



Exigences physiques et réponses métaboliques au Rugby à 7



**COUDERC A.^{1, 3}, PISCIONE J. ¹, THOMAS-JUNIUS C.², ROBINEAU J.¹,
IGARZA G. ¹, HANON C.³**

¹ Fédération Française de Rugby, Département Recherche et Développement

² Université Evry Val d'Essonne, Département STAPS

³ Institut National des Sports, de l'Expertise et de la Performance (INSEP), Département Recherche



Rugby à 7 ?

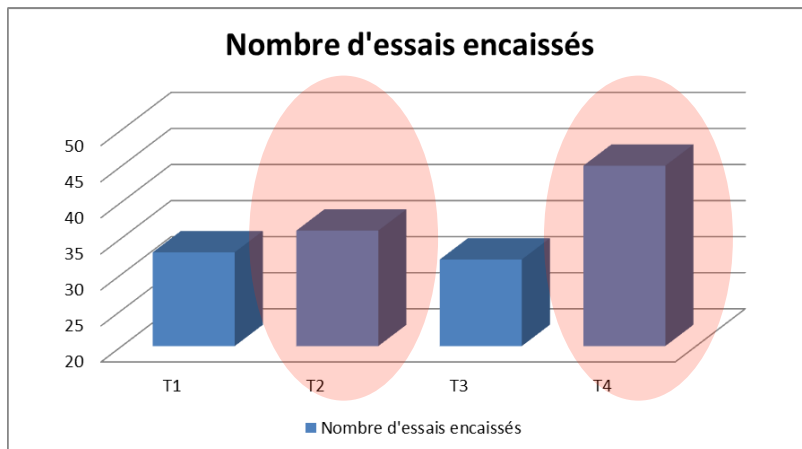
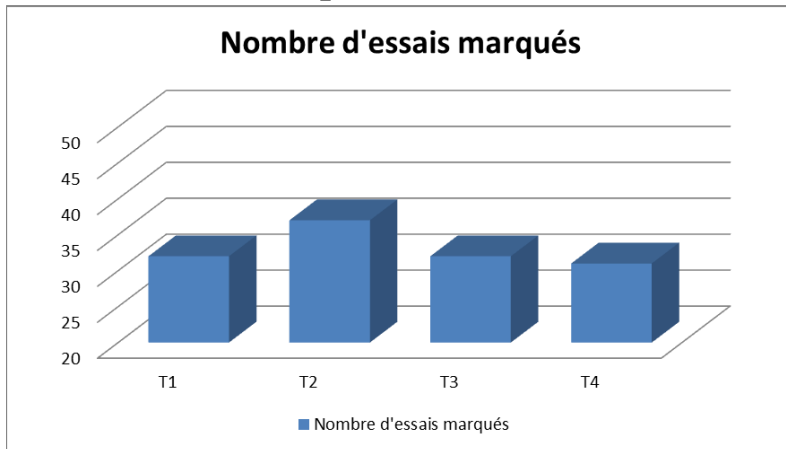
✓ Statistiques IRB

<i>Moyennes</i>	IRB Sevens World Series 2013/2014 (392 Matches)			Six Nations 2014 (15 Matches)		
	<i>/ Match</i>	<i>/ Minute</i>		<i>/ Match</i>	<i>/ Minute</i>	
Nbre Points	33	2.3	+	40	0.5	+368%
Nbre Essais	5.4	1 essai toutes les 2.6 min	+	4.1	1 essai toutes les 19.5 min	
Balle en Jeu		51%	+		46%	+11%
Nbre Passes	66	4.7	+	282	3.5	+32%
Nbre Ruck-Maul	17	1.2	-	182	2.3	-47%
Nbre Jeu au Pied	2.6	0.2	-	46	0.6	-68%
Nbre Mêlées	2.8	0.20	+	13	0.16	+22%
Nbre Touches	2.4	0.17	-	27	0.34	-50%



