



FRANCE
RUGBY



Thèse en biostatistiques de l'Université de Bordeaux

ÉTUDE DES FACTEURS DE RISQUE DE BLESSURES DANS LE RUGBY ÉLITE SENIORS

JÉRÉMY CHÉRADAME

Sous la direction de : Hélène Jacqmin-Gadda
Co-directeur : Philippe Decq



PRÉSENTATION



École nationale
de la statistique
et de l'analyse
de l'information



Part of Capgemini

STAGES À L'ENSAI

2016, 2017

Stage de 3 mois en consulting à
Sogeti pour la FFR

Stage de 6 mois dans le
département d'accompagnement
de la Performance de la FFR

THÈSE CIFRE

2018-2022

Titre :
Identification des facteurs de risque de blessures dans
le rugby élite

Directeur : Hélène Jacqmin-Gadda
Co-Directeur : Philippe Decq
Tuteur : Julien Piscione

Entreprise d'accueil
FFR, Marcoussis

Laboratoires :
Bordeaux Population Health, ISPED, Bordeaux
Institut de Biomécanique Humaine Georges Charpak,
ENSAM, Paris

CONTEXTE : L'ÉVOLUTION DU RISQUE



ENGLAND PROFESSIONAL RUGBY INJURY SURVEILLANCE PROJECT

2017 - 2018 Season Report

Comotions

Table 1 Long term trends in match injury in rugby (2002/2003 to 2018/2019 seasons)

Measure	Beta	P value	Five season change	Trend
Incidence	-0.1 (-1.4-1.3)	0.93	-0.28/1000 hours	→
Mean severity	1.2 (0.9-1.4)	<0.01*	5.8 days	↑
Median severity	0.4 (0.3-0.6)	<0.01*	2.1 days	↑
Burden	104.3 (58.6-150.0)	<0.01*	521 days/1000 hours	↑
2-7 days incidence	-1.3 (-2.1-0.5)	0.01*	-6.4/1000 hours	↓
7-28 days incidence	0.3 (-0.1-0.7)	0.17	1.5/1000 hours	→
29-84 days incidence	0.5 (0.2-0.9)	0.01*	2.7/1000 hours	↑
84+ days incidence	0.5 (0.3-0.7)	<0.01*	2.4/1000 hours	↑
Injury proportion	-0.5 (-1.3-0.3)	0.24	-2.35%	→
Concussion incidence	1.2 (0.8-1.6)	<0.01*	6.0/1000 hours	↑
Concussion mean severity	0.5 (0.1-1.0)	0.04*	2.5 days	↑
Concussion median severity	0.1 (0.03-0.2)	0.02*	0.7 days	↑
Concussion burden	23.8 (10.9-33.9)	0.04*	119 days/1000 hours	↑
Incidence (excl. concussion)	-1.25 (-2.50-0.01)	0.06	-6.3/1000 hours	↓
Severity (excl. concussion)	1.74 (1.40-2.08)	<0.01*	8.7 days	↑

Beta values represent yearly change in respective values. Incidence (injuries per 1000 hours), severity (days absence per injury), burden (days absence per 1000 hours), proportion (percentage of players with at least one injury). ↑ Rising, → Stable, ↓ Falling.
*P<0.05.

CONTEXTE : EPIDÉMIOLOGIE DES BLESSURES

Injuries in Elite Men's Rugby Union: An Updated (2012–2020)
Meta-Analysis of 11,620 Match and Training Injuries

Sean Williams¹ · Charli Robertson¹ · Lindsay Starling¹ · Carly McKay¹ · Stephen West^{2,3} · James Brown^{4,5} ·
Keith Stokes^{1,5}

Incidence de **91**
blessures en match

Incidence de **2,8**
blessures à
l'entraînement

Sévérité moyenne de
27 jours
d'indisponibilité

Incidence de **12**
commotions en
match

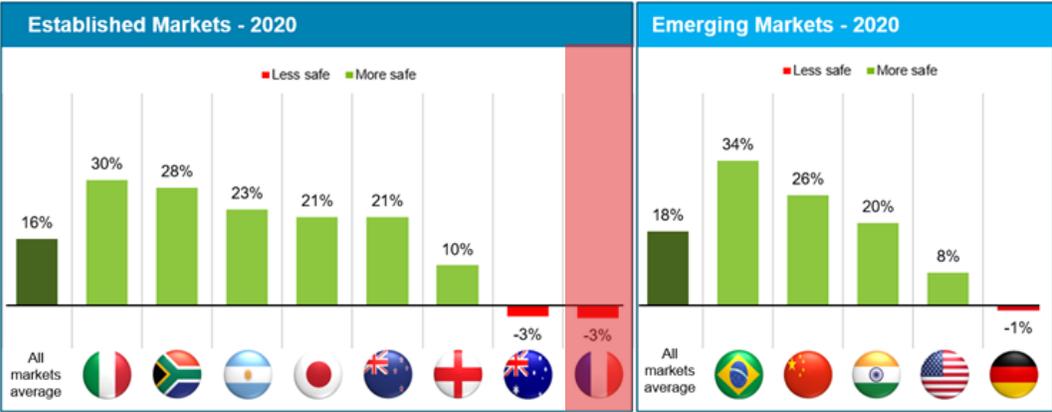
CONTEXTE : QU'EN EST IL EN FRANCE ?



