Écrit et rédigé par Jean-Christophe Hourcade,
Docteur en Sciences du sport
Cofondateur d'ACPA Performance et de SOCCER BI

Découvrez le potentiel de l'outil GPS, captez la donnée et exploitez-la avec la rigueur scientifique d'un Expert…

Edition 2 – Juillet 2020

L'eBook gratuit de référence

LE POTENTIEL DE L'OUTIL GPS AU SERVICE DE L'ENTRAINEUR

SOCCER BI ACADEMY
BORDEAUX

L'eBook gratuit, l'outil GPS au service de l'entraîneur de football
par Jean-Christophe Hourcade

Les textes et illustrations qui vont suivre sont des œuvres originales sous Licence Creative Commons Attribution – Pas d'Utilisation Commerciale – Pas de Modification 4.0 International.

Cela signifie que vous êtes libre d'utiliser ces contenus aux seules conditions suivantes :

- Citer l'auteur du contenu avec un lien vers le site.
- Ne pas modifier le contenu sans autorisation préalable de son auteur.
- Ne pas commercialiser le contenu

Des éléments issus d'autres auteurs, comme des résultats de tests, des articles ou des images sont utilisés. Ils appartiennent à leurs auteurs respectifs. Ils sont également protégés dans leur globalité par le droit d'auteur. Il n'est pas autorisé de les copier, de les plagier ou de les vendre sans le consentement de leur auteur. Au sujet des références bibliographiques et de leurs auteurs, vous remarquerez la locution latine ***et al.***, du pronom-adjectif indéfini alius « autre ». Elle est d'usage pour les publications comportant au moins trois auteurs. On annonce l'auteur principal puis ***et al.*** au lieu de citer tous les collaborateurs.

Toutes les marques commerciales citées sont les propriétés de leurs détenteurs respectifs. Si une attribution de marque vient à manquer, est fausse ou erronée, contactez le responsable de publication dès que possible à des fins de rectification. ACPA Performance, **SOCCER BI** sont des marques déposées.

Edition
ACPA PERFORMANCE SAS
Au capital de 2400 euros
2 rue de Pichey, 33170 Gradignan
RCS de Bordeaux 839 866 126
N° SIRET : 839 866 126 00015 – Code APE : 8559B –

Auteur et responsable de publication
Jean-Christophe Hourcade
Président fondateur
formations@soccerbi.com
0 608 629 944

Coauteur, design et mise en page
Allouche Mathieu
mathieu@bigmentor.fr

En cas de doute, contactez l'auteur et responsable de publication par mail, téléphone, réponse aux newsletters ou via le formulaire de contact.

POURQUOI

Lire cet eBook et pas un autre ?

Si vous avez entre vos mains cet eBook dédié à l'outil GPS, c'est que vous êtes avant tout, comme moi, un passionné de football et d'entraînement. Vous êtes préparateur physique, entraîneur, éducateur, cadre technique, étudiant ou enseignant en sport. **Notre mission ?** ...bien préparer physiquement nos joueurs pour qu'ils soient performants la semaine à l'entraînement et tout autant le week-end en compétition !

Notre quête vers l'expertise et l'excellence est un sacré challenge !

Se former demande du courage, des efforts financiers, une capacité à se remettre en question, du temps, au dépend parfois de nos vies de famille, et de la patience pour bien assimiler de nouveaux acquis.

Les temps changent, les techniques évoluent…

Dans la majorité des clubs, l'entraînement du footballeur est aujourd'hui prescrit essentiellement sous forme d'exercices intégrés et contextualisés (avec ballon), pour tenter de développer l'ensemble des qualités physiques, au même titre que les exercices analytiques (sans ballon). On parle beaucoup à ce sujet de « Périodisation tactique » mise en avant par l'école portugaise, une modélisation de l'entraînement hebdomadaire basée sur l'alternance des dominantes athlétiques associées à des formes jouées spécifiques. Cette nouvelle donne impose de nouvelles méthodologies, nouvelles compétences et surtout, de nouveaux outils pour mieux l'appréhender. Le récepteur GPS (Global Positioning System) fait partie de ceux-là, en étant riche d'informations et de plus en plus accessible financièrement pour l'ensemble des cadres techniques et des clubs, quel que soit leur niveau de pratique.

Vous ne **maîtrisez pas encore parfaitement cet outil** ou vous pensez **qu'il est réservé à l'élite** ou aux **techniciens de haut niveau** ? **Ce n'est pas complètement faux** !

Mais **je vais vous aider ! …en vous permettant…**

- D'être certain de choisir la bonne solution GPS
- De savoir quelles données sont enregistrées et celles que vous devez sélectionner en priorité
- De faire de ces données une arme pour que vos décisions de coach soient meilleures !

Propriétaire de récepteurs GPS ou en passe de le devenir, les éléments que nous avons rassemblés dans cet eBook vont vous permettre de répondre à toutes ces questions, et vous offrir ainsi la capacité à relever les défis du football moderne !

Sommaire

Qui est l'expert qui a écrit cet eBook ? 1

COMMENT ETRE CERTAIN DE CHOISIR LA BONNE SOLUTION GPS ? 4

COMPRENDRE ET CHOISIR LES BONNES DONNEES 13

COMPRENDRE Les paramètres de volume 15

COMPRENDRE Les paramètres d'intensité 16

COMPRENDRE Les paramètres de fréquence des efforts 18

UTILISER LES DONNEES ET PRENDRE LES MEILLEURES DECISIONS 20

Créer, comprendre et utiliser Les Fiches de compétition individuelles de référence 21

Créer, comprendre et utiliser Les Rapports GPS de compétition 22

Créer, comprendre et utiliser Les Fiches de modélisation d'exercices 23

Comprendre et suivre Les Paramètres de contrôle de la charge d'entraînement 24

Le LEXIQUE INCONTOURNABLE 26

Bonus et super bonus 27

Qui est l'expert

qui a écrit cet eBook ?

« Je vis à 100% de ma passion »

Bonjour à tous !
Je m'appelle Jean-Christophe Hourcade. Le football a toujours fait partie de ma vie. Depuis le plus jeune âge, j'ai baigné dans un univers qui m'a conduit à pratiquer, puis entraîner au niveau amateur pendant 19 saisons. Docteur en Sciences du sport, j'exerce depuis bientôt 20 ans des fonctions d'entraineur-préparateur physique, de responsable de cellule performance et de consultant au plus haut niveau.

Lors de mes premières responsabilités d'entraineur professionnel en 2001, il me manquait énormément d'informations que j'aurais tant aimé avoir pour mieux comprendre l'impact de mes contenus d'entraînement sur la capacité de performance de mes joueurs et les risques potentiels de fatigue ou de blessures. J'ai depuis cherché des réponses à mes interrogations, en expérimentant sur le terrain, en observant des séances de haut niveau, en échangeant et en collaborant avec des techniciens et des scientifiques de renom. Au fil des saisons, j'ai peu à peu structuré mes idées, au gré du jeu des essais et des erreurs. Cette démarche vers la quête du savoir s'est formalisée par 3 années de recherches doctorales soutenues par la Fédération Française de Football de 2014 à 2017. Plus de 20 saisons au plus haut niveau ont été nécessaires pour concevoir une **méthodologie novatrice** spécifique au Football. Basés sur mes travaux de recherche, je propose aujourd'hui des missions de conseil, des formations d'expert et un logiciel professionnel pour vous permettre d'optimiser vous aussi l'entraînement de vos joueurs.

« Mes travaux vous permettent de commencer cette démarche dès aujourd'hui…sans prérequis ! »

Quelques mots sur mes travaux

Depuis le premier jour où j'ai été nommé préparateur physique de l'équipe professionnelle du Toulouse FC en 2002, une seule idée ne m'a jamais quitté : celle de savoir quels processus je pouvais mettre en place au quotidien pour « sécuriser » au mieux l'intégrité physique de mon effectif. Tous mes travaux de recherche de ces dernières années ont été consacrés à la gestion de la charge d'entraînement (CE) et de ses effets. J'ai consacré 18 saisons professionnelles à travailler sur le sujet, en me documentant, en me formant, et en expérimentant de nombreux outils et méthodes. Différenciées par leur propre marqueur d'intensité (FC, lactatémie ou perception de l'effort-RPE), aucune des méthodes de quantification de la charge d'entraînement que j'ai utilisées ne m'a vraiment donné satisfaction. Au regard des contraintes si spécifiques du football, j'ai conçu, développé, fait valider puis proposé ma propre méthodologie et mon propre outil. L'apport de la solution GPS est venu enrichir ma vision de l'entraînement, devenant aujourd'hui le parfait et indispensable complément de ma plateforme numérique d'optimisation de la performance en football « Soccer BI ». La quantification la plus précise de la charge de travail et la meilleure gestion possible de ses effets sont les conditions indispensables à une programmation maîtrisée et réussie des contenus d'entraînement.

Mon expérience GPS

C'est en 2008 avec le FC Tours que j'ai utilisé mes premiers modèles GPS (RS800CX, RC3 de la marque Polar), avant d'avoir l'opportunité d'échanger, lors de mes recherches de doctorat, avec un grand nombre de spécialistes (Catapult, Polar, McLloyd, FieldWiz, GPexe, STATSports…). J'ai pu ainsi découvrir un large panel de récepteurs GPS, avec leurs atouts et leurs limites, mais aussi leur solution de traitement des données. Cette vision globale, associée à mes études personnelles sur le sujet, m'a permis d'orienter mes choix au moment d'investir dans mon propre matériel. Dans mon métier, j'ai passé d'innombrables heures à tenter de repérer les paramètres les plus pertinents susceptibles d'analyser avec le plus de justesse possible les performances de mes joueurs. Aujourd'hui, la solution GPS est mon meilleur allier !

