 12,3 ± 11,2 %) que les demis de mêlée.

Seuls les avants réalisent moins d'actions de haute intensité en seconde période (7,4 ± 10,2 %) comparativement à la première. Ce nombre n'évolue d'ailleurs pas entre la première et la seconde période chez les demis de mêlée et les arrières.

> *« ... une perspective de modélisation d'un match de rugby à 7 pourrait s'envisager. »*

Le tableau 3 (voir page suivante) présente les caractéristiques des séquences de RHIE en première et seconde mi-temps en fonction des postes, pour les joueurs ayant joué l'intégralité d'un match en rugby à 7.

Si les résultats ne montrent d'évolution du nombre total de séquences de RHIE entre la première et la seconde mi-temps des demis de mêlée, arrières et avants, leur durée totale, elle, augmente dans le second acte pour les avants (8,8 ± 15,2 %) et les arrières (12,2 ± 14,4 %). Ceux-ci affichent des durées moyennes de récupération au sein de leur séquence plus élevées sur cette période (16,1 ± 12,1 % et 11,2 ± 12,8 %).

Conclusion

Notre étude a permis d'analyser le type et la distribution des actions de haute intensité en match de rugby à 7 et de montrer qu'il s'agit d'un sport collectif où les séquences de RHIE (combat inclus) s'enchaînent au fil de la rencontre. Ainsi, une réponse est apportée aux réflexions de certains auteurs qui avaient souligné

©Icon sport

des difficultés à mettre en œuvre des entraînements capables de reproduire les efforts d'un match (Higham *et al.* 2013). Les analyses de notre étude ont été réalisées au travers des caractéristiques physiques individuelles des joueurs (VMA et V_{max}), de cette façon, la représentation d'une mi-temps d'un match de rugby à 7 est aujourd'hui possible. Nos résultats peuvent alors tout à fait inspirer les entraîneurs pour proposer des séquences d'entraînement spécifiques à cette discipline. *In fine*, une perspective de modélisation d'un match de rugby à 7 pourrait s'envisager. ▶

	Demi de mêlée				Avant		
	MT1	MT2	Taille de l'effet	% de chance	MT1	MT2	
Nombre total de séquences de RHIE (n)	1,5 ± 1,1	1,6 ± 1,3	–0,11 ; ± 0,50 **trivial**	15/46/39 **pas clair**	1,6 ± 1,1	1,6 ± 1,2	
Durée moyenne de séquence de RHIE (s)	33,8 ± 10,5	36,5 ± 19,3	–0,16 ; ± 0,54 **trivial**	13/41/46 **pas clair**	39,2 ± 12,0	42,7 ± 20,8	
Durée moyenne de récupération dans une séquence de RHIE (s)	8,0 ± 3,8	7,6 ± 2,6	0,11 ; ± 0,54 **trivial**	39/43/18 **pas clair**	8,3 ± 2,7	9,7 ± 3,0	
% du nombre d'accélérations dans une séquence de RHIE	30,0 ± 19,6	29,3 ± 17,3	0,03 ; ± 0,54 **trivial**	31/45/24 **pas clair**	35,2 ± 21,1	37,3 ± 21,2	
% du nombre de courses à haute intensité dans une séquence de RHIE	38,2 ± 22,5	27,3 ± 16,6	0,54 ; ± 0,54 **petit**	85/13/1 **probable**	33,4 ± 19,3	23,8 ± 15,3	
% du nombre de sprints dans une séquence de RHIE	1,4 ± 5,9	4,4 ± 12	–0,31 ; ± 0,54 **petit**	6/30/64 **pas clair**	0,8 ± 3,5	0,7 ± 3,3	
% du nombre d'actions de combat dans une séquence de RHIE	30,4 ± 28,6	39,0 ± 19,5	–0,34 ; ± 0,54 **petit**	5/27/67 **possible**	30,7 ± 19,6	38,2 ± 19,9	

Légende : MT : mi-temps ; % : pourcentage exprimé par rapport au nombre total d'actions de haute intensité dans une séquence de RHIE. Les données sont présentées en moyenne ± SD (l'écart-type). % : pourcentage ; taille de l'effet <0,19, 0,20-0,60, 0,61-1,20, et >1,20 considéré respectivement comme trivial, petit, modéré et large. % de chance : <1 %, certainement pas ; 1-5 %, très peu

	Avant		Arrière			
	Taille de l'effet	% de chance	MT1	MT2	Taille de l'effet	% de chance
	0,03 ; ± 0,32 **trivial**	20/68/12 **pas clair**	1,9 ± 1,1	2,0 ± 1,0	–0,09 ; ± 0,37 **trivial**	32/58/10 **pas clair**
	0,20 ; ± 0,35 **petit**	51/46/3 **possible**	37,8 ± 13,7	42,3 ± 13,9	0,33 ; ± 0,39 **petit**	71/27/2 possible
	–0,46 ; ± 0,35 **petit**	0/11/89 **probable**	8,6 ± 2,8	9,6 ± 2,8	–0,34 ; ± 0,39 **petit**	1/26/73 **possible**
	–0,10 ; ± 0,35 **trivial**	8/60/32 **pas clair**	30,5 ± 16,8	28,6 ± 15,9	0,12 ; ± 0,39 **trivial**	36/54/9 **pas clair**
	0,55 ; ± 0,35 **petit**	95/5/0 **probable**	30,0 ± 19,9	30,8 ± 15,9	–0,05 ; ± 0,39 **trivial**	15/59/26 **pas clair**
	0,02 ; ± 0,35 **trivial**	20/65/16 **pas clair**	2,8 ± 8,2	2,2 ± 4,5	0,09 ; ± 0,39 **trivial**	32/57/11 **pas clair**
	–0,38 ; ± 0,35 **petit**	0/20/80 **probable**	36,7 ± 25,0	38,4 ± 18,5	–0,07 ; ± 0,39 **trivial**	12/57/30 **pas clair**

Tableau 3 – Comparaison de la distribution des séquences de répétitions d'actions de haute intensité (RHIE) par joueur et par mi-temps, en rugby à 7. Différences en fonction des postes.

probable ; 5-25 %, peu probable ; 25-75 %, possible ; 75-97,5 %, probable ; 97,5-99 %, très probable ; >99 %, plus que probable. Si le pourcentage de chance est > à 5 %, la différence n'est pas claire (Hopkins *et coll.* 2009).

Bilan

Étude 1

But

Centrée sur l'observation de l'impact de variables contextuelles sur les performances physiques et techniques des joueurs en match.

Résultats

Les joueurs sont susceptibles de réaliser de meilleures performances physiques au cours de matchs dont l'issue est favorable et d'augmenter la distance totale parcourue contre un adversaire faible. Des diminutions du nombre de passes et du nombre de situations où les joueurs sont porteurs de balle ont été observées lorsque l'équipe jouait contre une équipe forte.

Conclusions

Le niveau de l'adversaire ainsi que le résultat du match influencent l'activité physique et technique des joueurs de rugby à 7.

Étude 2

But

Appréhende les réponses métaboliques individuelles des joueurs durant un tournoi international.

Résultats

Observation de relations significatives entre les concentrations de lactate et les pics d'activité enregistrés dans les trois dernières minutes de jeu, ce qui suggère que la capacité à fournir de l'énergie via la voie de la glycolyse est une exigence fondamentale dans cette discipline. Pour la première fois, il a été démontré que l'équilibre acido-basique est modifié de façon significative en fin de match.

Conclusions

Les joueurs de rugby à 7 doivent être capables de tolérer un niveau important d'acidose dû à une forte sollicitation énergétique lors des matchs internationaux.

Étude 3

But

Centrée sur les actions de haute intensité effectuées en match.

Résultats

L'étude montre qu'un joueur de rugby à 7 réalise en moyenne environ 26 actions de haute intensité par match. Pour la première fois il a été démontré qu'environ 4 séquences de répétitions d'actions de haute intensité, dont la durée moyenne est d'environ 40 s et comprennent des temps de récupération inférieurs à 9 s, sont comptabilisées en match.

Conclusions

Le rugby à 7 peut être considéré comme un sport de combat collectif de répétitions d'efforts intenses.

Bibliographie

Bishop D, Edge J, Thomas C, Mercier J, « Effects of high-intensity training on muscle lactate transporters and postexercise recovery of muscle lactate and hydrogen ions in women », *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*, 295(6):R1991-8, 2008.

Couderc A, Thomas C, Lacome M, Piscione J, Robineau J, Delfour-Peyrethon R *et al.* « Movement Patterns and Metabolic Responses During an International rugby Sevens Tournament », *Int J Sports Physiol Perform*, 5:1-23, 2016.

Dwyer DB, Gabbett TJ, « Global positioning system data analysis: velocity ranges and a new definition of sprinting for field sport athletes », *J Strength Cond Res*, 26(3):818-24, 2012.

Edge J, Eynon N, McKenna MJ, Goodman CA, Harris RC, Bishop DJ, « Altering the rest interval during high-intensity interval training does not affect muscle or performance adaptations », *Exp Physiol*, 98(2):481-90, 2013.

Gabbett TJ, « Relationship Between Accelerometer Load, Collisions, and Repeated High-Intensity Effort Activity in rugby League Players », *J Strength Cond Res*, 29(12):3424-31, 2015.

Girard O, Mendez-Villanueva A, Bishop D, « Repeated-sprint ability - part I: factors contributing to fatigue », *Sports Med*, 41(8):673-94, 2011.

Higham DG, Pyne DB, Anson JM, Eddy A, « Movement patterns in rugby sevens: effects of tournament level, fatigue and substitute players », *J Sci Med Sport*, 15(3):277-82, 2012.

Higham DG, Pyne DB, Anson JM, Eddy A, « Physiological, anthropometric, and performance characteristics of rugby sevens players », *Int J Sports Physiol Perform*, 8(1):19-27, 2013.

Hopkins WG, Marshall SW, Batterham AM, Hanin J, « Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science », *Med Sci Sports Exerc*, 41(1):3-13, 2009.

Juel C, « Regulation of pH in human skeletal muscle: adaptations to physical activity », *Acta Physiol (Oxf)*, 193(1):17-24, 2008.

Kristensen JM, Kristensen M, Juel C, « Expression of $Na+/HCO_3^-$ co-transporter proteins (NBCs) in rat and human skeletal muscle », *Acta Physiol Scand*, 182(1):69-76, 2004.

Lovell R, Abt G, « Individualization of time-motion analysis: a case-cohort example », *Int J Sports Physiol Perform*, 8(4):456-8, 2013.

Mendez-Villanueva A, Buchheit M, Simpson B, Bourdon PC, « Match play intensity distribution in youth soccer », *Int J Sports Med*, 34(2):101-10, 2013.

Messonnier L, Kristensen M, Juel C, Denis C, « Importance of pH regulation and lactate/H+ transport capacity for work production during supramaximal exercise in humans », *J Appl Physiol*, 102(5):1936-44, 2007.

Murray AM, Varley MC, « Activity Profile of International rugby Sevens: Effect of Scoreline, Opponent and Substitutes », *Int J Sports Physiol Perform*, 10(6):791-801, 2014.

Suarez-Arrones L, Arenas C, López G, Requena B, Terrill O, Mendez-Villanueva A, « Positional differences in match running performance and physical collisions in men rugby sevens », *Int J Sports Physiol Perform*, 9(2):316-23, 2014.

Townshend AD, Worringham CJ, Stewart IB, « Assessment of speed and position during human locomotion using nondifferential GPS », *Med Sci Sports Exerc*, 40(1):124-32, 2008.

Sommeil et performance : *stratégie de récupération*

Propos recueillis
par Lucie Vergnes

INSEP-Éditions

La Journée nationale du sommeil ayant eu lieu le 16 mars dernier, le laboratoire de recherche de l'INSEP a souhaité revenir sur cette thématique essentielle en sport de haut niveau, à travers un séminaire qui retrace les dernières avancées dans le domaine et apporte des données pratiques.

©iStockphoto

État des lieux

La récupération est, depuis longtemps, reconnue comme partie intégrante du processus d'entraînement. Il existe différentes stratégies de récupération comme les méthodes utilisant le froid (cryothérapie, bains). Mais selon une étude de 2012 (Venter), le domaine du sommeil demeure la stratégie de récupération reconnue comme la plus importante par les sportifs.

Cependant, l'activité physique à très haut niveau peut dérégler le sommeil. Une récente recherche a permis de mettre à jour des conclusions intéressantes, grâce au suivi de 12 joueurs de football professionnel sur une saison à l'aide de l'actimétrie[1]. Cette méthode a été validée par rapport à la polysomnographie[2] (qui reste évidemment la référence pour mesurer le sommeil) car elle permet d'évaluer simultanément de nombreux joueurs à leur domicile. Les enregistrements se déroulaient après les entraînements (ayant lieu soit en fin de matinée ou en milieu d'après-midi soit en soirée pour les matchs officiels (championnats, Coupe d'Europe).

Parmi les principaux résultats obtenus, le match en soirée avait effectivement une influence négative sur le sommeil comparativement à l'entraînement. Il a été rapporté une diminution de sommeil (temps passé au lit réduit d'une heure et durée réelle de sommeil réduite de 1 h 40), ainsi qu'une altération de la qualité de sommeil perçue. Les chercheurs ont aussi constaté qu'en période d'entraînement, l'efficacité de sommeil serait insuffisante (82%).

©Icon sport

1– Enregistre la quantité de mouvements et mesure indirectement le sommeil, au moyen d'une petite montre portée au poignet.
2– Test de référence visant à quantifier et à qualifier les troubles du sommeil. Ainsi, un contrôle rigoureux des paramètres enregistrés est assuré. Selon la condition de la personne, la PSG peut être réalisée le jour ou la nuit, et même à domicile.

> *« ... l'actimétrie, pour évaluer un lien potentiel entre sommeil et blessure. »*

Conséquences avérées

Une étude de 2014 (Milewski *et al.*) établit que dormir moins de 8 heures par nuit multiplie par 2 le risque de blessure comparativement à des nuits de durée supérieure à 8 heures.

Pour le vérifier, les chercheurs de l'INSEP ont mis en place une étude de cas basée sur le suivi d'un seul joueur de football pendant 4 mois au moyen de l'actimétrie, pour évaluer un lien potentiel entre sommeil et blessure. Un sportif jouant deux matchs par semaine verra son risque de se blesser multiplié par six par rapport à un joueur ne participant qu'à une rencontre (Dupont *et al.*, 2010). À l'issue de l'étude, les scientifiques ont noté deux variables particulièrement sensibles : la latence d'endormissement (durée nécessaire à l'endormissement) et l'efficacité de sommeil. Durant les nuits pré-blessure, ils constataient systématiquement une importante détérioration de ces variables. De plus, en compilant la moyenne sur la semaine qui précédait la blessure, le sommeil était aussi altéré comparativement aux valeurs de référence établies au début de la saison. Cette étude est, malgré tout, à mettre en regard avec un phénomène connu qui est « l'effet première nuit ». En effet, lorsque l'on dort dans un environnement non familier, notre sommeil sera invariablement perturbé. Or durant l'étude, 12 % des nuits du footballeur se sont déroulées dans un lieu étranger.

Il apparaît clairement que le sommeil influence la performance mais à des niveaux divers. Plusieurs études démontrent que ▶

la privation de sommeil est à l'origine d'une diminution de la synthèse du glycogène musculaire, d'un ralentissement de la cicatrisation musculaire et d'une majoration du risque de tomber malade (rhume hivernal). Cela va également jouer un rôle au niveau physiologique. L'hormone de croissance, qui est secrétée durant le sommeil lent profond, permet la réparation physiologique et métabolique. De même, l'aspect inflammatoire est important ; la privation de sommeil majore divers marqueurs de l'inflammation le lendemain matin.

> *« Aujourd'hui, il est possible de déterminer les moments de sieste bénéfiques à chacun. »*

Améliorer son sommeil : solutions et conseils

Dormir efficacement n'est pas toujours simple. Il est reconnu aujourd'hui que les gens n'atteignent pas les 8 heures de sommeil par nuit, comme le recommande les scientifiques, en raison d'un rythme de vie inadapté ou de contraintes extérieures. C'est encore plus vrai chez les sportifs de haut niveau. Plusieurs études américaines montrent une corrélation entre « stockage » de sommeil et performance. Elles révèlent ainsi qu'en faisant dormir 1 heure de plus (notamment le matin) des joueurs de basket-ball universitaire, leur précision au tir augmente ▶

©Icon sport

de 9 %. De même, en 2012, une étude concernant la voile a mis en lumière que les erreurs sont moindres si les navigateurs ont « engrangé » du sommeil avant de subir une restriction. Des chiffres qui ne doivent pas faire oublier que l'essentiel est d'adapter des méthodes propres à chacun. En effet, chaque personne est singulière et réagira différemment en fonction de ses préférences, habitudes, modes de vie.

Le principe de la sieste est donc à prendre en considération. Ces moments de repos (qui ne sont pas nécessairement du sommeil profond, NDLR) peuvent être réellement bénéfiques. Il est clairement établi par des études que le sommeil superficiel permet d'engrammer certains apprentissages. Aujourd'hui, il est possible de déterminer les moments de sieste bénéfiques à chacun. Cette technique créée à l'Hôtel-Dieu, à Paris, utilise un algorithme qui est une représentation mathématique de l'ensemble des nuits de la personne, permettant ainsi d'identifier le « type » de sieste le plus efficace. Il a aussi

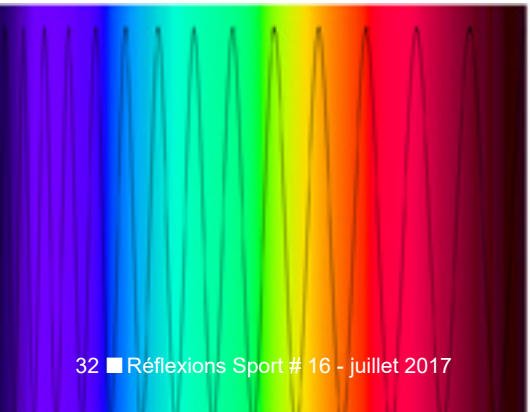
©Icon sport

été démontré que la sieste a une influence au niveau du système norépinephrine, noradrénaline (liés à l'inflammation) et immunitaire. Pour les sportifs, cela permet de cibler précisément les moments favorables pour que le repos soit optimal et réparateur.

Dans la même veine, nombre de mineurs voire de jeunes adultes sont adeptes de la « grasse matinée » pour se reposer. Aussi, on rencontre souvent le cas de personnes se levant à 8 heures du matin en semaine mais se réveillant à 12 heures/13 heures le week-end. Un problème se pose donc car créer un décalage de 3, 4 voire 5 heures revient à « vivre » un vol Paris–New York toutes les ▶

semaines, et au bout d'un certain temps cela engendre de la fatigue. Or, on sait que l'horloge biologique ne sera pas perturbée si on « récupère » du sommeil le matin jusqu'à 2 heures en plus de l'heure habituelle, et si nécessaire en complétant par une courte sieste.

Il existe, en outre, d'autres méthodes plus « technologiques » influant sur le sommeil comme la luminothérapie dont le principe est de s'exposer à une lumière artificielle. Les éclairages possèdent des couleurs différentes qui correspondent à diverses longueurs d'onde. Ainsi, une lumière bleue/verte (entre 450 et 520 nanomètres : c'est-à-dire entre le bleu fort, le bleu cyan et le vert), stoppe la sécrétion de mélatonine et augmente le niveau de vigilance au niveau du cerveau. L'endormissement est donc court-circuité. A contrario, une lumière rouge/orangée (qui correspond à des longueurs d'onde hautes, entre 592 et 700 nanomètres) favorisera le repos et donc le sommeil. L'équipe de François Duforez, à l'Hôtel-Dieu, a mis en pratique cette technique auprès des joueurs de l'AS Monaco en équipant diverses salles investies par les footballeurs. Pour accompagner leurs mises en éveil juste avant qu'ils n'entrent sur le terrain, ces derniers sont « réchauffés » neuro-sensoriellement dans un environnement bleu (aussi appelée la salle de *« warm-up »*). Cette nuance influe positivement sur les temps de réaction et la prise de décision. Ensuite, après les matchs lors de la récupération, la lumière rouge/orangée agit sur le système neurovégétatif en diminuant la fréquence cardiaque (sans incidence sur la mélatonine[3]). De fait, il est possible de « jouer » avec diverses gammes de couleurs selon les messages que l'on souhaite faire passer aux sportifs (via les neurotransmetteurs du cerveau).



