

Le contrôle de la charge d'entraînement



ProSportConcept
Formation aux metiers du sport



Baisse des performances ????

Sommaire

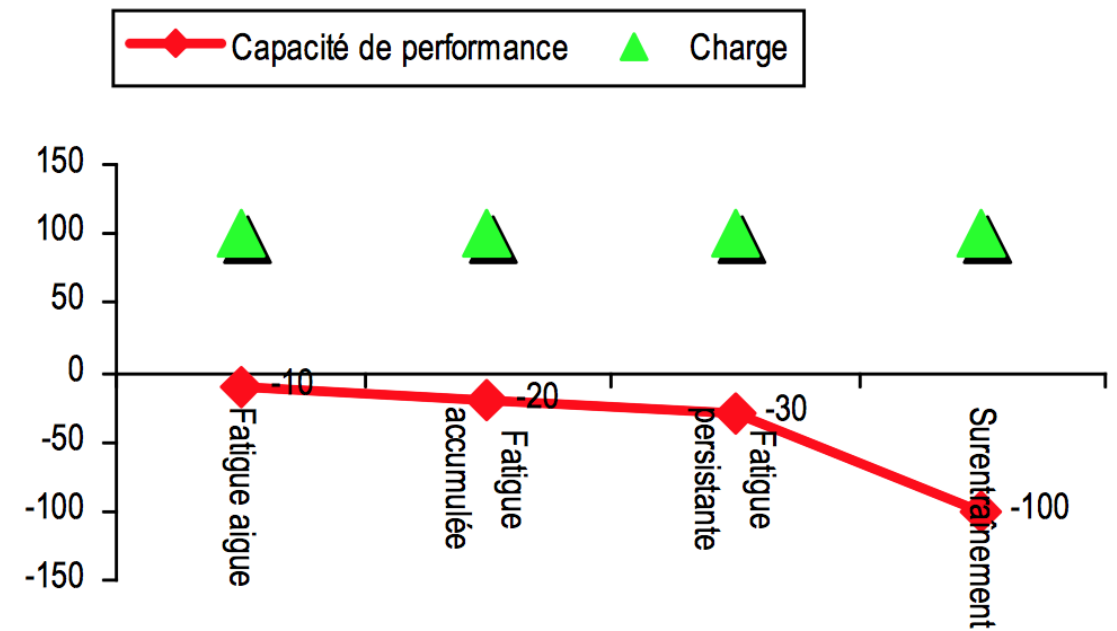
1. Le sur entraînement et la performance
2. La fatigue
3. La prévention et les outils de contrôle de charge

Le sur entraînement

Définition du surentraînement

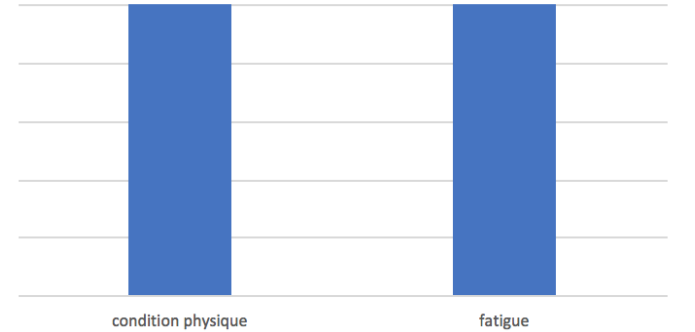
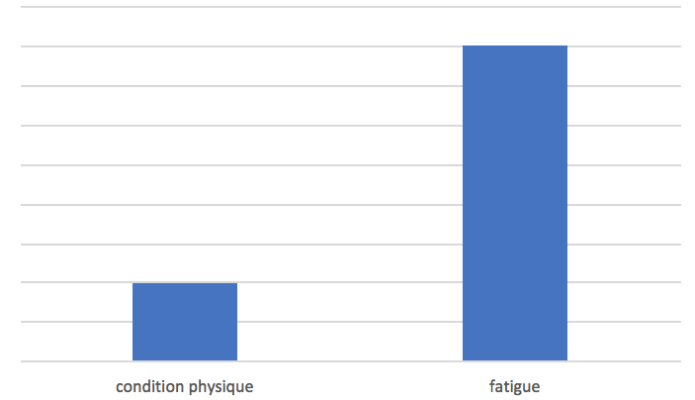
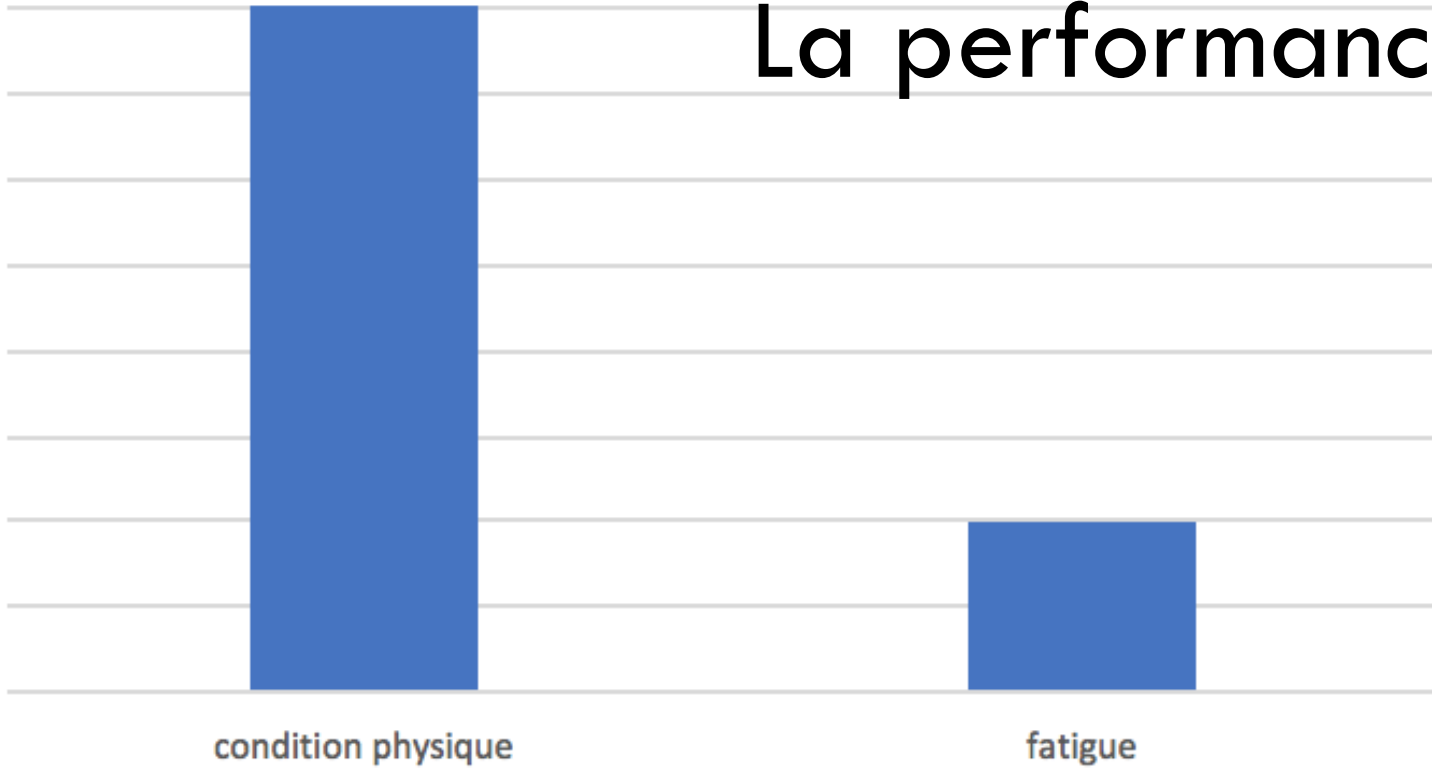
“Le surentraînement est un désordre neuroendocrinien caractérisé par une réduction de la performance en compétition, l’inaptitude à maintenir la charge d’entraînement habituelle, une fatigue persistante, une réduction de la sécrétion de catécholamines, des problèmes de santé fréquents, une perturbation du sommeil et de l’humeur.”

MacKinnon, 2000



Adapté de A. Marion, Coaches Report, 1995

La performance



La performance est la différence entre le niveau de condition physique et le niveau de fatigue”
Dr Hugh Morton, Physiologiste de l’Exercice

La fatigue

- Les différents types de fatigue
 - La fatigue générale.
 - Elle est observable par l'athlète ou l'entraîneur :
 - - nervosité, lassitude, manque d'appétit et perte de poids, sommeil agité, baisse des performances, difficulté à se concentrer
 - La fatigue localisée.
 - Ce sont les courbatures musculaires, douleurs aux points d'insertions, fracture de fatigue.
 - Commentaires : la fatigue est une sonnette d'alarme, Il convient donc de maîtriser correctement le couple EFFORT RECUPERATION.
-
- Quelques signes de la fatigue ou surmenage.
 - l'insomnie
 - la perte d'appétit
 - l'irritabilité
 - la perte de poids
 - la baisse ou la stagnation des performances
 - un rythme cardiaque plus élevé au repos qu'à l'habitude
 - démotivation importante

BP JEPS

Gestion de effort en preparation physique

Avant-propos:

L'ensemble des graphiques est issu d'une expérience personnelle (suivi d'athlète de haut niveau et d'équipe professionnelle de rugby). Ce diaporama reste la propriété intellectuelle de ProSportConcept et ne peut être diffusé.

Remerciement à Victor ALZABERT (Data scientist USDAX pro) pour l'ensemble des graphiques d'illustration et son aimable collaboration

Sommaire de la présentation

Charge de travail

Charge interne / charge externe

Quantification et contrôle

Méthodes de préparation physiques

Indicateurs de performance

Optimisation de l'état de forme

Planification

Périodisation tactique

Objectifs du cours:

Sensibilisation aux outils d'optimisation de la charge d'entraînement

La charge de travail



+



=

Charge entraînement:

Charge quotidienne:

Charge travail:

Définition:

La charge d'entraînement correspond à l'ensemble des séquences d'entraînements

+

La charge quotidienne correspond au travail, déplacements, vie sociale

=

La charge de travail correspond à la somme de l'ensemble des processus énergétiques et mécaniques de la journée.