In general rugby is considered to be safer now than 5 years ago

n

Do you feel that rugby is becoming more or less risky / safe than five years ago?
(Nationally Representative Sample)



Copyright © 2021 The Nielsen Company. Confidential and proprietary.

Base: General population sample (n=500 per country from 2017)

10

CONTEXTE : OBSERVATOIRE MÉDICAL DU RUGBY



Parmi lesquelles :

- Fractionner le temps de jeu du joueur Elite
- Modifier la règle des remplacements
- Nommer un médecin de match indépendant pour chaque rencontre
- Renforcer la technique individuelle
- Mettre en place un outil commun d'évaluation de la charge de travail du joueur
- Améliorations de la saisie des données pour le secteur élite dans le dossier médical informatisé (DMI)
- Consolidation du programme de surveillance des blessures en match

ÉTAT DE L'ART : LA CHARGE DE TRAVAIL

Aucun consensus sur la relation entre charge de travail et risque de blessures

How Much Rugby is Too Much? A Seven-Season Prospective Cohort Study of Match Exposure and Injury Risk in Professional Rugby Union Players

Sean Williams¹ · Grant Trewartha¹ · Simon P. T. Kemp² · John H. M. Brooks³ · Colin W. Fuller⁴ · Aileen E. Taylor⁵ · Matthew J. Cross^{1,2} · Gavin Shaddick⁶ · Keith A. Stokes¹

Nb matchs
 ⚠️ <15 sur 1 an
 ⚠️ >35 sur 1 an

The Influence of In-Season Training Loads on Injury Risk in Professional Rugby Union

Matthew J. Cross, Sean Williams, Grant Trewartha, Simon P.T. Kemp

sRPE
 ⚠️ >1245 sur 1 semaine
 ✅ 5932-8651 sur 1 mois
 ⚠️ >8651 sur 1 mois

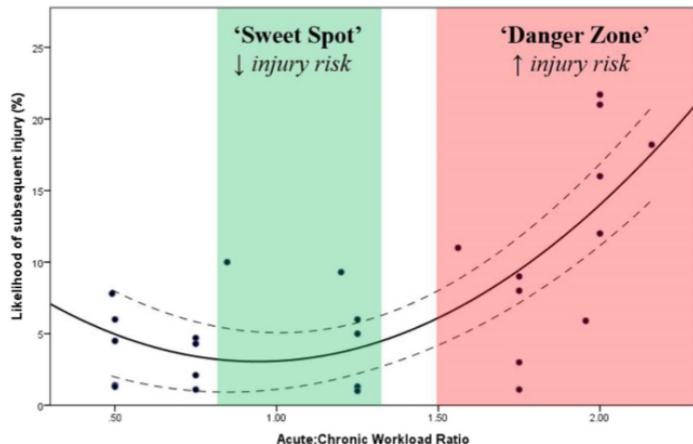
Modelling the relationships between volume, intensity and injury-risk in professional rugby league players

Cloe Cummins^{a,b,+}, Mitchell Welch^a, Brendan Inkster^c, Balin Cupples^{c,d}, Dan Weaving^{b,e}, Ben Jones^{a,b,e,f,g}, Doug King^{a,h}, Aron Murphy^a

⚠️ >600 min sur 2 semaines
 ✅ >66 m/min sur 2 semaines
 ⚠️ >1 km >25km/h sur 2 semaines
 ✅ >800 min en 1 mois
 ✅ >60 km en 1 mois
 ⚠️ >360 decelerations en 1 mois

The training-injury prevention paradox: should athletes be training smarter *and* harder?

Tim J Gabbett^{1,2}



Ratio Acute:Chronic
 ✅ >0,8 et <1,3
 ⚠️ >1,5

The Relationship Between Acute: Chronic Workload Ratios and Injury Risk in Sports: A Systematic Review of Time-Loss Injury in Professional Team Sports? A Systematic Review of Time-Loss Injury in Professional Team Sports? A Systematic Review of Time-Loss Injury in Professional Team Sports?