3– Hormone sécrétée par l'épiphyse, qui intervient notamment dans la régulation des rythmes biologiques (Larousse).

« ... il est tout à fait possible de « se préparer » soi-même au sommeil. »

Mais il est tout à fait possible de « se préparer » soi-même au sommeil. S'il est évident que les sportifs en déplacement dorment moins bien car ils ne se trouvent pas dans leur cadre familier, il faut essayer de trouver des compromis. Ainsi, certains outils peuvent aider à retrouver un état de calme à l'image de certaines applications numériques gratuites (qui s'emportent partout) comme Petit Bambou® qui propose relaxation et méditation de pleine conscience. On retrouve aussi les techniques plus classiques de relaxation basées sur la respiration, la contraction et la décontraction musculaire, la posture, l'imagerie mentale, la visualisation. À noter que la douche, souvent associée à la phase amenant au coucher n'est pas forcément une bonne idée. L'endormissement étant lié à un abaissement de la température corporelle, une douche chaude juste avant de se mettre au lit peut perturber le processus physiologique du corps. En revanche, prise plusieurs heures avant, elle peut tout à fait participer à la relaxation. L'important c'est de trouver ce qui fonctionne pour chaque individu.

Encadré 1

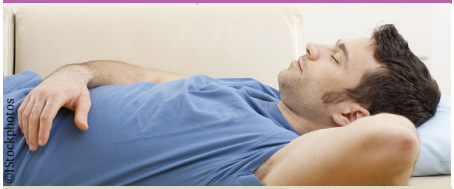
Les « dormeurs sentinelles »

Les signaux lumineux – d'éveil – délivrés à contretemps par les écrans (Smartphones, ordinateurs, tablettes, télévision, etc.) perturbent l'horloge biologique au point qu'elle n'est plus capable d'assurer les conditions d'un endormissement rapide, ni d'un sommeil récupérateur. Même un appareil électronique éteint va avoir une incidence sur le comportement du cerveau pendant la nuit.

Mémo recommandations

Voici quelques conseils pour favoriser au mieux votre sommeil. Bien entendu, ces propositions ne sont pas universelles et chacun peut trouver ses propres habitudes.

Lieu de repos


©iStockphotos

- Régler la température de la chambre à 18 /19 °C.
- Limiter et si possible supprimer les nuisances sonores (internes et/ou externes).
- Limiter et si possible supprimer les sources lumineuses (naturelles et/ou artificielles) [*Cf.* encadré 1].
- Limiter et si possible supprimer les sources électromagnétiques (*Cf.* encadré 2).
- Éviter les animaux de compagnie (dans le lit ou dans la pièce).
- Investir dans une literie adaptée et de bonne qualité.

Nutrition

©iStockphotos

- Éviter les boissons dites « excitantes » dès l'après-midi.
- Privilégier les aliments à indice glycémique élevé (aliments sucrés) au coucher (à consommer 4 heures avant l'endormissement).
- Consommer des aliments contenant du tryptophane* (graines de courge, volailles par exemple).
- Consommer du jus de cerise car il est riche en mélatonine (favorise l'endormissement).

*Le L-tryptophane est un acide aminé essentiel (c'est-à-dire non synthétisable par l'organisme, qui doit le recevoir de l'alimentation) [Larousse]. Il est un précurseur de la sérotonine et de la mélatonine.

Conclusion

On l'aura compris, si l'entraînement est une donnée fondamentale dans la performance des athlètes de haut niveau, le sommeil en est une autre. Plus qu'aucune autre action, dormir et bien dormir est incontournable pour maintenir une vie équilibrée et donne la pleine mesure de ses moyens physiques, psychiques et intellectuels. Pour veiller à son sommeil, il convient de s'écouter, écouter son corps mais aussi développer des stratégies précises et des habitudes tant comportementales qu'alimentaires.

Bibliographie

Milewski MD, Skaggs DL, Bishop GA, Pace JL, Ibrahim DA, Wren TA, Barzdukas A, « Chronic lack of sleep is associated with increased sports injuries in adolescent athletes », *J Pediatr Orthop*, 34, 2014, p. 129-133.

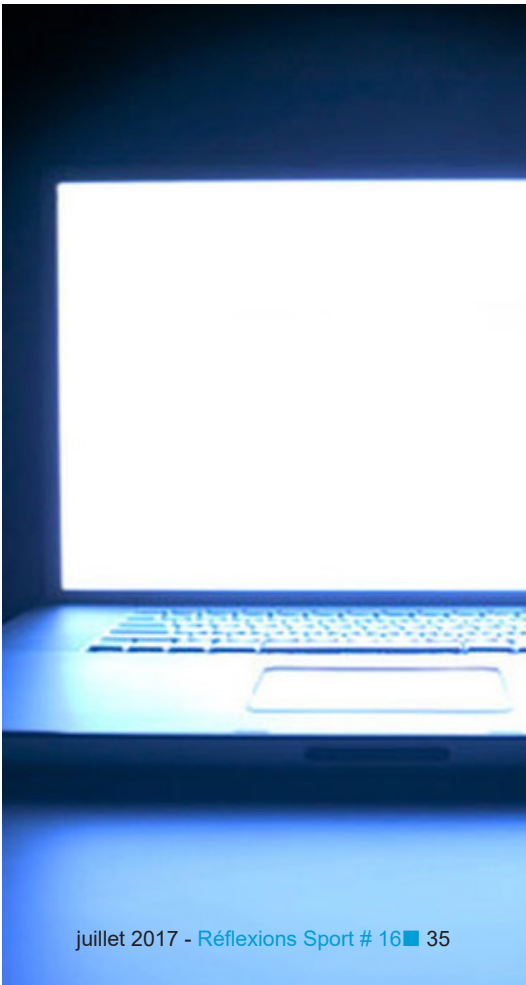
Venter RE, « Perceptions of team athletes on the importance of recovery modalities », *European Journal of Sport Science*, 2012, doi :10.1080/17461391.2011.643924.

Encadré 2

Gare aux écrans

Aujourd'hui, il existe des applications* qui permettent de changer la lumière des écrans, en passant du blanc/bleuté à une nuance plus orangée (ou jaune, sépia). Cela va jouer sur la sécrétion de mélatonine en la favorisant et non pas en la bloquant.

* Application « Apple Night Shift » pour Mac.



« L'e-sport aux Jeux olympiques, ce n'est pas avant 2028 ou 2032 »

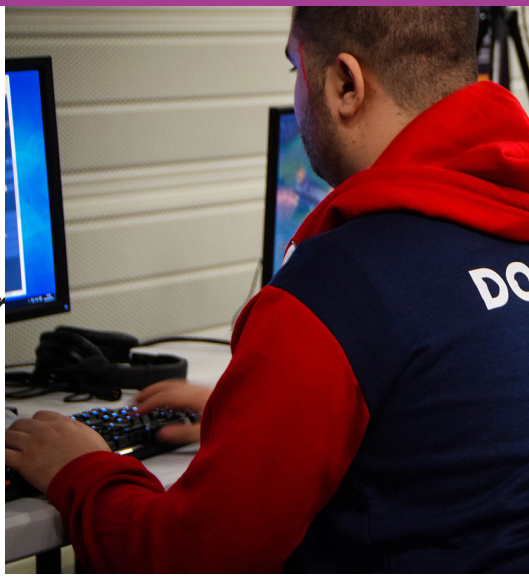
Par Nicolas Besombes
Docteur en Sciences du sport
Laboratoire TEC (EA 3625)
UFR STAPS Paris Descartes

Propos recueillis
par Christopher Buet
INSEP-Éditions

Diplômé en STAPS, Nicolas Besombes s'est intéressé de près au phénomène de l'e-sport, dont il a fait l'objet de sa thèse. Pour nous, il décrypte la démocratisation et la professionnalisation de cette discipline en perpétuelle mutation.

© Timo Verdeil

> *« Le joueur ne se bat pas contre le programme informatique mais contre un autre adversaire bien réel par l'intermédiaire du jeu. »*



Qu'est-ce que l'e-sport ?

Pour les personnes extérieures au « phénomène », il existe deux grandes confusions. La première est de penser que l'e-sport ne concerne que les jeux qui simuleraient une activité sportive existante comme les jeux de foot *(FIFA, PES)*, de basket *(NBA 2K)*, de football américain *(Madden NFL)*, de hockey sur glace *(NHL)*... Or, l'e-sport n'est pas lié à un type de jeux en particulier. La deuxième confusion est d'imaginer qu'il consiste en des jeux dans lesquels la motricité sollicitée par le jeu vidéo n'est pas seulement restreinte aux mains et aux doigts, comme dans le cas des consoles à détection de mouvement telles que la Wii (Nintendo), la Kinect (Xbox 360) ou la Move (PS4). Ce sont des *exergames* (contraction de *exercise* et *games*, NDLR). Dans ce cas-là, l'e-sport est associé à une plateforme. La réalité est plus complexe. L'e-sport n'est pas tant lié à un type de jeux ou de plateformes mais à une forme de pratique. C'est une façon de pratiquer le jeu vidéo de manière compétitive. La définition que je donne de l'e-sport, c'est qu'il s'agit *« d'un affrontement codifié de joueurs par écrans interposés lors de compétitions de jeux vidéo, qu'elles soient en ligne ou hors ligne »*. De la même manière que le sport se disperse en de nombreuses disciplines comme l'athlétisme, la natation, les sports collectifs, etc., l'e-sport ▶

©Timo Verdeil

suit un schéma similaire avec plusieurs disciplines e-sportives. On retrouve effectivement les simulations sportives, les *exergames*, mais aussi les jeux de tir à la première personne (*First-person shooter* ou FPS, NDLR), de stratégie en temps réel (ex : *Warcraft*)... Et de la même manière qu'il y a différentes épreuves dans une même discipline comme en athlétisme avec les lancers ou les sauts, chaque discipline e-sportive va avoir ses jeux de prédilections. Pour les jeux de tir à la première personne, il va y avoir par exemple des épreuves de *Counter Strike*, de *Call of Duty*, d'*Overwatch*, etc.

C'est finalement un univers très varié.

Le plus important à retenir, c'est que l'e-sport correspond à une façon de pratiquer le jeu vidéo. Vous pouvez pratiquer des jeux dans lequel vous affrontez d'autres joueurs tranquillement chez vous mais vous pouvez aussi le faire en compétition. Dans ce deuxième cas, on considère que c'est une pratique e-sportive. C'est l'élément le plus important. Le joueur ne se bat pas contre le programme informatique mais contre un autre adversaire bien réel par l'intermédiaire du jeu.

Peut-on considérer, de fait, que même si on est chez soi, on adopte une pratique e-sportive dans la mesure où on affronte une tierce personne, ce qui équivaudrait à une sorte de match amical en football ?

C'est exactement ça. Ce n'est pas de la compétition mais on serait dans un affrontement qui pourrait être de l'entraînement ou juste une pratique informelle. Un peu comme en basket, on peut jouer sur les *playgrounds* sans ▶

forcément être licencié par la fédération. C'est d'ailleurs le plus grand réservoir de joueurs, ceux qui le font depuis chez eux, qui ne se rassemblent pas forcément lors d'événements compétitifs mais ont une vraie pratique rationnelle. Ils jouent pour progresser, avec l'intention de développer des compétences cognitives et physiques. Ils veulent performer tout en restant tranquille à la maison.

À quel moment pourrait-on situer l'origine du sport électronique ?

La compétition dans le jeu vidéo est historiquement liée à la création même du jeu vidéo. Pour certains scientifiques, *SpaceWar*, qui a été développé en 1962 par des étudiants du MIT (Massachusset Institut of Technology) à Boston, est le premier jeu vidéo de l'histoire. Déjà, il offrait la possibilité

©Joi Ito

à plusieurs joueurs de s'affronter. La première trace de compétition qu'on relève, elle, date de 1972. On soupçonne qu'il y en ait eu avant mais on n'en a pas de preuves. Dans les années 1970, les bornes d'arcades prennent le relais. On s'affronte de manière différée avec l'apparition des *Highscore*. Cela permettait de

©David Monniaux

laisser une trace de son record sur la machine. À l'époque, la presse spécialisée proposait aux joueurs d'envoyer leurs photos avec leur score pour les diffuser ensuite et faire un recensement de tous les records par jeu. La compétition était prégnante mais l'e-sport tel qu'on le connaît, s'est principalement développé à la fin des années 1990, avec l'essor d'Internet et la massification des connexions personnelles. Tout ▶

d'un coup, vous pouviez affronter n'importe qui à n'importe quel moment du jour et de la nuit, n'importe où dans le monde, avec cette notion de temps réel. Ensuite, ce sont deux jeux en particulier dans deux régions du monde, qui ont grandement participé à l'émergence de l'e-sport, avec en Amérique du Nord – principalement aux États-Unis – les jeux de tir à la première personne et un qui a particulièrement marqué l'histoire : *Half-Life*. C'est le parent de *Counter Strike*, un des jeux les plus pratiqués aujourd'hui (environ 13 millions de joueurs, NDLR) ; et en Asie – principalement en Corée du Sud – les jeux de stratégie en temps réel avec *Warcraft III* et sa « descendance » : *StarCraft Brood War*. La période 1998-1999 marque les débuts de l'e-sport tel qu'on le connaît aujourd'hui. Ensuite, l'e-sport s'est développé jusqu'à se mondialiser depuis début 2010.

©Johannes Janssonnorden

> *« La compétition dans le jeu vidéo est historiquement liée à la création même du jeu vidéo. »*

Pourquoi vous êtes-vous intéressé à l'e-sport et à cet univers vidéo ludique ?

Je ne suis pas joueur ! En fait, dans mon entourage amical proche, j'ai des gens très investis dans le jeu vidéo et son volet compétition depuis une époque où on ne parlait pas encore d'e-sport. Cela a commencé au lycée. Il y avait beaucoup de cybercafés et je voyais mes copains, après les cours, aller jouer à *Starcraft*, et autres MMORPG (jeu en ligne massivement multijoueur, NDLR) genre *Elder Scroll*. Et en 2004-2005, certains d'entre eux ont commencé à performer en compétitions, quand deux autres se sont beaucoup investis dans l'organisation d'événements. À cette ▶

époque, je commençais mes études en STAPS où la première année on nous apprend ce qui est du sport et ce qui n'en est pas. Il y avait ce terme « sport électronique » que je trouvais intéressant et dès le début de ma licence, je me disais : *« Est-ce qu'on peut considérer ces compétitions de jeux vidéo comme du sport ? »* L'e-sport a grandi et en 2012, au moment de commencer ma thèse, je discutais avec mes directeurs. Sur les trois sujets que je leur avais proposés, le premier demandait des financements donc c'est tombé à l'eau. Le deuxième, il s'est avéré que le faire à Paris, n'était pas forcément pertinent car à propos des activités de pleine nature de montagne. Au dernier moment, je leur dis qu'il y a toujours cette histoire d'e-sport. Là, ils me disent « banco ». Ils n'y connaissaient rien mais ils ont été suffisamment ouverts d'esprit pour se rendre compte qu'il y avait un phénomène qui se passait et que ça questionnait le milieu sportif. Vingt-quatre heures après, je devais pondre un projet de thèse. Je n'avais rien.

> *« ... le jeu vidéo a souvent été stigmatisé par les médias en raison des épiphénomènes d'addiction, de violence, d'isolement social... »*

N'est-ce pas un handicap de partir à ce point dans l'inconnu ?

Le plus gros avantage, c'est que je pense avoir réussi à rester le plus objectif possible. J'avais ce recul. À l'inverse, peu de connaissances du milieu, peu de connaissances du jargon indigène, pas accès aux communautés. Cela a été assez problématique au début et je me suis servi de mon entourage pour intégrer ce milieu qui est très méfiant car le jeu vidéo a souvent été stigmatisé par les médias en raison des épiphénomènes d'addiction, de violence, d'isolement social... J'ai dû faire mes preuves, prouver que j'étais bienveillant. Chemin faisant, j'ai ▶

©Timo Verdell

fini par être accepté par une communauté de joueurs, sachant que je me suis focalisé sur les jeux de combat *(Street Fighter, Mortal Kombat, Soulcalibur, Tekken...)*. C'est un groupe très confidentiel dans l'e-sport mais dont les membres sont très fidèles aux titres sur lesquels ils jouent. On a une population un peu plus vieille que la moyenne dans ce milieu, essentiellement masculine, la vingtaine passée et dans la compétition depuis une dizaine d'années. Son petit nombre fait qu'elle n'est pas très éparpillée, se réunit souvent et on retrouve les mêmes personnes. Elle était aussi, du coup, assez facile à aborder et à « délimiter ».

©Timo Verdeil

Après enquête, observations et discussions, pouvez-vous soutenir que l'e-sport est une activité de haut niveau ? Pourquoi ?

Il y a énormément de similitudes mais aussi des spécificités à chaque pratique. C'est très difficile d'être catégorique et de dire : « C'est du sport ou non ». En revanche, on peut utiliser une définition du sport pour savoir. J'ai questionné le ministère des Sports et il faut savoir qu'il n'a pas de définition du sport. J'ai finalement trouvé dans la sociologie ce qui correspondait à ce que je cherchais. J'ai choisi une définition particulièrement restrictive de Pierre Parlebas[1] qui comprend 4 critères :

1– Sociologue français et normalien né en 1934, auteur de plusieurs ouvrages sur l'activité physique.

Critère 1

La pertinence motrice

qui signifie que la tâche que l'on a à réaliser dans une activité nécessite une meilleure motricité que l'adversaire pour l'emporter. Avec ce critère, les échecs n'entrent pas dans la case « sport ». Dans l'e-sport, la quasi-totalité des jeux nécessitent de mettre en place des actions de motricité extrêmement précises rythmées et parfois complexes sur les manettes, les joysticks, les claviers, les souris. Les joueurs développent une réelle dextérité des mains et une forte coordination visuo-haptique.

Critère 2

Une activité compétitive

organisée par saison. C'est le critère le plus évident pour l'e-sport puisqu'on est dans un affrontement de deux joueurs par l'intermédiaire d'un jeu vidéo. Ce que les gens ne savent peut-être pas, c'est qu'il y a des saisons e-sportive comme il y a des saisons sportives, qui dépendent de chaque titre, avec ces temps morts (préparation, mises à jour du jeu) et forts (compétitions). La saison de *Mortal Kombat* n'est pas la même que celle de *Starcraft*, par exemple.

©Timo Verdeil

Critère 3

La réglementation

Il y a les lois du football, le code du jeu de basket, bref des règles explicites, uniformisées à l'international et que chacun peut consulter. Ce qui est intéressant avec le jeu vidéo, dont la règle implicite était qu'on pouvait faire tout ce qu'on voulait dans le cadre du jeu, c'est que les organisateurs, pour éviter les phénomènes de triche, ont rédigé des règlements comme dans le sport qui dictent les conditions de participation et d'éligibilité, les conditions de victoire, le format des rencontres, les comportements autorisés et proscrits, le rôle des arbitres, le répertoire des sanctions.

Critère 4

La reconnaissance par le ministère des Sports ou une fédération agréée.

Aujourd'hui en France, l'e-sport n'est pas reconnu par le ministère des Sports mais par celui de l'Économie depuis 2016 (*Cf.* proposition de loi sur la République numérique d'Axelle Lemaire). L'e-sport n'est pas vu comme un sport mais plutôt comme une industrie.