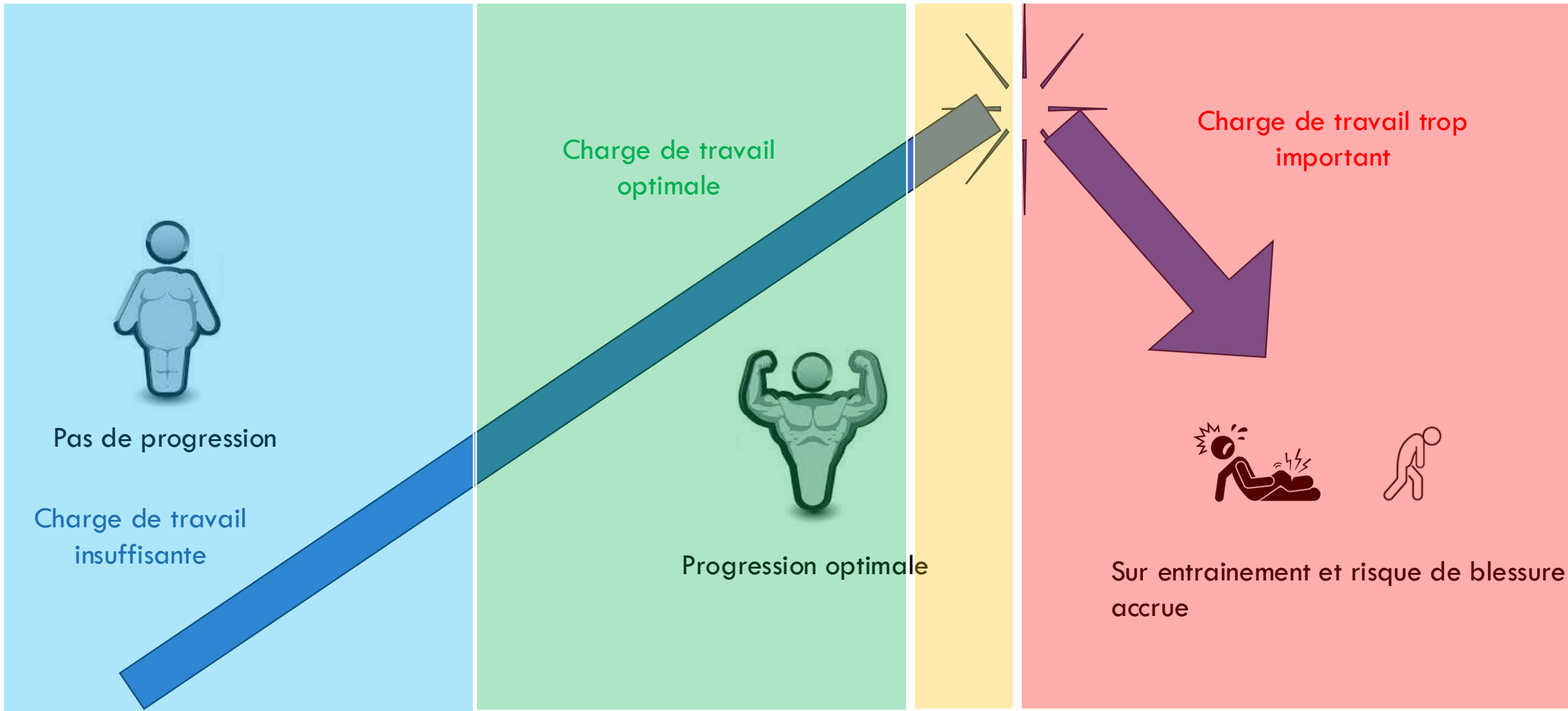


Intérêt de gérer la charge
de travail ?



Pourquoi gérer la charge optimale de travail

Progression de la performance



Exemple de charge de travail insuffisante

* nous parlons en charge aigu de travail (charge cumulative de la semaine de travail)



Objectif de la charge aigu de travail de la semaine:

	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Matin							
Après midi							



Pas de progression

Charge de travail
insuffisante

Exemple de charge de travail optimale

* nous parlons en charge aigu de travail (charge cumulative de la semaine de travail)



Objectif de la Charge de travail aigue de semaine:

	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Matin							
Après midi							



Charge de travail optimale

Progression optimale

La charge de travail correspond à l'objectif et est propice à une progression.

Exemple de charge de travail trop importante

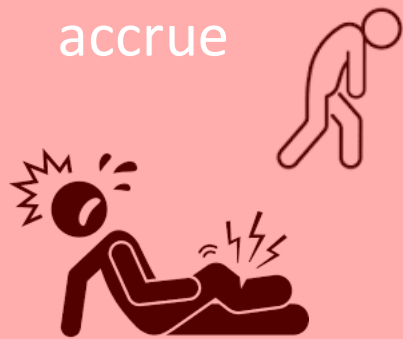
* nous parlons en charge aigu de travail (chaque cumulative de la semaine de travail)



Objectif de la Charge de travail aigue de semaine:

	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Matin							
Après midi							

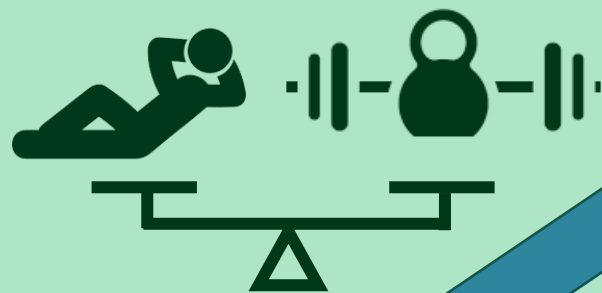
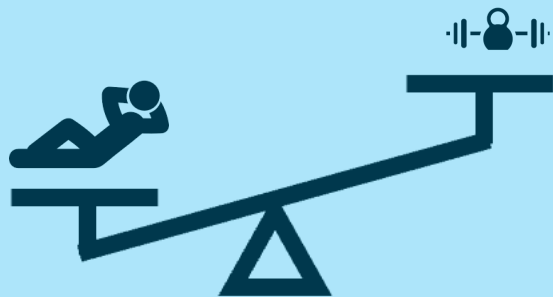
Charge trop élevée
Surentrainement
risque de blessure
accrue



Pourquoi gérer la charge optimale de travail

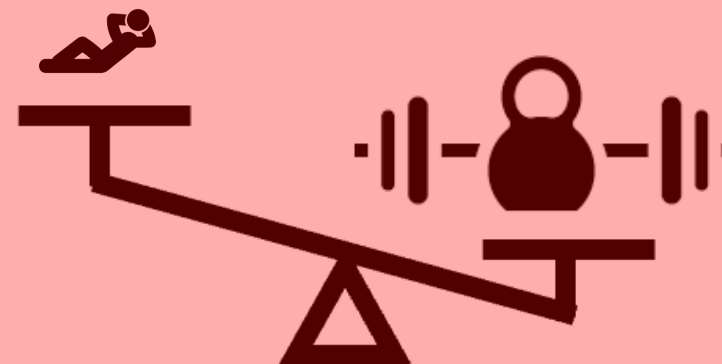
En résumé:

Stimuli généré est insuffisant et repos trop important.
Pas de progrès et pas ou peu d'adaptation métabolique



L'équilibre en stimuli et fatigue respecté.
Progrès important

Stimuli généré est trop important et repos trop faible.
Fatigue, surentrainement et risque de blessure

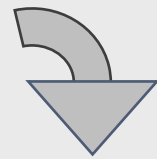




Comment gérer la charge
de travail?



Différence charge externe / charge interne



C'est l'ensemble de la charge de travail **quantifiable** réalisé par l'athlète.

Charge externe



C'est la Réponse physiologique

Charge interne

Outils de gestion charge interne et externe

1

Charge externe:

Vitesse de déplacement, enchainement de tache, charge, HOOPER, ...

2

Charge Interne:

RPE'S, Fréquence cardiaque, CPK...

Charge externe

C'est l'ensemble des stimulus ou stress métabolique appliqué au sportif.



Neuromusculaire et Mécanique



Energétiques

Charge entraînement:

Charge quotidienne:

QUANTIFIER la charge externe

Charge entrainement:



Volume	Charge	Tempo	Récupération
5 x 5	Au RM	1 / 0 / X / 1	4'



Volume	intensité	Effort	récupération	Récupération
3 x 10	100% VAM	30"	30"	3'



Distance fitness	Distance HSR	Distance VHRS	RHIE
1 400m	340m	100m	8

C'est l'ensemble de la charge de travail **quantifiable** réalisé par l'athlète.

Charge quotidienne:



Intensité	Mesure	Repères d'intensité	Exemples
Faible	1,6 à 2,9 MET	Pas d'essoufflement Conversation possible	Déplacement de petit objet Conduite automobile
Elevée	6 à 8,9 MET	Transpiration abondante	Montée rapide d'escalier

WELLNESS

Fatigue	Stress	Sommeil	Courbatures
1	3	3	1

1

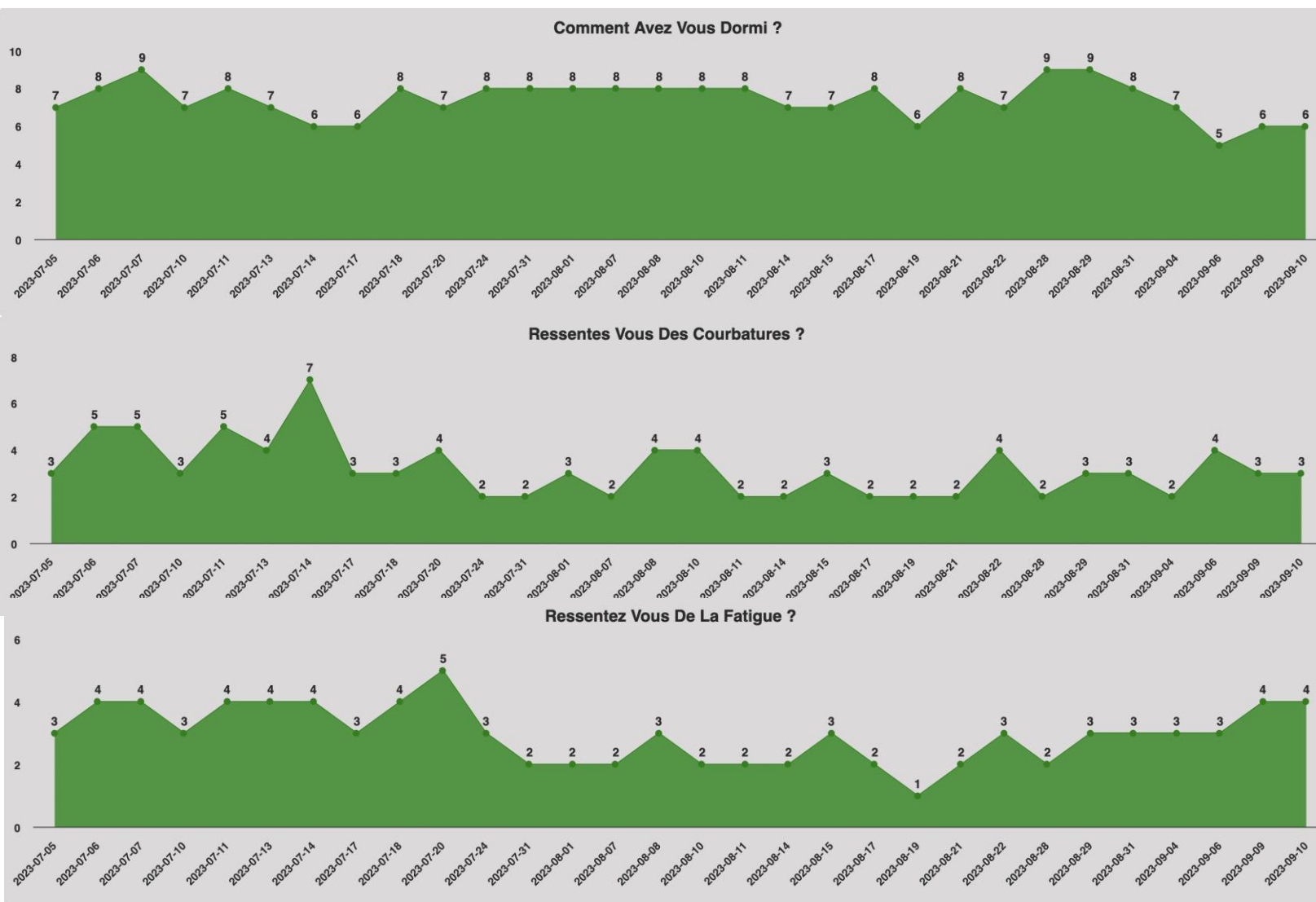
Charge externe:

Charge entrainement:

Charge externe:

Charge quotidienne:

Exemple de données recoltées grâce au monitoring HOOPER



Le HOOPER permet de quantifier l'ensemble de la charge de travail en prenant compte la charge quotidienne.



