



# Exigences physiques et réponses métaboliques au Rugby à 7



**COUDERC A.<sup>1, 3</sup>, PISCIONE J. <sup>1</sup>, THOMAS-JUNIUS C.<sup>2</sup>, ROBINEAU J.<sup>1</sup>,  
IGARZA G. <sup>1</sup>, HANON C.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Fédération Française de Rugby, Département Recherche et Développement

<sup>2</sup> Université Evry Val d'Essonne, Département STAPS

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



# Rugby à 7 ?

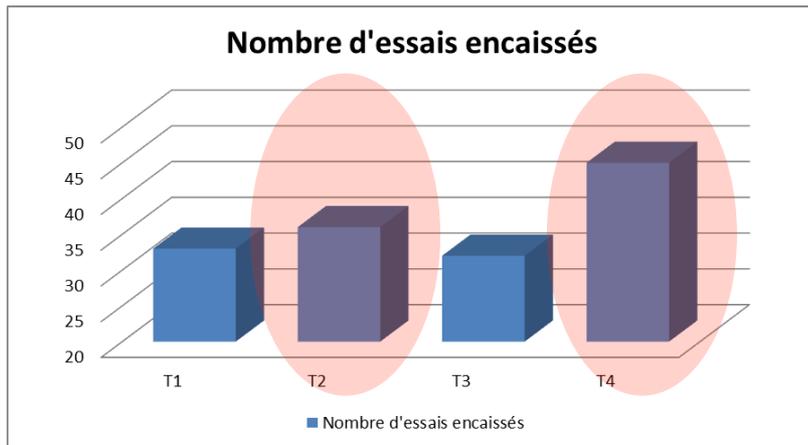
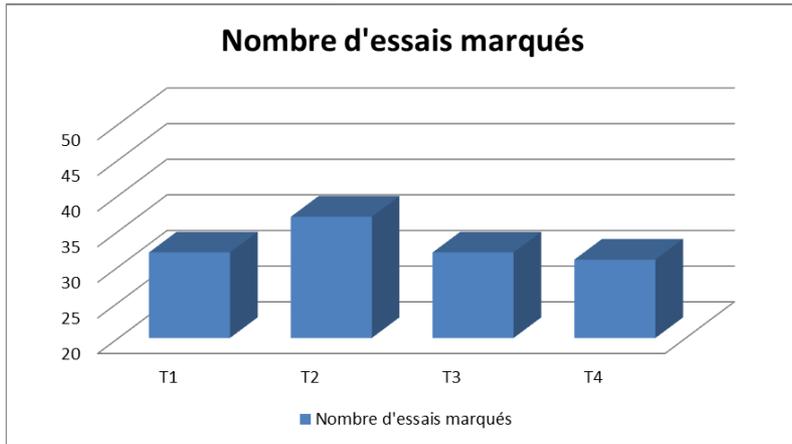
## ✓ Statistiques IRB

<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%



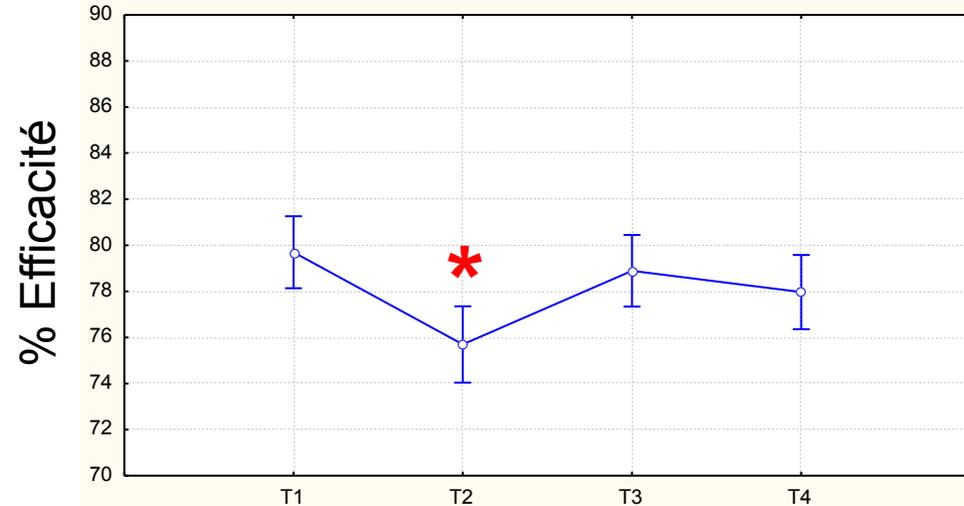
# Rugby à 7 ?