Mon parcours

- 1989 - 1990 : Champions PH Minimes
- 1992 - 2001 : Champions D2, D1, PL, PH, DHR
- 2001 - 2004 : Accession L2
Champions de France L2
- 2004 - 2006 : Qualification Coupe d'Europe
- 2006 - 2007 : Champions de CFA
- 2007 - 2011 : Vice-Champions de National
Accession en L2
- 2009 : Lancement de l'académie de formations ACPA Sport
20 formateurs + 500 stagiaires
- **2011 - 2013** : 2 ans en ligue 1
Master II EOPS
- **2014 - 2017** : Doctorat en Sciences du Sport
- 2018 : Lancement de la société logicielle ACPA Performance
- 2019 - 2020 : Qualification phase de poule Champions League africaine
- **2020** : Lancement de l'appli Soccer BI
10 ans de mise au point - 4500 heures de R & D

« J’ai décidé aujourd’hui de partager avec vous le fruit de cette double expérience »

Photo © Jeunesse Sportive de Kabylie – 2019

J’ai décidé aujourd’hui de partager avec vous le fruit de cette double expérience, théorique et pratique, de vous offrir la synthèse de toutes mes recherches sur les GPS, grâce à cet eBook. Comme je l’ai mentionné lors de l’écriture d’un premier ouvrage en 2018 consacré à la gestion de la Charge d’Entraînement, j’espère que la lecture de ce document vous sera agréable, sans trop de difficulté de compréhension, au regard de certains aspects scientifiques malgré tout incontournables.

Je souhaite de tout cœur, en toute humilité, que le partage de mes réflexions vous permettra d’être encore plus efficaces sur le terrain et je tiens également à vous assurer que mon équipe et moi restons à votre disposition pour vous accompagner dans votre quête de connaissances, que ce soit à travers nos formations d’expert, notre plateforme d’optimisation de la performance spécifique au football ou notre matériel pédagogique.

Bonne lecture à tous et à très bientôt !

Jean-Christophe

COMMENT ETRE CERTAIN DE CHOISIR LA BONNE SOLUTION GPS ?

Bien sûr le budget à votre disposition va être un élément déterminant au moment de choisir votre matériel. Mais outre cet aspect financier, ce sont 4 variables essentielles qui vont déterminer la qualité de votre récepteur GPS :

La Validité, la Reproductibilité, la Fréquence d'acquisition des données enregistrées, ainsi que la Simplicité du logiciel d'exploitation !

En ce qui concerne les outils statistiques qui sont utilisés pour valider les récepteurs GPS, nous avons conscience que certains vont les découvrir pour la première fois. C'est un exercice peu évident mais incontournable lorsque l'on veut devenir un expert dans ce domaine. En cas de besoin d'explications complémentaires, nous nous tenons mon équipe et moi à votre entière disposition.

→ Comprendre un monde de sciences et de conventions !

Parce que cela respecte le cadre académique, les unités de mesure qui vous sont présentées dans cet eBook, sont notées sous leur forme scientifique, comme par exemple "$km.h^{-1}$" au lieu de "Km/h". Il n'y a pas de différence entre les deux, c'est la même unité. Pour rappel, le fait de diviser une unité par une autre revient à la multiplier par une puissance $^{-1}$, et c'est aussi vrai pour tous les nombres :

Exemple : $3/4 = 3/4^{1} = 3 \times 4^{-1}$

Enregistrer des données valides est le premier critère de tout matériel de qualité. Les analyses statistiques s'appuient généralement sur deux outils de référence :

→ L'odomètre pour la distance parcourue
→ Le radar pour les vitesses réalisées (technique la plus précise)

D'autres moyens existent cependant :

→ Par comparaison de mesures à partir d'un circuit étalonné
→ Par comparaison de mesures avec des cellules photo-électriques
→ En laboratoire avec des machines de traction/compression (ex : Instron)

Au niveau méthodologique, les analyses statistiques reposent sur plusieurs indicateurs de validité : - les différences de moyennes - l'Erreur type (erreur de mesure acceptée) - les 95% de Limites d'agrément (intervalles de confiance) - la taille de l'effet (mesure de la force de l'effet observé d'une variable sur une autre) - le coefficient de corrélation de Pearson (étude de la qualité de relation entre les variables).

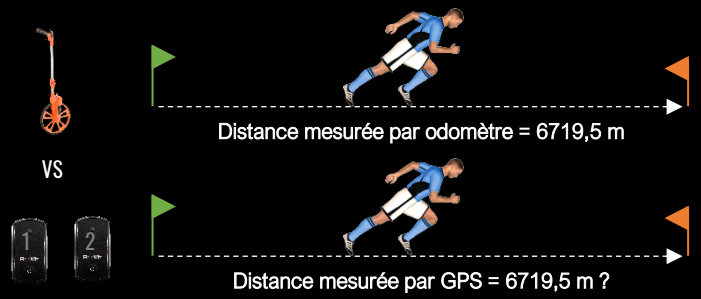
Afin de ne pas décourager les moins initiés d'entre vous, je vais tenter de simplifier mon propos en vous donnant **deux exemples concrets :**

→ Nous voulons vérifier la **validité d'une distance**. On trace un parcours avec un odomètre. Dans l'exemple ci-contre, le résultat est de 6719,5m (tableau 1). On équipe un joueur de 2 GPS et on lui demande de parcourir la distance étalon. On compare les résultats des GPS avec celui de l'odomètre. Généralement, les erreurs de mesure acceptables ne doivent pas être supérieurs à 5%. Dans le cas des 2 GPS FieldWiz, ces erreurs sont respectivement de 0,15 et 1,79**%, ce qui est très satisfaisant**.

→ Observons maintenant la **validité de la vitesse maximale** entre les modèles FieldWiz et un radar. Lorsque ce dernier est étalonné à 1 Hz (voir variable 4), les résultats sont quasi-identiques, **ce qui est remarquable** (tableau 2) !

CHOISIR UN MODELE DONT LA VALIDITE DES DONNEES EST SATISFAISANTE

« Mesurer ce que l'on est censé mesurer »



Technologie	Odomètre	FieldWiz GPS1	FieldWiz GPS2
Distance mesurée (m)	6719,5	6730	6840

Tableau 1 : Validité du paramètre « distance » mesuré avec les récepteurs FieldWiz (FFF-2019)

Technologie	Radar	FieldWiz GPS 1	FieldWiz GPS 2
Vitesse Maximale (km.h^{-1})	28,9 (1 Hz) // 33,5 (10 Hz)	28,6	28,9

Tableau 2 : Validité du paramètre « Vitesse maximale » mesuré par comparaison entre la technologie radar et les deux récepteurs FieldWiz (FFF-2019)

CHOISIR UN MODELE DONT LA REPRODUCTIBILITE DES DONNEES INTER-UNITES EST SATISFAISANTE

Trois outils statistiques sont utilisés pour évaluer le niveau de reproductibilité des données : le coefficient de variation, l'erreur type et le coefficient de corrélation intra-classe.

Le coefficient de variation (CV) : il évalue la variation des valeurs de données enregistrées entre deux récepteurs GPS de la même marque lors du même effort.

Exemple concret : Un joueur équipé d'un gilet regroupant les 2 unités GPS de la même marque réalise un sprint de 40m. On calcule la différence (la variation) entre les 2 valeurs enregistrées. Plus le score est faible (0 étant la valeur absolue) moins de « variation » est constatée entre les 2 GPS.

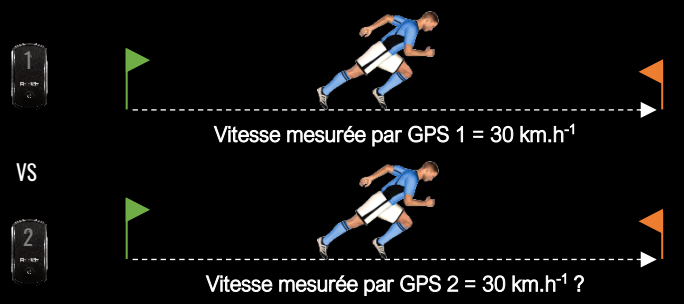
L'erreur type : C'est une erreur de mesure aléatoire qui peut sur ou sous-estimer la valeur réelle. En d'autres mots, elle permet d'évaluer le niveau d'incertitude des données (généralement la valeur haute à ne pas dépasser est de 5%).

Exemple concret : Un sprint est enregistré à 30 km.h^{-1}. L'erreur type est de 0,23% (tableau 3). On ne pourra donc pas affirmer à 100% qu'un joueur ayant sprinté à 30,06 km.h^{-1} (30 + 30 x 0, 23/100) est plus rapide qu'un joueur ayant été chronométré à 29,93 km.h^{-1}(30 - 30 x 0, 23/100). Plus l'erreur type est faible, plus la précision de la mesure est grande !

Le coefficient intra-classe (ICC) : c'est un outil statistique de classement des données. En d'autres termes, il évalue l'ordre des données enregistrées entre 2 unités de la même marque.

Exemple concret : Un joueur est équipé de 2 unités GPS (GPS1 et GPS2) : L'ICC va calculer les différences de valeurs entre les deux, mais en tenant compte cette fois de l'ordre. Le joueur réalise 60 essais et a enregistré 40 fois des différences entre GPS1 et GPS2. L'ICC va nous indiquer si ces différences sont toujours en faveur de GPS1…ou de GPS2.