Pourquoi récolter des
données sur la charge
interne ?



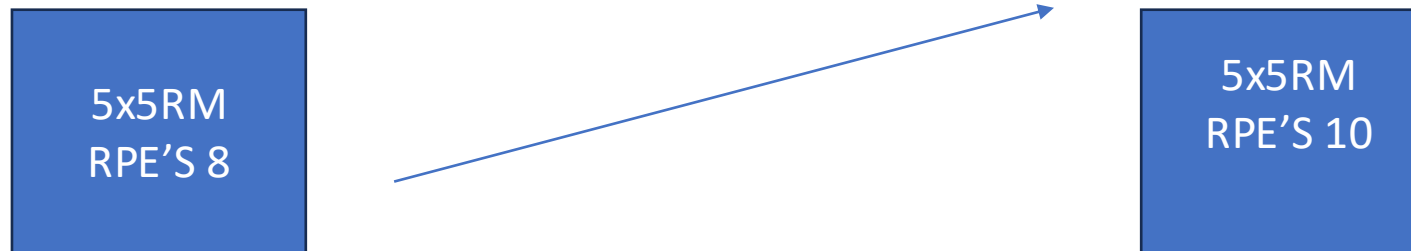
RPE'S (Rating of Perceived Exertion)

Le RPE'S: (RPE des séquences X Le temps de la séquence)

Il s'agit d'une méthode très couramment utilisée pour surveiller la charge interne des athlètes.

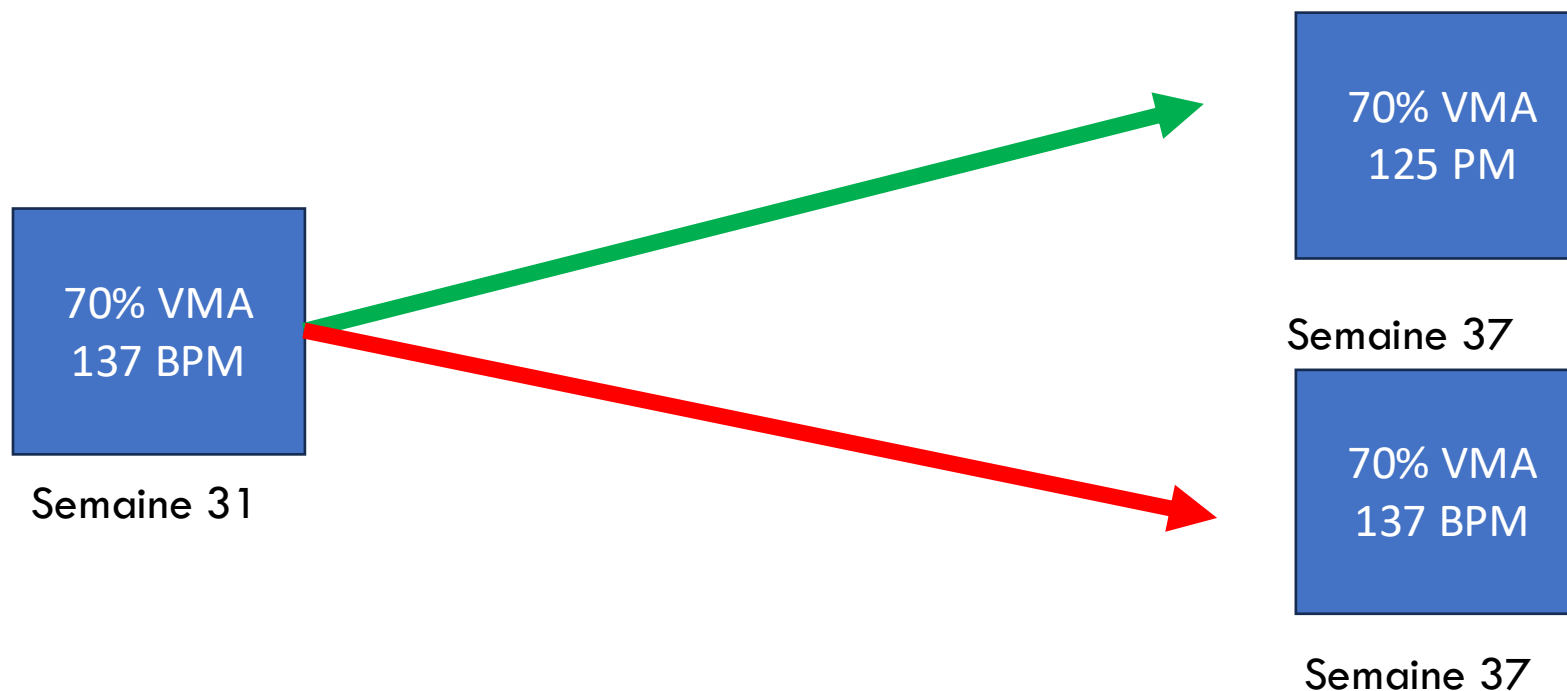
Par exemple, si un athlète nous fournit une session RPE de 7, et la durée de cette session est de 90 minutes, la charge d'entraînement peut être calculée comme 90 fois 7, ce qui nous donne 630 unités arbitraires.

On réitère ce calcul sur une période donnée pour contrôler une hausse ou baisse de la charge interne de travail et prévoir ou non une période de travail plus intense ou moins intense.



La réponse en fréquence cardiaque:

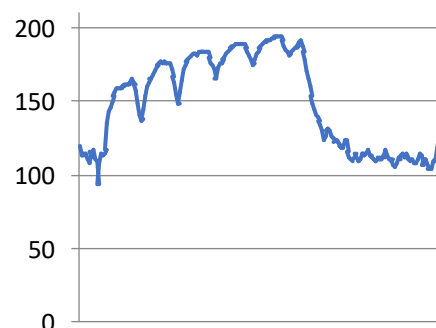
Charge Interne:



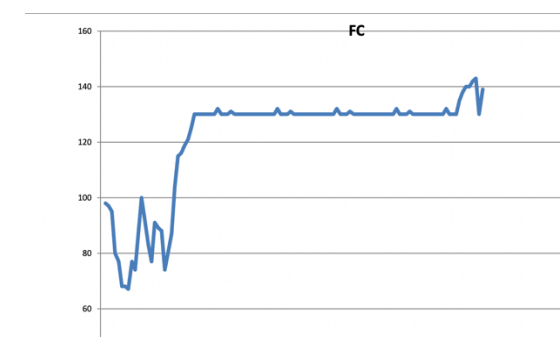
Adaptation du système cardio pulmonaire à l'effort

Attention à la gestion de dérive de récupération et à l'effort

Dérive fréquence cardiaque à la respiration:



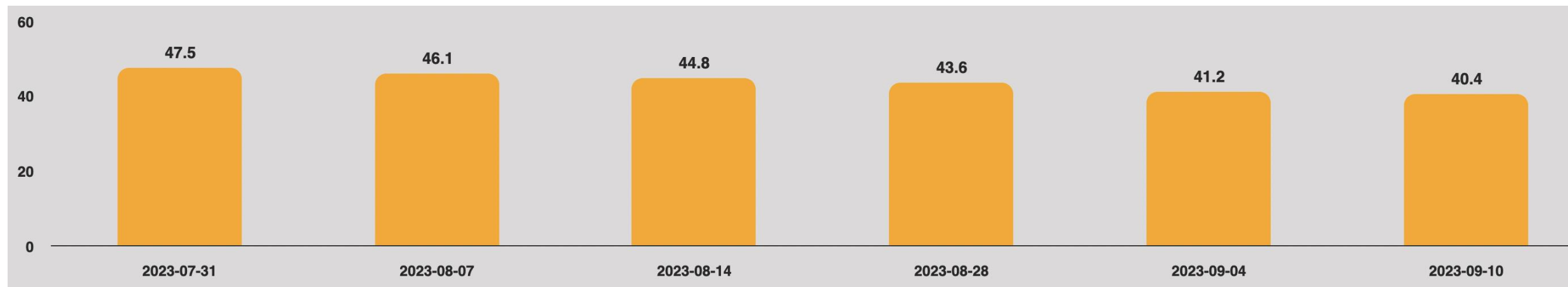
Dérive fréquence cardiaque à l'effort



CMJ

Charge Interne:

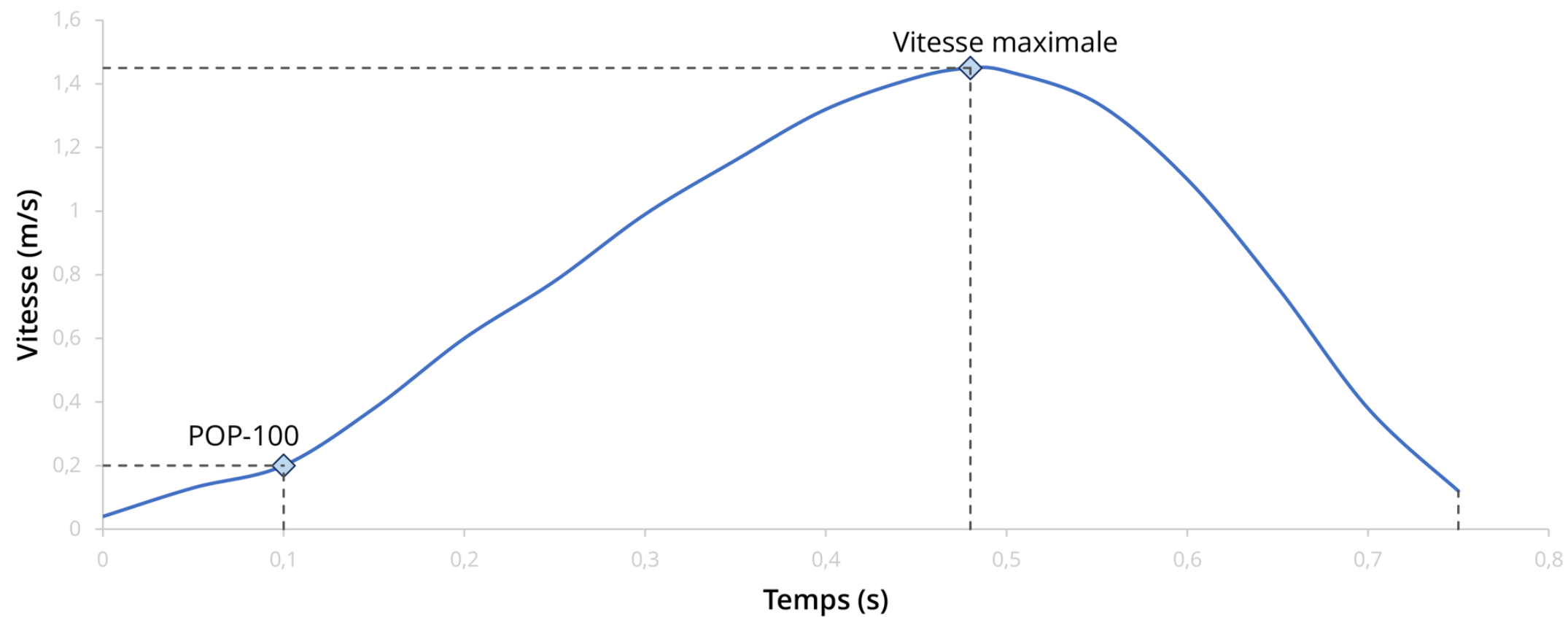
Le suivi du CMJ permet de mesurer l'évolution de l'impact de la charge externe sur la charge interne neuromusculaire.



Evolution joueur rugby sur 6 semaines

Gymware

Charge Interne:



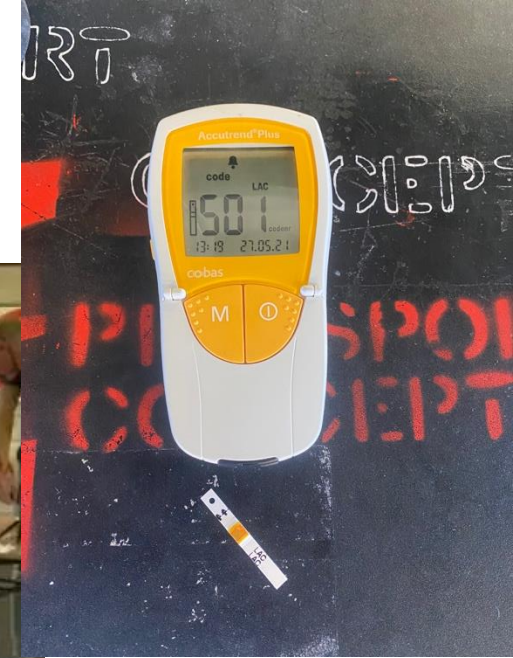
Analyse sanguine



La créatine phosphokinase (CPK) est une enzyme qui existe dans de nombreux organes consommateurs d'énergie. La présence de CPK en quantité anormalement élevée dans le sang permet de mettre en évidence des lésions de ces organes

Analyse sanguine

Lactatémie sanguine CPK



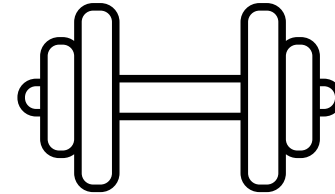


Optimisation des qualités
physiques isolées ou
combinées ?



ISOLEE

Avantage	Inconvient
Précision des efforts	Aucune spécificité sur l'activité



on sépare totalement la préparation du support sportif à développer sans spécificité de l'activité

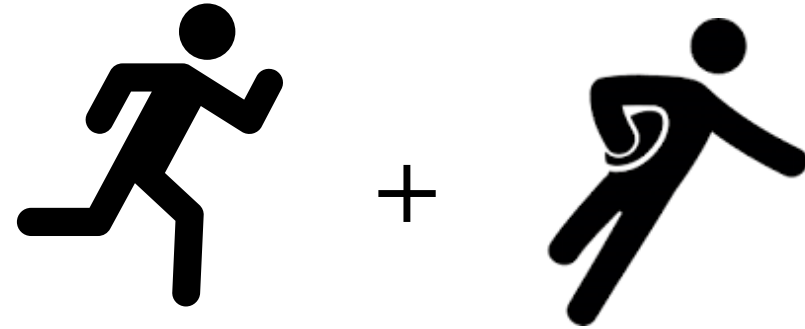
Energétique: 3 x 12 de 30/30 100% VMA R:3' objectif: Optimisation puissance aérobie

Mécanique: 6 x 6 30% du 1 RM R:1'30 objectif: Travail de l'explosivité

COMBINEE / ASSOCIE

Avantage	Inconvient
Orientation des patterns et qualités spécifiques à l'activité.	Quantification des efforts

1



2



1. Enchaînement de tâches isolé et entraînement spécifique
2. Travail spécifique sur des gestes de l'activité

INTEGRE

Les fitness game

Avantage	Inconvient
Spécifique aux gestes et déplacement de l'activité. Gestion des efforts	Gestion des efforts

Utilisation de règles de jeu pour favoriser le développement d'une qualité physique

Espace

20 x 30m
50 x 100m

Nombre de joueurs

10 Vs 10
15 Vs 15

Règles spécifiques au fitness Game

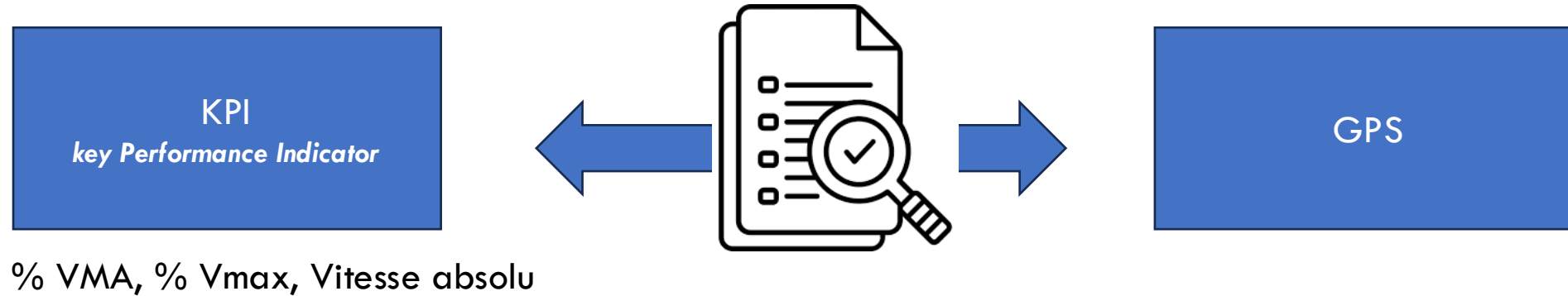
Touche 4 mains
Défense individuel
Passage au sol
Aller retour après placage



Gérer les paramètres en
fitness GAME ?



Les KPI et les DATAS



Roberts et al, 2008	Jones et al, 2015	Tree et al, 2016
Debout / mouvement non intentionnel : 0-0.5 m/s	Marche : 0-1.6 m/s	Marche : 0-2 m/s
Marche : 0.5-1.7 m/s	Trotter : 1.6-2.7 m/s	Trotter : 2-4 m/s
Trotter : 1.7-3.6 m/s	Vitesse de croisière : 2.7-3.8 m/s	Marcher à grands pas : 4-6 m/s
Course d'intensité moyenne : 3.6-5 m/s	Marcher à grands pas : 3.8-5 m/s	Sprint : >6 m/s
Course d'intensité élevée : 5-6.7 m/s	Course d'intensité élevée : 5-5.5 m/s	
Course à vitesse maximale : >6.7 m/s	Sprint : >5.6 m/s	

5236 Dist. Totale (m)	1130 Dist. Fitness (m)	197 Dist. Haute Int. (m)	82 Distance Sprint (m)
7 Efforts Répétés (eff)	27 Accelerations (eff)	21 Decelerations (eff)	31.97 Vitesse Max (km/h)

Vitesse absolu world rugby

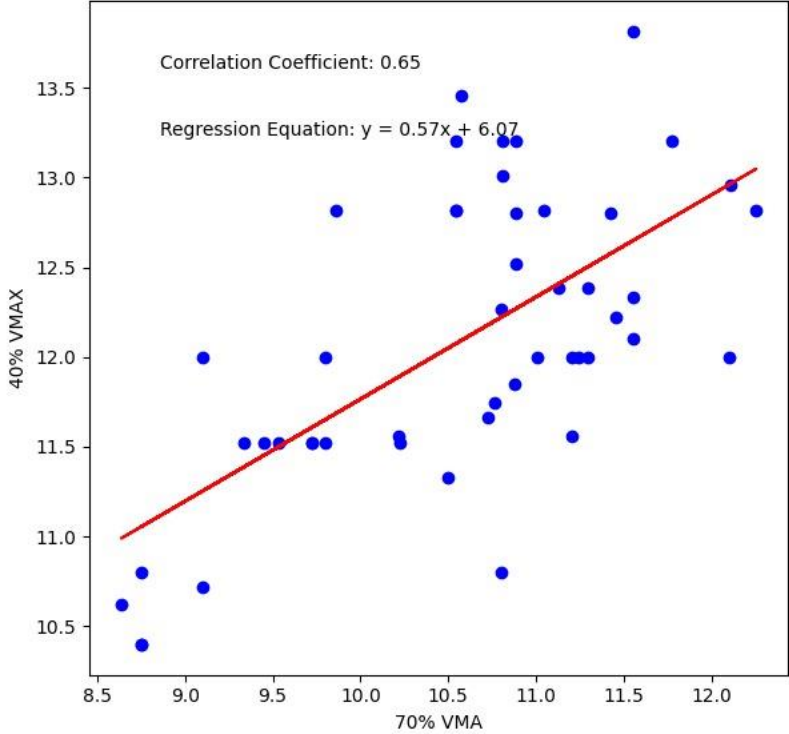
KPI



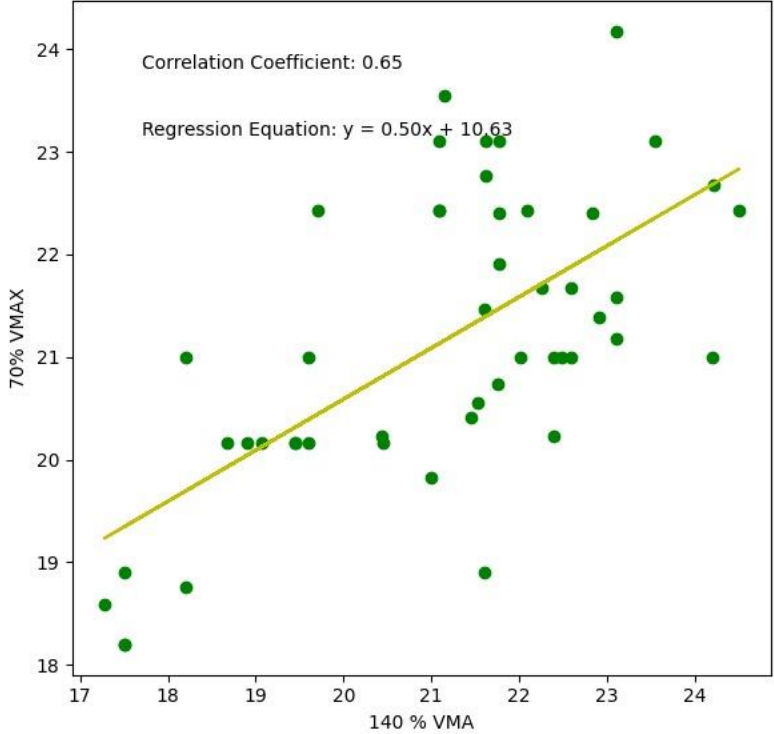
Pourcentage de Vmax



70% VMA vs. 40% VMAX



140 % VMA vs. 70% VMAX



Chaque club possède ses propres KPI.