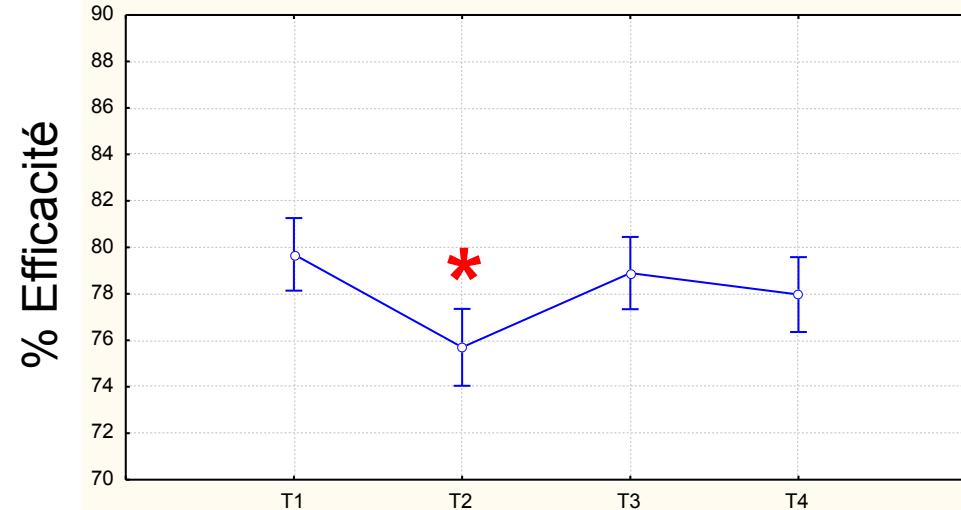
Rugby à 7 ?

✓ Statistiques FFR (s2013/2014)



T1, T2, T3, T4 = Quarts Temps

Courbes d'efficacité de l'équipe comprenant les phases statiques



(ANOVA, $p < 0.01$)



Rugby à 7 ?

✓ Intérêt scientifique croissant

Nombre d'articles scientifiques référencés sur PubMed par année





Rugby à 7: Exigences Physiques

✓ Activités de déplacement

Tracking GPS





Rugby à 7: Exigences Physiques

✓ Activités de déplacement

Table 1 Summary of movement patterns of rugby sevens players and rugby union backs and loose forwards during competition using GPS

Study (years)	Subjects (<i>n</i>)	Position	TD ($m \min^{-1}$)	% TD high intensity running
Cahill et al. [15] (2013)	Elite 15s (216)	Back (151)	71	~ 13 ^a
		Loose forward (65)	65	~ 16 ^a
Coughlan et al. [24] (2011)	Elite 15s (1)	Back	73	~ 9 ^b
Cunniffe et al. [29] (2009)	Elite 15s (1)	Back	72	~ 11 ^b
Higham et al. [2] (2011)	International 7s (18)	NS	120	~ 19 ^b
Suárez-Arrones et al. [1] (2012)	Domestic 7s (7)	NS	113	~ 14 ^b
Suárez-Arrones et al. [30] (2012)	Domestic 15s (7)	NS	81	~ 13 ^b

7s rugby sevens, 15s rugby union, $m \min^{-1}$ meters per minute, NS not specified, TD total distance