« La régularité des résultats d'un test lors d'essais répétés »



	Vitesse Maximale (90% CI)		
	CV (%)	Erreur type	ICC
FieldWiz V2	2,6	0,23 (0,29 à 0,39)	0,90 (0,86 à 0,94)

CV =Coefficient de Variation, **IC** = Intervalle de Confiance, **ICC** = Coefficient de Corrélation Intra-Classe / **ICC** : 0,50-0,69 = **Modérée** ; 0,70-0,89 = **Haute** ; > 0,90 = **Très haute**

Tableau 3 : Reproductibilité du paramètre « Vitesse maximale » mesuré avec le FieldWiz V2 (FFF-2019)

	Vitesse Maximale	
60 essais	CV (%)	ICC
Catapult	0,37 (2,05 à 2,80)	0,87 (0,83 à 0,92)
FieldWiz V1	2,39 (2,10 à 2,80)	0,68 (0,55 à 077)
KSport	3,90 (3,41 à 4,56)	0,42 (0,24 à 0,58)
McLloyd	3,93 (3,14 à 5,33)	0,33 (0,16 à 0,58)
Gpexe	2,20 (1,76 à 2,99)	0,89 (0,80 à 0,94)
KSport	3,78 (3,02 à 5,13)	0,78 (0,59 à 0,87)

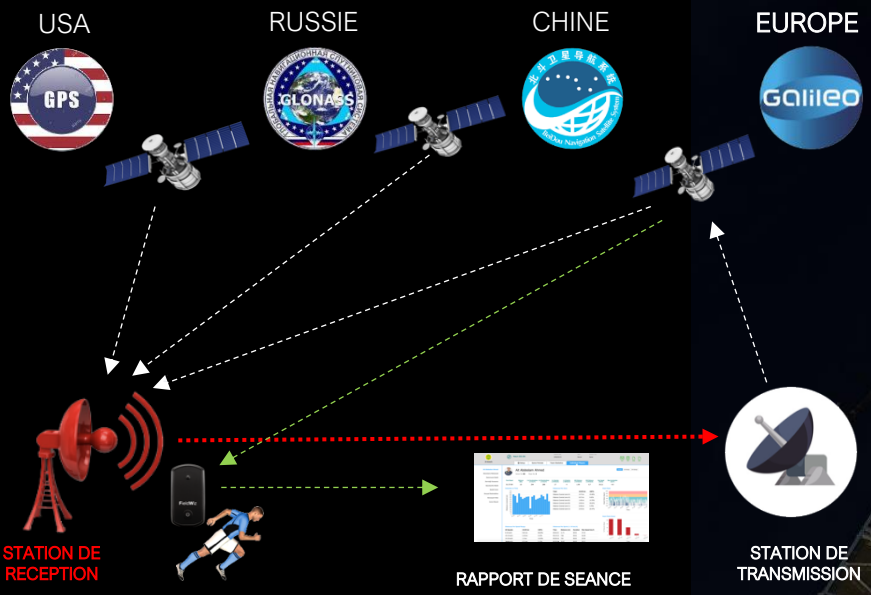
CV =Coefficient de Variation, **ICC** = Coefficient de Corrélation Intra-Classe / **ICC** : 0,50-0,69 = **Modérée** ; 0,70-0,89 = **Haute** ; > 0,90 = **Très haute**

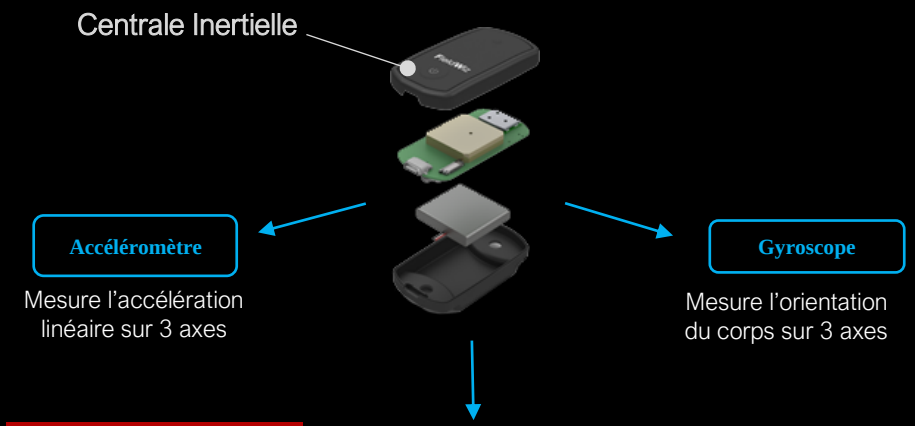
Tableau 4 : Étude comparative entre plusieurs marques de récepteurs GPS (Imbert, Dupont-2017)

Remarquons dans le tableau 3 le CV très faible (2,6%) du récepteur GPS FieldWiz, ce qui démontre la grande stabilité des mesures. Pour information, un matériel est considéré comme précis lorsque les CV des mesures sont < 5%. Notons également les valeurs de CV et d'ICC qui plaçaient déjà le récepteur GPS FieldWiz V1 parmi les bons élèves de sa catégorie en 2017.

CHOISIR UN MODELE DONT LA FREQUENCE D'ACQUISITION DES DONNEES EST SUFFISANTE

La fréquence d'acquisition des données se définit comme la capacité d'enregistrement des récepteurs GPS, calculée en unité de temps. Cette capacité est exprimée en Hertz (Hz), 1 Hz représentant 1 donnée (data) enregistrée par seconde. Les premiers modèles disponibles sur le marché offraient des valeurs de 1 Hz, ce qui explique en grande partie leur manque de précision : - différence entre les distances mesurées et réelles (Edgecomb *et al.* ; 2006) – sous-estimations des distances sur des trajectoires courbes (Witte *et al.* ; 2004) – erreurs de calcul des distances lors des courses à très haute vitesse (Portas *et al.* ; 2007) – erreurs de calcul du nombre de sprints enregistrés (Randers *et al.* ; 2010).





Composition d'un récepteur GPS avec sa centrale inertielle

Les modèles actuels ne proposent plus de valeurs inférieures à 10 Hz. On retrouve des valeurs entre 10 et 50 Hz. Même si d'autres paramètres peuvent intervenir (mises à jour des versions du logiciel, qualité de l'accéléromètre), ces nouvelles valeurs de fréquence d'acquisition des données sont en grande partie responsables des progrès constatés en termes de précision (Valey *et al.*, 2012 ; Casamichana *et al.* ; 2013).

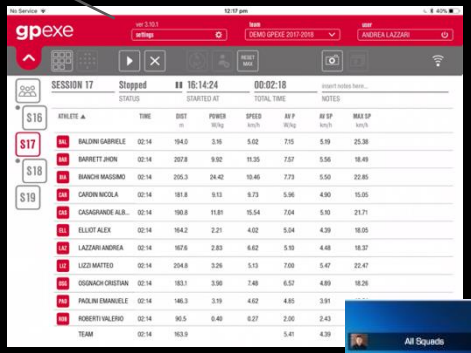
« Mon conseil »

Mon choix se porterait sur un modèle certifié FIFA, doté d'une fréquence d'acquisition de 10 et 18 Hz, les systèmes actuels d'analyse ne permettant pas pour l'instant de traiter des fréquences d'acquisition supérieures à 18 Hz, sauf par traitement algorithmique. J'éviterais également d'acquérir des GPS d'occasion dont les valeurs sont inférieures à 5 Hz.

CHOISIR UN MODELE DONT LE LOGICIEL DE TRAITEMENT EST FACILE D'UTILISATION

Données collectives
Toutes les solutions d'analyse vous offrent des tableaux de synthèse des données, individuelles et collectives

Données disponibles sur mobile
Cette option est intéressante si les joueurs peuvent avoir accès à leurs données personnelles. C'est un élément de motivation non négligeable



Graphisme et Ergonomie
C'est une question de goût ! Notons que nous trouvons toutes sortes d'interfaces sur le marché, des plus dynamiques et accueillantes…aux plus austères. Les meilleures ?... celles qui sont le plus simples d'utilisation !

Disponible sur ordinateur
Les logiciels d'analyse des données, sauf cas particuliers, sont accessibles via des solutions Cloud. Une simple connexion internet est nécessaire pour éditer vos rapports d'entraînement et de match

Suivi des Charges de Travail
Si aujourd'hui aucune méthode de quantification ne fait l'unanimité, certains fabricants proposent leur propre algorithme pour estimer les charges de travail. Le « Playerload » de Catapult en est un exemple.

Données en Live
La grande force de certaines solutions et de permettre aux entraîneurs d'avoir les données en temps réel, au bord même du terrain. C'est un atout précieux pour vérifier si les objectifs de travail sont atteints.

CHOISIR UN MODELE DONT LE SERVICE APRES VENTE EST DE QUALITE ET DISPONIBLE

Au moment d'investir dans du matériel de haute technologie, il convient de s'assurer de la qualité du service après-vente de votre fournisseur. Comme tout produit électronique, il se peut que certains de vos récepteurs montrent des signes de fatigue après plusieurs saisons d'utilisation. La durée de garantie minimum de votre matériel, mais aussi la qualité d'écoute de votre interlocuteur lors d'un incident doivent vous sécuriser et répondre à toutes vos attentes. Lorsque j'ai acheté mon tout premier matériel, je n'avais aucune certitude sur ce dernier point. Au fil du temps, j'ai eu la chance de rencontrer des personnes aux qualités professionnelles irréprochables, capables de m'apporter leur soutien et leur compétence à chaque instant. Nous avons construit une relation de confiance, et je n'hésite jamais à leur faire remonter des suggestions liées à mon expérience utilisateur. Cela compte également beaucoup pour moi. Aujourd'hui dans le cadre de mes différentes responsabilités, j'ai besoin de cette confiance pour être le plus efficace possible sur le terrain.

« Avoir des interlocuteurs disponibles qui vous écoutent tout en étant réactif n'a pas de prix. Je ne vous cache pas que cela a été déterminant dans mon choix... »

LE BUDGET

« Le matériel le plus cher n'est pas forcément le plus performant ! »

Le site *Comparesportstech* répertorie un grand nombre de solutions GPS disponibles sur le marché, classées en 2 catégories de prix. (https://www.comparesportstech.com/).