Relation Vmax / VMA

KPI



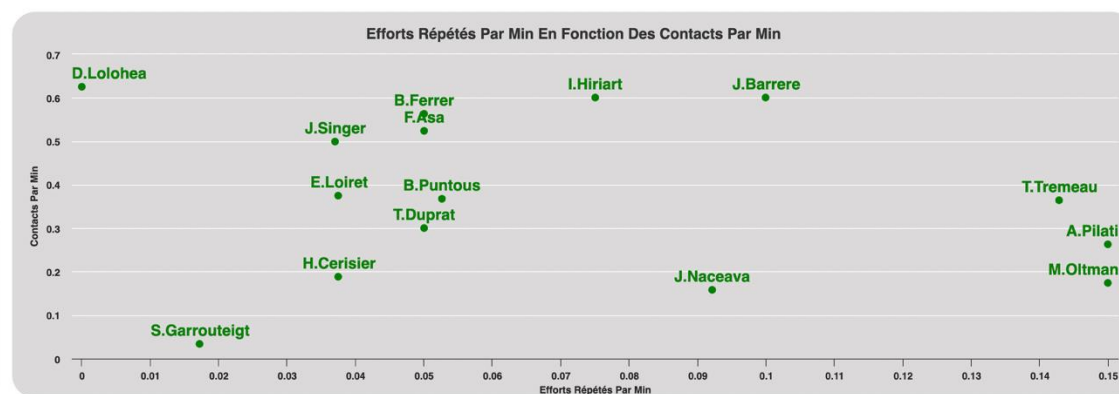
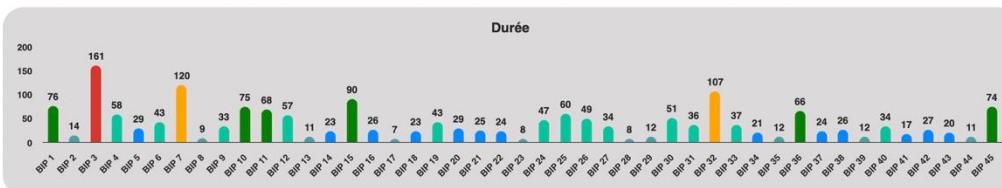
Efforts mécaniques



KPI



Chaque club possède ses propres KPI, autres exemples de KPI





Créer un fitness GAME



08 Aout 2023 - Collectif Après Midi

Groupe	Distance Totale	Fitness Dist (40-70%)	Distance HI (70-100%)
Avant	4500	1400	120
3/4	5000	1400	120

Distance souhaitée en fonction de l'intensité
Prédiction

14 Août 2023 - Collectif Après Midi

Timing	Exercice	Animation
10'	Echauffement	CD & SL
4'	Manipulation Ballon	JD & EA
48'	Collectif	TOUS
	3 x 14" Recup 3'	

Bloc 1	2' Clarté	1'	2' Fitness	1'	2' Clarté	1'	2' Fitness	1'	2' Clarté
Bloc 2	2' Fitness	1'	2' Clarté	1'	2' Fitness	1'	2' Clarté	1'	2' Fitness
Bloc 3	2' Clarté	1'	2' Fitness	1'	2' Clarté	1'	2' Fitness	1'	2' Clarté

Organisation en fitness game avec le staff sportif
Préparation physique intégré

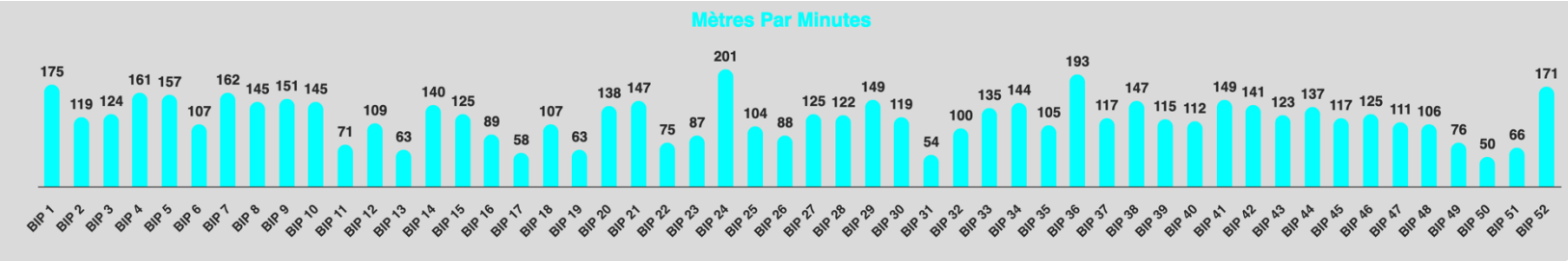
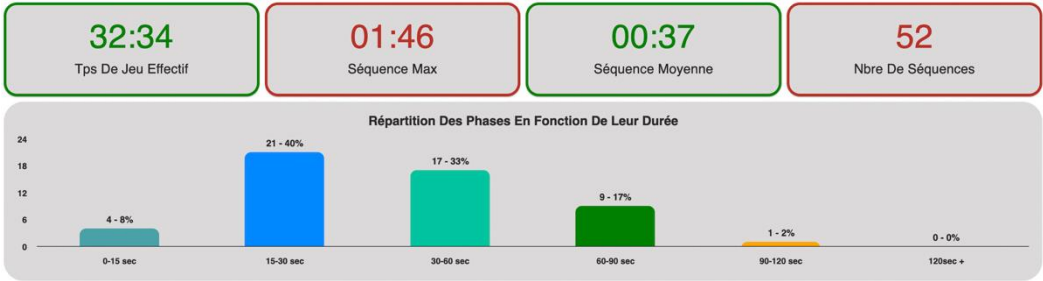
Moyennes

4989 Dist. Totale (m)	1422 Dist. Fitness (m)	74 Dist. Haute Int. (m)	2.86 Efforts Répétés (eff)
--------------------------	---------------------------	----------------------------	-------------------------------

Organisation en fitness game avec le staff sportif
Vérification des données

Mise en relation des distances sur l'exigence de jeu.

	Dist T	Fitness	HI	VHI	RHIE
Avants	5540	1044	83	19	15
Trois quarts	6380	1371	198	65	18





Gérer la charge de travail
sur la semaine



Charge optimale



1) Qualités physiques isolées

Il est très facile de quantifier une charge de travail lorsque les moyens et les objectifs sont uniques.

Amélioration force

Amélioration VMA

...



+



2) Qualités physiques combinées

Lors que les moyens sont multiples (utilisation de différents supports d'entraînement: Musculation, course, séance technique...) il devient plus difficile de gérer la quantité de travail optimale. Il existe cependant des systèmes d'estimation et de contrôle de la charge optimal

La charge optimale en moyens isolés

Un effort mécanique ou neuromusculaire ou les efforts énergétiques

On parle ici du nombre de séances idéales sur des séances en temps maximal. La charge optimale tient compte de la charge maximale de la séance et du repos nécessaire à l'optimisation. Une charge de séance inférieure permet d'augmenter la charge aigue...

Mécanique	Fréquence
Hypertrophie	5 séances. Deux passages par groupes musculaire par semaine
Force	1 à 2 séances par groupe musculaire
Effort Dynamique	2 séances par groupe musculaire
Perte de poids	En fonction du moyen utilisé si basse intensité, illimité
Renforcement musculaire	Illimité

Energétique	Fréquence (par semaine)
Phosphagènes	2 à 3 séances max
Haute intensité VMA ...Glycolyse anaérobie	5 séances max tous les 15 jours
Aérobic endurance	Tous les jours

Quelques définitions 1 / 2

Charge aigue (CA):

C'est la charge de travail de la semaine en cours

Exemple charge aigue distance totale S32: 20 793m en distante totale

Charge chronique (CC)

C'est la charge de travail moyenne par semaine sur les 4 dernières semaines

S29	S30	S31	S32	Charge chronique
21 423m	15 650m	20 320m	20 793m	19 546m

Quels sont les outils de gestion de la charge ?