^a ≥ 51 % of maximal velocity reached during a match

^b $\geq 5 m s^{-1}$

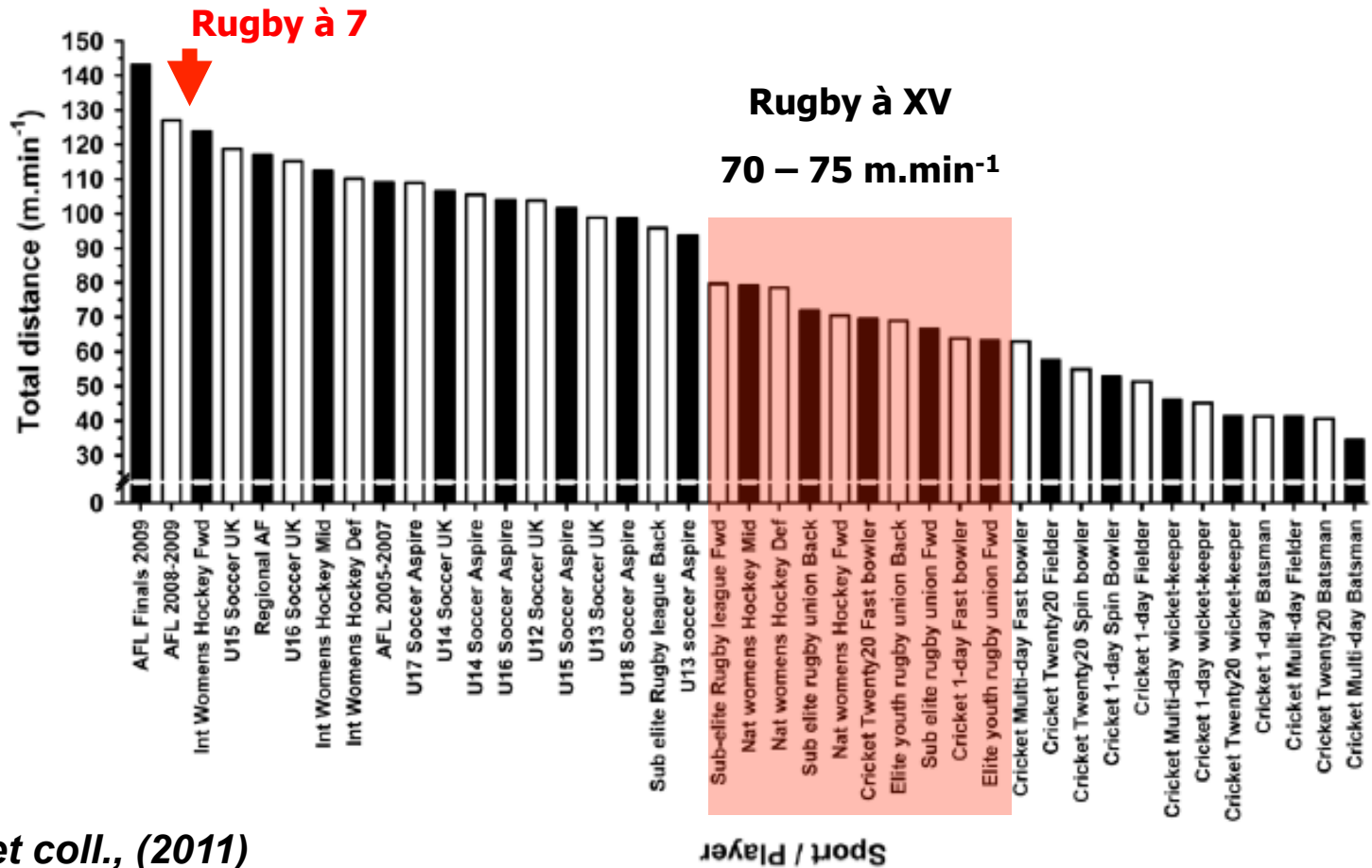
Ross et coll., (2013)

Activité importante de course à haute intensité (>4 m/s)



Rugby à 7: Exigences Physiques

✓ Activités de déplacement





Rugby à 7: Exigences Physiques

✓ Différences entre les postes ?

Table 2 Positional Comparisons of Physical Game Demands and Heart-Rate (HR) Responses During Match Play in Male Rugby Sevens Players, Mean \pm SD

