

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.

Introduction

Comme premier point d'an-crage, 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 décor-tiqué les exigences techniques et physiques de cette discipline en compétition internationale. En effet, examiner les types d'en-chaînement 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 [\pm 4 ans] ; taille : 183 cm [\pm 9 cm] ; masse corporelle : 89 kg [\pm 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 Sensor-EveryWhere¹), 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 ($7,8 \pm 2,8$ %), 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 ($60,5 \pm 22,5$ %) et plus de situations de porteurs de balle ($58,7 \pm 18,0$ %) lorsqu'elle est en position de victoire.

Statistiquement, la distance relative parcourue est plus importante ($4,4 \pm 3,1$ %) 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 ($3,9 \pm 3,1$ %) et/ou forte ($5,5 \pm 3,5$ %). Sur le plan technique, le nombre de passes est plus élevé ($17,2 \pm 16,0$ %) contre une équipe moyenne comparativement à une équipe forte. L'équipe réalise plus de contacts contre des adversaires forts ($29,4 \pm 17,1$ %) et/ou moyens ($30,8 \pm 17,8$ %), 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 |
| | Accélération (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'homéostasie³ ;
- 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, $[\text{HCO}_3^-]$ (bicarbonate) et lactate [La] étaient respectivement de :

$7,26 \pm 0,08 \text{ mmol.L}^{-1}$,

$13,8 \pm 3,5 \text{ mmol.L}^{-1}$,

$11,7 \pm 3,7 \text{ mmol.L}^{-1}$.

Comme reportés dans le tableau 2 pour les rugbymen WM et S, le pH et la $[\text{HCO}_3^-]$ 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, $[\text{HCO}_3^-]$ et [La] postmatch. ►

| | WM (n=23) | | | | Tableau 2 – Réponses physiologiques des joueurs au cours d'un tournoi de rugby à 7. |
|--|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------|------------------------------|---|
| | Pré | Post | Taille de l'effet | % de chance | |
| pH | $7,41 \pm 0,03$ [7,36–7,52] | $7,29 \pm 0,07^*$ [7,10–7,37] | $-2,2 \pm 0,5$ large | 0/0/100 plus que probable | |
| $[\text{HCO}_3^-]$ (mmol.L ⁻¹) | $24,8 \pm 1,2$ [22,7–27,0] | $14,0 \pm 2,5^*$ [9,5–19,8] | $-5,4 \pm 0,5$ large | 0/0/100 plus que probable | |
| [La] (mmol.L ⁻¹) | $2,4 \pm 1,0$ [1,2–5,5] | $11,5 \pm 2,9^*$ [6,8–18,9] | $4,1 \pm 0,5$ large | 100/0/0 plus que probable | |

| | S (n=36) | | | |
|--|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------|------------------------------|
| | Pré | Post | Taille de l'effet | % de chance |
| pH | $7,40 \pm 0,03$ [7,35–7,53] | $7,25 \pm 0,08^*$ [7,06–7,37] | $-2,5 \pm 0,4$ large | 0/0/100 plus que probable |
| $[\text{HCO}_3^-]$ (mmol.L ⁻¹) | $24,3 \pm 1,6$ [21,4–27,9] | $13,6 \pm 3,9^*$ [8,2–23,7] | $-3,6 \pm 0,4$ large | 0/0/100 plus que probable |
| [La] (mmol.L ⁻¹) | $2,5 \pm 1,0$ [1,0–6,0] | $11,9 \pm 4,1^*$ [3,5–19,3] | $3,1 \pm 0,4$ large | 100/0/0 plus que probable |

Légende : toutes les données sont présentées en moyenne \pm écart-type (SD) [min-max] ; WM : joueur ayant joué tout le match ; S : remplacé et remplaçant ; $[\text{HCO}_3^-]$ = 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 > 5 %, la différence n'est pas claire (Hopkins *et coll.* 2009).

Au cours du tournoi, pour l'ensemble des joueurs, la moyenne des valeurs nadir⁴ en pH et $[HCO_3^-]$ était respectivement de $7,17 \pm 0,06$ et $10,2 \pm 2,0 \text{ mmol.L}^{-1}$ et la moyenne des valeurs pics de $[La]$ s'élevait à $16,3 \pm 2,4 \text{ mmol.L}^{-1}$.