- Si votre budget se limite à environ **1000 €**, je vous conseillerais de choisir un modèle bien placé en rapport qualité/prix afin d'avoir la possibilité d'acheter 3 unités. Ainsi, vous aurez la possibilité d'en utiliser un par ligne de jeu lors de vos entrainements et de vos matchs. Il sera impossible de mettre en place un suivi longitudinal tout au long de la saison pour votre équipe, mais cela vous permettra néanmoins de vous constituer au fil du temps une belle bibliothèque d'exercices calibrés.
- Si votre budget peut être atteindre **4000 à 5000 €**, vous aurez alors la possibilité d'investir dans un pack d'une dizaine de récepteurs avec généralement une station d'accueil pour leur rechargement et le transfert des données.
- Si votre budget n'a pas de limite, demandez à votre Président un système live qui comprendra entre 21 et 30 récepteurs pour couvrir tout votre effectif. Mais il vous faudra investir entre **20.000 et 50.000€**…

Limites techniques actuelles

Si les récepteurs GPS ont énormément progressé au cours des dix dernières années en termes de précision, il n'en reste pas moins vrai que certaines limites demeurent, comme le soulignent plusieurs études scientifiques (Gray *et al.* 2010 ; Hill-Haas *et al.* 2011 ; Buchheit *et al.* 2014).

Les conditions « Outdoor »

Le premier point concerne la disponibilité du nombre de satellites susceptibles de se mettre en connexion avec vos récepteurs GPS. Même si ce point de vue est fortement discuté par certains fabricants (ou distributeurs de GPS), des études ont mentionné que les résultats les plus satisfaisants étaient obtenus par les récepteurs GPS compatibles avec le plus grand nombre de systèmes satellites (un minimum de 7/8 satellites est indispensable pour des données de qualité optimale).

Cette disponibilité est fonction de l'heure de la journée, mais aussi de la couverture nuageuse, du type de structures autour du terrain de pratique, certains stades ne permettant pas une bonne transmission des données à cause de leur structure métallique (phénomène de « canyons urbains »).

Dans un autre domaine, nous pouvons relever également le prix très important des balises GPS pour obtenir des données « en live ». Comptez entre 15.000 et 50.000 € pour un système de ce type.

Les conditions « Indoor »

Pour contrer cette limite, la marque « *Catapult* » propose un produit « indoor » avec l'intégration d'un système GNSS/Smartphone.

Excellente nouvelle, certains fabricants travaillent déjà pour la saison 2020-2021 sur l'intégration de la 4 et 5G dans leurs futurs récepteurs, ce qui sera un avantage concurrentiel certain pour obtenir les données en « Live ».

Manque de précision des données d'accélération et décélération

Comme nous l'avons vu, la qualité d'enregistrement des données s'évalue par comparaison entre les récepteurs et un système de référence. Celui le plus fiable est incontestablement le radar. Il s'avère que les nombreux travaux réalisés par la cellule performance de la FFF ont révélé que le niveau de précision des données d'accélération et de décélération enregistrées était encore très éloigné de celles observées par le système radar. Ce constat nous amène donc à beaucoup de prudence lorsqu'il s'agit de comparer le nombre ou les valeurs enregistrés entre des systèmes des tiers.

Qualité des gilets parfois discutable

Avec l'intégration des émetteurs de FC dans les gilets pour certaines solutions, la qualité du tissu est primordiale. Les lavages quotidiens, les conditions de fortes chaleurs ou de haut taux d'humidité peuvent très vite poser un certain nombre de problèmes pour le confort des joueurs. De nombreux fabricants sont confrontés à ces difficultés et travaillent pour améliorer encore leurs produits.

Paramétrage individuel souvent impossible des zones de vitesses, seuils d'accélération et décélération

Nous l'avons déjà évoqué, il semblerait pertinent de pouvoir personnaliser les zones de vitesse et seuils d'accélération et décélération en fonction du potentiel de chaque joueur. Ainsi, les valeurs seraient exprimées, non pas seulement en valeur absolue (ex : Sprint à 28 km.h^{-1}), mais aussi en valeur relative (ex : Sprint 28 km.h^{-1} = « x » % de la vitesse maximale). Malheureusement ce n'est pas encore le cas pour tous les modèles.

« Si comme-moi vous avez choisi FieldWiz, vous avez fait le bon choix ! »

Dès mes premières expérimentations de terrain en 2014, j'ai été séduit par la solution GPS FieldWiz. Si son rapport qualité/prix est un des plus compétitifs du marché, c'est en tout premier lieu la précision des données enregistrées et la facilité d'utilisation de sa plateforme qui m'ont marqué. Que ce soit dans le cadre de mes formations dispensées par mon l'académie **SOCCER BI** ou dans le cadre de mes responsabilités de préparateur physique professionnel, j'utilise la technologie FieldWiz en toute confiance et en toute sécurité. Ce que j'apprécie également au plus haut point, c'est la motivation de cette jeune entreprise suisse qui cherche toujours à progresser. Le développement permanent de nouvelles fonctionnalités en est la preuve, d'autant plus que cela s'inscrit toujours dans une volonté de coller au plus près des réalités, exigences et besoins des hommes de terrain que nous sommes.

Enfin, et c'est pour moi capital, le service après-vente est remarquable, une société à taille humaine qui fait de FieldWiz mon meilleur partenaire.

Vous l'aurez compris, FieldWiz je suis FAN !

IMS
INTERNATIONAL MATCH STANDARD™

EPTS CERTIFICATE

FIFA is pleased to confirm that this EPTS Wearable Technology
FieldWiz
of the company
Advanced Sport Instruments SA
has successfully passed the tests and qualified for the "IMS – International Match Standard" category. This model corresponds to the technical requirements to be eligible for use in FIFA Matches and Confederation Matches.

Validity Period: **27.04.2018** to **26.04.2020**

Authorisation No. **1001607**
Zurich, 30.08.2018

Gianni Infantino
FIFA President

LES ELEMENTS CLES
DE LA SOLUTION FIELDWIZ

Des récepteurs GPS certifiés FIFA[1] ! Fréquence d'acquisition, Validité et Reproductibilité des données font du récepteur FieldWiz V2 un outil de mesure ULTRA compétitif sur lequel l'expert peut compter au quotidien en toute confiance. D'une ergonomie irréprochable, le récepteur FieldWiz est de plus très résistant à toutes les conditions climatiques !

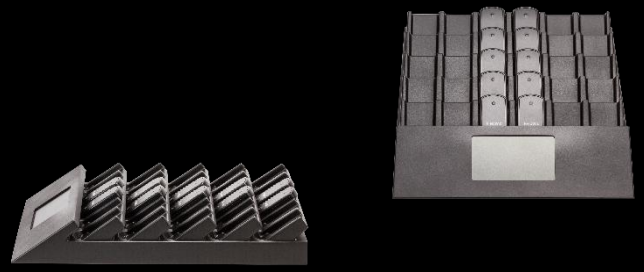
Une station d'accueil pratique ! Fini le temps de télécharger les données GPS après GPS ! Grâce à sa « Docking Station», FieldWiz est en mesure de vous promettre un transfert des données en moins de 30 secondes, avec une facilité déconcertante ! Transportez votre station d'accueil avec vous en tout lieu et en toute occasion, grâce à un sac à dos conçu sur mesure.

Une Plateforme gratuite et ergonomique ! Dépassées les interfaces austères et compliquées ! Gratuite et personnalisable, cette solution cloud vous offrira un vrai plaisir à l'utilisation ! Les différents menus sont organisés en toute logique et vous permettent de naviguer très facilement d'une fonctionnalité à une autre.

Un Paramétrage accessible à tous ! Besoin d'une formation d'expert pour paramétrer votre plateforme ? Oui !....mais cela ne prendra pas plus de deux heures pour maîtriser les bases et être autonome ! L'ergonomie des interfaces de traitement et de visualisation des données a été conçue pour que vous soyez à l'aise dès le premier instant de prise en main. Sa simplicité d'utilisation surprendra même les plus grands débutants en informatique !

Une édition des rapports ULTRA rapide ! Après chaque entraînement et chaque match, publiez vos propres rapports individuels et collectifs. Vous pensez devoir consacrer beaucoup de temps pour les concevoir et les éditer ? La plateforme cloud FieldWiz s'en charge à votre place ! En quelques minutes, vos rapports PDF sont générés et mis à votre disposition. En les offrant à vos joueurs, soyez certains de leur implication et de leur motivation afin d'atteindre vos objectifs athlétiques !

(1) https://football-technology.fifa.com/en/resource-hub/certified-product-database/football-



COMPRENDRE ET CHOISIR

LES BONNES DONNEES

Les récepteurs GPS enregistrent une multitude de données. En nous appuyant sur le cadre méthodologique relatif à la Charge d'Entraînement, nous classons ces données en 3 familles : données de **Volume**, d'**Intensité** et de **Fréquence** des efforts.

Face aux enjeux sportifs et financiers croissants, les clubs de haut niveau ont une obligation de résultats. Les défis sont quotidiens pour les staffs techniques, avec pour fil directeur l'équilibre à trouver, entre le développement contrôlé des qualités des joueurs, la réduction maximale du nombre de blessés et le maintien au plus haut niveau possible de la capacité de performance de l'équipe.

« Outre la technique et la tactique, la préparation physique s'impose comme un des éléments incontournables de l'entraînement »

Le football se caractérise par des efforts réalisés à différentes intensités qui entraînent un stress physiologique hautement spécifique. Plus le niveau de compétition est élevé, plus il est nécessaire d'avoir recours à un nombre important de séances hebdomadaires, ce qui pose avec de plus en plus d'acuité, la problématique de la meilleure gestion possible du travail physique. L'alternance des efforts et de la récupération, l'intensité, la durée, ou encore la distribution des situations avec et sans ballon doivent être bien maîtrisées. Répondre aux exigences sans cesse accrues du jeu représente donc l'objectif des entraîneurs, en développant et en maintenant l'ensemble des qualités physiques spécifiques de leur effectif. Ainsi, les différentes actions technico-tactiques du jeu peuvent s'exprimer avec la plus grande efficacité possible.