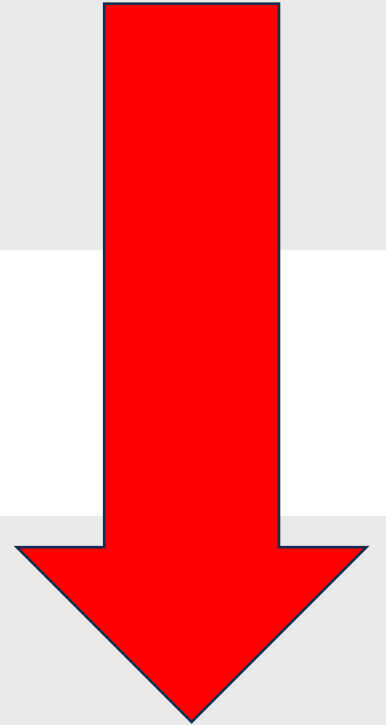
Gestion charge externe



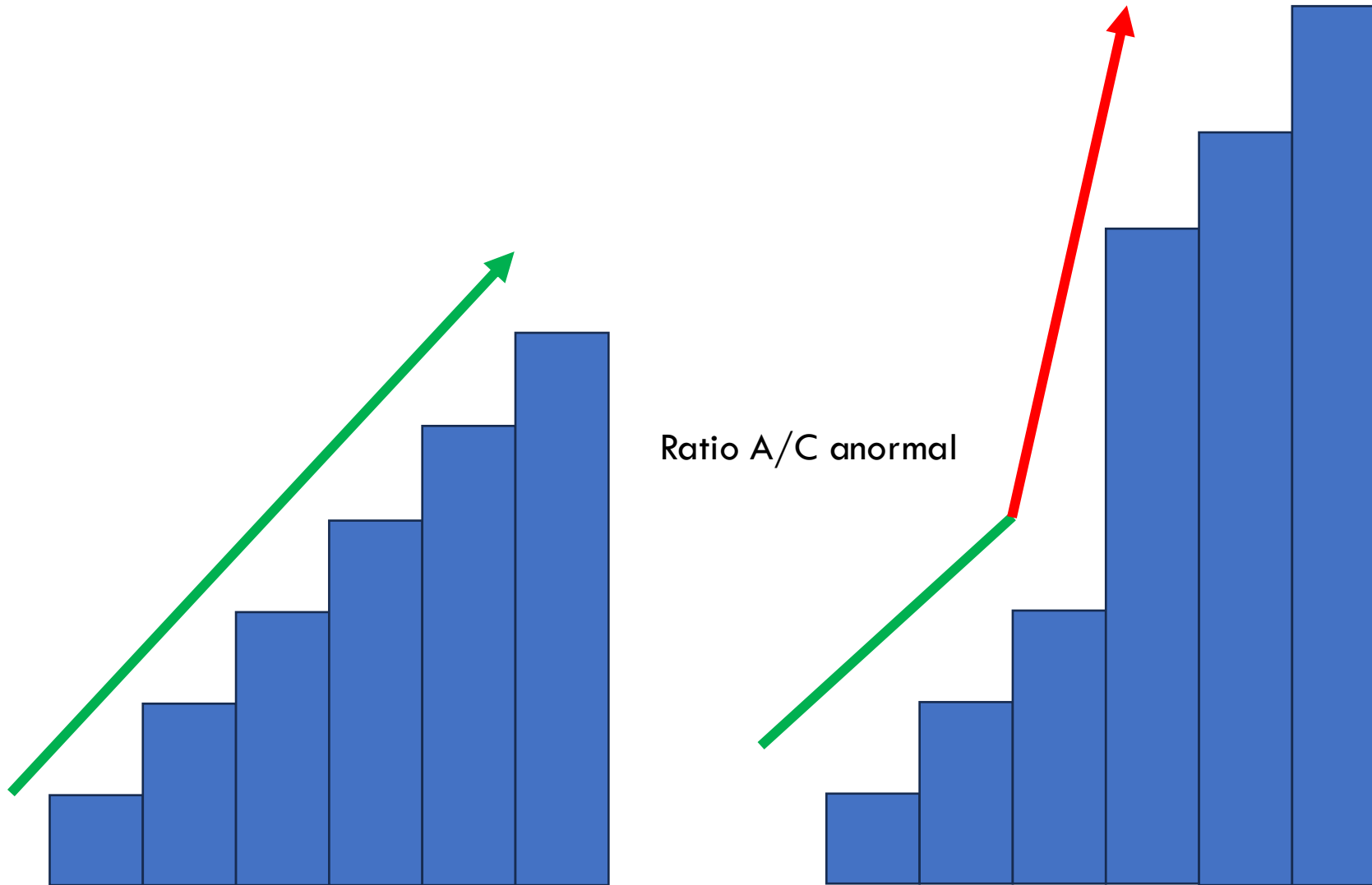
Ratio Charge aigue / charge chronique



Contrôle charge interne



Dynamique de charge: le ratio CA / CC



Le changement trop important de charge de travail augmente le risque de blessure et de surentrainement. (Manque de temps des adaptations physiologiques)

Par exemple:

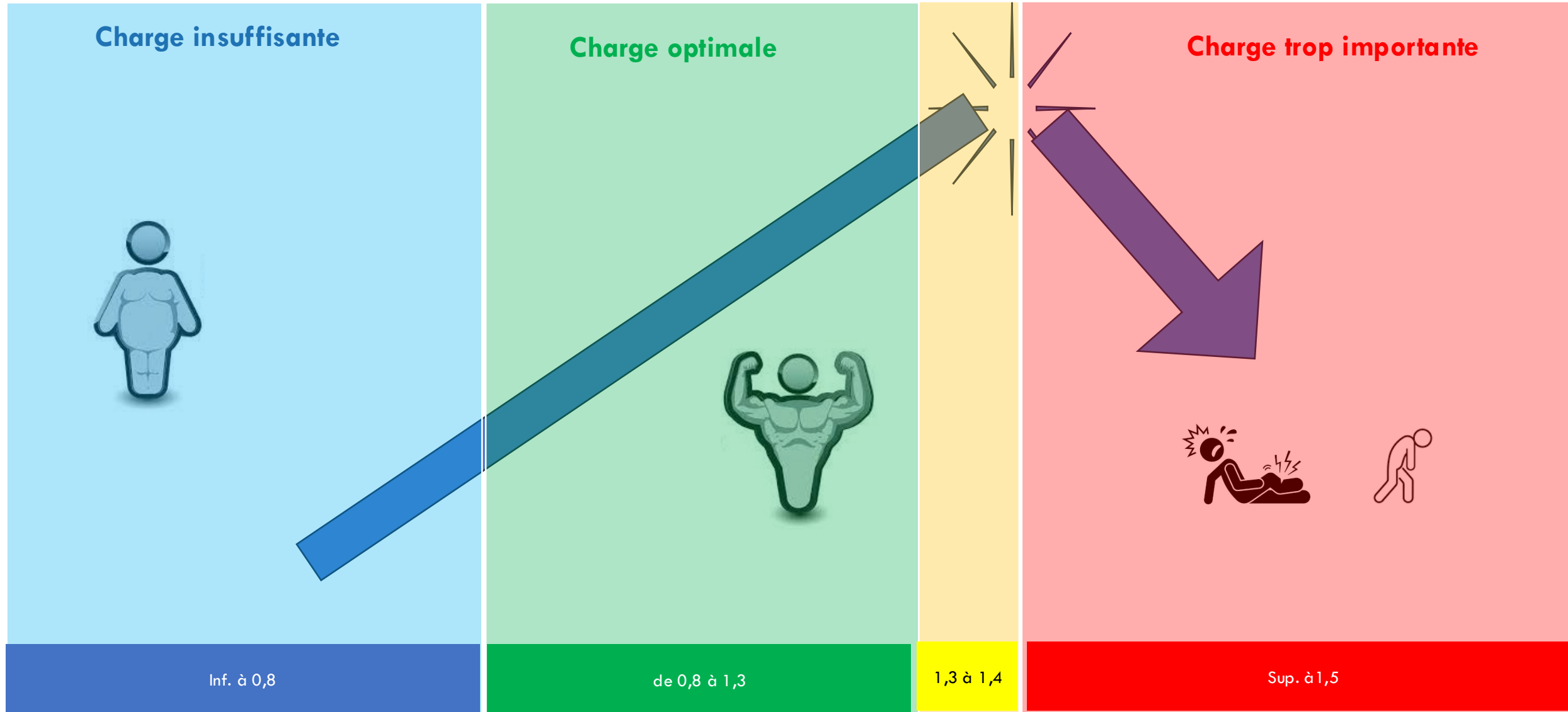
Passer d'un cycle renfo (RPE 6 – 30 -40% du 1RM) à un cycle de force 3RM (90 – 95% du 1RM)

Augmenter le tonnage de façon trop important

Augmenter les distances d'une intensité de façon trop importante

Pourquoi gérer la charge optimale de travail

Ratio CA / CC



Planification (monotonie et pic de fraîcheur)

Avants

Bloc 1

	distance totale CC			CA / CC	Fitness	CC	CA / CC	HI	CC	ratio CA / CC	SPRINT	CC	ratio CA / CC
Semaine 29	21423	21423	1,00		4582	4582	1,00	954	954	1,00	175	175,0	1,0
Semaine 30	15650	18536,5	0,84		4005	4293,5	0,93	242	598	0,40	48	111,5	0,4
Semaine 31	20320	19131	1,06		4592	4393	1,05	408	535	0,76	102	108,3	0,9
Semaine 32	20793	19546,5	1,06		3892	4267,75	0,91	234	460	0,51	47	93,0	0,5
Semaine 33 - AIX	18610	18843,25	0,99		3746	4051,25	0,92	342	307	1,12	102	74,8	1,4
Semaine 34 - ROUEN					4456,375	4164,09375	1,07	307	323	0,95	75	81,4	0,9
Semaine 35 - GRENOBLE					4580,503125	4161,219531	1,10	323	301	1,07	81	76,3	1,1
Semaine 36 - SOYAUX	Max 17000				3745,097578	4124,493926	0,91	362	333	1,09	84	85,5	1,0
Semaine 37 - COLOMBIERS	Max 15 000				3712,044533	4123,505059	0,90	400	348	1,15	94	83,5	1,1
Semaine 38 - OFF													

semaine stage

Deload HSR

Acces Vaccin vitesse

Objectifs principal
Objectifs secondaire
estimation (predict)
uniquement la conséquence des effort HSR et VHSR