> *« C'est du sport ou non. »*

L'e-sport, c'est du sport selon le pays

S'il n'est pas considéré comme un sport en France, l'e-sport jouit de ce statut ailleurs dans le monde. En Corée du Sud, par exemple, la pratique est encadrée par le ministère des Sports depuis 2000, à travers la KeSPA (Korean eSport Association). En Italie, le Comité national olympique (CONI) a intégré l'e-sport dans son giron, en 2014. Le sport électronique a également été reconnu par le canton de Genève, ce que n'a pas fait l'État suisse.

De son côté, la Russie a entrepris de récompenser ses meilleurs joueurs et se donne le droit de leur attribuer le titre de « grand maître », comme leurs homologues aux échecs. Aux États-Unis, enfin, la pratique n'a pas reçu d'agrément officiel mais les e-sportifs jouissent du même statut que les autres athlètes de haut niveau.

En 2017, l'e-sport est principalement institutionnalisé de manière privée. Les événements les plus importants, les plus regardés sont organisés soit par l'éditeur lui-même comme *League of Legends* avec Riot Games qui salarie les joueurs et reversent les gains à tous sur le modèle de la NBA, soit l'éditeur délègue à des sociétés spécialisées l'organisation des compétitions, comme à la Paris Games Week où se tient, ▶

chaque année, l'e-sport World Convention géré par Webedia. En résumé, si l'e-sport n'est pas du sport en France, c'est d'un point de vue institutionnel.

Comment expliquez-vous cette démocratisation de l'e-sport ?

Il y a eu un vrai tournant en 2009-2010. Je l'explique pour deux raisons. La première est l'apparition des Web TV qui sont des plateformes de diffusion ou de rediffusion de contenu en streaming. Je me souviens de Dailymotion, à une époque, de Justin TV ou Ustream. Aujourd'hui, la plateforme la plus connue s'appelle Twitch. Elle diffuse pour le moment la quasi-totalité de toutes les compétitions. Tout ça a permis d'avoir accès à du contenu, là où avant, c'était très compliqué de suivre les compétitions de jeux vidéo. Cela a popularisé le contenu. Après certes, il y a le contenu mais encore fallait-il pouvoir le comprendre, notamment pour les non-initiés. Et avec l'apparition du matériau, un nouveau métier a vu le jour, celui de commentateur. Il a plusieurs missions : rendre intelligible les actions qui se passent à l'écran et animer ce qui se passe. Voilà les raisons de cette explosion, selon moi.

Pas d'autres facteurs ?

Le milieu s'est structuré avec des dotations financières plus importantes, des joueurs professionnels ailleurs qu'en Asie, des jeux marquants comme en 2009 avec la sortie de *Starcraft 2*, très attendu dix ans après le premier opus, et *League of Legends* qui est sorti de nulle part. Ce dernier a ▶

pratiquement inventé le *free-to-play*, soit un jeu gratuit à télécharger et où l'éditeur se rémunère avec les contenus additionnels que le joueur va acheter dans le jeu. Des contenus qui sont de l'habillage et qui ne permettent pas d'être meilleur. Donc si tu veux dépenser 0 €, tu peux et être aussi bon que ceux qui y ont dépensé 500 €. En plus, *League of Legends* a été le premier à gérer, par l'intermédiaire de son éditeur, le circuit compétitif professionnel, à salarier les joueurs, à proposer de redistribuer les droits de diffusion aux équipes. Tout ça a participé à créer un « boom » comme on dit.

Le fait que la population en général soit plus réceptive aux jeux vidéo est-elle une autre explication ?

Effectivement, la première génération de joueurs est devenue parent. Ils ont grandi avec le jeu vidéo et le transmettent à leurs enfants. Il y a aussi le stéréotype du geek, très stigmatisé, qui est rentré dans la culture populaire. Tout le monde est un peu geek. Les gens qui aiment *Star Wars* sont geek. Tout le monde connaît *Star Wars*, a vu *Star Wars*. Maintenant, on sait que tu peux très bien aimer les mangas sans forcément être quelqu'un de renfermé sur toi-même. Il faut aussi retourner le paradigme. C'est l'e-sport qui a permis de légitimer la culture geek, notamment le jeu vidéo. Aujourd'hui dans notre culture occidentale moderne, le sport est le mode d'affrontement légitime. Si tu mets un bourre-pif à quelqu'un dans la rue, il y a de grandes chances que tu ailles au commissariat ; alors que si tu le fais sur un ring, tout le monde t'applaudit. Le sport légitime cet affrontement et en prenant cette appellation de sport électronique, est-ce que le jeu vidéo, n'a pas cherché à se légitimer ?

> *« Il y a aussi le stéréotype du geek, très stigmatisé, qui est rentré dans la culture populaire. »*

©Timo Verdell

> *« C'est une génération qui n'a plus la télé et donc ne regarde plus les pubs qui y passent... »*

Êtes-vous surpris par l'ampleur que tout cela a pris ?

Je ne suis pas sûr que l'engouement me surprenne. Ce qui me surprend, c'est la vitesse à laquelle ça va. Ce qui est étonnant, c'est l'investissement d'acteurs totalement extérieurs au jeu vidéo qui, en l'espace d'un an, se sont jetés dessus, voyant qu'il ne fallait pas louper le wagon, à mon avis, pour des raisons trop mercantiles et commerciales. Ces investisseurs, qui n'ont pas cette culture, veulent toucher les *millenials* (15-25 ans), essentiellement les garçons, qu'ils n'arrivent plus à toucher via les médias traditionnels. C'est une génération qui n'a plus la télé et donc ne regarde plus les pubs qui y passent, qui consomme de manière très ciblée ce qu'elle veut voir grâce à Internet (Replay, Netflix, Youtube...). Les gens veulent juste voir leur programme. Toutes ces entités qui investissent dans l'e-sport, se disent : *« On a un marché qui nous a échappé, a priori on le retrouve beaucoup dans l'e-sport, faut qu'on investisse dans l'e-sport »*. Dans nos conférences, on se pose souvent la question de quel est l'intérêt pour les marques d'investir dans l'e-sport. J'ai toujours envie de retourner la question : quel intérêt pour l'e-sport ? Ce sont des convictions personnelles, d'ordre éthique mais que Coca-Cola soit associé à des mecs qui sont déjà assis, je ne suis pas sûr que ce soit très positif.

Ils y voient certainement l'opportunité de toucher une manne financière pour continuer à se structurer, pouvoir rémunérer les différents acteurs...

Clairement. Je trouve que là, les acteurs historiques de l'e-sport ont perdu leur esprit critique. Ils sont très critiques envers l'État qui souhaite légiférer sur leur passion, mais quand c'est KFC ou McDonald qui leur ▶

©Timo Verdeil

promet 500 000 euros pour développer un énième tournoi... Ça éparpille la discipline, on perd en lisibilité. On a « quinze » champions de France de *Street Fighter*, de *Counter Strike*. Comme en boxe. C'est incompréhensible. Des joueurs me disent qu'ils participent à un tournoi mais ils ne savent même plus pour quoi il les qualifie ! Plutôt que d'éparpiller tous ces financements, il faudrait les rassembler sous une même bannière, créer un énorme championnat structuré. Cela a existé au début des années 2000 mais ce n'est plus le cas car tout le monde organise son petit tournoi dans son coin, se tire dans les pattes. Si tout le monde se rassemblait, on retrouverait les moyens humains, financiers pour monter de grands événements comme savent le faire les Américains.

Pourquoi le phénomène touche-t-il la France aujourd'hui, alors qu'en Asie, il est apparu il y a 20 ans ?

Pas toute l'Asie, surtout la Corée du Sud et le Japon. Cela a pris pour des choix culturels et sociétaux. Là où plein de pays, au détour des années 2000, ont fait le choix de développer l'éducation, la santé, l'industrie militaire ou je ne sais quoi, la Corée du Sud ▶

©Timo Verdeil

a opté pour les nouvelles technologies, avec Samsung. C'est le premier pays à avoir eu un Internet haut débit de qualité, la fibre, etc. Ils ont toujours été en avance et donc ils avaient tout le dispositif pour Internet mais il manquait le contenu. Et c'est tout culturellement, et pas naturellement, que pour utiliser ces nouveaux outils numériques, ils ont développé et encouragé la pratique compétitive du jeu vidéo. Ils ont été les premiers à percevoir ça. Voilà pourquoi ils ont été pionniers mais la France n'est pas tant en retard que ça, notamment du fait du travail d'Axelle Lemaire[2]. Il y a peu de pays dans le monde où les autorités légifèrent sur la pratique e-sportive.

Vous parliez d'investisseurs extérieurs. On assiste à l'arrivée massive des acteurs de la télévision comme Canal+. Ça devrait encore booster la ferveur autour du jeu vidéo ?

Les droits de diffusion sont extrêmement élevés sur les jeux les plus médiatisés. Les droits de *League of Legends* ont été vendus pour 300 millions de dollars (sur 6 ans par BAMTech, filiale de la ligue américaine de baseball, NDLR). En France, on a quatre chaînes : Canal+, beIN SPORTS, la chaîne L'Équipe et SFR Sport, qui ne diffusent pas en priorité des compétitions mais proposent des émissions thématiques sur le modèle de *Stade 2*. Je vois là une volonté « d'évangéliser » l'e-sport et de toucher un public non-initié en mimant des codes que les sportifs connaissent en les appliquant là. Sur les disciplines e-sportives que je connais mal, j'apprends des trucs mais si tu es un vrai passionné... Pour les passionnés ▶

2– Secrétaire d'État chargée du Numérique et de l'Innovation entre 2014 et 2017

d'e-sport, le Canal Esport Club (sur Canal+, NDLR), avec des sujets de 3 à 5 minutes, ce n'est pas suffisamment approfondi. Ils n'y trouveront pas leur compte et iront sur des médias spécialisés. Par contre, ça peut permettre de découvrir des disciplines.

À quand des compétitions à la télévision ?

C'est compliqué tant qu'il n'y aura pas de législation en partenariat avec le CSA. Déjà, les jeux appartiennent aux éditeurs. Le CSA va considérer ça comme de la publicité déguisée. Ensuite, les jeux sont soumis à une réglementation en termes d'âge, le système PEGI. Un jeu PEGI 18, déconseillé aux moins de 18 ans, ça va être difficile à mettre en prime time.

L'arrivée de ces médias « traditionnels » vous semble une bonne chose ?

Je n'ai pas vraiment d'avis mais ce que j'observe c'est que les médias que nous avons cités sont liés au sport. Ça participe à la reconnaissance symbolique de l'e-sport par le milieu traditionnel sportif.

Droits TV : Loin du football mais mieux que le basket

Véritable produit d'appel pour les télévisions, le sport s'arrache à coup de millions d'euros. Sport roi à travers le monde, le football caracole en tête des droits TV sportifs. En 2016, la Premier League (championnat anglais) a été acquise par les chaînes Sky et BT Sport pour la somme de 6,92 milliards d'euros pour la période 2016-2019, soit environ 2,3 milliards la saison. Une somme rondelette, loin des 7 milliards annuels que touche la NFL (championnat nord-américain de football américain).

Si avec ces 50 millions d'euros par an *League of Legends* (environ 100 millions de joueurs par mois) fait figure de petit poucet, il peut se targuer de faire bien mieux que le basket tricolore. En effet, la Pro A (championnat de France) est diffusée en échange de 50 millions d'euros... sur cinq ans, soit 10 millions d'euros la saison et cinq fois moins que pour le hit du e-sport.

> *« Je vois là une volonté « d'évangéliser » l'e-sport et de toucher un public non-initié en mimant des codes que les sportifs connaissent en les appliquant là. »*

À votre avis, quelle est la prochaine étape pour l'e-sport ?

Ce terme de structuration me semble le plus important. Au niveau national, en France, c'est d'encadrer la pratique amateur, mettre en place des chartes de bonne conduite, des préconisations de santé publique, lutter contre le dopage. Ça va passer par des actions locales. Une structure est chargée de réfléchir à ces questions, France Esports. C'est une association qui regroupe des joueurs, des promoteurs et des éditeurs et qui se veut l'interface entre le ministère et l'écosystème e-sportif. Mais elle n'a aucun pouvoir car ce n'est pas un organe officiel.

Et au niveau mondial ?

La reconnaissance olympique. C'est le grand thème du moment, lié à la candidature de Los Angeles où il y a la plupart des grands éditeurs, notamment Riot Games. Au moment où les deux dossiers ont été déposés, Los Angeles avait tout un pan e-sport, pas pour en faire une discipline olympique mais pour en faire la promotion dans le village, là où Paris était déconnecté. Après, l'e-sport aux Jeux olympiques, ce n'est pas avant 2028 ou 2032.

> *« La reconnaissance olympique. C'est le grand thème du moment, lié à la candidature de Los Angeles où il y a la plupart des grands éditeurs... »*

On peut l'imaginer en démonstration, en revanche ?

C'est possible.

Ce serait une première étape ?

La première étape, elle passe avec les Jeux asiatiques, reconnus par le CIO. C'est ça qui a tout déclenché. En 2018 (à Jakarta et Palembang en Indonésie), il sera en présentation et en 2022 ▶

©Timo Verdeil

(à Hangzhou en Chine), ce sera une activité médaillable. La deuxième étape sera peut-être les Jeux olympiques mais est-ce que l'e-sport en a besoin ? Ça fait débat dans le milieu.

Ne peut-on pas faire un parallèle avec les X-Games dont les disciplines ont finalement été intégrées au programme olympique après des débats ?

C'est ça. Je trouve intéressant ce que fait Red Bull, qui récupère tout ce dont les fédé ne veulent pas entendre. Le plongeon de falaise *(cliff diving)*, vous n'en voulez pas, on prend ; le *crashed ice*, ça ne vous plaît pas, on prend ; le *Rampage* – le VTT de fou – pareil, on prend. Ce n'est pas pour rien que Red Bull est bien placé dans l'e-sport. On est sur un modèle d'institutionnalisation privé. Je vois plutôt des World Cyber Games (compétition par pays sur le modèle des Jeux olympiques qui a existé entre 2000 et 2014, NDLR) se développer, en dehors des JO. Et peut-être que dans 20 ou 30 ans, le CIO se dira qu'il a été trop réfractaire et demandera à l'e-sport de le rejoindre, de la même manière qu'avec le *slopestyle* et le snowboard aujourd'hui.

Au début du XX^e^ siècle, le cyclisme est le sport roi car proche du peuple et de son quotidien. Depuis 1950, le football a pris le relais. L'e-sport peut-il connaître ce destin ? Son heure vient-elle ?

Je ne saurais le dire. Dans le milieu e-sportif, on a tendance à penser qu'on est à un moment charnière. Quand tu discutes avec les acteurs, ils ont l'impression de vivre quelque chose de très important. C'est évident qu'on est dans une période de démocratisation. On le voit dans les médias. Il y a de plus en plus de joueurs qui jouent de manière compétitive et qui regardent. On ne sait pas quand ça va arriver au seuil. Aujourd'hui, ceux qui ▶

sont au courant de l'e-sport et le consomment, c'est principalement ceux qui sont nés avec, soit une frange réduite de la population mondiale. Le grand pari des investisseurs, c'est le reste. Il y a maintenant des jeux destinés plus aux adultes, aux femmes, aux personnes âgées... Il y a des tournois de Wii bowling pour seniors. Cette année à Poitiers, il y avait 3 000 spectateurs dans la salle à crier : *« Allez Edmond ! Allez René ! Allez Marguerite ! »*.

L'e-sport est une pratique essentiellement statique, assis derrière un écran. Cela peut-il constituer un danger pour ses pratiquants, notamment les plus jeunes ?

Si on s'intéresse juste aux aspects physiques, avoir une pratique intensive du jeu vidéo en restant assis constamment, c'est sûrement néfaste. Cependant avec la professionnalisation, les joueurs ont compris l'intérêt de pratiquer des activités physiques, ▶

à côté. C'est encore assez marginal et mal fait mais on le prend en compte. L'autre problème est celui de la pratique excessive. Les scientifiques ne sont pas d'accords sur le mot « addiction » et on va préférer parler de « cyberdépendance » ou de « pratique excessive ». La réponse à apporter est selon moi éducative. Énormément d'études montrent les aspects négatifs du jeu vidéo : violence, addiction, isolement social, mais la réalité est qu'il y a tout autant d'études qui montrent les bienfaits de la pratique du jeu vidéo.

> *« Les scientifiques ne sont pas d'accords sur le mot « addiction » et on va préférer parler de « cyberdépendance » ou de « pratique excessive ». »*

Quels sont ces bienfaits liés à la pratique vidéoludique ?

Des études, publiées dans *Nature*, montrent que les jeux de tir à la première personne, considérés comme les plus violents, augmentent l'acuité visuelle, permettent une meilleure vision périphérique. D'un point de vue cognitif, planification, anticipation, capacité à réaliser plusieurs tâches en même temps, prise de décision, ça développe toutes les fonctions exécutives ; et d'un point de vue social, aujourd'hui tous les jeux sont connectés. Donc quand tu es chez toi tout seul, tu développes en fait une réelle sociabilité e-sportive. Tu peux échanger avec les autres joueurs en pleine partie, tu peux parler dans le jeu, tu peux parler à l'extérieur du jeu sur Internet via les forums, les réseaux sociaux, et tu peux rencontrer d'autres joueurs à l'extérieur du jeu lors des rassemblements compétitifs. Quand tu vois qu'à la Gamers Assembly, tu as 2 000 joueurs qui viennent sur un week-end, tu ne peux pas dire qu'il n'y a pas de lien social. Les gens se déplacent de toute la France, voire d'Europe pour s'affronter, échanger. En plus, cela ▶

©Timo Verdell

crée des amitiés durables. Dans toutes les communautés que j'ai interrogées, ils se sont rencontrés sur le jeu, se sont vus les premières fois pendant les tournois, puis sont sortis ensemble au cinéma, en boîte, etc. Donc il y a des impacts bénéfiques physiques, cognitifs et sociaux.

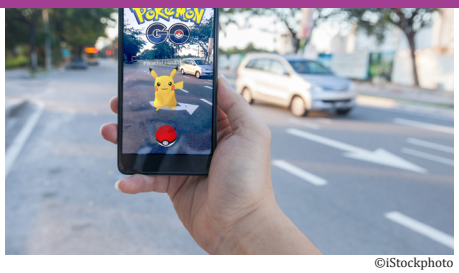
> *« Dans 20 ans, on combattra par projections holographiques dans des univers de réalité augmentée. »*

Vous avez évoqué le dopage. Est-ce aussi un fléau dans l'e-sport ?

Les deux principaux types de dopage sont : amphétamines et cannabinoïdes pour augmenter l'attention. Les compétitions sont longues, durent plusieurs jours. Les parties peuvent durer 1 h, 1 h 30 voire 2 h et on enchaîne plusieurs parties dans la journée. Ça exige un niveau de concentration très élevé. Un rapprochement a été fait entre la ligue européenne Electronic Sports League et l'Agence mondiale antidopage (AMA). Ils ont fait des contrôles pendant un an mais ça n'a pas été reconduit. Il y a quelque chose à faire sur ce sujet surtout que ça touche des mineurs (environ 19 % des joueurs ont moins de 18 ans en France, selon l'étude SuperData). Sur des compétitions, je vois des gamins de 13, 14, 15 ans qui gobent parfois des pilules achetées sur Internet... La légitimité du sport électronique passera aussi par l'encadrement drastique de la prise de produits dopants.

On voit arriver la réalité virtuelle et aussi la réalité augmentée. Celles-ci peuvent-elles être une réponse à ceux qui pointent le fait que quand on joue aux jeux vidéo, on ne bouge pas ?