Comme vous le savez, le football induit différentes modalités de déplacements (marche, course à allure modérée, sprints, , changements de directions) réalisés à différentes intensités, ce qui rend les efforts produits très spécifiques à ce jeu. Les joueurs de football professionnels réalisent près de 1400 actions lors d'un match de football avec des temps de récupération entre les efforts aléatoires et de plus en plus courts depuis 40 ans. Les progrès constatés sur le plan physique en termes d'intensité sont associés à l'évolution des méthodologies modernes d'entraînement. Au cœur de ces dernières, la charge d'entraînement, définie comme la combinaison des paramètres Volume, Intensité et Fréquence des efforts.

« Définies comme l'association des paramètres Volume, Intensité et Fréquence, les charges d'entraînement doivent être contrôlées et ajustées en permanence »

Pour optimiser la gestion de ces trois paramètres, les coachs doivent pouvoir s'appuyer sur des outils de quantification et de mesure précis. Les GPS sont aujourd'hui en capacité de fournir des données objectives, ce qui est une aubaine pour tous les entraîneurs exigeants qui ne veulent rien laisser au hasard !

Les paramètres de volume

Les unités

Le paramètre « Volume » recouvre la notion de durée mesurée en unité de temps (minute), et/ou de distance (mètre), le nombre d'efforts, de sprints, de sauts et/ou d'accélérations. Les distances totales parcourues par zone de vitesse peuvent être aussi utilisées pour établir des comparaisons entre exercices.

La mesure

Parmi les paramètres de volume, nous pouvons retenir :

- → La distance totale parcourue
- → La distance totale parcourue à haute intensité
- → La distance totale parcourue à très haute intensité
- → La distance totale parcourue en sprint
- → La distance totale d'accélérations et de décélérations
- → Le nombre de sprints

Il est important de préciser que les notions de haute, très haute intensité et sprint sont complétement arbitraires, dépendantes d'une part de la souplesse de calibration des logiciels d'exploitation des données GPS, mais aussi de son propre cadre de référence méthodologique (cf : l'eBook « Les 5 piliers de la performance en football »).

Pour ma part, et après avoir testé différents paramètres, j'ai fait le choix de m'appuyer sur trois variables principales lors de l'analyse de mes entraînements et de mes matchs :

- → **La distance totale** parcourue (en Km)
- → **La distance totale** parcourue **à haute intensité** (HID) ≥ à **14 km.h^{-1}**
- → **Le nombre de sprints** ≥ à **24 km.h^{-1}**

COMPRENDRE

Les paramètres d'intensité

Les unités

L'intensité des déplacements de nos footballeurs est basée généralement sur plusieurs paramètres de vitesse : les $km.h^{-1}$ associés à des ratios de distances courues à différentes intensités, les $m.min^{-1}$.

La mesure

Des zones de vitesse définies en fonction des technologies

Toutes les publications définissent les zones de vitesse sur la base de mentions, classant les déplacements en différentes catégories :

- → Position debout
- → Marche
- → Courses « jogging »
- → Courses modérées
- → Haute et très haute intensité

Certaines prennent en compte également dans leur protocole les courses arrières et les déplacements latéraux. Ces catégories sont associées à des vitesses de courses exprimées en **$km.h^{-1}$**.

Cependant, ces zones de vitesse ne sont pas toujours définies par les auteurs selon les mêmes critères, en fonction des technologies employées.

- Ainsi, certains associent le terme de « **haute intensité** » à des vitesses supérieures à **14,4 $km.h^{-1}$**, alors que pour d'autres, elles ne concernent que les vitesses supérieures à **21 $km.h^{-1}$**.
- Autre exemple, celui des efforts de « **sprints** ». On retrouve dans la littérature des valeurs hétérogènes pour la borne inférieure : **18 $km.h^{-1}$**, **21 $km.h^{-1}$**, **23 $km.h^{-1}$** et **25,2 $km.h^{-1}$**.

De manière surprenante, les zones de vitesse ne sont encore que rarement individualisées en fonction des caractéristiques physiques et physiologiques des joueurs. Des vitesses relatives aux capacités individuelles permettraient une meilleure expertise et connaissance des exigences aux postes. Dans cette logique, les données pourraient être rapportées à des pourcentages individuels de VMA, de vitesse maximale, d'endurance limite ou exprimées en pourcentages des données références de compétition.

Vitesse ($km.h^{-1}$)

Pour rappel : Vitesse = Distance / Temps ($km.h^{-1}$)

Dans le présent document, nous avons fait le choix de définir :

- → **La zone de « haute intensité » :** entre **14 $km.h^{-1}$ et 19 $km.h^{-1}$**. Elle se justifie par sa zone inférieure, proche de la vitesse moyenne au **seuil aérobie** et celle de sa borne supérieure proche de celle des **valeurs de VMA** des joueurs professionnels.

- → **La zone de « très haute intensité » : au-dessus de 19 $km.h^{-1}$**. Elle intègre les valeurs de sprints lorsque ces dernières sont précisées.

Accélérations et Décélérations ($m.s^{-2}$)

Pour rappel : Accélération = Vitesse / Temps ($m.s^{-2}$), évaluée à ≠ seuils

Les GPS permettent de tenir compte d'efforts beaucoup plus courts comme les accélérations et les décélérations qui sollicitent les membres inférieurs de manière concentrique et excentrique, **et qui peuvent induire une fatigue musculaire proportionnelle à leur densité**. Ces paramètres sont exprimés dans la littérature avec des valeurs variables (généralement de **2 à 7 $m.s^{-2}$**).

« Dans ma pratique quotidienne, je retiens deux variables qui me semblent essentielles :

- → *La vitesse relative (m.min^{-1})*
- → *La vitesse maximale de sprints (Km.h^{-1})*

En ce qui concerne le paramètre d'intensité, les récepteurs GPS sont riches d'informations. Ils peuvent nous renseigner entre autres sur :

- → La vitesse moyenne de la séance (Km.h^{-1})
- → La vitesse maximale (Km.h^{-1})
- → La vitesse moyenne de sprints (Km.h^{-1})
- → L'accélération maximale (m.s^{-2})
- → La décélération maximale (m.s^{-2})
- → La vitesse relative (m.min^{-1})

Qu'est-ce que la vitesse relative peut m'apporter ?

- Les « **m.min^{-1}** » sont largement rapportés dans la littérature et utilisés par les entraîneurs. Cette unité est identifiée le plus souvent comme un marqueur d'intensité du jeu et permet de comparer les performances des joueurs lors d'un exercice par rapport à celles de la compétition, quelque soit leur temps de jeu.
- Souvent, j'aime pouvoir comparer l'intensité de mes jeux d'entraînement au regard de l'intensité spécifique de la compétition. Je pars du postulat qu'un joueur de football de haut niveau parcourt en moyenne 10.800 m en 90 minutes, ce qui donne une vitesse relative de **120 m.min^{-1}** (**10800 m** / **90 min**)
- Dès lors, en m'appuyant sur ce ratio applicable à toutes les formes d'exercices, je peux savoir très facilement si mes jeux réduits présentent ou non une intensité supérieure à celle de la compétition.

Pourquoi la vitesse maximale de sprint ?

- Tout d'abord je précise qu'il s'agit de la vitesse maximale individuelle de chaque joueur. Rappelons une nouvelle fois que peu de solutions présentes sur le marché expriment leurs données GPS de manière individualisée. En pratique, cela est important pour des analyses comparatives ! Pour exemple, une vitesse de 30 Km.h^{-1} n'aura pas du tout la même signification pour un joueur dont c'est la vitesse maximale **(=100%)** et pour un autre joueur dont la valeur maximale serait 34 Km.h^{-1}**(=88%)**.
- Cette valeur est importante à mes yeux tout simplement pour savoir si cette intensité est régulièrement approchée lors des entraînements hebdomadaires. Si ce n'était pas le cas en effet, cela pourrait avoir des conséquences fâcheuses. Dans l'optique de réduire le risque potentiel de blessure au niveau des ischios-jambiers, il convient pour le joueur d'explorer régulièrement toutes les intensités lors de séances d'entraînement, sous forme de rappels.

Pour conclure

J'intègre un dernier paramètre personnel, qui se présente sous forme de ratio : **la distance parcourue à haute intensité (HID) / la distance totale parcourue (nommé « % HID)**. Il me sert de référence notamment pour mes analyses statistiques individuelles et collectives de compétition, nous en parlerons dans le chapitre dédié.

COMPRENDRE

Les paramètres de fréquence des efforts

Les unités

De manière assez surprenante, **la Fréquence** est peu citée lorsqu'il s'agit de définir la notion de CE, cette dernière étant souvent réduite aux seuls paramètres de Volume et d'Intensité. Elle est pourtant une de ses trois variables incontournables. Pendant de nombreuses années, les auteurs l'ont réduit au seul **nombre des séances hebdomadaires**.

Aujourd'hui, lorsque l'on parle de **Fréquence**, on fait allusion à la **relation travail-récupération** au sein même des exercices ou des matchs. Comme nous avons commencé à l'aborder dans le chapitre consacré à l'Intensité, cela se traduit par des **ratios** qui mettent cette fois en rapport un **nombre d'efforts** au regard d'une **durée d'exercice**, d'une mise en perspective de **plusieurs types d'efforts les uns par rapport aux autres** ou d'une **durée d'effort dans des zones de vitesses comparées**.

La mesure

Fréquence des efforts de haute intensité : choix des paramètres

Les systèmes GPS offrent plusieurs variables pour composer ces ratios : des vitesses ou des zones de vitesse spécifiques.

Ratio nombre d'effort / temps de jeu

Ce premier ratio permet par exemple de mieux comprendre l'évolution de la distribution des efforts de très haute intensité en compétition en l'espace de 40 ans. Ainsi, en nous appuyant sur la littérature, nous pouvons constater que le temps de récupération a diminué entre deux efforts intenses, avec une fréquence aujourd'hui inférieure à un effort par minute (**Figure 5**). Cela reste certes une simple valeur moyenne qui ne tient pas compte des postes, mais qui nous permet malgré tout d'être sensibilisés au fait que le footballeur moderne doit s'entraîner à répéter des efforts avec des temps de récupération de plus en plus courts.