TOTAL DIST
PREDICT

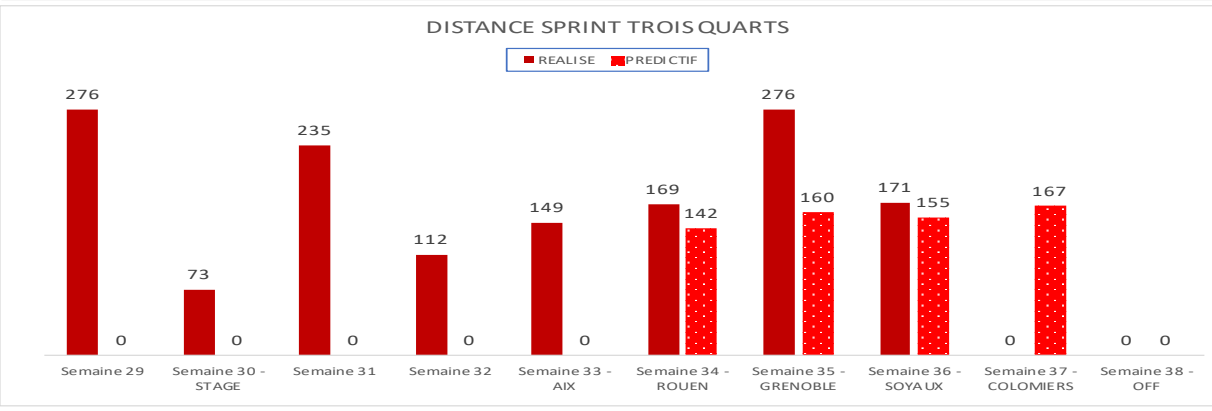
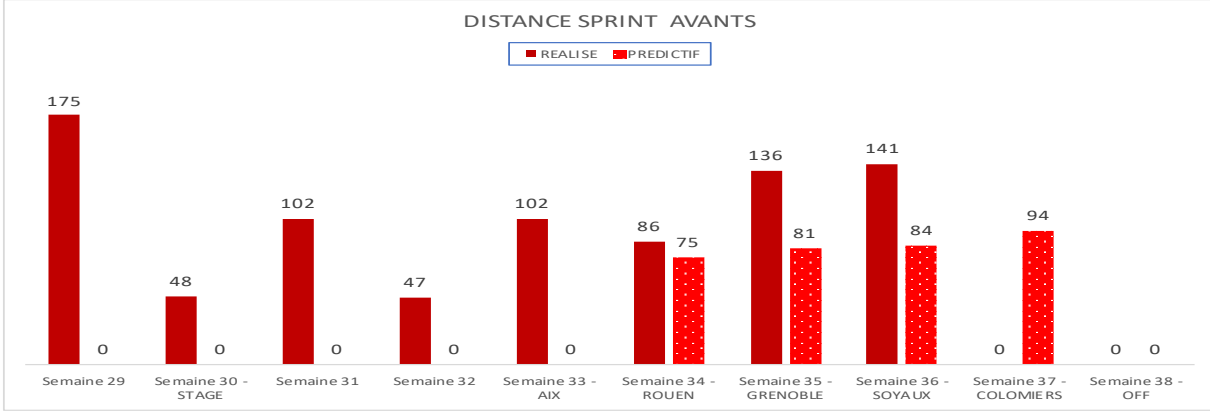
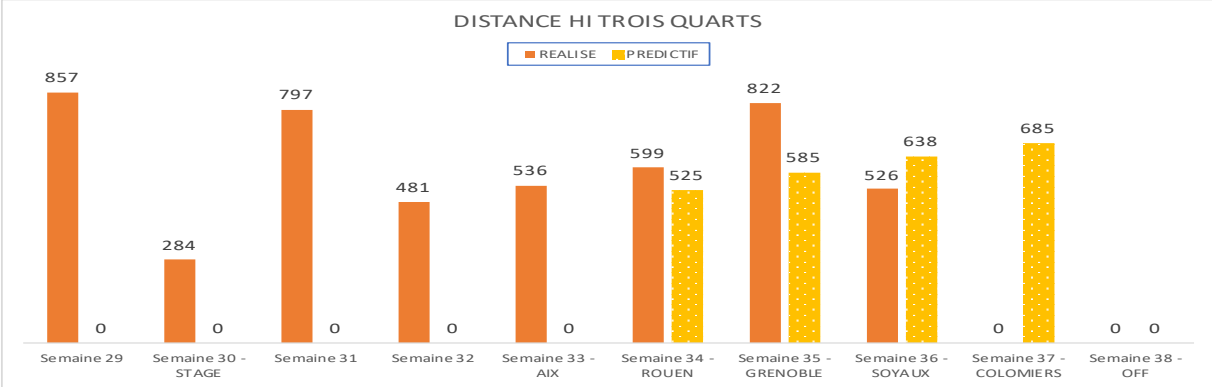
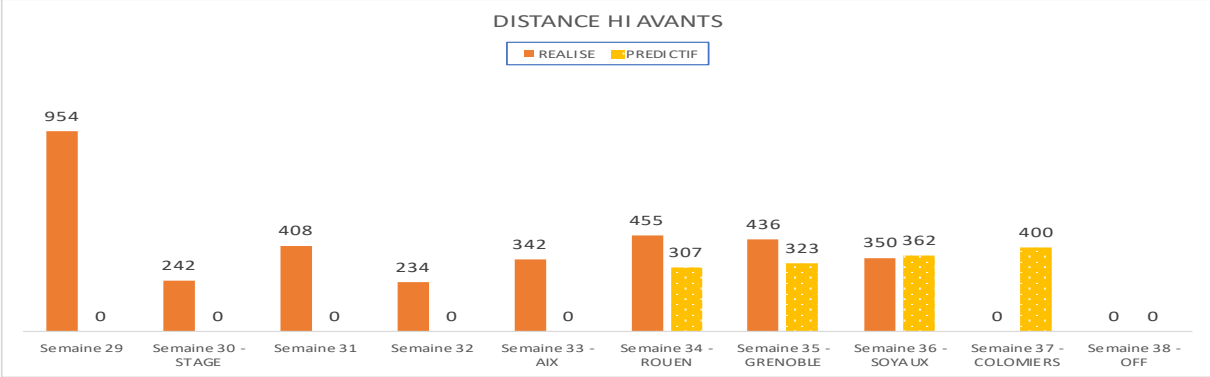
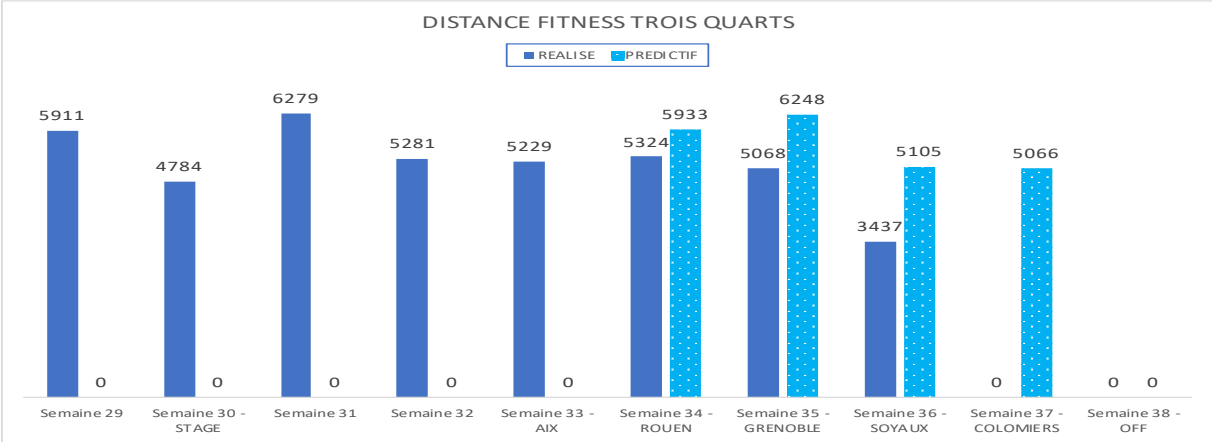
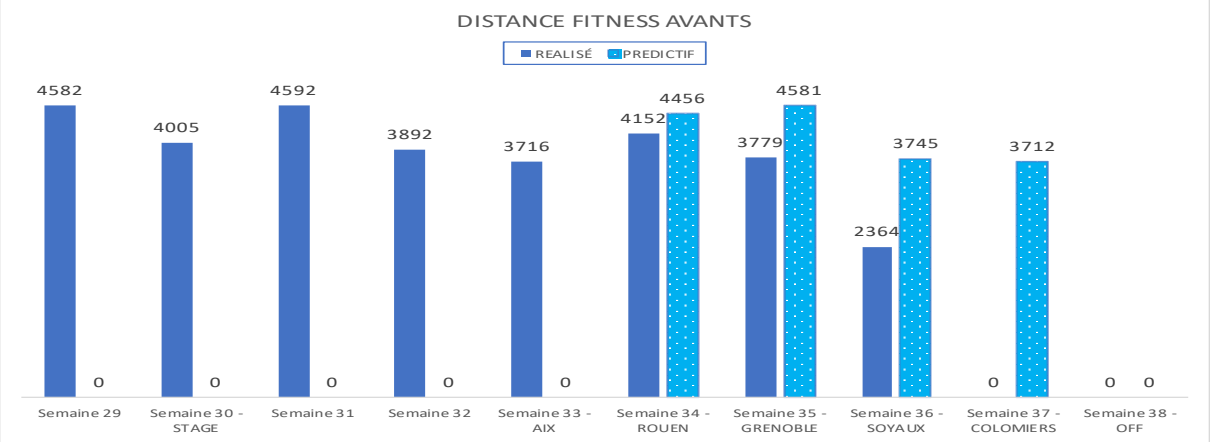
REALISE

FITNESS
PREDICT REALISE

TOTAL DIST
PREDICT

REALISE

TOTAL DIST
PREDICT REALISE



OBJECTIF BLOC 1:

DECHARGER DISTANCE FITNESS
AUGMENTER CHARGE HAUTE INTENSITE ET HI

Avants - Totaux

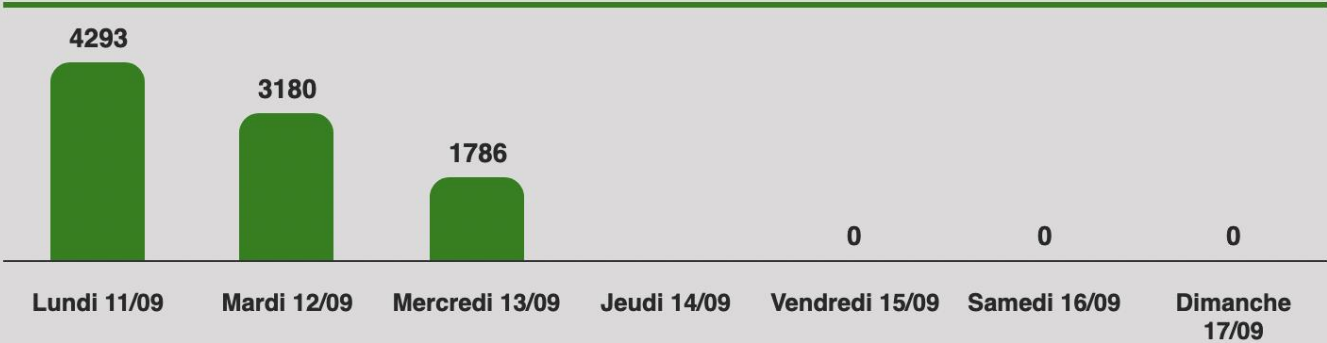
Dist. Totale 13024 5540 m 235%	Dist. Fitness 2488 1044 m 238%	Dist. Haute Int. 243 83 m 293%	Distance Sprint 63 19 m 332%
--	--	--	--

Arrières - Totaux

Dist. Totale 17902 6380 m 281%	Dist. Fitness 3666 1371 m 267%	Dist. Haute Int. 428 198 m 216%	Distance Sprint 120 65 m 185%
--	--	---	---