Ce ne sera pas forcément du sport électronique avec la définition qu'on s'en est donné car il n'y a pas de structures autour. Après, je ne sais pas si ça peut être le futur de l'e-sport mais ça peut tout du moins être une forme de ▶



©iStockphoto

pratique parallèle. Les jeux en réalité augmentée, je vois bien leur développement d'un point de vue de santé publique, afin d'attirer certaines populations éloignées du sport (personnes en surpoids, personnes âgées ou en situation de handicap) à pratiquer une activité physique de manière ludique. La réalité virtuelle, c'est, selon moi, l'avenir de l'expérience de téléspectateur, que ce soit pour les compétitions e-sportives, ou même sportives.

***Sword Art Online*, un manga japonais, traite de ce sujet et met en scène des joueurs dans un univers virtuel accessible via une interface neuronale et aborde la thématique de la réalité augmentée en organisant une compétition dans les rues de Tokyo. Peut-on voir ça à l'avenir ?**

Ça me rappelle *The Island* de Michael Bay avec Ewan McGregor et Scarlett Johansson. Il y a une scène dans laquelle on voit les deux personnages se battre sur un ring, la caméra recule et on voit que ce sont des projections holographiques. Eux font les gestes et leurs projections holographiques prennent des coups. Je me dis que l'avenir de l'e-sport, ce peut être ça. Dans 20 ans, on combattra par projections holographiques dans des univers de réalité augmentée.■

Réalité augmentée et réalité virtuelle

- **La réalité augmentée**

La réalité augmentée est ancrée dans le monde réel, par le biais d'une interface (lunettes, casques, smartphones, tablettes…), l'utilisateur va disposer d'informations en 2D ou en 3D avec lesquelles il va pouvoir interagir dans la réalité. C'est le principe de *Pokemon Go* avec les monstres qui apparaissent via l'application en un lieu géographique précis où le joueur doit se rendre physiquement. Cette technologie permet d'enrichir notre vision du réel avec des données numériques.

- **La réalité virtuelle**

Contrairement à la réalité augmentée, la réalité virtuelle ne s'appuie pas sur le monde réel pour transmettre des informations mais a pour objet d'immerger l'individu dans un univers créé numériquement. Celui-ci peut s'inspirer d'un endroit existant ou être une pure invention. L'immersion se fait à l'aide d'un casque généralement.

Réussir en double projet

Quelles compétences mobiliser ? Quel soutien apporter ?

Par Nadine Debois
Chargée de mission,
Licences STAPS 1-2-3
option entraînement à l'INSEP

Léonore Perrus
Adjointe de la Cheffe
du pôle Formation à l'INSEP

Véronique Leseur
Cheffe du pôle
du pôle Formation à l'INSEP

Essentiel à la fois dans une perspective de développement harmonieux des sportifs de haut niveau en cours de carrière et dans l'optique de leur après-carrière sportive, le double projet nécessite la mobilisation de certaines compétences tant chez les athlètes que chez les accompagnateurs chargés de les soutenir dans la mise en œuvre de leurs projets sportifs et de formation ou d'emploi.

©iStockphoto

> *« ... réussir leur parcours d'excellence sportive tout en construisant leur devenir social et professionnel. »*

Introduction

Les politiques sportives développées en France dans le cadre du sport de haut niveau depuis plus de quarante ans (comme la Loi Mazeau, 1975) ont toujours mis en avant l'importance accordée à l'accompagnement au double projet (ex : carrière sportive/projet de formation ; carrière sportive/insertion professionnelle) des sportifs de haut niveau (SHN). Les exemples sont nombreux concernant ces athlètes très performants ayant réussi à construire un projet en lien avec leurs aspirations professionnelles d'après-carrière sportive, à s'intégrer dans un parcours de formation selon des modalités et un rythme adaptés à leurs contraintes et ambitions sportives et, pour certains, à accéder à une activité professionnelle en cours de carrière.

Afin d'offrir aux sportives et aux sportifs de haut niveau des possibilités d'aménagements particuliers du parcours de formation (notamment l'étalement des cursus, l'adaptation du calendrier des examens, l'accompagnement personnalisé) ou du parcours professionnel (ex : conventions d'insertion professionnelle, aménagement des temps de travail), des textes de loi ont été rédigés (Code du sport, Code de l'éducation). Cette mobilisation témoigne d'un souci de ne pas considérer l'athlète uniquement du point de vue de ses performances ou de son potentiel à réussir au plus haut niveau international mais aussi de contribuer à son développement harmonieux en tant que personne (au niveau psychologique, social) tout au long de sa carrière sportive et à son devenir à l'issue de celle-ci.

Si la France – où les premières initiatives ont été prises au début des années 1970 – fait figure de précurseur en matière de politiques sportives d'accompagnement au double projet, un nombre croissant de pays ont eu à cœur également de permettre à leurs athlètes d'élite de réussir leur parcours d'excellence sportive tout en construisant leur devenir social et professionnel (Stambulova & Ryba, 2013). De son côté, le Comité international olympique (CIO) a inscrit dans sa charte son rôle *« d'encouragement et de soutien aux efforts des organisations sportives et des autorités publiques pour assurer l'avenir social et professionnel des athlètes »*. Enfin, la Commission européenne a mis en place des regroupements d'experts sur les questions du double projet des sportifs de haut niveau qui ont abouti à la publication d'un guide (lignes directrices de l'UE) en 2012. Ce document propose des recommandations en matière de politiques nationales et européennes à mettre en œuvre pour optimiser l'accompagnement des sportifs en double projet.

©Icon sport

La Commission a également soutenu financièrement des projets d'étude et de recherche sur cette question (programme « Erasmus + ») dont le projet « Gold in Education and Elite Sport (GEES) », copiloté par l'INSEP et la Vrije Universiteit Brussel (VUB). Ce projet de grande envergure a permis de réunir neufs pays européens et dix-sept partenaires, issus à la fois de structures du haut niveau (ex : CAR Sant Cugat, Confédération suédoise du sport, Comité olympique italien, INSEP) et ▶

d'universités (ex : Halmstad University, Loughborough University, Université libre de Barcelone, VUB) autour de trois questions majeures :

Question 1

Quelles compétences les sportifs de haut niveau doivent-ils mobiliser pour initier, conduire et finaliser de manière efficace leur parcours en double projet ?

Question 2

Quels outils, démarches ou méthodes peuvent aider les accompagnateurs du double projet dans la réalisation de leur mission ?

Question 3

Quelles compétences les accompagnateurs du double projet doivent-ils posséder pour accompagner efficacement les SHN en double projet ?

Le présent article portera plus particulièrement sur les résultats observés concernant les deux premiers points (compétences des SHN d'une part, des accompagnateurs du double projet d'autre part).

Afin de garantir l'homogénéité des deux populations d'étude au sein de l'ensemble des neuf pays partenaires, des critères précis ont été établis pour chacune de ces populations. Ainsi, les SHN intégrés dans cette étude devaient être âgés de 15 à 25 ans, figurer sur les listes de sportif(ve)s de haut niveau de leurs pays respectifs (liste jeune, senior ou élite pour la France) et être inscrits dans un parcours de formation au moment de l'étude. L'accompagnateur du double projet des SHN était quant à lui défini (Wylleman, De Brandt, Defruyt, 2017) comme un *« consultant professionnel, rattaché à un institut de formation et/ou une organisation du sport de haut niveau – ou officiellement reconnu par l'un de ces organismes –, qui apporte un soutien aux athlètes de haut niveau en vue d'optimiser la conduite de leur double projet sport de haut niveau et études »* (p. 109).

Enfin, pour évaluer les compétences respectives des SHN et des accompagnateurs du double projet, deux questionnaires spécifiques à chacune de ces populations ont été élaborés en s'appuyant à la fois sur les ▶

données de la littérature scientifique et sur celles d'expérience des experts en accompagnement engagés dans le projet GEES.

> *« ... un soutien aux athlètes de haut niveau en vue d'optimiser la conduite de leur double projet sport de haut niveau et études »*

©iStockphoto

Compétences des SHN à la conduite du double projet

Le questionnaire, à destination des athlètes, comportait une liste de 38 compétences à laquelle ils étaient invités à se référer pour répondre aux différentes questions posées. Le rassemblement des données recueillies à l'échelle européenne (4 196 participants) a permis, sur la base d'un modèle d'équation structurelle modérée (ESEM), de regrouper ces compétences en quatre domaines principaux (De Brandt, Wylleman, Torregrossa, Lavallee, Van Veldhoven, & Defruyt, en cours d'expertise) :

Domaine 1

Les compétences de « management du double projet », qui regroupent les compétences d'ordre motivationnel (ex : détermination pour réussir à la fois dans le sport et dans les études) et organisationnel (ex : capacité à utiliser son temps de manière efficace).

Domaine 2

Les compétences « d'autorégulation et résilience », qui regroupent les ▶

compétences affectives (ex : persévérance dans les périodes difficiles et face aux échecs) et celles liées à la connaissance de soi (ex : conscience de ses forces, faiblesses et capacités).

Domaine 3

Les compétences « sociales » (ex : capacité à collaborer avec les personnes support dans les études et dans le sport).

Domaine 4

Les compétences de « planification de la carrière » (ex : connaissance de ses options de carrière dans ses études et en sport).

Pour la France, 587 athlètes répartis sur l'ensemble du territoire, ont pris part à l'étude. Lors de la passation du questionnaire, ces sportifs étaient invités à évaluer le degré d'importance, pour la réussite de leur double parcours « sport et formation », de chacune des 38 compétences proposées. Il leur était également demandé d'estimer leur degré perçu de possession de ces compétences. Il ressort des analyses que celles perçues comme les plus importantes par les SHN sont liées à l'autorégulation et au management du double projet, notamment d'ordre motivationnel. Il est à noter que, quand on interroge les accompagnateurs du double projet sur les compétences qui leur apparaissent les plus importantes pour les SHN, ils mettent davantage en avant les compétences de management d'ordre organisationnel, comparativement aux sportifs. Concernant le degré de possession des compétences, celles liées au domaine social apparaissent comme les mieux « possédées » ▶

©Icon sport

du point de vue des SHN, tandis qu'ils estiment moins maîtriser la planification de la carrière.

L'observation des écarts les plus notables entre importance perçue et niveau perçu de possession fait, à nouveau, ressortir très largement les compétences liées à l'autorégulation et à la résilience comme étant celles que les SHN ont le sentiment de posséder le moins bien au regard de l'importance qu'elles revêtent dans la conduite de leur double projet. On retrouve, concernant ces compétences d'autorégulation et de résilience, des résultats comparables quels que soient les critères retenus (genre, niveau d'étude, lieu d'étude interne à l'établissement vs extérieur, type de sport individuel/collectif, niveau de pratique). La prise en compte de la dimension affective apparaît donc comme un élément incontournable dans l'accompagnement des SHN au double projet.

> *« ... ces sportifs étaient invités à évaluer le degré d'importance, pour la réussite de leur double parcours... »*

Quand on compare les réponses selon le genre, on constate cependant que les sportifs masculins affichent des écarts élevés entre importance et possession sur certaines compétences liées au management de ▶

leur carrière (autodiscipline pour gérer les exigences de la combinaison études et sport, capacité à prioriser ce qui doit être fait, capacité à planifier consciencieusement à l'avance) qu'on ne retrouve pas avec des écarts si marqués chez les féminines.

> *« ... l'importance de prendre en compte la dimension affective pour l'ensemble des SHN dans l'accompagnement au double projet... »*

©Icon sport

Les perceptions divergent également au regard du lieu d'étude. Ainsi, les SHN en études extérieures – comparativement à ceux qui suivent leurs études au sein de la structure d'entraînement – affichent des écarts plus élevés entre importance perçue et possession des compétences sociales (capacité à collaborer avec les personnes support dans les études et dans le sport, capacité à entretenir des relations avec les personnes essentielles) et, dans une moindre mesure, sur la capacité d'autodiscipline pour gérer les exigences de la combinaison études et sport.

L'ensemble de ces résultats soulignent l'importance de prendre en compte la dimension affective pour l'ensemble des SHN dans l'accompagnement au double projet mais aussi à développer davantage les compétences de planification de carrière. En effet, à ses débuts, l'accompagnement se limitait à offrir aux sportifs une palette restreinte de formations. Progressivement, il a été constaté qu'un parcours de formation ▶

n'a de sens que si celui-ci est en adéquation avec un projet professionnel clairement identifié (ex : Bouchetal-Pellegri, Leseur, Debois, 2006 ; Debois & Leseur, 2013). La capacité à se projeter sur son devenir d'après-carrière sportive, à identifier les options possibles pour y parvenir tout en privilégiant son projet sportif, ou encore la capacité à réviser et adapter ses plans quand cela est nécessaire, apparaissent donc comme des compétences primordiales. Ce préalable est déjà bien intégré dans les dispositifs d'accompagnement des SHN. Néanmoins, les résultats de l'étude invitent à s'interroger sur la manière dont on pourrait mieux sensibiliser les SHN eux-mêmes, voire leur entourage familial et sportif, à l'importance de développer ces compétences essentielles de planification.

En complément de l'évaluation globale de l'importance et du degré perçu de possession des compétences à mobiliser pour réussir son double projet, 7 scénarios typiques étaient proposés aux athlètes. Pour chacun, il leur était demandé de sélectionner les 5 compétences les plus importantes à mobiliser de leur point de vue. Ces scénarios décrivaient une situation se référant à :

Scénario 1

Un conflit entre une phase cruciale de compétition et une période d'examen.

Scénario 2

Le choix d'un parcours d'études adapté à la fois aux perspectives professionnelles et au projet sportif.

Scénario 3

La gestion des absences et le rattrapage des cours lors des déplacements sportifs.

Scénario 4

Une délocalisation (entrée en centre de haut niveau).

Scénario 5

La gestion du double projet en période de blessure.

Scénario 6

La poursuite conjointe du double projet et d'une vie sociale extra-sportive.

Scénario 7

La problématique de financement du double projet.

Le traitement des réponses a permis de faire ressortir des compétences sélectionnées parmi les plus importantes quels que soient les scénarios ou sur un nombre conséquent d'entre eux :

Compétence 1

La détermination et l'engagement pour réussir, à la fois, dans le sport et dans les études.

Compétence 2

La persévérance dans les périodes difficiles et face aux échecs.

Compétence 3

La volonté de faire des sacrifices et des choix pour réussir dans le sport et dans les études.

Compétence 4

La capacité à prioriser ce qui doit être fait.

Compétence 5

L'autodiscipline pour gérer les exigences de la combinaison études/sport.

Compétence 6

La capacité à prendre ses propres responsabilités dans ses choix, au regard de ses études et de sa carrière sportive.

Compétence 7

La capacité à utiliser son temps de manière efficace.

Compétence 8

La conscience de ses forces, faiblesses et capacités.

Ces compétences, qualifiées de « transversales », appartiennent majoritairement au domaine du management du double projet, et peuvent donc être considérées comme un « socle de base » à développer systématiquement et le plus tôt possible afin « d'armer » le sportif à s'adapter au mieux aux différentes situations qu'il est susceptible de rencontrer tout au long de son parcours en double projet.

« ... armer le sportif à s'adapter au mieux aux différentes situations qu'il est susceptible de rencontrer... »

Compétences des accompagnateurs du double projet des SHN

Le questionnaire à destination des accompagnateurs du double projet comprenait une liste de 35 compétences. Les données recueillies sur l'ensemble de la population d'étude (n = 336) ont permis, à partir d'une analyse factorielle confirmatoire, de répartir ces compétences en six domaines (Defruyt, Wylleman, Torregrossa, Van Velhoven, Debois, Cecic Erpic, & De Brandt, en cours d'expertise) :

©Icon sport

Domaine 1

Les compétences « d'introspection et d'autogestion » (exemple : capacité à contrôler et évaluer d'une manière réaliste l'efficacité de sa pratique).

Domaine 2

Les compétences « organisationnelles » (ex : capacité à coordonner différents événements de manière efficace).

Domaine 3

Les compétences liées à la « conscience de l'environnement de l'athlète en double projet » (ex : compréhension des phases clefs de transition chez les sportifs en double projet en lien avec leur parcours de développement sur le long terme).

Domaine 4

Les compétences de « communication/interrelations institutionnelles) » (ex : capacité à établir et coordonner un réseau de partenaires).

Domaine 5

Les compétences « relationnelles » (ex : capacité à maintenir une relation privilégiée reposant sur la confiance avec l'athlète).

Domaine 6

Les compétences de « responsabilisation des athlètes » (ex : capacité à stimuler l'autonomie chez les sportifs menant un double projet).

Pour la France, 51 accompagnateurs du double projet répartis sur l'ensemble du territoire ont pris part à l'étude. D'une manière comparable à la méthode employée auprès des athlètes, ces professionnels étaient invités à évaluer le degré d'importance de chacune des 35 compétences proposées dans le questionnaire, pour accompagner efficacement les SHN en double projet. Il leur était également demandé d'estimer leur degré perçu de possession de ces compétences. Les analyses ont permis de faire ressortir que les compétences perçues comme les plus importantes renvoient principalement au domaine relationnel, notamment dans le lien direct avec les athlètes (ex : individualisation, relation de confiance, écoute active et empathie). Elles sont aussi perçues comme étant les mieux possédées par les accompagnateurs (ex : capacité d'individualisation, empathie, relation de confiance).

> *« ... le domaine relationnel est également considéré comme le plus important par l'ensemble de la population à l'échelle européenne... »*

En revanche, certaines compétences très importantes aux yeux des accompagnateurs apparaissent faiblement possédées, notamment prendre en compte l'état de santé mentale de l'athlète en double projet, conduire des entretiens approfondis, et comprendre les phases clés de ▶

©Icon sport

transition chez les athlètes en double projet. La prise en compte de ces compétences dans les programmes de formation initiale et continue des accompagnateurs du double projet pourrait contribuer à leur fournir des éléments de connaissance et des outils et méthodes utiles dans ces domaines.

Le regroupement des compétences par domaines a confirmé l'importance accordée par les accompagnateurs du double projet à la dimension relationnelle. Il est à noter que le domaine relationnel est également considéré comme le plus important par l'ensemble de la population à l'échelle européenne (Wylleman De Brandt & Defruyt, 2017). En revanche, les compétences liées à l'introspection et à l'autogestion (ex : réflexion sur ses valeurs, engagement pour se former, évaluation de l'efficacité de sa pratique) sont davantage prises en compte au regard des réponses recueillies à l'échelle européenne qu'elles ne le sont par les seuls participants français. Ce domaine de compétences est donc peut-être à prendre davantage en considération, notamment dans le cadre des formations des accompagnateurs afin de prendre du recul par rapport à sa propre pratique pour s'autoévaluer et en tirer des enseignements.

Enfin, l'observation des écarts entre importance de ces compétences et possession perçue permet de constater que les ▶

©Icon sport

compétences sur lesquelles les écarts les plus importants apparaissent renvoient au domaine de la capacité des accompagnateurs à aider les athlètes à être ou devenir pleinement responsables de leur parcours, d'une part, et à leur capacité à bien appréhender les éléments d'environnement ou de contexte du parcours des athlètes (ex : connaissance des sports des athlètes, vision holistique du parcours, connaissance des systèmes éducatifs). Ces deux domaines de compétences apparaissent donc comme particulièrement utiles à développer dans une perspective de formation des accompagnateurs du double projet. On observe par ailleurs, chez les accompagnateurs travaillant exclusivement auprès de SHN en études supérieures, un écart significatif entre importance et degré perçu de possession concernant les compétences de communication/interrelations institutionnelles ainsi que celles en rapport avec la conscience de l'environnement de l'athlète. On peut émettre l'hypothèse que la démarche de communication et de collaboration avec les acteurs clefs du parcours du sportif et la nécessité de bien intégrer l'ensemble des éléments de son environnement (ex : sportif, éducatif, social) gagnent en complexité pour l'accompagnateur dès lors que le SHN accède aux études supérieures (ou formations professionnelles), non pas seulement du fait de la mul- ▶

tiplicité des parcours possibles de formation et donc des interlocuteurs académiques mais aussi parce que cette période est pour beaucoup de sportifs une phase d'accession au niveau élite qui s'accompagne d'une augmentation substantielle des temps consacrés aux entraînement et des déplacements en stages et compétitions. C'est aussi une phase de transition sensible sur le plan social et affectif en lien avec le passage de l'adolescence à l'âge adulte.