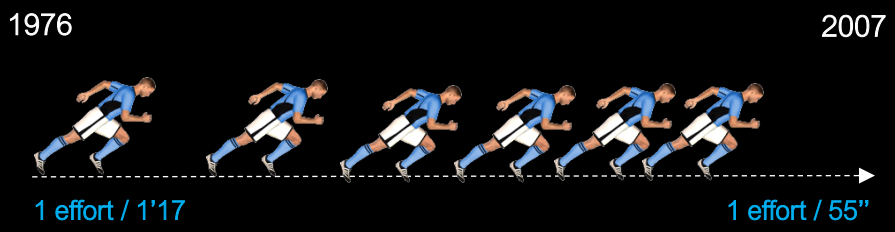


Figure 5 : Évolution des ratios de Fréquence des efforts de très haute intensité (>19 km.h^{-1}) entre 1976 et 2007

Ratio Vitesse > à V1 / Vitesse < à V2

Il est également possible d'établir des ratios entre des courses réalisées à différentes vitesses. Suarez-Arroges *et al.* proposent dans ce sens un ratio confrontant, **de manière arbitraire**, des courses courues au-dessus (**V1**) et en dessous (**V2**) de 7 km.h^{-1}. Ainsi, le ratio de **2,1 :1** indique que les efforts < à 7 km.h^{-1} sont deux fois plus nombreux que ceux > à 7 km.h^{-1}.

Ratio en durée d'efforts dans plusieurs zones de vitesse

Enfin, il est également possible d'exprimer la Fréquence à partir de ratios qui catégorisent les efforts en durée d'exercice, dans plusieurs zones de vitesse. Dans la littérature des **années 70-80**, on retrouve des zones définies en « marche », « faible intensité » et « sprints ». Dans celle des **années 90-2000,** sont définies les zones « station debout », « faible intensité » et « haute intensité ». Par exemple, un ratio de **4 :18 :1** indique que pour **4 secondes** de temps de jeu en position **debout**, **18 secondes** sont consacrées aux efforts de **faible intensité** et **1 seconde** aux **efforts de haute intensité**.

La notion de fréquence des efforts est souvent oubliée lorsque l'on parle du concept de charge d'entraînement, réduit le plus souvent aux deux seuls paramètres de Volume et d'Intensité. Pourtant, la mesure de la Fréquence, à savoir le nombre d'efforts par unité de temps est capitale lorsqu'il s'agit d'aborder la notion de quantification des efforts. En effet, réaliser 10 sprints en 10 ou 45 minutes n'a absolument pas les mêmes impacts sur l'organisme !

N'oublions jamais que quantifier la Charge de travail (qui recouvre charges spécifiques d'entraînement et de compétition) a un objectif principal, permettre de bien identifier la fatigue aigüe ou différée, en relation avec le type d'efforts réalisés par le joueur. Si ce dernier est essentiel dans cette analyse par rapport aux contraintes neuromusculaires qu'il engage, le temps de récupération associé l'est tout autant.

Nous pourrons retenir 3 paramètres de Fréquence :

- → Le nombre de sprints par minute
- → Le nombre d'accélérations par minute
- → Le nombre de décélérations par minute
- → Le nombre d'efforts à haute intensité par minute
- → Le nombre d'efforts à très haute intensité par minute

« Mon choix personnel s'est orienté vers le nombre de sprints ≥ à 24 km.h^{-1} par minute. »

UTILISER LES DONNEES ET

PRENDRE LES MEILLEURES DECISIONS

Notre travail de coach au quotidien ne nous offre pas toujours le luxe de pouvoir passer des heures à « traiter de la donnée ». L'enjeu est donc d'optimiser le temps d'analyse pour en tirer un maximum de bénéfice.

Les solutions GPS permettent d'éditer des rapports très complets avec, nous l'avons vu, une multitude de données. Se pose dès lors le problème de savoir ce que l'on fait de ces données !

Créer, comprendre et utiliser

Les Fiches de compétition individuelles de référence

On a l'habitude de dire, à juste titre, que tout part du jeu et des exigences aux postes. C'est pour cette raison que je propose avant toute chose **l'édition de fiches individuelles de référence**.

« Mes fiches individuelles de référence se composent de plusieurs critères (**figure 3**) »

→ Seules sont retenues les **performances de 90 minutes en compétition**.
En début de saison, je commence à travailler avec les performances réalisées lors des matchs de préparation. Je prends en compte une durée minimale de 45 minutes (une mi-temps) pour avoir un point de départ. Dès que possible, je consolide ma base de données en ne prenant en compte que les temps de jeu de 90 minutes.

→ Mes statistiques **sont réalisées à partir de données cumulées**
Dès qu'un nouveau match a eu lieu, les données sont intégrées à la base de données du joueur, ce qui permet de consolider ses données de référence à partir de moyennes par paramètre.

→ Je fais très attention à **cumuler les valeurs enregistrées par poste**, et si possible **par système de jeu.**
Si votre joueur alterne entre un poste de défenseur latéral et celui d'un défenseur central, il conviendra d'établir deux fiches de référence et non une seule cumulée. Dans le cas contraire, cela fausserait ses statistiques. Autre élément, la littérature scientifique nous sensibilise sur le fait que les différents systèmes de jeu peuvent engager des efforts spécifiques pour certains postes. Donc attention au cas où votre coach alternerait entre un système de jeu en 3-5-2 et un système en 4-3-3 !

→ Je peux établir des fiches de référence par type de compétition
Nous avons constaté une augmentation significative de l'intensité des efforts en fonction des types de compétition. Même si cela demande du travail, réalisez des tableaux statistiques spécifiques en fonction du type de compétition.

Défenseur central

Distance moyenne parcourue
8319+/-603m
(record : 9190m)

Distance moyenne parcourue à Haute Intensité (>14 km/h)
971+/-286m
(record : 1480m)

Nombre moyen d'accélérations > 2m/s2
178+/-22m
(record : 232)

Nombre moyen de décélérations > 2m/s2
172+/-28m
(record : 221)

Nombre de sprints moyen > 24km/h
9+/-4,4
(record : 17)

Nombre de sprints moyen > 28km/h
1+/-1,5
(record : 5)

% HID
12+/-2,6
(record : 16,1)

Vitesse Relative moyenne
88+/-6,3m/m
(record : 97)

Vitesse Maximale moyenne
29+/-2km/h
(record : 33,07)

Défenseur latéral

Distance moyenne parcourue
10505+/-793m
(record : 11970m)

Distance moyenne parcourue à Haute Intensité (>14km/h)
2550+/-652m
(record : 3710m)

Nombre moyen d'accélérations > 2m/s2
351+/-45
(record : 451)

Nombre moyen de décélérations > 2m/s2
298+/-32m
(record : 346)

Nombre de sprints moyen > 24km/h
15+/-6,7
(record : 29)

Nombre de sprints moyen > 28km/h
3+/-2,7
(record : 7)

% HID
24+/- 4,5
(record : 31)

Vitesse Relative moyenne
111+/-8,3m/min
(record : 126)

Vitesse Maximale moyenne
30+/-1,5km/h
(record : 32,23)

Figure 3 : Fiches individuelles de référence de deux défenseurs professionnels

Les Rapports GPS de compétition

J'ai pris pour habitude d'éditer des rapports GPS après chaque match de compétition (**figure n°6 et 7**).

En premier lieu, cela me permet **de suivre l'évolution de mon équipe** d'une semaine à l'autre en pouvant observer d'éventuelles baisses ou augmentations de certains indicateurs. J'aime constater que mon équipe a atteint un volume de course cumulée minimum (ma référence personnelle est 100 km sans les données du gardien de but), mais aussi le % individuel et collectif du HID (ma valeur de référence est comprise entre 20 et 25% en fonction des postes).

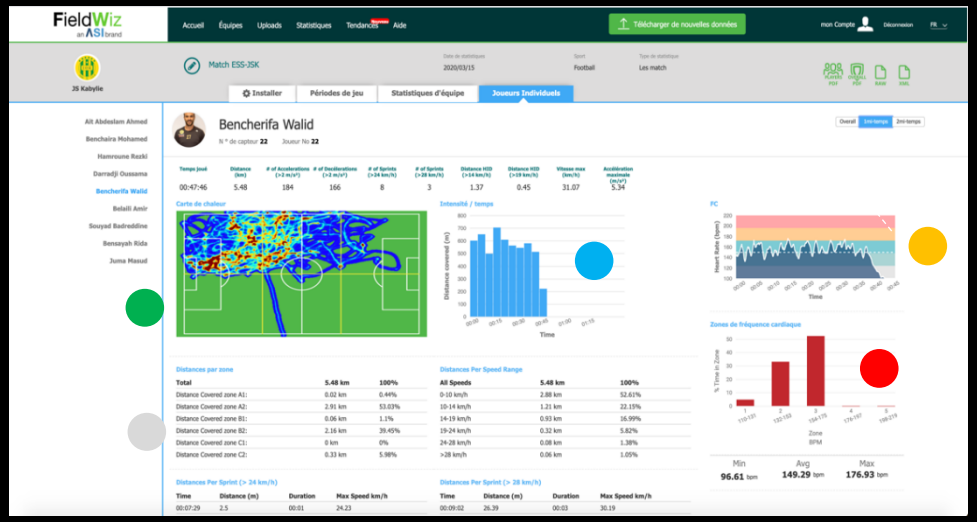
Je me suis aperçu également que les joueurs étaient friands de découvrir leurs performances personnelles tout en étant attentif à celles de l'équipe. Je me suis souvent appuyé sur ces résultats pour les féliciter, les rassurer…ou les encourager à faire mieux.