Training Load and Injury Risk in Elite Rugby Union: The Largest Investigation to Date

Authors
 Stephen W. West¹, Sean Williams¹, Dario Cazzola¹, Simon Kemp^{2,3}, Matthew J. Cross⁴, Keith A. Stokes^{1,2}

⚠️ Ratio AC élevé
 Très grande variabilité des résultats

Analyzing Activity and Injury: Lessons Learned from the Acute:Chronic Workload Ratio

Chinchin Wang^{1,2} · Jorge Trejo Vargas³ · Tyrel Stokes³ · Russell Steele³ · Ian Shrier¹

Acute:Chronic Workload Ratio: Conceptual Issues and Fundamental Pitfalls

Franco M. Impellizzeri, Matthew S. Tenan, Tom Kempton, Andrew Novak, and Aaron J. Coutts

Nombreuses limites méthodologiques
 Ratio AC

Figure 6 Guide to interpreting and applying acute:chronic workload ratio data. The green-shaded area ('sweet spot') represents acute:chronic workload ratios where injury risk is low. The red-shaded area ('danger zone') represents acute:chronic workload ratios where injury risk is high. To minimise injury risk, practitioners should aim to maintain the acute:chronic workload ratio within a range of approximately 0.8–1.3. Redrawn from Blanch and Gabbett.⁴⁶

ÉTAT DE L'ART : LA COMMOTION

Tackling concussion in professional rugby union: a case-control study of tackle-based risk factors and recommendations for primary prevention

Matthew J Cross,^{1,2} Ross Tucker,³ Martin Raftery,³ Ben Hester,³ Sean Williams,² Keith A Stokes,² Craig Ranson,^{4,5} Prav Mathema,⁵ Simon Kemp¹

⚠ Vitesse du plaqueur
⚠ Contact tête vs tête

Tackle technique of rugby union players during head impact tackles compared to injury free tackles

Demi Davidow^a, Ken Quarrie^b, Wayne Viljoen^{a, c}, Nicholas Burger^a, Clint Readhead^{a, c}, Mike Lambert^{a, d}, Ben Jones^{e, f, g}, Sharief Hendricks^{a, e, g, h}

⚠ Technique défailante du plaqueur et du plaqué

On average, a professional rugby union player is more likely than not to sustain a concussion after 25 matches

James Rafferty,¹ Craig Ranson,² Giles Oatley,³ Mohamed Mostafa,⁴ Prabhat Mathema,³ Tom Crick,⁶ Isabel S Moore⁷

⚠ A partir de 25 matches la probabilité de subir une commotion dépasse les 50%

Professional Rugby Union players have a 60% greater risk of time loss injury after concussion: a 2-season prospective study of clinical outcomes

Matthew Cross,¹ Simon Kemp,² Andrew Smith,^{3,4} Grant Trewartha,¹ Keith Stokes¹

⚠ Risque plus élevé de blessure après une commotion

CONTRAINTES MÉTHODOLOGIQUES



INDIVIDUS

Quelle population ?

Données groupées
joueur/équipe/
match

Profils hétérogènes



CHARGE DE TRAVAIL

Quelles variables ?

Variables corrélées

Sur quelle période ?



BLESSURES

Quel type ?

Évènement récurrent

Évènement rare

OBJECTIF DE LA THÈSE

IDENTIFIER LES FACTEURS DE RISQUE DE BLESSURES DANS LE RUGBY PROFESSIONNEL ET ÉVALUER L'INFLUENCE DE LA CHARGE DE TRAVAIL SUR CE RISQUE

ETUDE 1 :

IDENTIFIER DES FACTEURS DE RISQUE DE COMMOTIONS EN MATCH DE RUGBY

ETUDE 2 :

ÉTUDIER L'IMPACT DE LA CHARGE D'ENTRAÎNEMENT DE LA SEMAINE SUR LE RISQUE EN MATCH



**FRANCE
RUGBY**

ETUDE 1:

**IDENTIFICATION DES
FACTEURS DE RISQUE
DE COMMOTIONS EN
MATCH DE RUGBY**

ETUDE 1 : LES DONNÉES



Programme EAM Top 14
Commotion en match

388 commotions



Données joueur
Age, poids, taille

1321 joueurs



Feuilles de match
Temps de jeu, poste

935 matchs

Sur 5 saisons (2013/2018)



ETUDE 1 : MÉTHODE

Incidence and Risk Factors in Concussion Events

A 5-Season Study in the French Top 14 Rugby Union Championship

Jérémy Chéradame,^{*†} MS, Julien Piscione,[†] PhD, Christopher Carling,[†] PhD,
Jean-Pierre Guinoiseau,[‡] MD, Bernard Dufour,[§] MD, Hélène Jacqmin-Gadda,^{||} PhD,
and Philippe Decq,[†] PhD, MD
Investigation performed at the French Rugby Federation, Marcoussis, France