Comme pour les sportifs, il a été demandé aux accompagnateurs de sélectionner 5 compétences jugées « primordiales » selon eux, à travers 7 scénarios typiques :

Scénario typique 1

Le manque de soutien de l'environnement du sportif (ex : entraîneur, parent, enseignant, manager) à son double projet.

Scénario typique 2

L'aide à l'adaptation à un nouvel environnement pour un athlète délocalisé.

Scénario typique 3

L'aide au choix d'un parcours d'études adapté, à la fois, aux perspectives professionnelles et au projet sportif.

Scénario typique 4

L'aide à la gestion des conflits entre contraintes de formation (ex : cours, examens) et déplacements sportifs.

Scénario typique 5

L'identification d'un besoin d'orientation vers un autre professionnel pour une aide complémentaire (psychologue, conseiller financier…).

Scénario typique 6

La perception d'attentes inappropriées de la part de l'athlète.

Scénario typique 7

L'absence de projet professionnel. ▶

> *« … une augmentation substantielle des temps consacrés aux entraînement et des déplacements en stages et compétitions. »*

Les compétences « transversales » qui se sont démarquées sont :

Compétence « transversale » 1

La capacité à stimuler l'autonomie chez les athlètes.

Compétence « transversale » 2

La capacité à faire prendre conscience aux athlètes des compétences qui leur sont nécessaires pour réussir dans leur double projet.

Compétence « transversale » 3

La capacité à prendre en compte chaque sportif de manière individualisée.

Compétence « transversale » 4

La capacité à les adresser vers un autre professionnel si nécessaire.

Compétence « transversale » 5

La capacité à collaborer avec les acteurs clefs du parcours de vie des athlètes.

Compétence « transversale » 6

La capacité d'écoute et d'empathie.

Compétence « transversale » 7

La capacité à maintenir une relation de confiance avec les athlètes suivis.

> *« ... Ce constat de transversalité concernant ces compétences confirme la nécessité de développer des formations propres aux accompagnateurs. »*

Les compétences transversales apparaissent donc majoritairement liées aux domaines de responsabilisation des athlètes en double projet et des compétences relationnelles. Or, les premières ont présenté les plus grands écarts entre importance et possession perçue dans la phase d'évaluation globale des compétences des accompagnateurs. Ce constat de transversalité concernant ces compétences confirme la nécessité de développer des formations propres aux accompagnateurs. Elles leur permettraient d'acquérir des connaissances, des outils, des méthodes afin de développer ▶

©Icon sport

et mobiliser leurs compétences de responsabilisation des SHN. Ceci apparaît d'autant plus nécessaire que les accompagnateurs ne perçoivent pas ces compétences comme acquises au regard de l'importance qu'ils leur accordent.

Conclusion

Si la question du double projet des sportifs de haut niveau constitue depuis de nombreuses années un terrain privilégié de recherches et une des missions clefs des politiques d'accompagnement des SHN, les principales actions entreprises jusqu'ici ont majoritairement porté sur la mise en œuvre des conditions de facilitation de la conduite du double projet (ex : aménagement des études et des modalités d'examens et concours, supports financiers, développement de tutorat et formations à distance). Dans ce contexte, la recherche entreprise dans le cadre du projet européen « Erasmus + » (*Gold in Education and Elite Sport*) a permis d'apporter un éclairage supplémentaire en ciblant directement les acteurs du double projet (athlètes, accompagnateurs) et en mettant en lumière les compétences qu'il leur faut mobiliser pour réussir dans leur entreprise. ▶

Ainsi, au-delà des compétences de management du double projet (motivationnelles, organisationnelles) que les SHN comme les accompagnateurs du double projet identifient d'un commun accord comme importantes, il ressort de la présente étude la nécessité de développer davantage chez les SHN des compétences liées à la planification de leur carrière. Par ailleurs, les résultats de l'étude invitent également les accompagnateurs à prendre davantage en compte la dimension affective dans leur suivi des SHN afin de renforcer les compétences d'autorégulation et de résilience de ces derniers. Enfin, la présente étude a mis en évidence l'écart notable perçu par les accompagnateurs entre l'importance que revêt à leurs yeux la capacité des SHN à évoluer dans leur parcours de manière autonome et responsable, et la difficulté qu'ils éprouvent à stimuler cette autonomie et cette responsabilisation chez les athlètes qu'ils accompagnent. La mise en place de formations à destination des accompagnateurs du double projet, débutées en 2016 à l'initiative du ministère chargé des Sports et de l'INSEP, devrait contribuer à renforcer cette compétence.

Enfin, s'interroger sur les compétences à développer pour mener à bien le parcours des SHN en double projet ne s'inscrit pas exclusivement dans une perspective de facilitation de la reconversion à l'issue de la carrière sportive. En effet, un nombre croissant d'études montrent que l'inscription dans ce type de démarche (sport-formation ; sport-activité professionnelle) ou plus largement dans un projet de vie global (intégrant également la dimension sociale, affective, culturelle) contribue à un développement équilibré de l'athlète (identité harmonieuse) plus ▶

propice à la fois à son bien-être et à sa réussite sportive qu'une construction de soi ne reposant que sur la seule dimension sportive (identité sportive exclusive) [Debois & Leseur, 2016]. Ainsi, aider le SHN à développer et mobiliser des compétences favorisant la conduite de son double projet, tout en veillant à ce que sa formation s'effectue en harmonie avec l'évolution de son parcours sportif (temps forts, temps faibles), peut contribuer à faciliter non seulement son devenir professionnel mais aussi sa carrière sportive elle-même, et ce, d'autant plus que les compétences identifiées (ex : motivationnelles, organisationnelles, affectives, sociales) sont également indispensables à sa réussite sportive.

©iStockphoto

Bibliographie

Bouchetal-Pellegri F, Leseur V, Debois N, *Carrière Sportive, Projet de Vie*, *INSEP-Éditions, Paris, 2006.*

Debois N, Leseur V, « L'impact émotionnel des transitions de carrière en sport de haut niveau » *in* Campo M, Louvet B, *Les émotions en sport et en EPS : Apprentissage, performance et santé*, Éditions De Boeck, Louvain-La-Neuve, 2016, p. 397-414.

Debois N, Leseur V, « Athletes' careers in France : In pursuit of excellence in sport and l'if », *in* Stambulova N, Ryba T, *Athletes' careers across culture*, Routledge, New York, 2013, p. 90-102.

De Brandt K, Wylleman P, Torregrossa M, Lavallee D, Van Veldhoven N, Defruyt S, Gold *in Education and Elite Sport: European elite athletes' dual career competences*, [manuscrit en préparation].

Defruyt S, Wylleman P, Torregrossa M, Van Veldhoven N, Debois N, Cecic Erpic S, De Brandt K, *A competence framework for dual career support providers: A European perspective*, [manuscrit en préparation].

Sport Unit of the Directorate-General for Education and Culture of the European Commission, « EU guidelines on dual careers of athletes. Recommended policy actions in support of dual careers in high-performance sport », Bruxelles, 2012, [document PDF].

Stambulova NB, Ryba TV, *Athletes' careers across cultures*, Routledge, New York, 2013.

Wylleman P, De Brandt K, Defruyt S, « GEES Handbook for Dual Career Support Providers », 2017, [www.gees.eu].

Grossesse et sport de haut niveau

Par Carole Maître
Gynécologue au département médical de l'INSEP

Suivi du témoignage de l'escrimeuse Flora Palu

Synonyme de fin carrière il y a encore quelques années, la grossesse est à présent une étape dans la vie des sportives. La gynécologue Carole Maître nous éclaire sur le sujet.

©iStockphoto

> *« ... l'arrêt de la compétition n'induit pas une interruption de l'entraînement et encore moins l'arrêt de toute activité sportive. »*

Depuis plus d'une décennie, l'allongement de certaines carrières sportives au-delà des 30-35 ans, l'exemple de quelques pionnières (ex : Laura Flessel, retraitée à 40 ans, NDLR), l'amélioration des conditions d'accompagnement, les connaissances physiologiques des adaptations à l'effort ont aidé à l'expression de la maternité sans attendre une fin de carrière. Rejoignant les femmes de milieu urbain où l'âge de la 1re grossesse est de 31 ans, les championnes ne reportent plus leur décision de maternité.

Carole Maître revient pour nous, sur les idées reçues, les inquiétudes potentielles et les interrogations naturelles concernant les grossesses des sportives de haut niveau.

Grossesse et sport de haut niveau

Sous quelles conditions le sport de haut niveau est-il compatible avec une maternité ?

Répondre à cette question signifie déjà que la pratique de haut niveau n'empêche pas d'être enceinte. En effet, les troubles du cycle (qui concernent environ 55 % des sportives, NDLR) ne sont pas synonymes d'anovulation et l'apparition d'une absence de règles peut révéler une grossesse. Il n'y a pas significativement de différence de parité (nombre d'enfants nés) entre les sportives SHN et les non SHN (Gudmundsdottir *et al.*, 2009) ; toutefois une absence de règles ou la survenue de 4 cycles par an au lieu des 12 habituels doit imposer une prise en charge médicale en vue d'un bilan hormonal et d'une analyse de l'équilibre énergétique afin d'accompagner au mieux la sportive dans son désir de maternité.

Une fois la grossesse débutée, l'objectif est alors de la mener à ▶

terme et de permettre un retour au haut niveau, si tel est le souhait de la sportive. Bien entendu, ceci ne peut avoir lieu sans une pleine coopération entre sportive, entraîneur et médecin. De fait, l'arrêt de la compétition n'induit pas une interruption de l'entraînement et encore moins l'arrêt de toute activité sportive. Cependant, la compétition n'est généralement plus de mise après le 2e mois de gestation et ne sera, en principe, pas programmée avant le 6e mois du post-partum[1]. Ainsi, la grossesse d'une athlète représente une interruption d'un an en moyenne. C'est la raison pour laquelle la reprise doit être préparée en cours de grossesse avec plusieurs objectifs : éviter une prise de poids supérieure à celle physiologiquement attendue, maintenir un niveau d'activité compatible avec les trimestres de la grossesse (incluant technique, renforcement musculaire et travail aérobie) pour une reprise graduée à partir de 6-8 semaines du post-partum selon un programme de

©iStockphoto

reconditionnement physique. Ces conditions idéales de reprise dépendent, ensuite, de chacune, des objectifs majeurs atteints avant la grossesse, du désir de retour, du besoin de pause dans un environnement où les contraintes liées à la rigueur de l'entraînement de haut niveau ont été le quotidien. Quoi qu'il en soit, l'écoute, la compréhension, l'adaptation de l'environnement sportif et le suivi médical

1– Période s'étendant de l'accouchement au retour de couches (réapparition des règles) [Larousse].

soutiendront le choix de la sportive et faciliteront la reprise si cette dernière en a exprimé la volonté.

Il faut également rappeler que le Code du sport (article R. 221-8) prend en compte cette interruption pour maternité en permettant de prolonger d'un an – après avis motivé du directeur technique national de la fédération concernée – l'inscription de la sportive sur les listes des athlètes de haut niveau, en lui garantissant le maintien des aides de l'État. Néanmoins, peut se poser la question des revenus issus des primes de club ou des contrats avec les sponsors.

©Icon sport

Le maintien d'une activité est-il compromis ou facilité par la grossesse ?

L'activité physique est favorisée par une adaptation cardio-respiratoire propre à la grossesse. Cela engendre plusieurs effets positifs qui se stabilisent au 5e mois de gestation :

- un meilleur apport d'oxygène aux muscles du fait de l'augmentation du débit cardiaque, du volume plasmatique et du volume d'éjection systolique ;
- une stimulation des centres respiratoires avec une respiration plus ample, sans augmentation de la fréquence respiratoire ;
- une amélioration de la consommation maximale d'oxygène (VO_2 max) qui peut atteindre 20 à 30 %. Cette adaptation à l'effort va perdurer de 6 mois à 1 an lors du post-partum.

Cependant, le développement abdominal de l'utérus gravide[2], la prise de poids, la survenue d'une hyperlaxité liée aux hormones (progestérone et relaxine, ▶

2– Qui porte un fœtus (Larousse).

NDLR) à partir du 5e mois, et le risque de fragiliser le périnée amènent à éviter les sports comme la course à pied ou les sports de raquettes à partir de 24 semaines.

La poursuite d'une activité physique comporte-t-elle un risque pour le fœtus ?

Il n'y a pas de risques à continuer à faire un sport en respectant les « règles de bonne pratique » citées plus bas (*Cf.* question : *Quelles activités physiques pour une sportive de haut niveau ?*). Le risque de fausse couche n'est pas corrélé à une pratique adaptée au cours d'une grossesse. Il n'y a pas non plus de risque de prématurité liée à une activité sportive modérée.

Concernant le risque de retard de croissance, l'analyse d'une cohorte danoise (Hagaard *et al.*, 2010) portant sur 79 692 naissances *singleton* (1 enfant) ne montre aucun lien entre le niveau d'activité physique et un retard de croissance intra-utérin ou le poids de naissance.

> *« Le risque de fausse couche n'est pas corrélé à une pratique adaptée au cours d'une grossesse. »*

Grossesse et performance

Quelles activités physiques sont recommandées pour une athlète de haut niveau enceinte ? À quelle intensité, durée, fréquence ?

L'activité physique est recommandée au cours de toute grossesse physiologique, selon la Haute autorité de santé (HAS) mais il existe des contre-indications lors des grossesses pathologiques. Le suivi et l'avis médical, chaque mois, est donc essentiel.

Aussi, les activités de substitution sont celles qui permettront à la sportive d'entretenir ▶

ses capacités physiques sans but de performance (*Cf.* tableau 1).

Jusqu'au 4-5e mois
Course à pied d'allure modérée (test de la parole)
Gainage
Travail avec haltères de poids légers
Jusqu'au 6-7e mois
Golf
Vélo
Vélo elliptique
Pilate adapté
Yoga adapté
Tous les trimestres
Marche, marche rapide
Natation, aquaforme
Escalier d'exercice
Musculation contre le poids du corps (CPD)

Tableau 1 – Activités sans risque pour la grossesse.

> *« Le vélo stationnaire pourra être une substitution utile... »*

Un mémoire concernant les grossesses des athlètes de haut niveau a rapporté que parmi 21 sportives ayant eu un enfant, les 2/3 avaient arrêté toute activité physique et un tiers d'entre elles l'avait vécu comme une rupture avec leur milieu habituel.

Ainsi, les sports autorisés sont nombreux (sous couvert d'une surveillance médicale mensuelle et en l'absence de symptômes tels que l'apparition de maux de tête, vertiges, essoufflements, contractions utérines ou douleurs qui doivent amener à consulter après l'arrêt de la séance) :

- la course à pied sur terrain souple jusqu'au 5e mois d'une grossesse physiologique, en intensité submaximale (80 % FC max) puis modérée (60 % FC max), sans dépasser une séance d'une heure par jour puis de 45 min/jour au 5e mois. La course à pied ne sera pas pratiquée deux jours consécutifs ;
- la marche rapide remplacera la course à pied au cours du 6e mois (30-40 min deux fois par semaine, par exemple) ;

- le vélo jusqu'au 5e voire 6e mois, au début en submaximale puis d'intensité modérée à partir du 5e mois. Le vélo elliptique est possible également. Le vélo stationnaire pourra être une substitution utile jusqu'à ce que le développement abdominal au 3e trimestre le rende impossible ;
- la natation (incluant les 4 nages) est possible au 1er et 2e trimestre ; les nages sur le dos seront privilégiées au 3e trimestre pour limiter l'hyperlordose[3]. L'aquajogging peut apporter un caractère ludique à la pratique ;
- les exercices en résistance contre le poids du corps sont recommandés, l'utilisation d'haltères de poids léger (3 kg) est possible, ainsi que des exercices sur ballon. Des exercices de yoga adaptés à la grossesse permettront un travail postural et respiratoire ;
- des exercices de gainage adaptés sont possibles, jusqu'au 4e mois.

3– Accentuation de la courbure lombaire (Larousse).

Remarque

À partir du 4e mois, les exercices sur le dos sont à proscrire car ils peuvent comprimer le retour veineux, du fait du développement de l'utérus en intra-abdominal.

Certaines pratiques sportives, antérieures à la grossesse et bien maîtrisées, peuvent également être continuées sans but de performance. Il s'agit de l'équitation en limitant certaines allures et en excluant le saut d'obstacles (jusqu'au 5e mois), du ski de fond (avec une pratique évitant les forts dénivelés), du ski alpin, du tennis (de préférence sur terre battue ou en double), et du golf jusqu'au 7e mois (Maître, 2013). ▶

©Icon sport

En règle générale, au-delà du 2e mois de grossesse, l'objectif n'est pas la compétition mais l'entretien des acquis techniques, de la capacité cardio-respiratoire et de la masse musculaire, pour faciliter la reprise. L'activité physique peut être ainsi maintenue jusqu'au terme.

Remarque

L'adaptation des apports nutritionnels est essentielle afin d'anticiper une prise de poids excessive liée à la diminution de la dépense d'énergie inévitable chez une sportive de haut niveau.

À titre d'exemple uniquement, voici un programme type :

Le travail d'endurance en aérobie	
Début de grossesse	
nbre de séances	4 séances/semaine
durée	60 à 45 min
intensité	modérée
Voir tableau 2 « Les zones cibles »	
Jusqu'au 4e mois	
nbre de séances	1 séance/semaine
durée	20 min d'exercices fractionnés
au cours du 6e mois	
La course à pied ne sera pas pratiquée deux jours consécutifs et sera remplacée par la marche rapide.	

Le renforcement musculaire contre le poids du corps	
Début de grossesse	
nbre de séances	2 séances/semaine
intensité	modérée

endurance en aérobie	+	**renforcement musculaire**
Soit un total de 6-8 heures par semaine.		

« Une activité vigoureuse (80 % de la FC max) est possible chez la sportive de haut niveau... »

Toute activité doit être pratiquée avec une vigilance particulière concernant certains critères :

- modérer l'intensité dès le 2e trimestre. Une activité vigoureuse (80 % de la FC max) est possible chez la sportive de haut niveau jusqu'à 16 semaines sans dépasser 20 minutes, et avec une pause le lendemain (*Cf.* encadré 2) ;
- pratiquer 5 séances par semaine avec un jour de repos par semaine et le week-end ;
- respecter des séances pouvant évoluer progressivement de 1 h à 30 min selon l'activité ;
- prévoir des périodes d'échauffement (5 min), d'étirement (5 min) et de récupération ;
- s'hydrater suffisamment avant, pendant et après les exercices ;
- préparer une collation post-séance d'entraînement.

Fréquence cardiaque (FC)	
Zones cibles en fonction de l'âge maternel suivant les recommandations de la Société canadienne de physiologie de l'exercice (hors contexte HN).	
Avant l'âge de 20 ans :	140-155 batt/min
De 20 à 29 ans :	135-150 batt/min
De 30 à 39 ans :	130-145 batt/min
40 ans et plus :	125-140 batt/min

Tableau 2 – Les zones cibles de la fréquence cardiaque (FC).

Quels en sont les bénéfices pour les sportives de haut niveau ?

- Un bien-être psychique et une meilleure acceptation des modifications corporelles, une amélioration des troubles du sommeil fréquents en début de grossesse, une diminution des nausées.
- Un changement de perspective car la sportive se recentre sur sa vie personnelle. La maternité permet de désinvestir momen- ▶

©Icon sport

tanément la sphère sportive, apporte réassurance et une meilleure gestion du stress lors des compétitions.