## ✓ 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*

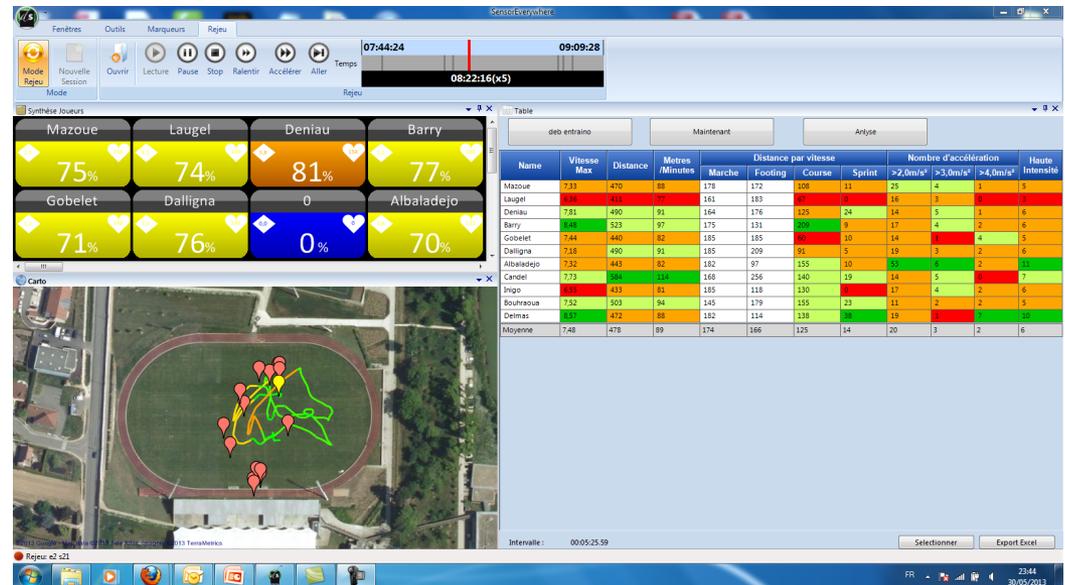




# Rugby à 7: Exigences Physiques

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

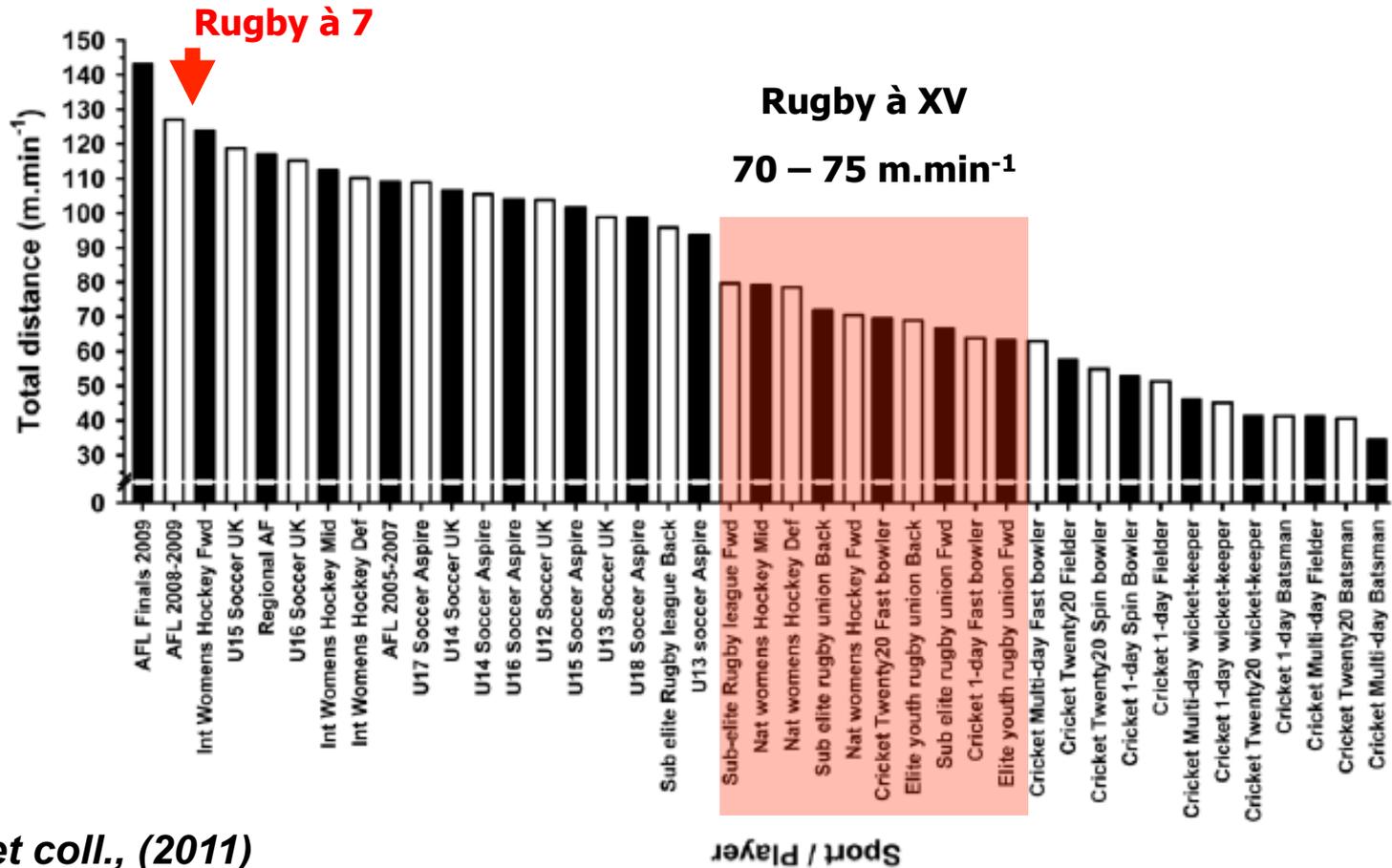
7s rugby sevens, 15s rugby union,  $m \text{ min}^{-1}$  meters per minute, NS not specified, TD total distance

<sup>a</sup>  $\geq 51$  % of maximal velocity reached during a match

<sup>b</sup>  $\geq 5 m \text{ s}^{-1}$

# 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) <b>+ 10%</b>	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 <sub>max</sub> )	85.9 $\pm$ 3.5	85.7 $\pm$ 2.8	.91	0.05 $\pm$ 0.78	Unclear
Percentage of time >90% HR <sub>max</sub>	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).