Variable	Forwards (n = 12)	Backs (n = 11)	P	ES \pm 90% CL	Qualitative assessment
Total distance covered (m/min) + 10%	97.7 \pm 6.8	107.4 \pm 10.3	.02	1.07 \pm 0.73	Very likely
Distance covered >14 km/h (m/min)	25.6 \pm 4.3	32.4 \pm 7.5	.02	1.09 \pm 0.73	Very likely
Distance covered >20 km/h (m/min)	8.3 \pm 3.5	11.2 \pm 3.4	.10	0.74 \pm 0.73	Likely
Average sprint distance (m)	17.9 \pm 3.6	19.5 \pm 6.5	.63	0.21 \pm 0.74	Unclear
Maximal sprint distance (m)	37.5 \pm 10.0	44.5 \pm 14.4	.22	0.54 \pm 0.73	Likely
Maximal speed (km/h)	27.4 \pm 2.1	28.2 \pm 2.6	.44	0.33 \pm 0.73	Unclear
Average HR (% HR _{max})	85.9 \pm 3.5	85.7 \pm 2.8	.91	0.05 \pm 0.78	Unclear
Percentage of time >90% HR _{max}	36.5 \pm 20.0	28.2 \pm 18.7	.24	0.55 \pm 0.79	Likely
Effindex	1.1 \pm 0.1	1.3 \pm 0.1	.02	1.17 \pm 0.79	Very likely
Number of impacts >7 g	45.1 \pm 24.5	41.8 \pm 20.7	.75	0.16 \pm 0.87	Unclear
Number of tackles	7.4 \pm 1.8	4.1 \pm 2.4	.03	1.31 \pm 0.90	Very likely
Number of rucks	1.0 \pm 1.1	0.6 \pm 0.9	.97	0.02 \pm 1.34	Unclear

Abbreviations: ES, effect size; CL, confidence limits; F, forwards (n = 12); B, backs (n = 11).

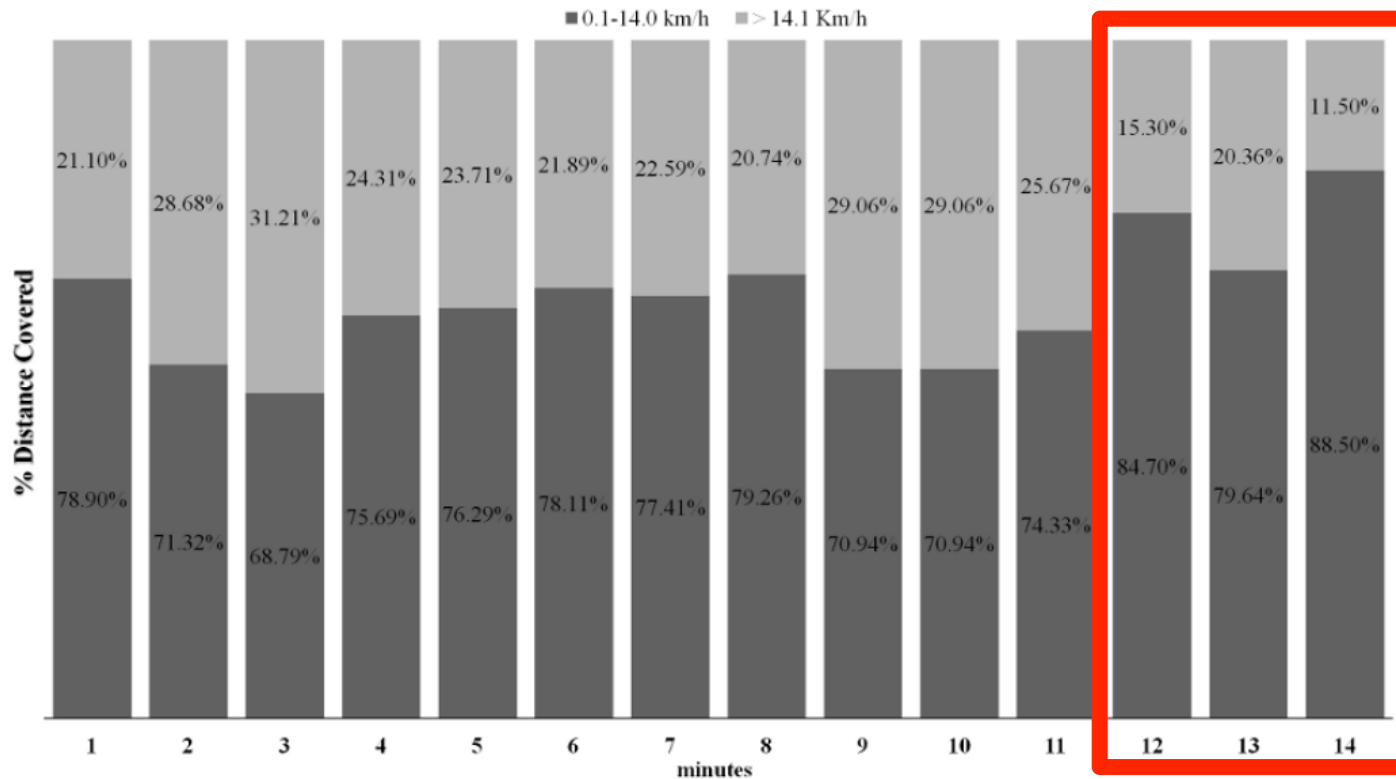
Suarez-Arrones et coll., (2014)