- Des symptômes moindres liés aux douleurs de l'abdomen au 4e mois.
- Un risque de surpoids diminué, comme l'a montré l'étude NELIP *(Nutrition and Exercise Lifestyle Intervention Program)* [Mottola *et al.*, 2010] avec la réduction significative de la prise de poids maternelle grâce au rôle complémentaire d'un suivi nutritionnel (2 000 kcal/jour) et d'un programme d'exercices. Ce dernier associe travail aérobie et renforcement musculaire, influant sur les poids de naissance – les nourrissons pesant plus de 4/4,5 kg sont moins fréquents par rapport aux bébés dont les mères ont un IMC (Indice de Masse Corporelle, NDLR) identique mais qui n'ont pas suivi le programme. L'activité physique, limitant le risque de surpoids, permet d'obtenir un retour au poids d'avant la grossesse, au 6e mois du post-partum comme le recommande la HAS.

> *« Certains sports sont incompatibles avec la grossesse car il y a des risques de chute ou de traumatisme. »*

- Une diminution du risque de diabète gestationnel. L'activité physique induit une amélioration de la sensibilité à l'insuline, une meilleure tolérance au glucose.
- Une diminution du risque de pré-éclampsie, seulement chez les sportives ayant pratiqué une activité vigoureuse avant la grossesse et continuant une activité modérée pendant la gestation.
- Une diminution des douleurs lombaires et des symptômes veineux chez les sportives pratiquant des activités aquatiques.
- Une diminution significative des prescriptions médicamenteuses pour dépression du post-partum chez les femmes ayant pratiqué tout au long de ▶

©Icon sport

leur grossesse une activité physique par rapport aux femmes ayant tout arrêté.

Remarque

Ces bénéfices ont tous été observés pour une pratique d'intensité modérée maintenue pendant toute la grossesse.

A contrario, il existe donc des sports contre-indiqués.

Certains sports sont incompatibles avec la grossesse car il y a des risques de chute ou de traumatisme. De façon non exhaustive, il faut éviter les sports collectifs, les sports de combat, certaines disciplines en athlétisme comme les lancers, les sauts (haies, hauteur, longueur), la planche à voile… Mais cela reste à discuter avec chacune.

L'accouchement par césarienne est-il plus fréquent ?

Une étude randomisée[4] comparant les modes d'accouchement dans un groupe de femmes ayant suivi un programme structuré d'activités physiques d'intensité modérée à ceux de femmes n'ayant pas fait de sport pendant la grossesse montre que le pourcentage de césarienne et d'extraction par forceps était plus faible chez les femmes sportives pendant la grossesse (Barakat *et al.*, 2012). La pratique sportive raccourcit la durée du travail, qui est d'autant plus courte que l'augmentation physiologique de VO_2max est entretenue par un travail aérobie jusqu'à ▶

4– Étude au cours de laquelle les participants sont répartis de façon aléatoire dans le groupe témoin et le groupe expérimental.

35-37 semaines d'aménorrhée (SA) (Kardel *et al.*, 2009). La pratique de haut niveau n'est pas à l'origine de difficultés lors de l'accouchement.

Post-grossesse et reprise du sport de haut niveau

Quel programme de reconditionnement physique suivre après la grossesse ?

Le reconditionnement physique est une méthode qui s'adresse aux personnes qui sont restées trop longtemps inactives du fait d'un état ou d'une pathologie. En effet, cette « épargne » de mouvements va réaliser un véritable déconditionnement à l'effort et être un facteur limitant au bien-être physique et psychique du post-partum. Il faut toutefois rappeler qu'il n'y a pas lieu de prévoir un réel programme de reconditionnement ; ici, il s'agit simplement d'une reprise progressive des activités pour amener l'athlète à revenir à un entraînement de haut niveau facilité par un maintien d'activités adaptées pendant la grossesse. Voici quelques règles pour faciliter la reprise en post-partum :

©Icon sport

- anticiper les difficultés (organisation de la vie familiale, manque de sommeil, fatigue liée à l'allaitement maternel) ;
- avoir des objectifs réalistes et être progressif en respectant la période de rééducation du périnée qui peut débuter précocement, à 4 semaines du post-partum (suivant avis médical) ;
- allaiter avant la séance ;
- garder une intensité modérée sans impact au sol, durant les premières semaines jusqu'à ce que la kinésithérapie du périnée soit terminée et que le ▶

bilan périnéal soit effectué (afin de ne pas induire prolapsus[5] ou incontinence urinaire) ;

- respecter les règles d'échauffement, de récupération et d'étirements ;
- s'assurer d'une bonne hydratation.

> *« Garder une intensité modérée sans impact au sol, durant les premières semaines... »*

Exemple de programme qu'il est possible de suivre pour se remettre à l'exercice physique :

Semaines 0 à 6	
▪ Aérobie continue : la marche ▪ Rapprochement des grands droits ▪ Renforcement musculaire/poids du corps (PDC) [exemple : 2 séries de 10] ▪ Exercices de Kegel (1 série de 10 contractions de 10 s, suivi de 10 s de repos × 10 fois)	
Fréquence	3-5 fois/semaine
Durée	15-30 min
Intensité	Modérée

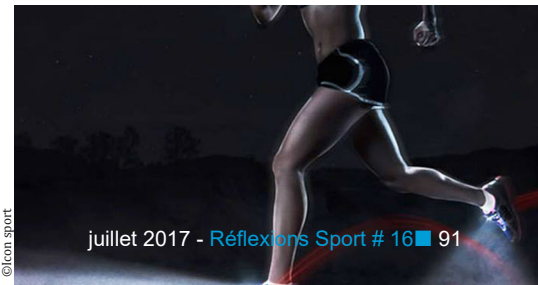
Semaines 7 à 12	
▪ Aérobie continue : marche rapide, vélo, natation ▪ Renforcement musculaire PDC (2 séries de 12) ▪ Exercices de Kegel	
Fréquence	5 séances/semaine
Durée	3×30-40 min en aérobie 2×20 min en renforcement
Intensité	Modérée

Semaines 13 à 16	
▪ Idem + vélo elliptique + technique ▪ Renforcement musculaire ▪ Travail des abdominaux en gainage	
Fréquence	5 séances/semaine
Durée	Augmentation de la durée/séance
Intensité	Augmentation de l'intensité progressive

Tableau 3 – Reprise type au cours des semaines du post-partum.

La reprise de la course à pied est possible le plus souvent après la 16e semaine du post-partum, sous réserve d'un bilan périnéal correct et en respectant une progression dans la durée des séances, il en va de même des sports à impacts au sol.

À 18 semaines du post-partum, l'entraînement avec un retour au niveau antérieur peut être proposé. ▶



©Icon sport

5– Chute d'un organe, d'une partie d'organe ou d'un tissu par suite du relâchement de ses moyens de fixation (Larousse).

Témoignage de Flora Palu, championne de France et d'Europe juniors en escrime (sabre)

Entretien réalisé par Lucie Vergnes, INSEP-Éditions

Sabreuse de haut niveau et maître d'armes depuis plusieurs années dans son club de Charenton, Flora Palu a mis entre parenthèses sa carrière afin d'avoir un enfant. Jeune mère, elle nous explique comment elle a concilié sa grossesse avec la pratique de son sport.

Quel est votre parcours ?

Je suis arrivée à Paris, il y a dix ans maintenant pour entrer en Pôle France, à Chatenay-Malabry avant de débarquer à l'INSEP en 2008 après les travaux des installations d'escrime. Sportivement, j'ai performé chez les jeunes, devenant championne de France dans toutes les catégories jusqu'aux juniors. J'ai d'ailleurs été championne d'Europe junior (en 2006 à Poznan en Pologne, NDLR) et deuxième par équipe (en 2007 à Prague, NDLR). Chez les plus grands, j'ai fait ponctuellement des Top 16 en Coupe du Monde. J'ai eu la chance une fois de faire les Europe par équipes où on termine 5e (en ▶

2012, à Legnano, avec Marion Stoltz, Cécilia Berder et Charlotte Lembach, NDLR) mais sinon, je n'ai jamais réussi à « perfer », à l'exception des troisièmes places aux Championnats de France (en 2008, 2013, 2014 et 2015, NDLR).

Aviez-vous planifié la naissance de votre fille Anna dans votre parcours sportif ?

Non, pas du tout. C'était un projet avec mon compagnon. Sportivement, je voulais essayer de me qualifier pour Rio (les Jeux olympiques ayant eu lieu du 5 au 21 août 2016, NDLR), ce qui était compliqué mais pas infaisable. Sauf que lors d'une Coupe du Monde en novembre, je me fais un claquage au mollet (muscle soléaire, NDLR). J'ai été arrêtée plusieurs mois et quatre jours après ma reprise de l'entraînement, avant une Coupe du Monde à New York, j'ai marché sur le pied d'une coéquipière. Résultat, ma cheville a tourné, 4 ligaments arrachés et ma saison terminée. Étant sur le banc de touche, le projet qu'on avait d'avoir un enfant, après Rio, a été avancé de quelques mois.

> *« Étant sur le banc de touche, le projet qu'on avait d'avoir un enfant, après Rio, a été avancé de quelques mois. »*

Tout s'est enchaîné très vite.

Dix jours après avoir décidé d'essayer d'avoir un enfant, je suis tombée enceinte. J'ai eu de la chance et Anna est arrivée 9 mois et 3 jours plus tard.

Avez-vous eu des soucis durant votre grossesse ?

Non. J'ai pu travailler jusqu'au bout. J'ai eu des grosses nausées tout le temps jusqu'à la veille de l'accouchement par contre j'avais la pêche. Je pouvais bouger sans problème. Pour la petite anecdote, à la fin de ma grossesse, je faisais des allers-retours à la maternité pour faire des auscultations qui duraient des heures et à l'issue desquelles, on me disait : « rentrez chez vous, ce n'est pas ▶

pour tout de suite », et les sages-femmes me disaient : «Il faut marcher ! Il faut marcher !», ce à quoi je leur rétorquais que je ne faisais que ça. Le jour où on m'a déclenché, j'ai marché 16 km. Ça ne fonctionnait pas et j'ai eu la chance qu'il décide de forcer l'accouchement.

> *« ... je voulais accompagner l'équipe de sabre dames. Je l'ai aidée jusqu'à juin pour servir de partenaire d'entraînement... »*

Avez-vous été accompagnée durant la gestation ?

En étant enceinte, j'ai participé à des Championnats de France senior où je fais 5e et aussi une Coupe du Monde en Chine. C'est là que je l'ai annoncée au staff. Au niveau de l'INSEP, j'étais suivie par Carole Maître, durant une bonne partie de ma grossesse jusqu'à ce que la maternité prenne le relais. Elle était très à l'écoute, hyper rassurante. Elle nous conseille d'aller voir certains spécialistes. Par exemple, quand je lui ai dit que j'allais accoucher à Saint-Maurice, elle m'a tout de suite donné son avis. On a vraiment besoin d'être guidé, ne serait-ce que dans les démarches qu'il faut faire comme à la sécu ou la CAF (Caisse d'Allocations Familiales, NDLR). Si on ne nous dit pas qu'à tel mois, il faut prendre tel rendez-vous, faire telle déclaration...

Avez-vous souffert de certains manques dans le suivi dont vous avez fait l'objet ici ?

Non. Après, tout dépend de la manière dont on conçoit sa grossesse, et dont elle se passe. J'ai eu la chance déjà que tout se soit extrêmement bien passé. Je n'ai jamais eu d'angoisses ou d'inquiétudes. N'étant pas inquiète de nature, à partir du moment où le gynéco me dit tout va bien et l'échographe pareil, je ne vais pas chercher des compléments. Au contraire, ici, tout le monde était très à l'écoute. Dès que je passais avec ▶

©FFE-Augusto BIZZI

mon ventre de femme enceinte et que je croisais des personnes du pôle médical, ils s'arrêtaient pour discuter avec moi, savoir si tout allait bien. Par rapport au regard sur la femme enceinte, j'ai trouvé beaucoup de bienveillance. Honnêtement, à part le circuit normal, voir la gynécologue toutes les × semaines et passer à l'échographie une fois par trimestre, je n'avais besoin de rien d'autre. Le seul manque, peut-être, ce serait sur l'après, tout ce qui concerne la rééducation du périnée. Pour les sportives qui veulent revenir à la compétition, il faut vraiment pousser plus pour éviter tout ce qui est fuites urinaires. J'en ai fait une et j'ai dû recommencer parce qu'à l'effort, je me suis rendu compte que ça revenait.

Jusqu'à votre arrêt total de la compétition, comment avez-vous concilié votre quotidien de sportive de haut niveau et votre état physique ?

J'avais des problèmes de nausées mais on était en année olympique et je voulais accompagner l'équipe de sabre dames. Je l'ai aidée jusqu'à juin pour servir de partenaire d'entraînement mais aussi pour vivre la préparation olympique. Je l'avais déjà ▶

connue en 2012 avec Léonore Perrus mais je voulais y participer encore de l'intérieur car c'est une expérience par procuration pour ma carrière future d'entraîneur. Pour revenir aux nausées, je passais au-delà. Par habitude.

Le fait d'être sportive de haut niveau a joué dans cette mentalité ?

C'est sûr. Quand je vois comment j'ai vécu ma grossesse, je suis persuadée qu'avoir fait du sport de haut niveau pendant longtemps conditionne à moins s'écouter et passer au-dessus des difficultés. Ça arrive quand on est en Coupe du Monde à l'autre bout du monde d'être blessée, pas bien, d'être malade. On apprend à dépasser ça. Au début, on se dit comment va-t-on faire puis tu as comme un conditionnement quand tu arrives à la salle. C'est comme pour le travail. Je me souviens, une fois, j'avais de grosses nausées et je devais aller travailler. Je me suis levée deux minutes avant mon réveil, je ne me sentais pas bien et je me suis vomi dessus avant même d'atteindre les toilettes. Je devais m'occuper de

©FFE-Augusto BIZZI

12 enfants une demi-heure plus tard. Je me suis lavée, j'ai nettoyé l'appart et j'y suis allée. Au final, avec les nausées, tu n'es pas malade. Il n'y a pas de risques, c'est juste qu'on ne se sent pas dans le meilleur état du monde. Je le redis, j'ai eu une grossesse facile. Si j'avais eu des complications, il aurait peut-être fallu que je m'écoute plus. Je ne suis pas un exemple.

« ... je suis persuadée qu'avoir fait du sport de haut niveau pendant longtemps conditionne à moins s'écouter et passer au-dessus des difficultés. »

Et au niveau même de l'accouchement, votre expérience de sportive a pu vous être utile ?

Bien sûr. Une mère d'un des enfants dont je m'occupais est sage-femme et travaillait à Saint-Maurice. Au moment de pousser, elle n'était pas dans la salle, les autres sages-femmes, qui la connaissaient, m'asticotaient : « Attention, si vous êtes un peu feignante, on va le dire à Mme Untel ». Moi, j'aime bien ce côté compétition. Elles voulaient savoir ce que l'escrime développait comme qualités et ce que je pouvais envoyer. Alors je me suis mise en mode « compet ». On m'a dit, il faut pousser, être efficace. Sept minutes plus tard, elle était sortie. C'était rigolo. Au-delà de ça, au moment de pousser, le fait d'avoir une plus grande conscience de mon corps m'a servi pour contracter les muscles de cette zone.

En quoi votre musculature a-t-elle influé votre grossesse ?

Le côté positif d'être une sportive, d'après mon ressenti, c'est d'avoir une meilleure posture. Je sentais que j'avais une ▶

musculature qui me tenait, soutenait mon ventre et m'aidait à me déplacer plus que correctement. Lors de la rééducation du périnée aussi, c'est allé très vite.

Il y a donc aussi eu du négatif.

J'ai eu des douleurs vers le 5e mois. Des douleurs assez violentes dans le haut du ventre. Je ne suis pas allée consulter tout de suite car ce n'était pas le bébé, c'était vraiment musculaire. Comme ça ne passait pas, je suis venue consulter Carole Maître. Là, elle m'a dit que c'était les pieds de ma fille qui poussaient mes abdos et les déchiraient. J'avais demandé aux femmes autour de moi si elles avaient eu ça et non. Elles n'étaient pas aussi sportives et donc pas aussi musclées, avec des abdos moins développés.

> *« Ça fait mal parce que tu vois que ton niveau a baissé avec le poids, l'inactivité et la fatigue... »*

Pensez-vous que le fait d'être sportive vous a aidé pour endurer les contractions ?

J'en suis persuadée, même si je souligne que tout s'est bien passé pour moi et qu'avec des complications, ça ne doit pas être pareil. Quand tu dois prendre l'avion avec un dos bloqué jusqu'en Asie, faire ta compétition et revenir... Ce sont des douleurs très importantes. J'ai des problèmes de dos. Je me rappelle qu'on m'a fait un jour une infiltration et on m'a plâtré le dos pendant plusieurs semaines. Même quand je m'arrache les ligaments de la cheville... Ce sont des douleurs tellement plus violentes, tellement plus longues et pour du négatif. Ce n'est pas la même finalité. Quand je me faisais recoudre l'épisiotomie, j'avais mal mais je trouvais du réconfort dans mon bébé, alors qu'il n'y en a aucun dans la blessure. Il n'y a que du négatif car un, tu as mal, deux, tu sais que tu vas galérer avec ton circuit kiné-rééducation-réathlétisation. Derrière si tu es en béquilles, tout est plus compliqué. Quand tu es à l'internat et ▶

que l'entraîneur te dit de passer à l'escrime pour discuter, tu vois le chemin qui à pieds d'habitude te prend 3 minutes, en béquilles, tu dis : « Oh là là ». C'est pour ça que l'enfant, à côté, ce n'est pas de la galère. On va dire que c'est une galère positive, voulue.

Cela fait maintenant plus de six mois que vous avez accouché. Où en êtes-vous de votre carrière de sabreuse ?

J'ai repris quand elle avait deux mois après avoir fini ma rééducation. Ça fait mal parce que tu vois que ton niveau a baissé avec le poids, l'inactivité et la fatigue surtout mais ça fait du bien. Je me suis aligné sur une compétition nationale où je fais 9e, puis je me suis qualifiée pour les Championnats de France élite. Le problème, c'est que je suis passée au travers. La petite n'avait pas dormi les deux nuits avant la compétition et j'étais arrivée complètement naze. Là, je me suis dit que ça ne servait à rien de continuer car j'étais trop fatiguée et je ne prenais aucun plaisir. Il y avait une frustration d'être trop loin du niveau de performance qu'on avait connu. Puis, il y avait un problème de gestion aussi. Je garde des enfants toute la journée et le soir, je travaille et mes soirées de libre j'allais m'entraîner quand le week-end j'étais en compétition. Du coup, ma vie de famille était inexistante. Avec mon compagnon, on se croisait pour se donner la petite. On ne se voyait plus. Je rentrais tard, lui partait tôt… Si on veut vraiment revenir, il faut prendre les choses plus au sérieux. Je n'arrivais plus à faire l'effort d'autant que mes jeunes cartonnaient de plus en plus ▶

et que je devais leur consacrer davantage de temps. J'adorais partir en compétition, aller m'entraîner mais je n'arrivais plus à le faire avec l'implication nécessaire. Il valait mieux passer à autre chose. Je préfère privilégier ma vie de famille plutôt que ma carrière sportive. On aurait été un sport pro sans avoir besoin de travailler à côté, je me serais bien vue reprendre maintenant qu'elle a six mois, qu'elle fait ses nuits et que je me sens mieux. Mais est-ce que ça vaut vraiment la peine de continuer à vibrer avec une carrière dans un sport amateur alors qu'il faut gagner de l'argent et s'occuper de son enfant ? J'admire les filles qui arrivent à revenir.

Avez-vous songé à mettre votre fille à la crèche pour vous libérer du temps ?

En septembre. Comme Anna est née en fin d'année, elle ne peut pas entrer à la crèche avant la rentrée suivante. Après, je voulais aussi profiter d'elle car ça passe vite. Le sport m'aura apporté beaucoup de choses, des qualités comme l'adaptation, l'expérience de mon vécu d'athlète même si je ne suis pas une olympienne (sportive ayant participé aux Jeux olympiques, NDLR). Ça me servira tous les jours dans ma vie de femme et de mère mais il y a un temps pour tout.