- 1 Analyse univariée : Incidence pour 1000 heures-joueurs

Modèle : POISSON MIXTE

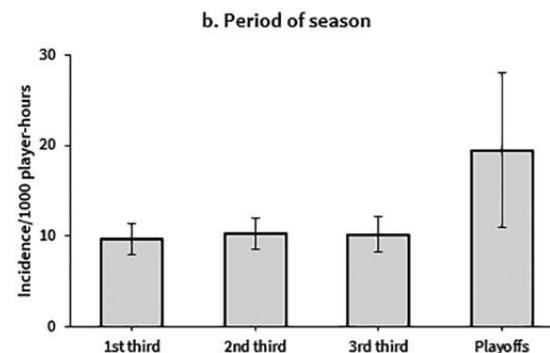
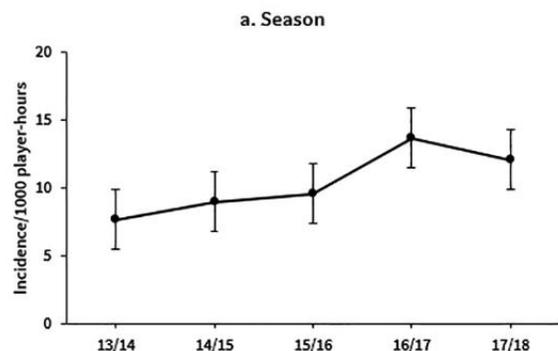


- 3 Analyses séparées selon la situation de jeu: commotions en plaquant et autres

ETUDE 1 : ANALYSE UNIVARIÉE

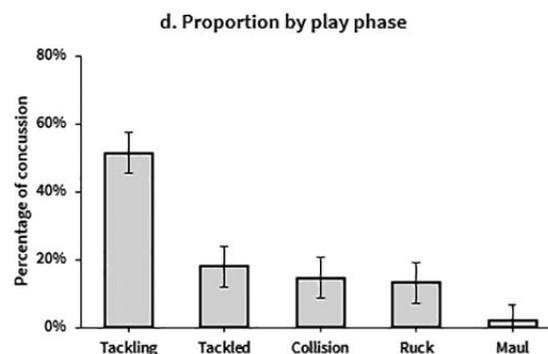
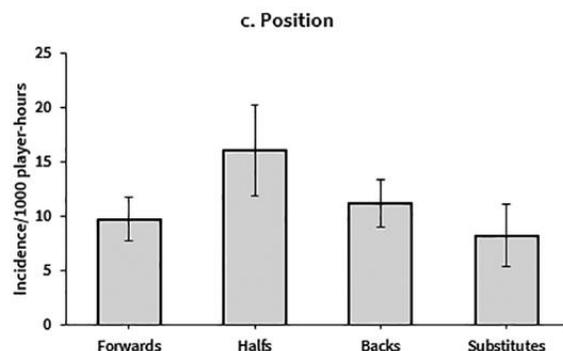


Incidence moyenne de **10,4** commotions



Incidence de **19,5** commotions en phase finale du Top 14

Incidence de **16,1** commotions des joueurs de la charnière



69% des commotions surviennent sur plaquage

Figure 1. Incidence of concussion sustained according to season, seasonal period, player position, and match event. Values are presented as incidence (95% CI).

ETUDE 1 : MODÈLE DE POISSON MIXTE

-  Saison 16/17 et 17/18
-  Fin de saison
-  Charnière (poste 9 et 10)
-  Plus léger
-  Plus grand
-  Temps de jeu depuis le début de saison

TABLE 2
Adjusted IRR for the Risk of Concussion^a

	Coefficient	SE	IRR (95% CI)	P Value
Intercept	-11.063	1.66		<.001
Season				
2013-2014	Reference			
2014-2015	0.191	0.18	1.13 (0.79-1.60)	.51
2015-2016	0.116	0.18	1.12 (0.79-1.60)	.52
2016-2017	0.511	0.17	1.67 (1.20-2.31)	.002
2017-2018	0.379	0.17	1.46 (1.04-2.05)	.03
Season				
First part	Reference			
Second part	0.379	0.15	1.46 (1.09-1.94)	.01
Third part	0.534	0.19	1.71 (1.18-2.46)	.004
Playoffs	1.377	0.32	3.96 (2.10-7.35)	<.001
Position				
Half-backs	Reference			
Forwards	-0.361	0.23	0.70 (0.45-1.09)	.11
Backs	-0.407	0.18	0.67 (0.47-0.94)	.02
Substitutes	-0.641	0.24	0.53 (0.33-0.84)	.007
Age	-0.003	0.01	1.00 (0.97-1.02)	.81
Weight	-0.015	0.01	0.98 (0.97-1.00)	.02
Height	0.023	0.01	1.02 (1.00-1.04)	.02
Total playing time	-0.038	0.01	0.96 (0.93-0.99)	.005

^aMultivariate analysis using mixed effects Poisson (n = 388 concussions). IRR, incidence rate ratio.