Différences réduites entre les Avants et Arrières



Rugby à 7: Exigences Physiques

✓ Fatigue en match ?



Granatelli et coll., (2013)

Diminution de l'activité de course à haute intensité en fin de match



Rugby à 7: Exigences Physiques

✓ Impact des remplaçants (5 / match) ?

Table 3

Second half movement patterns of players that contested a full match and substitute players on the field for less than 4 min.

	Full Match (n = 71)		Substitute (n = 12)		Qualitative outcome
	Mean ± SD	Mean ± SD	%difference ± 90% CL	Standardised difference ± 90% CL	
Relative distance (m min ⁻¹)	113 ± 16	+ 23% 140 ± 14	24 ± 6	1.69 ± 0.47	Large +
Max. velocity (m s ⁻¹)	7.9 ± 1.2	8.1 ± 1.4	1.8 ± 9.6	0.11 ± 0.57	Unclear
≥6 m s ⁻¹ m min ⁻¹	9.5 ± 6.0	20.8 ± 12.6	123 ± 43	1.16 ± 0.51	Moderate +
5–6 m s ⁻¹ m min ⁻¹	9.0 ± 3.8	17.7 ± 5.8	110 ± 21	1.75 ± 0.44	Large +
3.5–5 m s ⁻¹ m min ⁻¹	22.9 ± 6.2	26.1 ± 7.8	14 ± 18	0.43 ± 0.54	Small +
2–3.5 m s ⁻¹ m min ⁻¹	30.3 ± 7.8	31.2 ± 8.9	3 ± 17	0.10 ± 0.55	Unclear
0–2 m s ⁻¹ m min ⁻¹	41.6 ± 6.0	44.4 ± 7.5	6.3 ± 9.6	0.38 ± 0.57	Small +
Moderate accelerations min ⁻¹	0.9 ± 0.5	1.4 ± 0.4	74 ± 20	1.24 ± 0.41	Large +
High accelerations min ⁻¹	0.4 ± 0.3	0.5 ± 0.4	85 ± 42	0.95 ± 0.54	Moderate +
Moderate decelerations min ⁻¹	1.3 ± 0.5	1.6 ± 1.0	28 ± 45	0.42 ± 0.64	Unclear
High decelerations min ⁻¹	0.3 ± 0.2	0.3 ± 0.3	89 ± 27	1.28 ± 0.48	Large +

+ indicates an increase in substitutes over full-match players. Moderate accelerations and decelerations were defined as a change in velocity between 2 to 4 and -4 to -2 m s⁻², respectively. High accelerations and decelerations were defined as a change in velocity >4 and <-4 m s⁻², respectively. n = number of match files; CL = confidence limits.

Higham et coll., (2011)

Activité de course plus importante pour les Remplaçants



Rugby à 7: Réponses physiologiques

✓ Fréquence Cardiaque en match



Figure 3. Heart rate per minute of match play during international rugby sevens.