En parallèle de votre carrière d'athlète, vous envisagiez déjà l'avenir puisque vous avez passé votre diplôme d'entraîneur.

En escrime, à mon niveau, on ne gagne pas d'argent. Cela fait 6 ans que je travaille. Au début, c'était 8 heures par semaine, en général le mercredi en dehors des heures d'entraînement. Puis ça a pris de plus en plus d'ampleur car je faisais du bon boulot et que ma cellule s'est développée. C'était ▶

©FFE-Augusto BIZZI

essentiel de préparer l'après. Je ne voulais pas me retrouver à la fin et dire : avant j'étais sportive, maintenant je ne le suis plus. J'aime bien avoir plusieurs projets sur le feu et là, je ne voulais pas partir de zéro. Ce n'était pas que je voulais me lancer dans la vie professionnelle car ça fera moins peur, c'était plutôt comment aller plus vite, plus haut et plus rapidement. L'idée, c'est que quand je m'arrête, j'ai déjà mon club, mon CDI, lancé mes jeunes. J'en ai deux qui sont en sélection et je me rends compte que mon travail commence seulement à émerger après 6 ans. Je suis bien contente d'avoir anticipé.

« ... une carrière dans un sport amateur alors qu'il faut gagner de l'argent et s'occuper de son enfant ? J'admire les filles qui arrivent à revenir. »

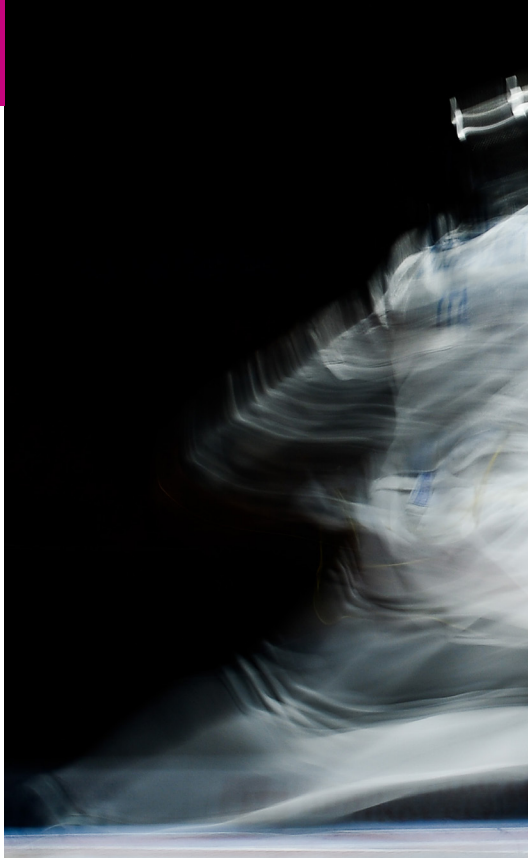
Avez-vous des projets autres que l'escrime ?

J'aime le sport dans sa globalité. J'essaye de voir si je ne peux pas faire un autre sport comme le handball, le basket, le football, du tennis, de la danse. J'ai envie de plein de trucs. Je regarde car une nouvelle activité pourra m'ouvrir d'autres perspectives sur ma propre discipline.

Au début, j'avais 20 jeunes. Ça représentait 7 h 30 de créneau, des compétitions départementales, régionales et un tout petit peu de nationales pour une catégorie. Aujourd'hui, j'ai 150 licenciés, 20 heures de créneau et encore je devrais en ouvrir d'autres. J'ai maintenant des compétitions départementales, régionales, nationales et je commence à accompagner à l'international. Tous mes jeunes sont concernés par le national. Du coup, du 8 mai jusqu'au 17 juin, j'accompagne chaque week-end une catégorie aux Championnats de France. Dans ce contexte, c'est le papa qui doit prendre le relais auprès de notre fille. D'où l'intérêt des horaires décalés, lui tôt le ▶

matin jusqu'à la fin d'après-midi et moi, je travaille de 17 heures à 23 heures.

> *« Pour la sportive de haut niveau, la maternité est souvent vécue comme un nouveau challenge dans son projet de vie personnel. »*



Pour conclure

Faire le choix de la maternité en cours de carrière doit profiter d'un accompagnement individualisé au niveau médical, physiologique et sportif, adapté en fonction du type de sports (technique, endurance), du calendrier de reprise envisagée ou du choix d'arrêter le haut niveau.

En vue d'un retour à l'entraînement précompétitif, la reprise d'activités sportives durant le post-partum se déroulera de manière idéale en anticipant cette démarche, et ce, dès le début de la grossesse. En pratiquant régulièrement des séances en aérobie associées au renforcement musculaire, le corps sera soutenu par les adaptations physiologiques à l'effort.

Pour la sportive de haut niveau, la maternité est souvent vécue comme un nouveau challenge dans son projet de vie personnel. Préparer cette étape sera donc primordial pour la nouvelle famille. ■

©Icon sport

Bibliographie

Barakat R, Ruiz JR, Stirling JR, Zabynski M, Lucia A, « Type of delivery is not affected by light resistance and toning exercise training during pregnancy: a randomized controlled trial », *Am J Obstet Gynecol*, 2009, 201(6):590.

Gudmundsdottir SL, Flanders WD, Augestad LB, « Physical activity and fertility in women: the North-Trøndelag Health Study », *Hum Reprod*, 2009, 24(12):3196-204.

Hagaard HK, Petersson K, Hedegaard M, Ottesen B, Dykes AK, Henriksen TB, Damm P, « Sports and leisure-time physical activity in pregnancy and birth weight: a population- based study », *Scand J Med Sci Sports*, 2010, 20 (1), 96-102.

Kardel KR, Johansen B, Voldner N, Association between aerobic fitness in late pregnancy and duration of labor in nulliparous women. Acta Obstet Gynecol Scand. 2009 ; 88 (8) :958-52

Maître C, « Sport et grossesse : une nécessaire prescription », *Sciences et Sport*, 2013, 28 :103-108.

Mottola M, Giroux I, Gratton R, Hammond JA, Hanley A, Harris S, McManus R, Davenport MH, Sopper MM, « Nutrition and exercise prevent excess weight gain in overweight pregnant women », *Med Sci Sports Exerc.*, 2010, 42(2):265-72.

Une bibliographie complémentaire peut être adressée sur demande.

Technologies, recherche et développement : du labo au terrain...

Modérateur : Franck Brocherie, chercheur à l'INSEP

Effets d'un échauffement actif ou passif sur l'élasticité musculaire des ischio-jambiers

Gaël Guilhem *est directeur du laboratoire Sport, expertise et performance (SEP) de l'INSEP, depuis avril 2016. Auteur d'une quarantaine de publications scientifiques, il collabore avec plusieurs fédérations sportives sur les thématiques de prévention de la blessure et d'optimisation de l'entraînement musculaire.*

Cette étude (Morales-Artacho *et al.* 2017) menée au laboratoire SEP, a pour but de comparer les effets de différents types d'échauffement (pédalage, rouleau de mousse [ou *foam-rolling*] dense ou combinaison des deux méthodes) sur l'élasticité des ischio-jambiers, muscles particulièrement exposés aux blessures.

Les résultats ont démontré une diminution de la raideur des ischio-jambiers 5 minutes après échauffement en pédalage (–10%) et avec rouleau de mousse (–5 %). La combinaison des deux méthodes permet de prolonger l'effet de l'échauffement jusqu'à 30 minutes. Ces données mettent en avant l'importance de l'échauffement actif et du moment auquel il est réalisé par rapport à l'effort ou à la compétition. Les auteurs recommandent donc :

- de privilégier un échauffement actif tel que le pédalage pour

Les recherches en sciences du sport conduites à l'INSEP visent à fournir aux entraîneurs et aux athlètes de nouvelles connaissances et un soutien scientifique dans le but d'améliorer les performances et/ou réduire l'apparition de blessures. La divulgation des résultats d'études et leurs liens avec le terrain permettent de combler l'écart entre théorie et pratique et ainsi optimiser l'accompagnement des sportifs vers le succès.

diminuer la raideur musculaire et préparer le muscle à la réalisation d'un exercice ;

- d'ajouter un massage avec un rouleau de mousse dense pour prolonger les effets de l'échauffement.

@Musculaction

L'apport protéique en récupération de séance de musculation : quel est le rapport optimal entre protéines rapides et protéines lentes ?

Marina Fabre est doctorante en nutrition du sport au sein du laboratoire SEP sous la direction d'Ève Tiollier, Christophe Hausswirth et Xavier Bigard.

L'objectif de cette étude (Fabre *et al.* 2017) était d'analyser les effets d'une supplémentation en protéines variant selon leur rapport entre lactosérum (protéines à assimilation rapide) et caséine (protéines à assimilation lente), sur le gain de masse musculaire

et de performance en réponse à 9 semaines d'entraînement en musculation.

Tout en suivant le même programme de musculation (4 séances/semaine), 31 jeunes hommes ont été répartis selon 3 groupes devant ingérer après chaque séance des boissons protéinées de composition différente, mais de quantité identique en glucides (20 g) et en protéines (20 g) :

- 1er groupe : 100 % de protéines rapides [FP(100)] ;
- 2e groupe : 50 % de protéines rapides et 50 % de protéines lentes [FP(50)] ;
- 3e groupe : 20 % de protéines rapides et 80 % de protéines lentes [FP(20)].

Les résultats montrent une plus grande disponibilité plasmatique en leucine (acide aminé clé qui régule l'activation des synthèses des protéines musculaires et le gain de masse musculaire) après ingestion des boissons FP(100) et FP(50). Cela suggère donc que les boissons enrichies en protéines rapides seraient plus intéressantes pour le gain de masse musculaire. Cependant, comparée à l'ingestion de la boisson FP(20), la disponibilité plus importante d'acides aminés après l'ingestion des boissons FP(100) et FP(50) n'entraîne pas, sur le long terme, de meilleures adaptations musculaires en réponse à un entraînement en musculation puisque la masse musculaire et la force ont augmenté de manière similaire pour les trois groupes.

En pratique, la prise de protéines laitières (lactosérum et/ou caséine) en récupération de séances de musculation est de première importance pour assurer les meilleures réponses musculaires. Toutefois, la prise uniquement de protéines rapides ou d'un mélange protéines rapides/lentes a les mêmes effets sur le gain de masse musculaire et de performance.

©iStockphoto

Effets de la répétition de sprints sur la cinématique du tir à 3 points au basket-ball

Daniel Dinu

est ingénieur/chercheur au laboratoire SEP et travaille sur l'étude du geste sportif et la modélisation de l'organisation segmentaire propre à l'athlète en situation, permettant ainsi de contribuer à l'optimisation de la technique gestuelle du sportif.

Pour étudier les effets de la fatigue et de la distance sur les paramètres biomécaniques du tir statique et dynamique à longue distance au basket-ball (Slawinski *et al.* 2017), plusieurs paramètres ont été mesurés :

- les angles 3D formés par les segments articulaires ;
- les normes des vitesses maximales de ces segments ;
- les temps d'atteinte de ces vitesses, ainsi que la hauteur maximale du centre des masses lors du tir.

Pour cela, les chercheurs ont utilisé la technologie de la navigation inertielle (The MVN Biomech®)[1] auprès de 8 joueurs du pôle basket-ball de l'INSEP. Chacun d'eux a réalisé 4 tirs à 3 points en condition statique et 4 tirs en condition dynamique, à deux distances du panier, avant et après un exercice exhaustif constitué de sprints répétés de 20 m, entrecoupés de 5 sauts.

Figure 1 – Mesure de la dynamique du tir à trois points avec la combinaison de navigation inertielle.

Les résultats montrent un effet de la fatigue sur la norme de vitesse maximale de la tête et du bras lanceur ainsi que sur les angles 3D de la cheville, du genou, de la hanche et de l'épaule. La distance couplée

1– Système développé par la société Xsens.

à la fatigue modifie le déplacement angulaire de l'épaule en flexion mais aucun effet croisé de la fatigue, de la distance et de la condition statique ou dynamique de tir n'a été retrouvé sur les paramètres mesurés. La répétition de sprints n'a donc pas d'incidence sur la cinématique des tirs à 3 points chez les jeunes joueurs d'élite.

Ceci indique que les exercices de tir peuvent avoir lieu au début ou à la fin de la séance d'entraînement, sans augmenter le risque de blessure. Aussi, leur planification en état de fatigue (fin de séance) devrait permettre aux joueurs d'améliorer la maîtrise de la coordination, nécessaire à la réussite des tirs.

Effets de l'entraînement de répétition de sprints en hypoxie sur la performance au niveau de la mer

Franck Brocherie est chercheur au laboratoire SEP depuis août 2016, après plus de 15 ans d'expérience en préparation physique dans les sports collectifs. Ses axes de recherches s'articulent autour de la compréhension des mécanismes neurophysiologiques et biomécaniques de la résistance à la fatigue, en particulier en situation de stress environnemental (chaleur, hypoxie).

La répétition de sprints en hypoxie (RSH) est une méthode récente d'entraînement en altitude visant à améliorer les performances physiques. Son efficacité sur la capacité à réitérer des sprints est claire par rapport à un entraînement sans répétition ; mais est débattue par rapport à un même entraînement avec enchaînement de sprints réalisé au niveau de la mer (normoxie, RSN).

En méta-analysant les différents articles publiés sur le sujet, les auteurs (Brocherie *et al.* 2017) ont mis en lumière que la méthode RSH est plus efficace que RSN pour améliorer de manière significative les performances moyennes (ou temps cumulés) lors de sprints répétés. De plus, bien que non significatif, un effet positif supplémentaire sur le meilleur sprint et les qualités aérobies est également rapporté.

Variable	Recommandations
Fréquence	2-3 séances/semaine
Planification	Blocs de 2-5 semaines
Durée	~60 min (échauffement inclus)
Modalité	Spécifiques au sport (écologique, tapis de course, ergocycle, etc.)
Intensité	Exercice = maximal, supra-maximale, *all-out* Récupération intersprint = passive Repos interséries = passif
Durée des intervalles	Exercice = 3-4 séries de 4-7 x 4-15 s Récupération intersprints <30 s Ratio exercice/récupération = 1:2 à 1:5 Repos interséries = 3-5 min

Tableau 1 – Recommandations pour l'entraînement RSH.

En fonction du sport, un ajustement spécifique des principales variables d'entraînement telles que la longueur/durée des intervalles de sprint et de récupération, le ratio exercice/récupération, la durée de récupération interséries et/ou la fréquence d'entraînement sera nécessaire pour amplifier les gains escomptés.

©iStockphoto

Bibliographie

Brocherie F, Girard O, Faiss R, Millet GP, « Effects of repeated-sprint training in hypoxia on sea-level performance: a meta-analysis », *Sports Medicine*, 2017, p. 1-10.

Fabre M, Hausswirth C, Tiollier E, Molle O, Louis J, Durguerian A, Neuveux N, Bigard X, « Effects of post-exercise protien intake on muscle mass and strength during resistance training: is there an optimal ratio between fast and slow proteins? », *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 2017, p. 1-23.

Morales-Artacho A, Lacourpaille L, Guilhem G, « Effects of warm-up on hamstring muscles stiffness: cycling vs. foam rolling », *Scandinavian Journal of Medicine and Sciences in Sports*, 00, 2017, p. 1-11.

Slawinski J, Louis J, Poli J, Tiollier E, Khazzoom C, Dinu D, « The effects of repeated sprint exercise on the kinematics of 3-point shooting in basketball », *Journal of Human Kinetics*, 2017.

Les documents présentés ici peuvent tous être consultés au Centre de ressources documentaires de l'INSEP.

Livres

LHOPITALIER Patrick

Natation : préparation athlétique pour tous de la formation au haut niveau : jeunes-élite-masters

Éditions Amphora, 2017, 399 p.

Prix : 34,95 €

Cote INSEP : ASI2 LHO

Dans ce manuel unique en son genre, Patrick Lhopitalier nous fait bénéficier de son expérience de préparateur physique au sein de l'Équipe de France et du Cercle des Nageurs de Marseille. Avec une volonté constante de relier les bénéfices du travail à sec aux mouvements réalisés dans les différentes nages, l'auteur détaille les exercices spécifiques les plus adaptés (avec illustrations) et livre ses conseils pour optimiser les performances. Gainage, stabilité, souplesse, mobilité, force, puissance, prévention : tout est abordé, des explications théoriques à la mise en place d'un travail concret.

REEVE Johnmarshall, KAELEN Rob, NILS Frédéric

Psychologie de la motivation des émotions

Éditions De Boeck Supérieur, 2017, 672 p.

Prix : 49 €

Cote INSEP : SHB8 REE

Comment les émotions et la motivation naissent-elles, se construisent-elles et fonctionnent-elles ? En quoi influencent-elles nos choix et nos actions ? Mis à jour en fonction de l'évolution des différentes recherches menées à travers le monde, ce livre s'immisce dans le cerveau et entreprend de lever le voile sur ce processus complexe en le décryptant à la lumière de différents prismes (biologiques, cognitifs, sociaux…) mais aussi comment chacun peut agir sur ces émotions et les transformer.

ANGUENOT Fabrice, CLÉREMBAUX Joël, MONZAT Valérie

Je prends mon poste de responsable des équipements sportifs ou culturels

Éditions Territorial, 2016, 118 p.

Prix : 25,90 €

Cote INSEP : ASC1 ANG

Rédigé par des professionnels de la gestion d'équipements, des collectivités et du management, cet ouvrage est le parfait accompagnateur dans votre nouvelle prise de fonction. Pour vous guider, il vous enseignera les savoirs indispensables (grands principes de fonctionnement, législation, réglementation…), les savoir-faire (outils, méthodes, conseils) à acquérir et les savoir-être (comportements, qualités relationnelles…) à maîtriser. Un petit guide incontournable pour bien embrasser son nouveau métier.

MAURELLI Olivier, PRADET Michel, PARIETTI Bruno

Gainage pour le sportif : de l'entretien à la performance : principes fondamentaux, applications pratiques

Éditions Amphora, 2017, 144 p.

Prix : 19,95 €

Cote INSEP : ASB3 GAI

Rédigé par trois spécialistes reconnus de la préparation physique, « Gainage pour le sportif » a l'ambition de remettre le gainage, souvent limité à quelques exercices de base, au cœur de la pratique sportive en allant de l'entretien des qualités physiques à la recherche de performance athlétique. À partir des connaissances scientifiques et de principes à respecter, vous découvrirez un large panel d'exercices innovant et à la portée de tous. Voici un support pragmatique qui vous permettra d'enrichir vos entraînements avec variété, pertinence et efficacité pour vous préparer au mieux à vos activités sportives.

DVD

MAESTRALI Dominique (réal.)

Gérard Saint, un cycliste hors du temps (52')

Big Bang Films, Les Ateliers du Doc, France Télévision, France 3 Nord-Ouest

Cote INSEP : B SAI

Gérard Saint n'était pas un cycliste lambda. Il était une étoile appelée à briller, comme Jacques Anquetil à qui on le comparait. Il fut une étoile filante, éteinte par un accident de voiture à 24 ans, quelques mois après avoir fini 9e du Tour de France 1959. Si ce portrait s'égare parfois, les témoignages de proches font revivre cette idole normande, silhouette longiligne juchée sur son vélo de fer, louée pour son talent et sa générosité. On regrettera l'absence de voix off pour rythmer davantage un ensemble qui parle du cyclisme d'hier et d'aujourd'hui et se regarde avec plaisir.

REMOISSENET Catherine (réal.)

Mêlée de femmes (52')

Aber Images, France Télévision

Côte INSEP : ASG6 REM

La nuit est tombée mais sur le terrain synthétique, à la lumière des spots, une joyeuse horde se chamaille et rigole, ballon ovale à la main. Un groupe au cri de guerre sans détour : « Fuseaux proscrits ». En effet, ici, ce sont les femmes, les Gazelles de Dijon, qui font la loi et distribuent les placages. Durant plusieurs semaines, Catherine Remoissenet s'est invitée dans le quotidien de ses sportives. En profane, elle s'attache à comprendre ce qui séduit ces femmes dans ce rugby si « masculin » et brutal. Résultat, un film plein d'humanité, donnant à réfléchir sur nos conceptions de la féminité et du sport.