ETUDE 1 : ANALYSE STRATIFIÉE SUR LA CIRCONSTANCE DE SURVENUE

-  Saison 16/17 et 17/18
-  Fin de saison
-  Charnière (poste 9 et 10)
-  Plus léger(en plaquant)
-  Plus grand (autres circonstances)
-  Temps de jeu depuis le début de saison

Weight
Height

Estimates From the Mixed Effects Poisson Regression for the Risk of Concussions Sustained in Tackling Events and Other Circumstances^a

	Concussion Sustained in Tackling Events (n = 169)				Concussion Sustained in Other Circumstances (n = 160)			
	Coefficient	SE	IRR (95% CI)	P Value	Coefficient	SE	IRR (95% CI)	P Value
Intercept	-11.993	2.43		<.001	-14.790	2.58		<.001
Mean No. of tackles	0.119	0.03	1.12 (1.06-1.19)	<.001	0.014	0.04	1.01 (0.94-1.09)	.70
Season								
2013-2014	Reference				Reference			
2014-2015	-0.002	0.28	0.98 (0.57-1.73)	.99	0.035	0.28	1.04 (0.60-1.78)	.89
2015-2016	0.183	0.27	1.20 (0.70-2.05)	.50	-0.033	0.28	0.97 (0.56-1.68)	.91
2016-2017	0.411	0.26	1.51 (0.91-2.51)	.11	0.462	0.25	1.59 (0.96-2.61)	.07
2017-2018	0.145	0.27	1.16 (0.68-1.98)	.60	0.207	0.28	1.23 (0.71-2.12)	.46
Season								
First part	Reference				Reference			
Second part	0.295	0.23	1.34 (0.87-2.07)	.19	0.575	0.23	1.78 (1.13-2.79)	.01
Third part	0.443	0.28	1.56 (0.90-2.70)	.12	0.707	0.29	2.03 (1.14-3.60)	.02
Playoffs	1.291	0.47	3.64 (1.44-9.21)	.006	1.679	0.48	5.36 (2.10-13.66)	<.001
Position								
Half-backs	Reference				Reference			
Forwards	-0.513	0.33	0.60 (0.31-1.15)	.12	-0.569	0.36	0.57 (0.28-1.15)	.11
Backs	-0.334	0.25	0.72 (0.44-1.18)	.19	-0.429	0.27	0.65 (0.39-1.10)	.11
Weight	-0.025	0.01	0.97 (0.96-0.99)	.01	-0.017	0.01	0.98 (0.96-1.00)	.11
Height	0.024	0.01	1.02 (0.99-1.05)	.10	0.034	0.02	1.03 (1.00-1.07)	.03
weight	-0.025	0.01	0.97 (0.96-0.99)	.01	-0.017	0.01	0.98 (0.96-1.00)	.11
Height	0.024	0.01	1.02 (0.99-1.05)	.10	0.034	0.02	1.03 (1.00-1.07)	.03
Total playing time	-0.030	0.02	0.97 (0.93-1.00)	.15	-0.047	0.02	0.95 (0.91-0.99)	.02

^aIRR, incidence rate ratio.

ETUDE 1 : L'EFFET DE L'ACCUMULATION DE TEMPS DE JEU

-  Saison 16/17 et 17/18
-  Fin de saison
-  Charnière (poste 9 et 10)
-  Plus léger (en plaquant)
-  Plus grand (autres circonstances)
-  Temps de jeu depuis le début de saison

Estimates of the Regression Coefficient for the Workload Variables in the Mixed Effects Poisson Regression^a

	Coefficient	SE	IRR	P Value
Played in the past month				
No. of games	-0.058	0.05	0.94 (0.86-1.03)	.19
Game time	-0.083	0.05	0.92 (0.82-1.02)	.12
EWMA (n = 4)	-0.404	0.22	0.67 (0.43-1.03)	.07
Played in the past 2 mo				
No. of games	-0.051	0.03	0.95 (0.90-1.00)	.07
Game time	-0.078	0.03	0.92 (0.86-0.99)	.02
EWMA (n = 8)	-0.617	0.28	0.54 (0.31-0.94)	.03
Played in the past 3 mo				
No. of games	-0.044	0.02	0.96 (0.93-0.99)	.03
Game time	-0.063	0.03	0.94 (0.89-0.99)	.01
EWMA (n = 12)	-0.783	0.31	0.625 (0.27-0.97)	.009
Played since the beginning of the season				
No. of games	-0.030	0.011	0.96 (0.92-0.99)	.007
Game time	-0.038	0.013	0.97 (0.95-0.99)	.005

^aAdjusted for all the covariates in Table 2. All variables were calculated per minute of match time (divided by 80). Significance threshold with Bonferroni correction: $P < .005$. EWMA, exponentially weighted moving average; IRR, incidence rate ratio.