Avants

Ref Match : 5540

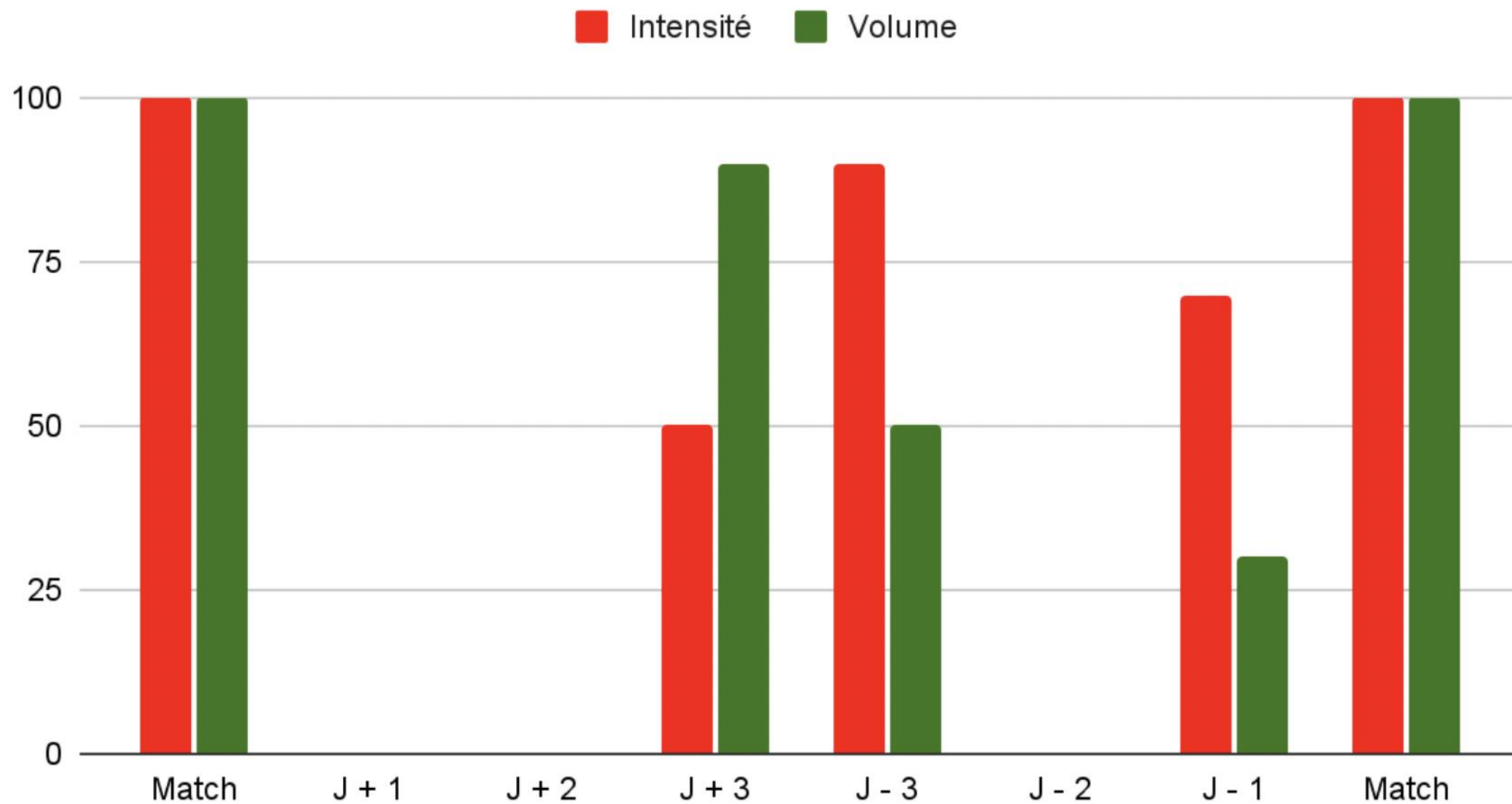




Articulation de la charge par semaine



Semaine Type - Périodisation Tactique



<



SEMAINE 42 - J08 - Agen Exterieur

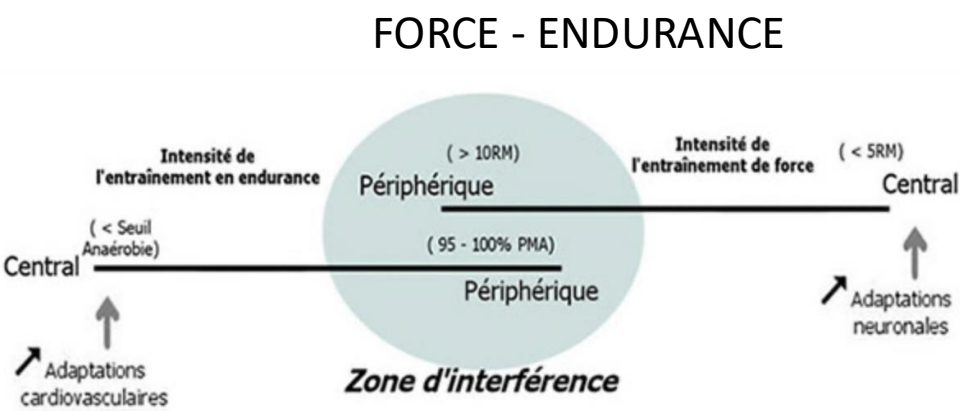
	lundi 16/10				mardi 17/10				mercredi 18/10				jeudi 19/10				vendredi 20/10				samedi 21/10				dimanche 22/10			
	Avants	Trois Quarts	Autres	Blessés	Avants	Trois Quarts	Autres		Grp Match	JNR	Autres		Grp Match	JNR	Autres		Avants	Trois Quarts	Autres		Avants	Trois Quarts	Autres		Avants	Trois Quarts	Autres	
7:00																												
7:15																												
7:30																												
7:45																												
8:00																												
8:15																												
8:30																												
8:45																												
9:00																												
9:15																												
9:30																												
9:45																												
10:00																												
10:15																												
10:30																												
10:45																												
11:00																												
11:15																												
11:30																												
11:45																												
12:00																												
12:15																												
12:30																												
12:45																												
13:00																												
13:15																												
13:30																												
13:45																												
14:00																												
14:15																												
14:30																												
14:45																												
15:00																												
15:15																												
15:30																												
15:45																												
16:00																												
16:15																												
16:30																												
16:45																												
17:00																												
17:15																												
17:30																												
17:45																												
18:00																												
18:15																												
18:30																												
18:45																												
19:00																												
19:15																												
19:30																												
19:45																												

Périodisation tactique

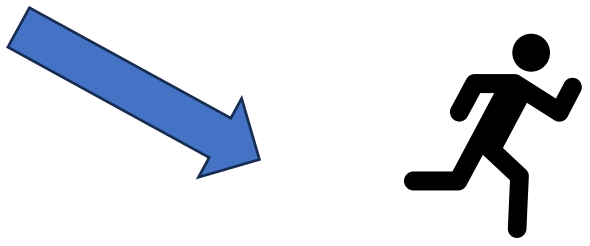
Jours de match (J+1 ... J-1)

Articulation des séances

Interférences



PROBLEMATIQUE DEPLETION GLYCOGENE





Prevention des blessures



Anticiper les blessures

Vaccin vitesse: Chaque joueur doit effectuer au mois 1 course par semaine à 90% de VMAX ou plus pour limiter le risque de blessures musculaire.

Les GPS aident à contrôler et ajuster au besoin joueur par joueur.

Avants			
97 %	95 %	100 %	89 %
84 %	0 %	0 %	78 %
0 %	0 %	94 %	19 %
88 %	81 %	94 %	86 %
87 %	92 %	97 %	87 %
79 %	84 %	87 %	80 %
92 %	87 %	100 %	93 %
86 %	81 %	92 %	98 %
100 %	97 %	100 %	87 %
95 %	92 %	84 %	91 %
97 %	94 %	91 %	0 %
84 %	82 %	96 %	82 %
0 %	0 %	0 %	84 %
90 %	90 %	99 %	91 %
86 %	67 %	84 %	78 %
92 %	86 %	100 %	75 %
89 %	0 %	0 %	0 %
93 %	95 %	98 %	89 %
0 %	0 %	0 %	76 %
92 %	79 %	94 %	88 %
86 %	76 %	90 %	93 %
85 %	0 %	92 %	78 %
0 %	88 %	94 %	87 %
97 %	83 %	0 %	50 %
95 %	80 %	91 %	89 %
0 %	0 %	100 %	98 %
S31	S32	S33	S34



Protocole de retour au JEU



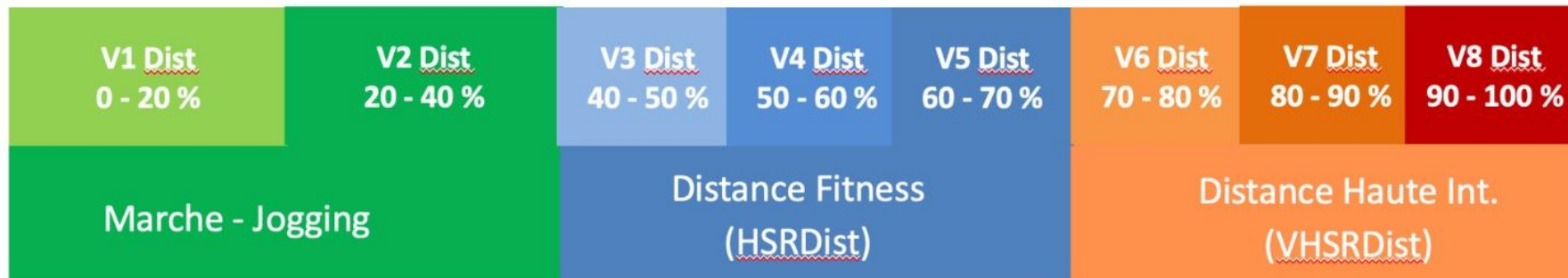
Reprise de course

Protocole de reprise de course

Réhabilitation fonctionnelle		Réathlétisation	
Étape 1	Étape 2	Étape 3	Étape 4
Distance max*	Distance max*	Distance max*	Distance max*
Illimité V1 Distance totale 1000m V2	Distance max totale : 2500m Distance max fitness : 500m Pas de course à V6	Distance max totale : 5100m Distance max fitness : 1600m Distance max V6 / V7 : 160m	Distance max totale : 6400m Distance max fitness : 1600m Distance max V6 / V7 : 200m V8 : 20m

*Distance max pour validation étape suivante : Pour passer à l'étape suivante il faut que dans une même séance

- Infra douloureux lors de la séance
- Aucune douleur 24H post séance.



Protocole Retour Au Jeu



	Rehab		Reathlé		Retour Au Jeu
	Etape 1	Etape 2	Etape 3	Etape 4	
SOINS					
MUSCU	Pas De Muscu	Pas de travail sur le patter lésé	<u>Chaine Cinétique</u> Ouvrte	<u>Chaine Cinétique</u> Fermée Max RPE 6-7	Travail > RPE 8
APPUI/CDD	-	Educatifs 45° < 60%Vmax	Stop & Go 90° < 70%Vmax	RHIE 90° > 70%Vmax	90° > 80%Vmax
COURSE	-	40% Dist 40% Fitness 60% VMax	60% Dist 80% Fitness 70% VMax	80% Dist 120% Fitness 80% VMax	100% Dist 120% Fitness 90% VMax
CONTACT	-	-	Bouclier Boudin 50% Intensité	1V1 70% Intensité	100%