SERFATY Laurence (réal.)

Hyperconnectés, le cerveau en surcharge (52')

Éditions ZED et Arte France, en coproduction avec l'INSERM

Cote INSEP : SVE3 SER

Aujourd'hui, pas moins de 150 milliards de mails sont envoyés chaque jour à travers le monde. Avec les nouveaux moyens de communication, le flux de données que nous produisons et ingérons, croit exponentiellement et circule toujours plus vite au point de saturer nos cerveaux et notre attention. Documenté et clair, ce film expose la situation actuelle et appelle à s'interroger sur la manière dont nous consommons la technologie et l'information, et sur les potentiels dangers de l'hyper connexion.

DELEU Xavier (réal.)

Plus vite, plus haut, plus dopés (90')

Yuzu Production, Arte France, Découpages

Cote INSEP : ASG6 REM

À l'ère du sport spectacle et de la performance, le dopage se dresse en toile de fond de cette recherche permanente de la gloire et de l'exploit. Tourné dans 8 pays, ce film s'évertue à dessiner les rapports de force entre les différents acteurs du monde du sport et tente de restituer les enjeux de la pratique dopante, l'intérêt ou non de lutter contre dans un monde où s'oppose cynisme mercantile et narcissique à une certaine idée du sport vertueux et de la santé. Une enquête nécessaire où s'exprime dopés, athlètes propres et repentis, et bienvenue dans un univers où règnent l'omerta et les conflits d'intérêts.

Jeunesse et Sports

L'invention d'un ministère (1928-1948)

NOUVEAUTÉ

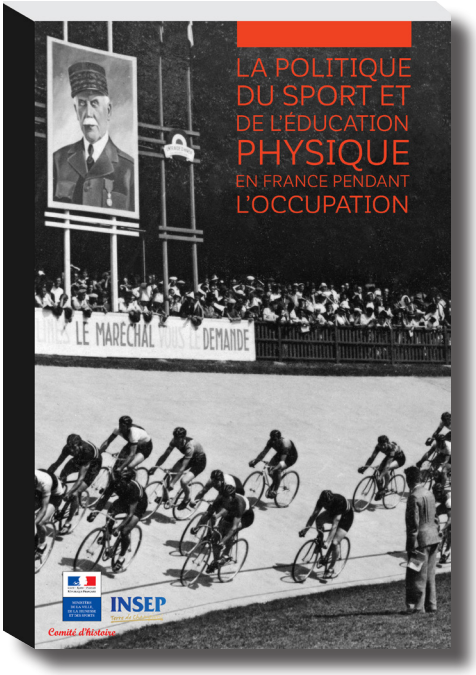
En 2016, Jeunesse et Sports a fêté ses 70 ans. Du sous-secrétariat d'État à l'Éducation physique en 1928 à la direction des Sports en 1948, ce sont les ruptures politiques, le Front populaire, Vichy, la Libération, et les continuités administratives au cours de ces vingt années qui ont fondé ce nouveau segment ministériel. Interrogeant l'évolution des labels (éducation physique, sports, jeunesse, loisirs, éducation populaire) significative d'affichage ou de programme politique et les rattachements successifs souvent en accordéon (Armée, Éducation nationale, Santé), l'ouvrage accorde également une place essentielle aux hommes qui « ont fait » Jeunesse et Sports : les ministres ou secrétaires d'État et leurs entourages, les directeurs d'administration centrale mais aussi « sur le terrain », les inspecteurs de la Jeunesse et des Sports.

Cet ouvrage, issu de la publication d'une thèse, rend accessible à tous cette histoire mouvementée d'un ministère en construction.

Auteurs : Marianne Lassus
Éditeur : INSEP-Éditions
Hors collection
Date de parution : juin 2017
ISBN : 978-2-86580-230-2
Nombre de pages : 672 p.
Prix : 25 €

INSEP
Terre de Champions

La politique du sport et de l'éducation physique en France pendant l'Occupation



Cet ouvrage propose une rétrospective large de cette période. Les auteurs se sont efforcés de prendre en compte toutes les facettes de la politique sportive de Vichy et ses retombées sur les pratiques du sport. Sans s'en tenir à la seule France de Vichy, le lecteur pourra également lire ce que pensaient du sport les hommes de la France libre comme ceux de la Résistance intérieure.

Cet ouvrage est, à l'origine, un rapport remis à Marie-George Buffet, la ministre de la Jeunesse et des Sports au début de l'année 2002. Il a été réalisé par une commission de douze universitaires, présidée par Jean-Pierre Azéma, historien et ancien professeur des universités à l'Institut d'études politiques de Paris.

Coord. : Marianne LASSUS
Éditeur : INSEP-Éditions
Collection : Hors collection
Date de parution : à paraître
ISBN : 978-2-86580-233-3
Nombre de pages : 208 p.
Prix : 30 €

INSEP
Terre de Champions

Comprendre l'athlétisme

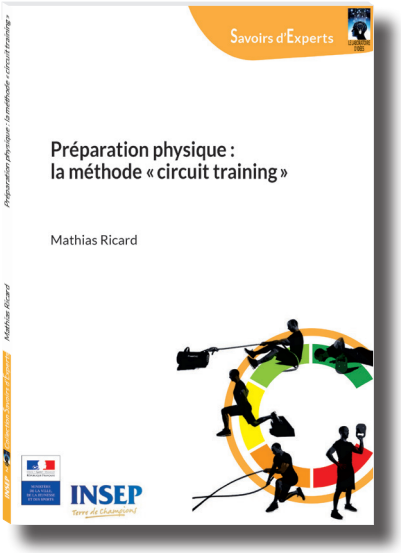
Sa pratique et son enseignement

Ce livre s'adresse aux pratiquants et aux éducateurs, qu'ils visent ou non la performance en compétition. Les auteurs ont souhaité faire partager leur expérience pratique tout en présentant une analyse précise et logique de l'activité athlétique. L'ouvrage envisage les différentes spécialités selon plusieurs approches : après une évocation historique et un exposé des règlements en vigueur, une analyse technique précise est désormais complétée par une approche pédagogique importante, qui propose à la fois des situations d'apprentissage abondamment illustrées et des systèmes d'évaluations simples et fiables. L'athlétisme demeure une activité vivante et particulièrement adaptée aux valeurs de notre société.

Jean-Louis Hubiche et Michel Pradet contribuent, par cet ouvrage, à diffuser la pratique et l'enseignement de la discipline.

Auteurs : Jean-Louis Hubiche et Michel Pradet
Éditeur : INSEP-Éditions
Collection : Savoirs Pratiques
Date de parution : mars 2017
ISBN : 978-2-86580-231-9
Nombre de pages : 360 p.
Prix : 30 €

Préparation physique : la méthode « circuit training »



Depuis les années 1950, le circuit training s'est, au fil du temps, imposé comme un procédé incontournable de la préparation physique de par le haut degré de liberté qu'il permet. En effet, le choix des possibles est très large via cette méthode, mais une certaine rigueur est de mise afin de les organiser avec pertinence.

Cet ouvrage jette les bases d'une méthodologie afin de trouver le cheminement adéquat vers l'élaboration et la mise en place de circuits training. Reposant sur une pratique de terrain, le livre propose une réflexion sur les notions de logique interne de l'activité, de planification, d'évaluation des points forts/faibles des athlètes et de gestion de la charge d'entraînement.

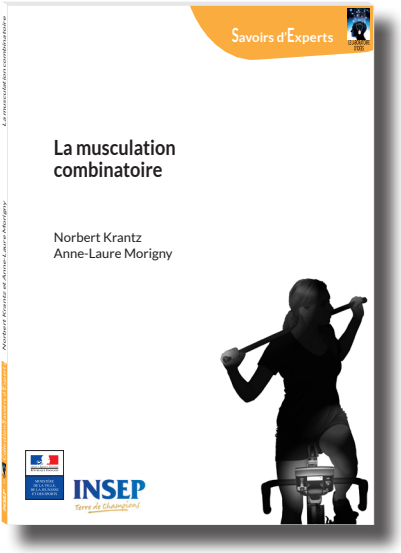
À destination des entraîneurs, des préparateurs physiques (le livre propose un panel de témoignages d'experts réputés), des étudiants et des sportifs recherchant des idées nouvelles pour la suite de leur parcours, il sera un outil idéal pour trouver des clés et des pistes de réflexion menant vers la réussite.

Coord. : Mathias Ricard
Éditeur : INSEP-Éditions
Collection : Savoirs d'Experts
Date de parution : décembre 2016
ISBN : 978-2-86580-232-6
Nombre de pages : 100 p.
Prix : 13 €

INSEP
Terre de Champions

La musculation combinatoire

LE LABORATOIRE D'IDÉES



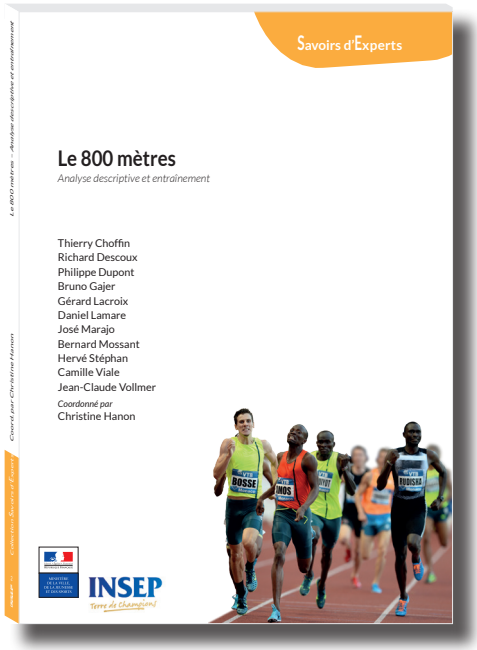
À force de mobiliser les muscles dans des conditions de réalisation qui sont très éloignées de la réalité des contraintes, on ne les prépare pas à être efficaces. Pour combler cette lacune, nous avons inventé « la musculation combinatoire ». Elle est à la fois un nouveau concept et une nouvelle façon de pratiquer la musculation. En associant des problématiques liées à la coordination à celle du développement de la force, par variation des conditions d'exercice ou par couplage, nous faisons émerger l'idée qu'il existe une voie de travail se situant dans l'interaction des différents processus. Avec cette nouvelle approche, nous ne prétendons pas révolutionner les pratiques – chacune d'elles ayant son intérêt – mais simplement ouvrir « une brèche » dans le panel des méthodologies de la préparation physique. Que chacun s'imprègne bien de la philosophie de cette réflexion et qu'il conçoive ensuite en fonction des circonstances qui lui sont imposées, l'ensemble des « super-exercices » dont il aura besoin.

Auteurs : Norbert KRANTZ
et Anne-Laure MORIGNY
Éditeur : INSEP-Éditions
Collection : Savoirs d'Experts
Date de parution : novembre 2015
ISBN : 978-2-86580-216-6
Nombre de pages : 64 p.
Prix : 13 €

INSEP
Terre de Champions

Le 800 mètres

Analyse descriptive et entraînement



Déjà publié en 2000 par quatre experts de la discipline, l'ouvrage est devenu une référence pour le demi-fond. Cette réédition dévoile un contenu réactualisé.

Elle propose :

- une large part aux athlètes féminines ;
- une approche détaillée de l'évolution de la discipline ;
- une étude statistique des stratégies de course ;
- les points de vue de dix entraîneurs reconnus de la discipline concernant l'entraînement ;
- des contenus de formation du coureur de 800 m en devenir élaborés par l'équipe fédérale de demi-fond.

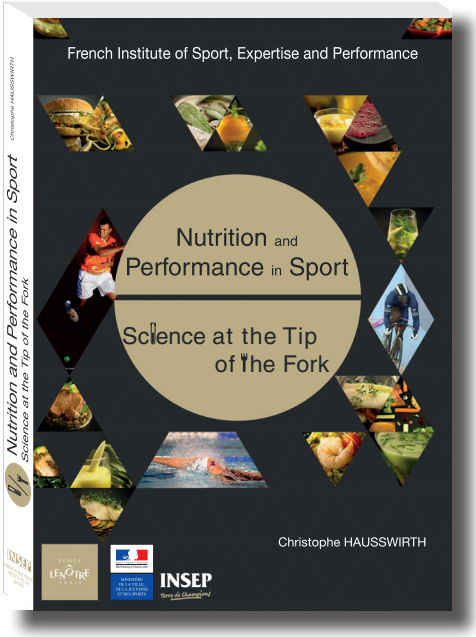
Ce livre offre, non pas des recettes, mais des pistes de réflexion aux entraîneurs en formation ou en questionnement. Il sera un outil de travail idéal pour répondre aux attentes non seulement des entraîneurs de 800 m, mais aussi plus largement des disciplines sportives au croisement des secteurs énergétiques.

Coord. : Christine HANON
Éditeur : INSEP-Éditions
Collection : Savoirs d'Experts
Date de parution : novembre 2015
ISBN : 978-2-86580-215-9
Nombre de pages : 200 p.
Prix : 20 €

INSEP
Terre de Champions

Nutrition and Performance in Sport

Science at the Tip of the Fork



Auteur : Christophe HAUSSWIRTH
Éditeur : INSEP-Éditions
Collection : Hors collection
Date de parution : septembre 2015
ISBN : 978-2-86580-229-6
Nombre de pages : 476 p.
Prix : 35 €
Version e-book Fnac.com et Amazon.fr
Date de mise en ligne : septembre 2015
ISBN : 978-2-86580-210-4
Nombre de pages : 476 p.
Prix : 24,99 €

INSEP
Terre de Champions

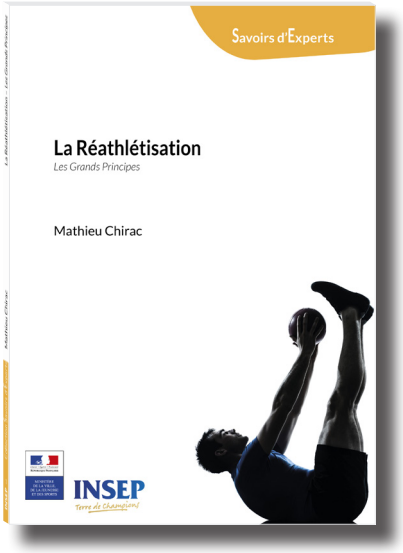
Comment bien récupérer au moyen de l'alimentation ? Comment se nourrir lors d'un voyage à l'étranger ou lors des stages en altitude ? Que faire pour préserver son capital osseux ? De quelle manière concilier ramadan et entraînement ? Comment perdre du poids intelligemment ? Quels sucres ? Quelles protéines ?

En matière de nutrition, les questions que se posent les sportifs et leurs entraîneurs sont nombreuses, et toutes méritent des réponses claires ! Telle est l'ambition première de cet ouvrage qui a réuni les plus grands spécialistes mondiaux de la nutrition sportive afin d'apporter les éclairages tant attendus…

L'auteur, Christophe Hausswirth, nous convie à découvrir deux parties complémentaires. Dans la première, il a pu approcher d'éminents spécialistes internationaux en nutrition du sport qui témoignent des avancées significatives dans leur discipline et font part des travaux les plus récents. Dans la seconde, les thèmes essentiels sont abordés par un jeu de questions/réponses – que complètent des fiches pratiques et de délicieuses recettes élaborées par le chef Alain Despinois, de chez Lenôtre !

La Réathlétisation

Les Grands Principes



La gestion de la blessure a déjà fait l'objet de nombreux ouvrages. Ils ont été écrits, pour la majeure partie d'entre eux, par des professionnels de santé : médecins, kinésithérapeutes, ostéopathes… On peut affirmer, à la suite de ces travaux, que les principes de rééducation concernant les pathologies sportives sont bien connus de tous. Mais le sportif blessé n'en reste pas moins un être différent, motivé par d'autres exigences. Se pose alors, en ce qui le concerne, la question de la place de la réathlétisation ou de la réintégration des ressources physiques à leur plus haut niveau d'efficacité, dans le processus de retour à la pratique sportive.

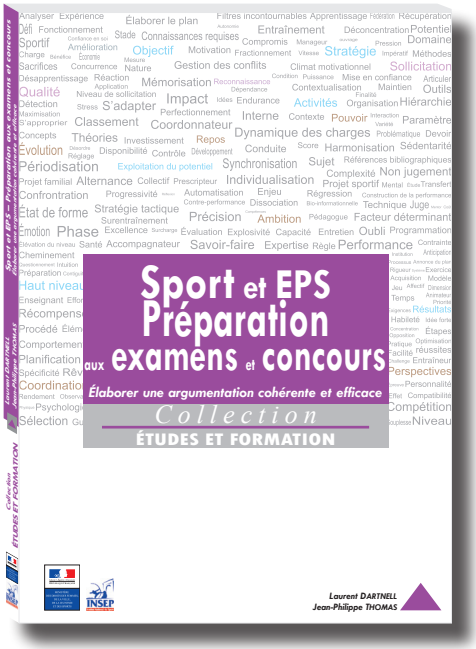
Domaine encore trop confidentiel et souvent mal interprété, la réathlétisation demeure pourtant essentielle dans le monde du sport et particulièrement le haut niveau. Suite à des demandes de la part de différents acteurs du sport, l'auteur, Mathieu Chirac, a souhaité combler le vide autour de cette discipline.

Auteur : Mathieu CHIRAC
Éditeur : INSEP-Éditions
Collection : Savoirs d'Experts
Date de parution : décembre 2014
ISBN : 978-2-86580-208-1
Nombre de pages : 80 p.
Prix : 13 €

INSEP
Terre de Champions

Sport – Préparation aux examens et concours

Élaborer une argumentation cohérente et efficace



Cet ouvrage a été élaboré par deux formateurs de l'INSEP (Institut national du sport, de l'expertise et de la performance). Il s'adresse à tous ceux qui présentent le concours de professorat de sport, le CAPEPS, la licence STAPS, les masters « sport », les DE et DES sportifs.

Il permet d'acquérir une méthodologie efficace ou de consolider sa propre méthode de construction et de rédaction d'une argumentation, pour proposer une réponse cohérente et pertinente au sujet.

Agrémenté de très nombreux exemples commentés et d'exercices corrigés, ce manuel représente un outil nécessaire aux étudiants, et un appui précieux pour les formateurs.

Cette édition fait suite à l'ouvrage *Préparer l'écrit 2 du professorat de sport*, publié en 2009 par INSEP-Publications.

Auteurs : Laurent DARTNELL
et Jean-Philippe THOMAS
Éditeur : INSEP-Éditions
Collection : Études et Formations
Date de parution : 2014
ISBN : 978-286580-206-7
Nombre de pages : 212 p.
Prix : 16 €

INSEP
Terre de Champions

Les anciens numéros sont toujours disponibles sur le site de l'INSEP.

SCIENCES DU SPORT
Optimiser le retour de blessure en sport de haut niveau
page 24

ENTRAÎNEMENT
« Inoculer le virus de la prévention des blessures dans le sport »
page 58

15
Févr
2017

Réflexions Sport

INSEP
Terre de Champions

La revue électronique de l'INSEP

Innover en préparation physique avec l'entraînement en altitude

page 4

ENTRAÎNEMENT

La relation athlète/ entraîneur : *étude de ce duo singulier et ses effets sur la performance*
page 68

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE
DE LA VILLE,
DE LA JEUNESSE
ET DES SPORTS

INSEP

INSTITUT NATIONAL DU SPORT, DE L'EXPERTISE ET DE LA PERFORMANCE
11, AVENUE DU TREMBLAY - 75 012 PARIS -TÉL. 01 41 74 41 00

WWW.INSEP.FR

Fondation FDJ
PlayStation
lactel
L'ÉQUIPE