**FRANCE
RUGBY**

ETUDE 2 :

**IMPACT DE LA
CHARGE
D'ENTRAINEMENT DE
LA SEMAINE SUR LE
RISQUE EN MATCH**

ETUDE 2 : LES DONNÉES



Données GPS
Distance, durée, rythme,
distance à haute intensité (>VMA)



Données blessures
Type, zone, indisponibilité

**184 blessures
sur 128
matches**



Données questionnaires
RPE, Type de session,
suivi état de forme



Données joueur
Age, poids, taille

72 joueurs

Sur 2,5 saisons

ETUDE 2 : MÉTHODE

0 Imputation des données manquantes

1 Analyse univariée : Incidence pour 1000 heures-joueurs

Modèle : LOGISTIQUE MIXTE



Modèle : LOGISTIQUE MIXTE

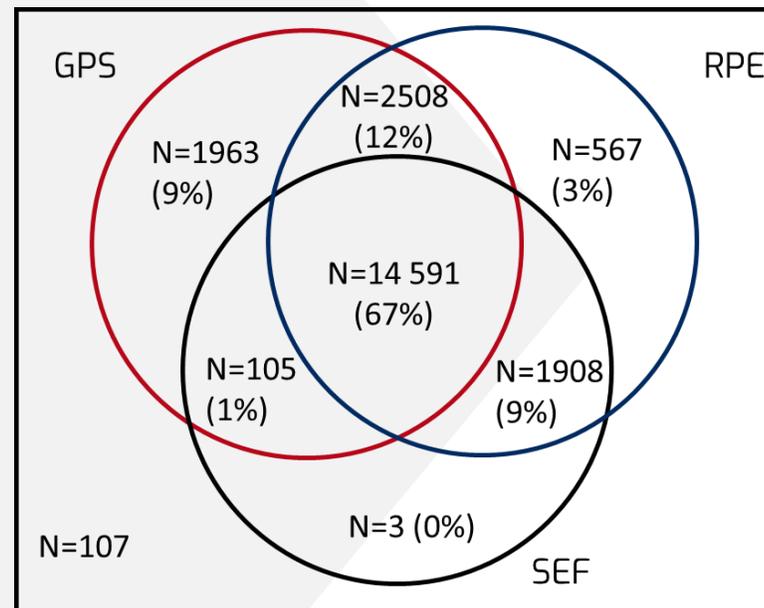


) Pour chacun des 5 jours d'entraînement précédant le match

Modèle : LOGISTIQUE MIXTE

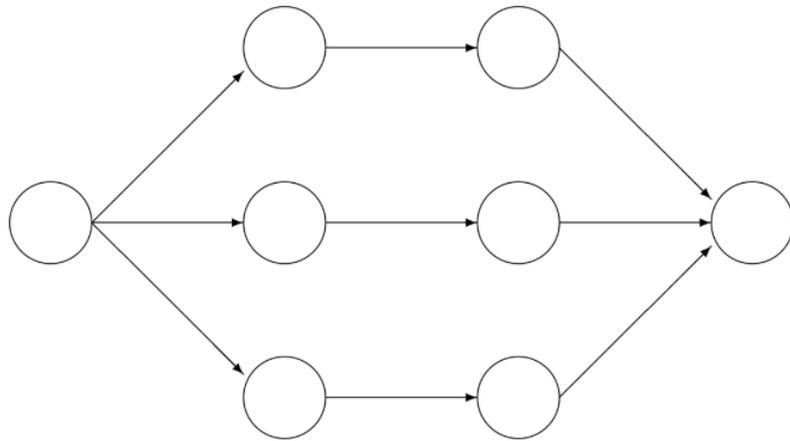


ETUDE 2 : DONNÉES MANQUANTES



ETUDE 2 : DONNÉES MANQUANTES

IMPUTATION MULTIPLE PAR ÉQUATIONS CHAINÉES (MICE)



Incomplete data Imputed data Analysis results Pooled result

Procédure Prédictive Mean Matchnig (PMM)

$$Y_{ij} = \beta_0 + \beta_1 \text{mean}(Y_{j.\text{poste}}) + \beta_k X_{ij} + u_i + e_{ij}$$