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 3^e et le 4^e 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 ►

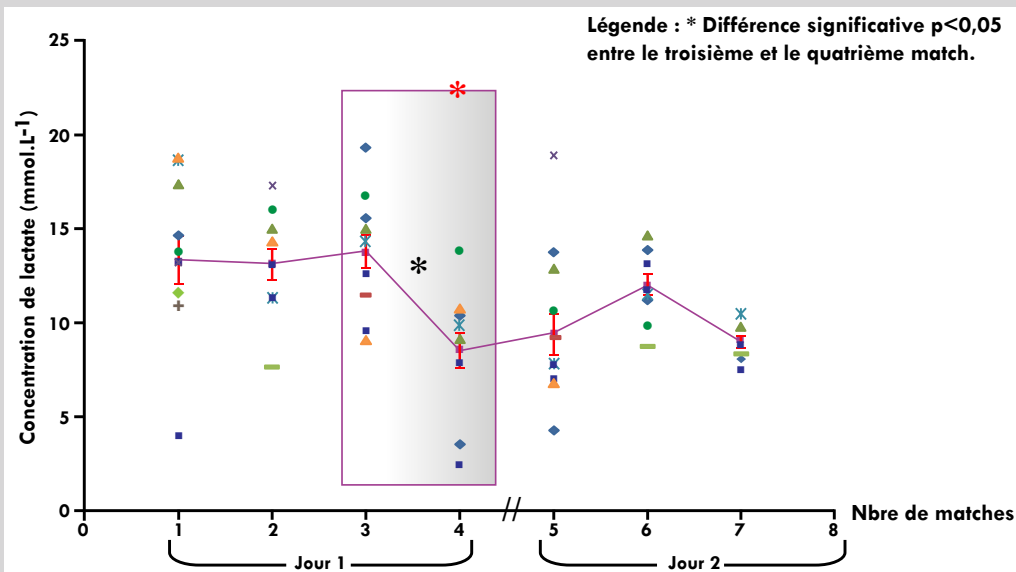


Figure 1 – Évolution des concentrations de lactate durant un tournoi de rugby à 7, pour l'ensemble des joueurs.

4- Valeurs les plus basses.

relatives parcourues à haute intensité et à très haute intensité durant le match et les $[La]_{\text{post}}$ ($r=0,36$; $p<0,01$ 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 $[HCO_3^-]_{\text{post}}$ ($r=-0,42$; $p<0,01$ 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 $[HCO_3^-]_{\text{post}}$ ($r=-0,37$; $p<0,01$ et $r=-0,32$; $p<0,05$, respectivement) et corrélée avec le $[La]_{\text{post}}$ ($r=0,35$; $p=0,01$). 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 $[La]_{\text{post}}$ ($r=0,39$; $p<0,01$ et $r=0,39$; $p<0,05$ respectivement).

“ ... 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 glycolyse⁵. ▶

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... ”

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 $8-10 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ à très haute intensité) tout en maintenant en parallèle un stimulus aérobie important ($90-110 \text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$), du fait de cette importante modification de l'équilibre acido-basique en tournoi international. Le contenu en protéines sarcolemmales⁶ 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.



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 ►



©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).

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 $26,6 \pm 7,2$ actions de haute intensité par rencontre. La figure 2 présente le nombre (n) et les parts en pourcentage de chaque type d'action (\pm 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'accélération 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.

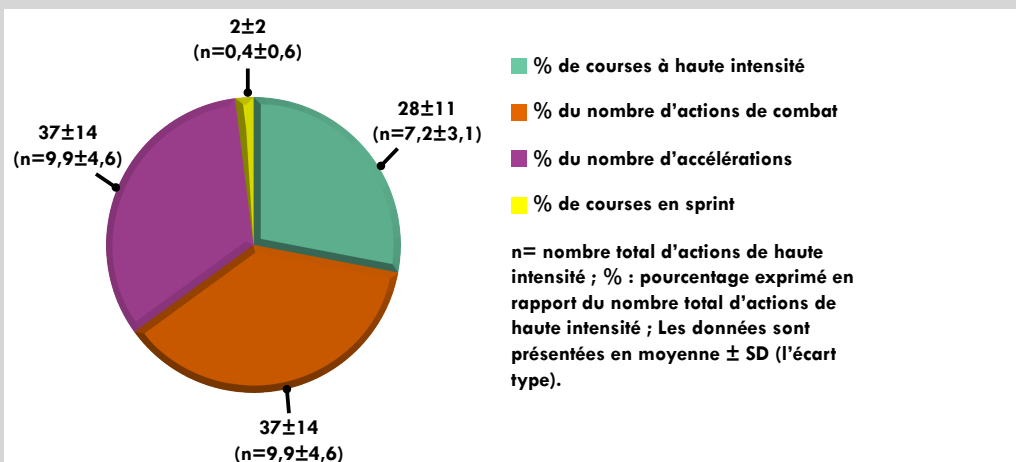


Figure 2 – Distribution des actions de haute intensité par match et par joueur, en rugby à 7.