Enfin, cela permet de faire taire à certains moments les critiques du genre « l'équipe n'a pas trop couru aujourd'hui ». Les données objectives sont le meilleur moyen de justifier telle ou telle prise de position de votre part !

MATCH CHAMPIONS LEAGUE JSK-Vita Club (Congo) (1-0) / (Phase poule J1)

		CHARGE DE COMPETITION									
			Paramètres de Volume						Paramètres d'intensité			Paramètre de Fréquence
	Joueurs	Tps de Jeu	Distance m	HID ≥14 km.h^{-1}	# of Accel. > 2 m.s^{-2}	# of Décel. > 2 m.s^{-2}	# of Sprints > 24 km.h^{-1}	# of Sprints > 28 km.h^{-1}	% HID	Vit. Relative m.min^{-1}	Vitesse Max km.h^{-1}	Nb Sprints/min
1	Ti	96	9310	1550	318	231	11	3	16,6	97	29,51	0,15
2	Sa	96	9180	1280	202	193	9	3	13,9	96	30,37	0,13
3	Be	96	11460	2830	349	297	10	2	24,7	119	31,32	0,13
4	Ba	69	7380	1520	295	217	11	1	20,6	107	29	0,17
5	Ha	96	11030	2200	317	254	19	5	19,9	115	32,96	0,25
6	Bo	96	10270	2040	269	272	14	3	19,9	107	28,83	0,18
7	Ad	96	12310	3960	327	313	23	3	32,2	128	32,05	0,27
8	Be	96	11000	3150	397	293	23	8	28,6	115	33,12	0,32
9	Be	24	3080	800	94	79	10	1	26	128	28,5	0,46
10	Be	96	9730	2140	279	257	12	0	22	101	27,63	0,13
11	Be	92	10950	2666	400	328	18	12	24,3	119	29,6	0,33
Stats Equipe (Hors GDB)			105700	2194,18	295,18	248,55	14,55	3,73	22,61	112,00	30,26	0,23

Figure 6 : Rapport GPS de synthèse des paramètres individuels et collectifs issus d'un match de Champions League africaine



- Cartographie des déplacements lors de la mi-temps d'un match
- Évolutions des intensités (Distance/Temps)
- Évolutions des FC
- Zones de FC
- Distances par zones de jeu et de vitesses

Figure 7 : Exemple de rapport GPS individuel (Plateforme Fieldwiz)

Créer, comprendre et utiliser

Les Fiches de modélisation d'exercices

Un des grands intérêts du récepteur GPS est de pouvoir obtenir toutes les données relatives aux exercices d'entraînement avec ballon, et principalement les jeux d'opposition. Grâce à lui, vous allez être en mesure de connaître parfaitement les contraintes de déplacements (en volume de course et intensité) imposées par vos exercices.

« Cela est très intéressant afin de vous constituer une base de données avec des exercices calibrés, dont vous connaissez à l'avance les exigences physiques (**figure 8**). »

Attention cependant à bien paramétrer votre logiciel d'analyse des données ! En effet, il est indispensable de définir des bornes de vitesse et/ou d'accélérations/décélérations en phase avec les espaces de jeu des exercices que vous allez proposer. En effet, si vous choisissez par exemple un jeu réduit à 3 c 3 avec gardiens sur un espace de 38 x 25m (figure 9) et que votre seuil d'accélération est fixé à 6 $m.s^{-2}$, vous n'enregistrerez aucune donnée contrairement à une valeur de 2 $m.s^{-2}$!

Pour la compétition chez les hommes, on retrouve dans la littérature des seuils compris entre 5 et 7 $m.s^{-2}$. Si vous êtes en charge d'une équipe féminine (ou de jeunes joueurs) et que vous utilisez les mêmes valeurs, vous risquez de n'enregistrer que peu de données, au regard de la différence de puissance musculaire entre les hommes et les femmes et/ou les adultes et les adolescents. Donc je vous conseillerais dans ce cas-là de choisir un seuil inférieur, proche de 2 $m.s^{-2}$. A ce titre, la plateforme cloud Fieldwiz est très performante, permettant de paramétrer chaque critère en fonction de votre contexte d'entraînement et de compétition (**figure 10**).

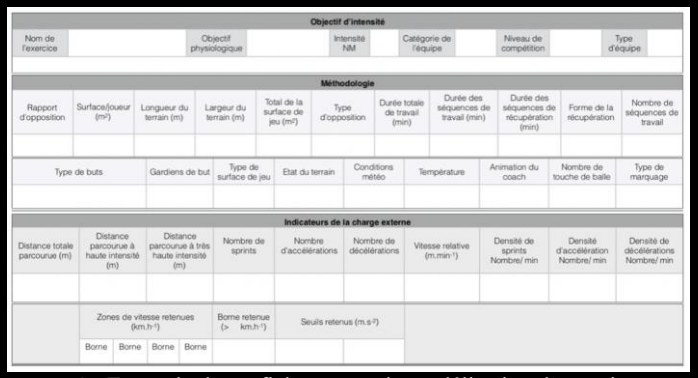


Figure 8 : Exemple d'une fiche vierge de modélisation d'exercice

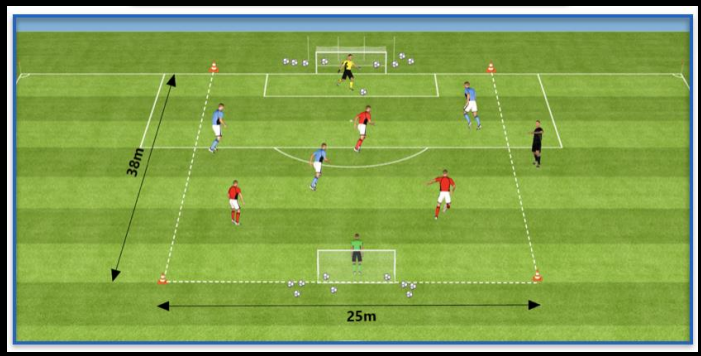


Figure 9 : Exemple d'un jeu réduit à 3 c 3 + Gardiens

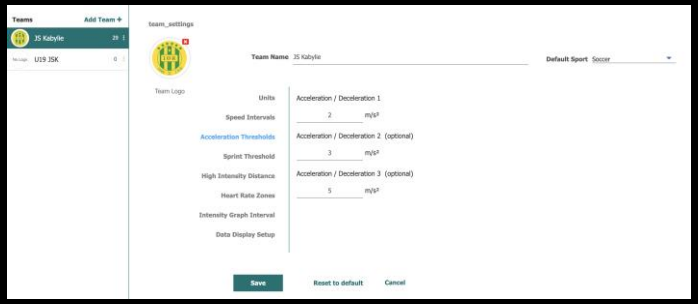


Figure 10 : Interface de paramétrage des bornes de vitesses, accélérations et sprints de la plateforme cloud FieldWiz (https://analyze.fieldwiz.com/)

Comprendre et suivre

Les Paramètres de contrôle de la charge d'entraînement

Le suivi de la charge de travail (Entraînement + Compétition) et des effets associés nécessitent l'utilisation de « contrôleurs » de la charge. En effet, une bonne gestion de la charge d'entraînement repose essentiellement sur trois points :

- → Une **distribution des charges quotidiennes suffisamment contrastée** lors de la semaine d'entraînement, en termes de volume mais surtout d'intensité, afin de permettre les meilleures adaptations possibles sur le plan physiologique. Nous parlerons du paramètre de **monotonie**.
- → Une **bonne gestion du cumul des charges** de travail. Nous ferons référence dans ce cas au paramètre de **contrainte**, ce dernier représentant les effets « négatifs » de l'entraînement, ou plus exactement l'impact des charges en termes de fatigue.
- → Des effets de **rebonds positifs** liés aux charges d'entraînement. Le paramètre de **Fitness** représentera ces effets.

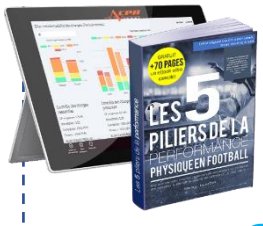
La monotonie, la contrainte et le Fitness se calculent facilement (voir l'eBook « Les 5 piliers de la performance en football). Ce qu'il faut savoir, c'est que ces contrôleurs de charge ont été étudiés et proposés à l'origine par Foster, à partir de ses travaux faisant référence à des sports d'endurance (1998 ; 2001). Le footballeur est quant à lui plus souvent confronté à la gestion de ses efforts à haute et très haute intensité, et particulièrement des sprints, plutôt qu'au simple volume d'entraînement qui lui est prescrit.

Partant du principe qu'un organisme supporte mal les trop grands contrastes de volumes d'efforts dans le temps (de « beaucoup » à « peu » et inversement), Gabbett *et al.* ont proposé un outil statistique pour prévenir de ces risques : l'Acute Chronic Ratio (ACR). Il s'agit de comparer un volume de charge réalisé lors de la dernière semaine d'entraînement (charge aigüe) au regard de la moyenne des 4 dernières la précédant (charge chronique). La méthode de calcul de ce ratio est simple :

ACR = Charge aigüe / Charge chronique

MONOTONIE
CONTRAINTE
FITNESS
ACR

Ces concepts vous semblent compliqués à mettre en œuvre ?



Téléchargez mon eBook gratuit

« Les 5 piliers de la performance en football »

Je télécharge

Rejoignez notre MasterClass avec un tarif préférentiel

4 jours pour maîtriser les concepts, les méthodes, les outils de la « Gestion de la Charge d'Entraînement en football »

Je postule

Tirer parti de l'ACR

*« Selon Gabbett, les valeurs de ratios inférieurs à 0,5 et supérieurs à 1,6 seraient source de risque de blessures (**figure 11**). »*

La prise en compte de la charge de la dernière semaine réalisée comme charge aigüe me semble avoir ses limites. En effet, si le coach constate une valeur à risque une fois la semaine de travail effectué…le mal est déjà fait ! Il me semble beaucoup plus pertinent de prendre en compte dans ce calcul une charge prévisionnelle (c'est-à-dire programmée) de manière à piloter au mieux les contenus d'une séance à l'autre en surveillant en temps réel l'évolution de ce ratio.