avec u_i l'intercept aléatoire joueur

ETUDE 2 : LA CHARGE HEBDOMADAIRE

	TD	HSD	RPE	Field duration	SRPE Field	Gym Duration	SRPE Gym
Day-1	1630 ± 740 9%	186 ± 171 9%	3,3 ± 1,3 9%	31,8 ± 12,7 9%	111 ± 70 10%	48,5 ± 14,5 94%	170 ± 91 94%
Day-2	3275 ± 946 26%	470 ± 224 26%	4,6 ± 1,3 24%	56,3 ± 17,0 26%	412 ± 193 27%	44,9 ± 13,2 32%	197 ± 88 31%
Day-3	4192 ± 1777 66%	526 ± 367 66%	4,9 ± 1,4 65%	83,0 ± 28,9 66%	585 ± 246 68%	56,0 ± 18,7 70%	278 ± 140 70%
Day-4	3871 ± 1575 13%	447 ± 303 14%	4,6 ± 1,4 12%	76,2 ± 26,4 13%	602 ± 293 13%	60,0 ± 19,7 23%	281 ± 113 21%
Day-5	2058 ± 1256 44%	267 ± 259 46%	3,9 ± 1,5 38%	48,5 ± 21,8 44%	210 ± 144 46%	50,4 ± 14,0 48%	238 ± 105 46%

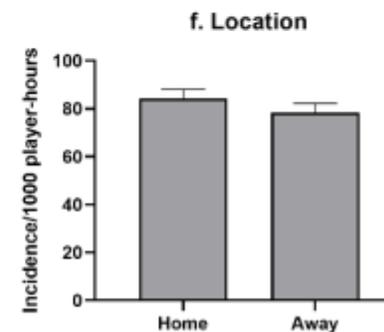
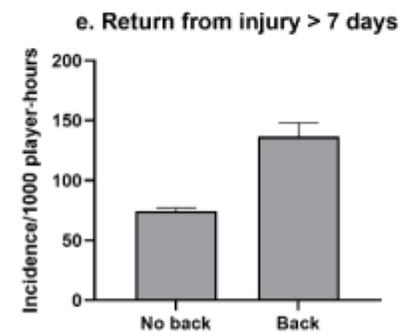
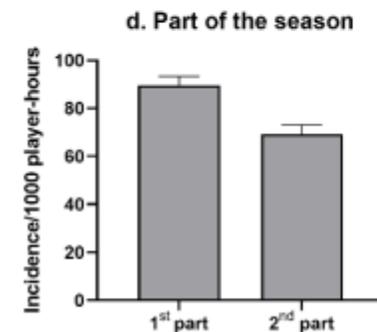
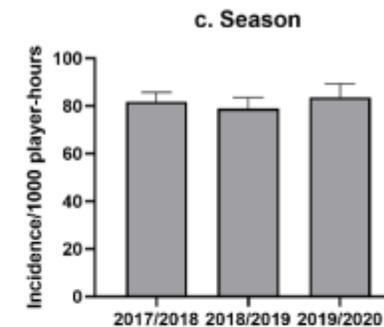
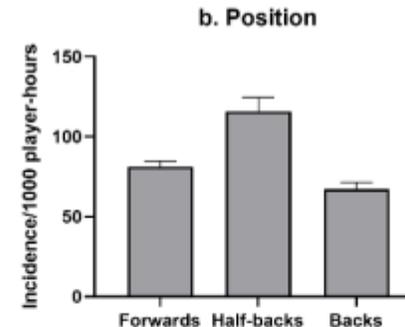
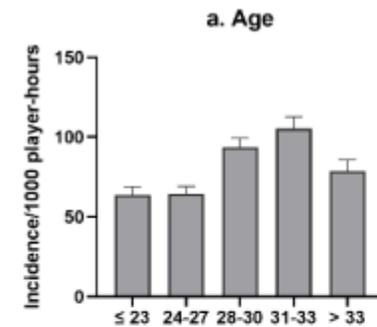
Moyenne ± écart type de la charge des jours précédent le match hors valeurs nulles. Pourcentage de valeurs nulles

ETUDE 2 : ANALYSE UNIVARIÉE

Incidence de **81,2**
blessures en match

Incidence plus élevée pour :

- ❖ Les joueurs entre 28-33 ans
- ❖ La charnière
- ❖ La première partie de saison
- ❖ Les joueurs de retour d'une blessure