TABLE 2. Mean and peak percentage HRmax during international rugby sevens match play.*†

	First half	Second half	Whole match
Mean %HRmax	88.3 ± 4.2	87.7 ± 3.4	88.0 ± 3.7
Peak %HRmax	92.3 ± 5.5	92.4 ± 2.9	92.4 ± 4.0

*HRmax = maximum heart rate.

†All values are presented as mean and SD, and data are mean and peak values recorded per half. Mean %HRmax First Half vs. Second Half: paired *t*-test ($t = 0.658$; $df = 6$; $p = 0.535$). Mean %HRmax First Half vs. Second Half: paired *t*-test ($t = -0.157$; $df = 6$; $p = 0.881$).

Activité aérobie élevée

Rugby à 7: Réponses physiologiques

✓ Réponses métaboliques



Tournoi international FIRA (circuit européen, Lyon) → Prélèvements capillaires sanguins 3 minutes après la sortie du joueur

		pH		[HCO ₃] (mmol.L ⁻¹)		[La] (mmol.L ⁻¹)	
		Pré	Post	Pré	Post	Pré	Post
Titulaires n=23	Moy ± SD	7.41 ± 0.03	7.29* ± 0.07	24.8 ± 1.2	14.0* ± 2.5	2.4 ± 1.0	11.5* ± 2.9
	<i>Min</i>	7.36	7.1	22.7	9.5	1.2	6.8
	<i>Max</i>	7.52	7.37	27	19.8	5.49	18.9
Remplacés n=18	Moy ± SD	7.40 ± 0.02	7.24* ± 0.07	24.3 ± 1.5	13.4* ± 3.7	2.5 ± 1.2	12.3* ± 3.9
	<i>Min</i>	7.35	7.12	21.4	8.6	1	4
	<i>Max</i>	7.43	7.37	26.9	23.7	6.3	19.3
Remplaçants n=19	Moy ± SD	7.41 ± 0.04	7.27* ± 0.09	24.6 ± 1.5	14.9* ± 4.0	2.3 ± 0.8	10.4* ± 4.3
	<i>Min</i>	7.37	7.06	21.5	8.2	1.2	2.5
	<i>Max</i>	7.53	7.39	27.9	21.4	3.7	18.9

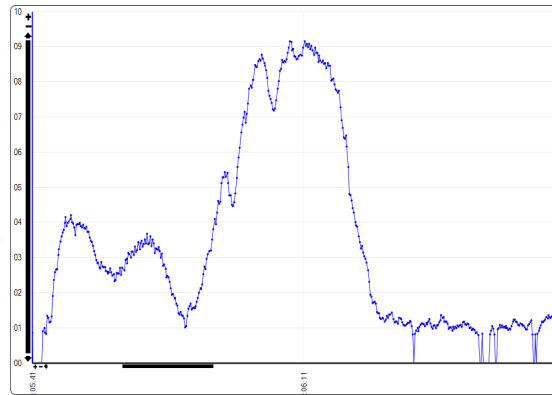


Rugby à 7: Réponses physiologiques

✓ Réponses métaboliques



Tournoi international FIRA (circuit européen, Lyon) → Prélèvements capillaires sanguins 3 minutes après la sortie du joueur