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

“ *les arrières réalisent un nombre total d'actions de haute intensité plus conséquent* ”

Par rencontre, un rugby-man réalise en moyenne $3,4 \pm 1,7$ séquences de RHIE. La durée moyenne de ces séquences de RHIE est de $39,0 \pm 11,2$ s et la durée moyenne des récupérations au sein de ces séquences est de $9 \pm 2,4$ 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'accélération et de courses à haute intensité.



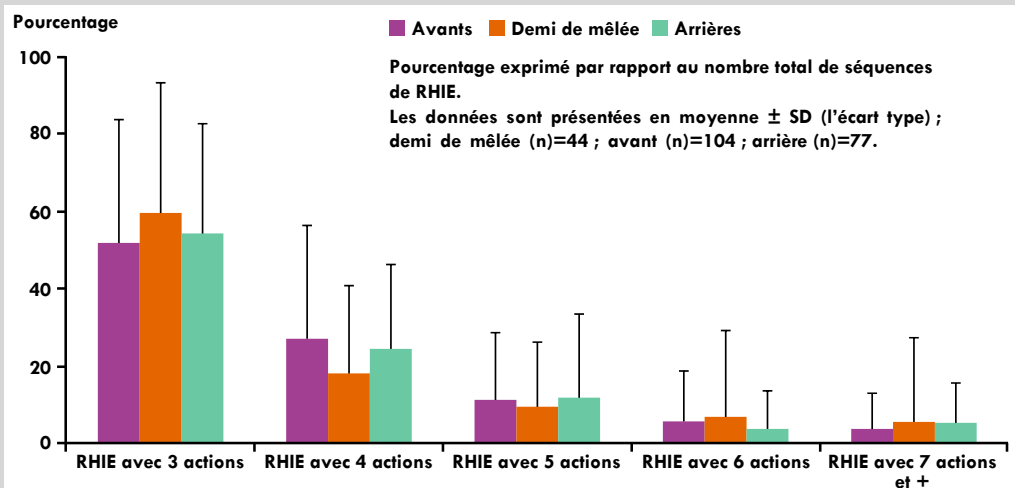


Figure 3 – Répartition des séquences de répétitions d'actions de haute intensité (RHIE) en fonction du nombre d'actions (n) qu'elles contiennent, par poste et par match.

L'étude statistique souligne que les arrières réalisent plus de séquences de RHIE ($17,5 \pm 18,6\%$) que les avants et qu'ils en effectuent plus ($21,0 \pm 23,9\%$) 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 ($17,0 \pm 13,8\%$ et $12,3 \pm 11,2\%$) que les demis de mêlée.

Seuls les avants réalisent moins d'actions de haute intensité en seconde période ($7,4 \pm 10,2\%$) 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 ($8,8 \pm 15,2 \%$) et les arrières ($12,2 \pm 14,4 \%$). Ceux-ci affichent des durées moyennes de récupération au sein de leur séquence plus élevées sur cette période ($16,1 \pm 12,1 \%$ et $11,2 \pm 12,8 \%$).

■ 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'accélération 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 ; \pm 0,32 trivial | 20/68/12 pas clair | 1,9 \pm 1,1 | 2,0 \pm 1,0 | -0,09 ; \pm 0,37 trivial | 32/58/10 pas clair |
| 0,20 ; \pm 0,35 petit | 51/46/3 possible | 37,8 \pm 13,7 | 42,3 \pm 13,9 | 0,33 ; \pm 0,39 petit | 71/27/2 possible |
| -0,46 ; \pm 0,35 petit | 0/11/89 probable | 8,6 \pm 2,8 | 9,6 \pm 2,8 | -0,34 ; \pm 0,39 petit | 1/26/73 possible |
| -0,10 ; \pm 0,35 trivial | 8/60/32 pas clair | 30,5 \pm 16,8 | 28,6 \pm 15,9 | 0,12 ; \pm 0,39 trivial | 36/54/9 pas clair |
| 0,55 ; \pm 0,35 petit | 95/5/0 probable | 30,0 \pm 19,9 | 30,8 \pm 15,9 | -0,05 ; \pm 0,39 trivial | 15/59/26 pas clair |
| 0,02 ; \pm 0,35 trivial | 20/65/16 pas clair | 2,8 \pm 8,2 | 2,2 \pm 4,5 | 0,09 ; \pm 0,39 trivial | 32/57/11 pas clair |
| -0,38 ; \pm 0,35 petit | 0/20/80 probable | 36,7 \pm 25,0 | 38,4 \pm 18,5 | -0,07 ; \pm 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⁺/HCO₃⁻ 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, TERRILLO, 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.