ETUDE 2 : MODÉLISATION DU RISQUE

	Day-5			Day-4			Day-3			Day-2			Day-1		
	p	OR	IC 95%	p	OR	IC 95%	p	OR	IC 95%	p	OR	IC 95%	p	OR	IC 95%
Age	0,04	1,04	1,00 - 1,08	0,05	1,04	1,00 - 1,08	0,04	1,04	1,00 - 1,08	0,02	1,04	1,00 - 1,09	0,09	1,03	0,99 - 1,08
Position - Half-back	Ref.			Ref.			Ref.			Ref.			Ref.		
Position - Forward	0,14	0,69	0,42 - 1,13	0,28	0,75	0,45 - 1,27	0,08	0,64	0,39 - 1,05	0,36	0,79	0,48 - 1,30	0,14	0,69	0,43 - 1,13
Position - Back	0,44	0,80	0,46 - 1,40	0,36	0,77	0,44 - 1,34	0,35	0,77	0,45 - 1,33	0,65	0,88	0,50 - 1,53	0,46	0,81	0,47 - 1,41
Part of season - First	Ref.			Ref.			Ref.			Ref.			Ref.		
Part of season - Second	0,21	0,81	0,59 - 1,12	0,29	0,84	0,61 - 1,16	0,14	0,78	0,57 - 1,08	0,19	0,81	0,58 - 1,11	0,08	0,75	0,54 - 1,04
Back inj. >7 days	0,07	1,52	0,97 - 2,38	0,05	1,58	1,01 - 2,47	0,04	1,59	1,02 - 2,48	0,04	1,61	1,03 - 2,51	0,04	1,61	1,03 - 2,52
TD	0,27	1,20	0,86 - 1,68	0,47	1,10	0,85 - 1,42	0,41	0,87	0,62 - 1,21	0,02	1,56	1,08 - 2,24	0,80	1,06	0,67 - 1,67
HSD	0,23	0,49	0,15 - 1,59	0,95	0,97	0,40 - 2,35	0,49	1,48	0,49 - 4,51	0,05	0,31	0,10 - 0,99	0,41	0,49	0,08 - 2,78
RPE-field	0,98	1,00	0,85 - 1,18	0,84	0,99	0,86 - 1,13	0,60	0,95	0,77 - 1,17	0,94	0,99	0,85 - 1,16	0,01	1,17	1,04 - 1,31
RPE-gym	<0,001	1,20	1,09 - 1,32	0,02	1,18	1,02 - 1,37	0,67	1,04	0,86 - 1,26	0,33	1,08	0,92 - 1,27	0,83	1,04	0,75 - 1,42
Duration	0,55	0,77	0,33 - 1,81	0,57	0,82	0,41 - 1,64	0,76	1,16	0,45 - 2,97	0,07	0,42	0,16 - 1,09	0,24	0,52	0,17 - 1,57

-  Plus âgés
-  Retour de blessure
-  Musculation J-5 et J-4
-  Volume déplacement J-2
-  Haute intensité à J-2
-  RPE de J-1

Modèles logistique mixte du risque de blessure en match en fonction de la charge de travail des 5 jours précédant le match et ajusté sur les caractéristiques du joueur et du match.



**FRANCE
RUGBY**

DISCUSSIONS ET PERSPECTIVES

RÉSUMÉ DES ÉTUDES



Étude 1

COMMOTIONS

Incidence de 10,4 pour 1000 heures-joueurs dans le championnat français



Temps de jeu depuis le début de saison

CHARGE DE TRAVAIL

Étude 2

BLESSURES

Incidence de 81,2 pour 1000 heures-joueurs dans un club professionnel



RPE Musculation J-5 et J-4



Haute intensité à J-2



RPE terrain J-1

CONTEXTE ET INDIVIDUS

Fin de saison



Charnière (poste 9 et 10)

Plus léger (en plaquant)

Plus grand (autres circonstances)



Retour blessure

Age



Pas de données d'entraînement ni de charge de travail physique



Un seul club
Mauvais pouvoir prédictif (AUC=0,61)
Pas de données d'accél/contactcs

RELATION CHARGE DE TRAVAIL / RISQUE

Nécessite davantage de données pour obtenir des conclusions robustes

Comment quantifier l'impact de la charge de travail sur le risque de blessures ?

Sur quelles variables ?

Lasso pour modèle linéaire généralisé mixtes

➔ Pas de variable de charge de travail qui ressortait significative

De quelle manière ?

Weigthed Cumulative Index Exposure (WCIE)
$$WCE = \sum_{t=1}^u w(u - t) \times x_i(t)$$

➔ Pas de relation claire

PERSPECTIVES



OUTIL COMMUN D'ÉVALUATION DE LA CHARGE DE TRAVAIL DU JOUEUR



- Distance, à différentes intensités
- Accélérations/Décélérations
- Contacts

PROGRAMME ÉPIDÉMIOLOGIQUE DE SUIVI DES BLESSURES

- Type
- Localisation
- Indisponibilité
- Circonstance

30 clubs
432 matches
1409 joueurs

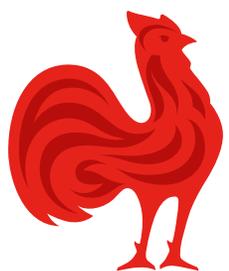
FOURNISSEURS DE DONNÉES SPORTIVE

- Temps de jeu
- Poste
- Actions de jeu

Sélection automatisée des variables de travail associées au risque de blessure :
sglasso pour modèle mixte



Identification des périodes clés d'exposition :
WCIE



**FRANCE
RUGBY**

MERCI

jeremy.cheradame@ffr.fr