De plus, ce ratio ACR ne me semble pas pertinent pour l'ensemble des charges de travail. Je m'explique : pour moi, tout dépend de l'intensité des exercices qui constituent ces charges. Lorsque nous reprenons l'entraînement en début de saison après 1 ou 2 mois d'arrêt, les ACR calculés sont bien supérieurs à la valeur référence de 1,6. En effet, les joueurs passent de « 0 » activité à des semaines très chargées, et ces semaines de reprises ne sont pas spécialement à risques sur le plan des blessures ! En effet, les contenus sont progressifs et principalement à dominante aérobie. Par contre, ce qui doit retenir toute notre attention, c'est lorsque les joueurs sont amenés à faire de nombreux efforts de très haute intensité sur le plan musculaire sans y avoir été bien préparés. Dans notre pratique quotidienne, les risques sont présents dans plusieurs cas de figure :

- → Lorsqu'un joueur reprend l'entraînement après une blessure et plusieurs jours d'inactivité et qu'il ne prend pas suffisamment de temps pour explorer les plus hautes intensités de courses
- → Lorsqu'un joueur passe d'un statut de remplaçant de longue durée à celui de titulaire sans avoir suffisamment entretenu ses qualités de vitesse avec des matchs de compensation. C'est le constat que nous avons fait lors de cette expérience algérienne, les équipes professionnelles de ce pays n'ayant pas d'équipe réserve. Certains incidents musculaires au niveau des ischios-jambiers peuvent être dès lors fortement corrélés à des valeurs d'ACR de sprints élevés, ce qui nous oblige à mettre en place des séances « spécifiques vitesse » de compensation…à condition bien entendu d'avoir l'aval de l'entraîneur…
- → Lorsque la gestion des contenus de la part de l'entraîneur comporte des failles, à l'image d'une programmation hebdomadaire d'un trop grand nombre de sprints après plusieurs semaines qui n'en comportaient aucun.

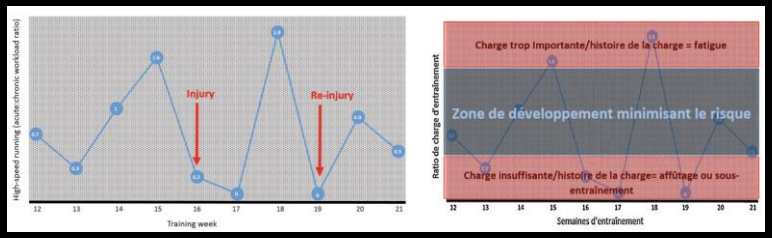


Figure 11 : Ratio charge aiguë/charge chronique, adapté de Blanch et Gabbett

Pour toutes ces raisons, **le suivi des ACR spécifiques aux sprints** a retenu toute mon attention, en complément de ceux qui me paraissent secondaires, la distance totale parcourue et celle parcourue à haute intensité (**figure n°12**).

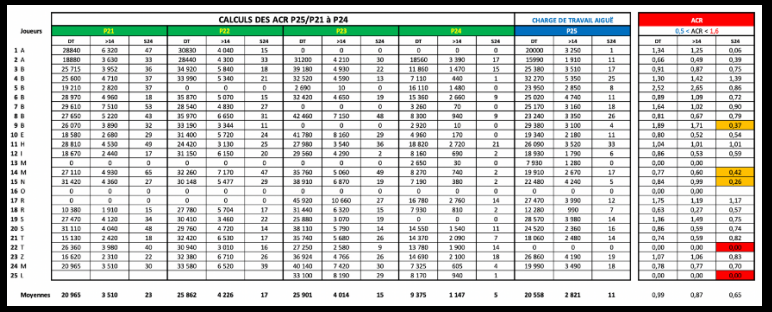


Figure 12 : Tableau de suivi des paramètres GPS hebdomadaires et calculs des ACR (données d'une équipe professionnelle de Ligue 1 algérienne)

Le LEXIQUE INCONTOURNABLE

Voici une liste de mots et d'abréviations BONUS à conserver près de vous.

Les unités de mesure principales

Km.h^{-1} = kilomètre par heure
C'est l'unité de mesure des courses et déplacements

m.s^{-2} = mètre par seconde au carré
C'est l'unité de mesure des accélérations et décélérations

Le lexique des outils statistiques

« *r* » = Coefficient de corrélation de Pearson (%)
Le coefficient de corrélation entre deux variables aléatoires ou statistiques est une notion de liaison, de relation, qui contredit leur indépendance

L'erreur type
C'est l'erreur de mesure acceptée. 5% d'erreur est généralement la valeur de référence qu'il est souhaitable de ne pas dépasser

ICC = Coefficient Intra-Classe (%)
Le coefficient de corrélation intra-classe est une mesure de l'homogénéité des observations au sein des classes d'un effet par rapport à la dispersion de ces observations entre classes. C'est un outil de classement des données.

CV = Coefficient de Variation (%)
Le coefficient de variation est une mesure relative de la dispersion des données autour de la moyenne. Le coefficient de variation s'exprime en pourcentage. Il permet de comparer le degré de variation d'un échantillon à un autre, même si les moyennes sont différentes
Calcul : CV = s/x*100 (s=écart-type de l'échantillon, x=moyenne de l'échantillon).

Exemple, il évalue la variation des valeurs de données enregistrées entre deux récepteurs GPS de la même marque lors du même effort. Un outil de mesure est considéré comme précis lorsque le CV < 5%.

Le lexique physiologique

ACR = Acute Chronic Ratio
C'est la comparaison entre une charge aigüe et une charge chronique. Habituellement la charge aigüe correspond à celle de la dernière semaine d'entraînement, la charge chronique à celle des 4 semaines la précédant.
Calcul : Charge semaine 5 /moyenne des charges de 1 à 4

CE = Charge d'Entraînement (u.a)
Est définie par la combinaison des paramètres de Volume, Intensité et Fréquence
La CE est calculée à l'aide de différentes méthodes de quantification, ces dernières se différenciant par leur paramètre d'intensité spécifique
Calcul : Volume x Intensité

CW = Charge de travail (u.a) Elle rassemble les Charges d'Entraînement et les Charges de Compétition

Charge "externe"
Lorsqu'un exercice est programmé, ses caractéristiques sont définies en amont. Lorsque celles-ci sont exprimées en valeurs absolues et non de manière relative aux capacités des sujets, elles semblent constituer la « charge externe » (exemples : distance totale parcourue, nombre de sprints, d'accélérations).

Charge "interne"
A l'inverse, la « charge interne » correspond à ce même exercice, mais en prenant en compte ses répercussions sur chacun des sportifs. La charge interne est mesurée par des paramètres physiologiques ou psycho-physiologiques en réponse immédiate à l'exercice. Les indices, les plus communément utilisés sont la FC, la fréquence ventilatoire, la consommation maximale d'oxygène, la concentration du lactate sanguin, la perception de l'effort.

La Monotonie
Calcul : Charge moyenne quotidienne de la semaine / écart-type.

La Contrainte ou l'indice de fatigue
Calcul : Charge hebdomadaire x monotonie

Le Fitness ou l'indice de forme
Calcul : Charge d'entraînement de la semaine – la contrainte

Le lexique de terrain

GPS = Global Positioning System
C'est un système de mesure des déplacements par satellites et par triangulation. Utilisé depuis une quinzaine d'années dans les sports collectifs afin d'évaluer la charge "externe" des exercices.

MERCI D'AVOIR LU CET EBOOK

Pour finir, je souhaitais vous adresser un dernier message. Il n'y a **pas de limite d'âge pour progresser** et **aucun prérequis** n'est indispensable **pour accomplir ses rêves**. Les **plus belles satisfactions** sont souvent celles qui sont **issues de véritables efforts**, je suis bien placé pour en témoigner. **Faites-vous confiance** !

…et pour aller plus loin...

Laissez-moi vous offrir 2 BONUS.

BONUS 1 Un super pack formation !	**BONUS 2** Une super réduction sur notre logiciel
Obtenez la compétence « Expert Analyste GPS » Ce pack comprend : → Une remise de 250€ sur notre cursus complet : 2 formations, 2 certificats, 3 mois d'accompagnement → 1 an d'abonnement au magazine « Vestiaires » → L'accès au forum pédagogique pendant 3 mois. → Accès au groupe Facebook privé Soccer BI, à vie.	Soccer BI 3 – Le logiciel pour la gestion des joueurs, des états de forme, des compétitions, des entraînements, des charges de travail, de l'agenda et la collaboration avec le staff. Saisissez le code Coupon « Mini2020 » dans le bon de commande et obtenez notre Solution complète « Soccer BI 3 » avec en cadeau la e-formation offerte à **99€ TTC** au lieu de 149€ TTC.
J'en profite	J'en profite

« Vous êtes maintenant lancé dans une nouvelle voie, celle des entraîneurs, éducateurs et préparateurs physiques qui veulent franchir un cap, en étant prêt à expérimenter ce nouvel outil afin d'optimiser la performance et la cohésion de leur équipe ! »

Si une information vous a manqué, si quelque chose n'a pas été suffisamment clair, si vous voulez me donner votre avis sur cet eBook, n'hésitez pas à me faire un retour directement par mail (jchourcade@acpaperformance.com).

@

Inscrivez-vous à la newsletter et recevez en cadeau notre eBook « Les 5 piliers de la performance en football »

Vous pouvez également me suivre en cliquant sur le logo des réseaux :

Avant que vous ne refermiez cet eBook, j'aurais souhaité vous poser **3 questions pour continuer de créer les meilleurs contenus pédagogiques :**

Répondre aux questions