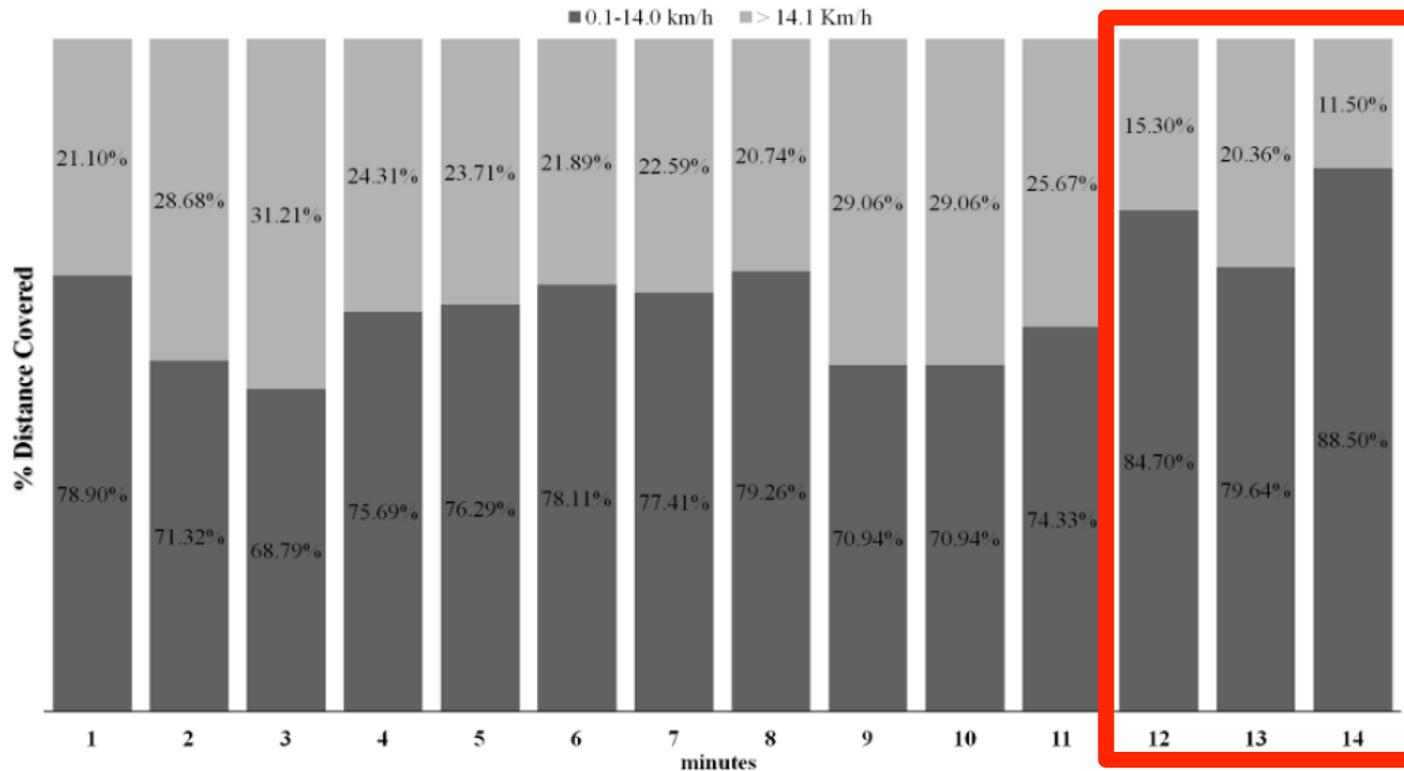
Suarez-Arrones et coll., (2014)