Données tirées des 1'30 dernières minutes avant coaching

Name	Vmax	Distance totale parcourue	m.min-1
Cadelon	9,16	258	171

[La] : 19,3



Rugby à 7: Réponses physiologiques

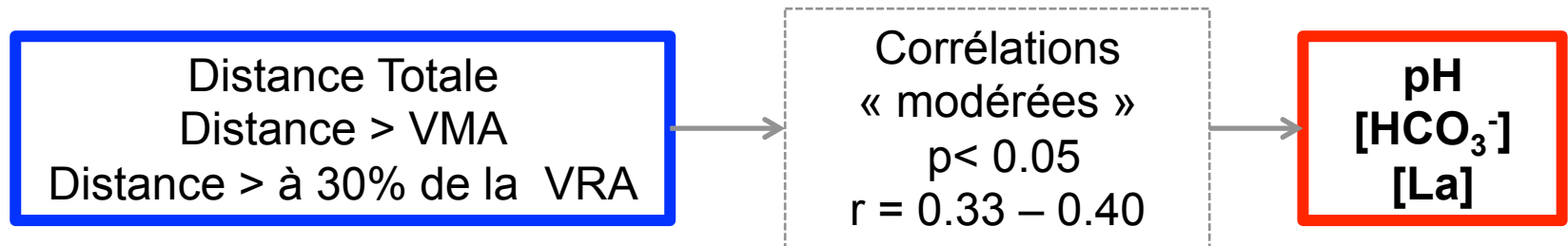
✓ Réponses métaboliques



Tournoi international FIRA (circuit européen, Lyon) → Prélèvements capillaires sanguins 3 minutes après la sortie du joueur



Relations entre la *minute d'activité la plus intense précédant la sortie du joueur* et ses réponses métaboliques ?




Contribution importante du métabolisme anaérobie selon les « circonstances »

VRA = Vitesse de Réserve Anaérobie (Vitesse Maximale – VMA) (Mendez-Villanueva et coll., 2013)



Rugby à 7: ce qu'il faut retenir

- ✓ **Volume de jeu important → Activité de course à haute intensité très élevée**
- ✓ **Fortes sollicitations « énergétiques » (Aérobie & Anaérobie)**
- ✓ **Différences au poste présentes mais réduites ***

- 
- ✓ *Impact sur les méthodes d'évaluation physique (sprints 80m, 300m)*
 - ✓ *Impact sur la planification de l'entraînement → développement de la voie anaérobie lactique*
 - ✓ *Comment?*
 - ✓ *Quand (périodes d'affûtage)?*
 - ✓ *Combien?*
 - ✓ *Impact sur la gestion de la compétition (enchaînement des matchs)*
 - ✓ *Quelle approche nutritionnelle?*



Rugby à 7: ce qu'il faut retenir

Table 2: Age and physical qualities of international and provincial rugby sevens forwards and backs

	Forwards (n = 28)	Backs (n = 37)	% Difference ± 95% CL
	Mean ± SD	Mean ± SD	
Age (yrs)	22.6 ± 3.38	21.9 ± 4.03	-3.4 ± 8.1
Height (cm)	187 ± 4.73	181 ± 4.92	-3.5 ± 1.4
Mass (kg)	96.9 ± 8.03	87.7 ± 7.91	-11 ± 4.9
Sum of skinfolds (mm)	70.9 ± 17.4	63.8 ± 9.78	-9.3 ± 14.1
5m Sprint (s)	1.04 ± 0.07	1.00 ± 0.04	4.2 ± 3.6
10m Sprint (s)	1.75 ± 0.08	1.69 ± 0.06	3.8 ± 2.2
40m Sprint (s)	5.22 ± 0.22	5.09 ± 0.16	2.5 ± 2.0
RSA Average (s)	5.59 ± 0.22	5.55 ± 0.21	0.7 ± 2.7
Horizontal jump (cm)	254 ± 19.0	260 ± 16.0	-2.4 ± 3.9
Bodyweight CMJ peak power (w)	7966 ± 1841	7113 ± 1624	-12 ± 16.1
Bodyweight CMJ relative power (w.kg ⁻¹)	81.8 ± 17.3	79.6 ± 13.8	1.9 ± 13.5
50KG CMJ peak power (w)	7183 ± 1492	6242 ± 988	-14 ± 16
50KG CMJ relative power (w.kg ⁻¹)	69.8 ± 10.5	67.6 ± 8.58	-2.7 ± 12
Bench press 1RM (kg)	119 ± 20.6	113 ± 19.4	-4.7 ± 11.7
Weighted reverse grip chin up 1RM (kg)	137 ± 14.9	127 ± 18.0	-7.9 ± 8.1
Multi Stage Fitness Test (m)	2360 ± 337	2322 ± 289	-1.4 ± 6.9

+ or - indicates an increase or decrease from forwards to backs, CL = Confidence limits, ES = Effect size