**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 <sup>-1</sup> )	113 ± 16	<b>+ 23%</b> 140 ± 14	24 ± 6	1.69 ± 0.47	Large +
Max. velocity (m s <sup>-1</sup> )	7.9 ± 1.2	8.1 ± 1.4	1.8 ± 9.6	0.11 ± 0.57	Unclear
≥6 m s <sup>-1</sup> m min <sup>-1</sup>	9.5 ± 6.0	20.8 ± 12.6	123 ± 43	1.16 ± 0.51	Moderate +
5–6 m s <sup>-1</sup> m min <sup>-1</sup>	9.0 ± 3.8	17.7 ± 5.8	110 ± 21	1.75 ± 0.44	Large +
3.5–5 m s <sup>-1</sup> m min <sup>-1</sup>	22.9 ± 6.2	26.1 ± 7.8	14 ± 18	0.43 ± 0.54	Small +
2–3.5 m s <sup>-1</sup> m min <sup>-1</sup>	30.3 ± 7.8	31.2 ± 8.9	3 ± 17	0.10 ± 0.55	Unclear
0–2 m s <sup>-1</sup> m min <sup>-1</sup>	41.6 ± 6.0	44.4 ± 7.5	6.3 ± 9.6	0.38 ± 0.57	Small +
Moderate accelerations min <sup>-1</sup>	0.9 ± 0.5	1.4 ± 0.4	74 ± 20	1.24 ± 0.41	Large +
High accelerations min <sup>-1</sup>	0.4 ± 0.3	0.5 ± 0.4	85 ± 42	0.95 ± 0.54	Moderate +
Moderate decelerations min <sup>-1</sup>	1.3 ± 0.5	1.6 ± 1.0	28 ± 45	0.42 ± 0.64	Unclear
High decelerations min <sup>-1</sup>	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<sup>-2</sup>, respectively. High accelerations and decelerations were defined as a change in velocity >4 and <-4 m s<sup>-2</sup>, 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 <sub>3</sub> ] (mmol.L <sup>-1</sup> )		[La] (mmol.L <sup>-1</sup> )	
		Pré	Post	Pré	Post	Pré	Post
Titulaires n=23	<b>Moy ± SD</b>	<b>7.41 ± 0.03</b>	<b>7.29* ± 0.07</b>	<b>24.8 ± 1.2</b>	<b>14.0* ± 2.5</b>	<b>2.4 ± 1.0</b>	<b>11.5* ± 2.9</b>
	<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	<b>Moy ± SD</b>	<b>7.40 ± 0.02</b>	<b>7.24* ± 0.07</b>	<b>24.3 ± 1.5</b>	<b>13.4* ± 3.7</b>	<b>2.5 ± 1.2</b>	<b>12.3* ± 3.9</b>
	<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	<b>Moy ± SD</b>	<b>7.41 ± 0.04</b>	<b>7.27* ± 0.09</b>	<b>24.6 ± 1.5</b>	<b>14.9* ± 4.0</b>	<b>2.3 ± 0.8</b>	<b>10.4* ± 4.3</b>
	<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

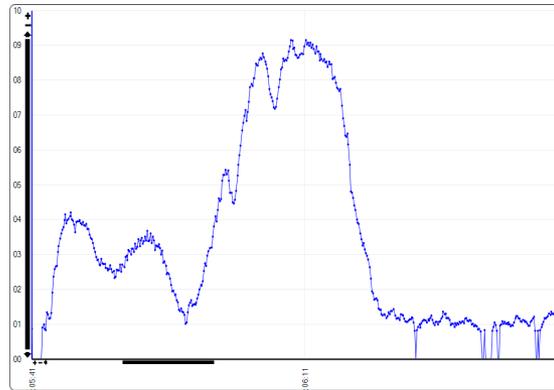


# Rugby à 7: Réponses physiologiques

## ✓ 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

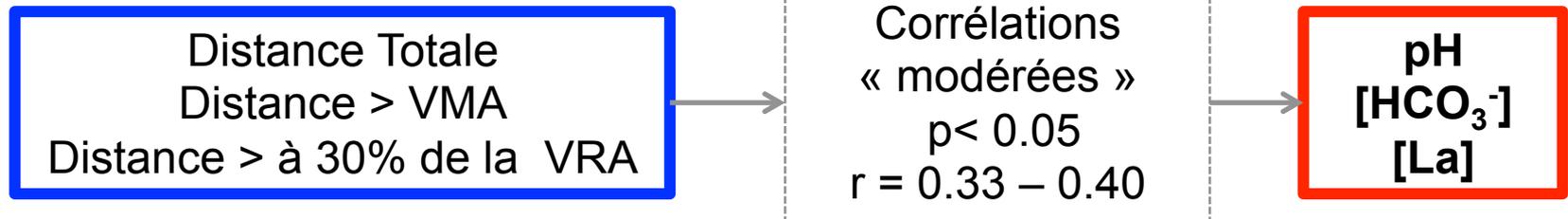
## ✓ Réponses métaboliques



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 <sup>-1</sup> )	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 <sup>-1</sup> )	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