

Réflexions Sport

Scientifique & technique

33

Janvier
2026

EXTRAIT

TECHNOLOGIES,
RECHERCHE ET
DÉVELOPPEMENT :

du labo au terrain...

TECHNOLOGIES, RECHERCHE ET DÉVELOPPEMENT, du labo au terrain...

Modérateur : Franck Brocherie, chercheur à l'INSEP

Profil Accélération-Vitesse *in situ*
à partir de données GPS :
Automatisation et affinage dans le
rugby professionnel masculin

Nathan Miguens

est Data Scientist à l'INSEP
pour le Sport Data Hub. Ses travaux
portent sur l'analyse de performance
et l'estimation de potentiels dans les
sports olympiques et paralympiques.

Les profils accélération-vitesse (AS) permettent de comprendre comment l'accélération et la vitesse interagissent pour influencer la performance d'un athlète lors d'un sprint. Cette étude vise à proposer une méthode automatisée pour déterminer ces profils AS à partir de données GPS lors des entraînements et des matchs de rugby à XV. C'est pourquoi on parle de profilage *in situ*, un profilage obtenu « sur le terrain ». Cette automatisation est rendue possible grâce

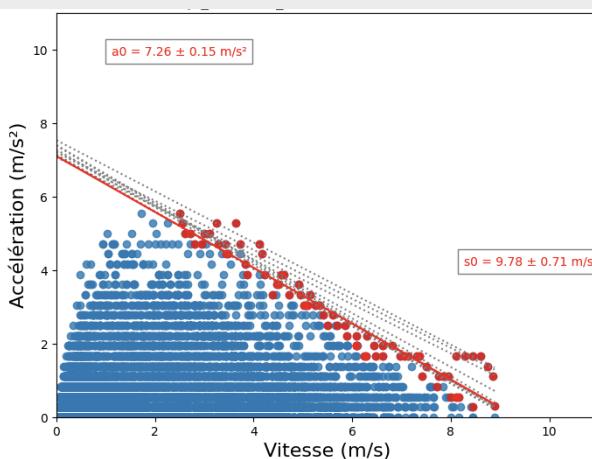


Figure 1 – Exemple de détermination du profil Accélération (a_0) vitesse (s_0) à partir de données de régressions multiples de données GPS.



Les recherches en sciences du sport conduites à l'INSEP visent à fournir aux entraîneurs et aux athlètes de nouvelles connaissances et un soutien scientifique dans le but d'améliorer les performances et/ou réduire l'apparition de blessures. La divulgation des résultats d'études et leurs liens avec le terrain permettent de combler l'écart entre théorie et pratique et ainsi optimiser l'accompagnement des sportifs vers le succès.

à l'apport de techniques pour nettoyer les données GPS et grâce aux calculs d'incertitudes sur la mesure pour informer sur la fiabilité du profilage (Fig. 1). En comparant ce profilage sur des périodes de deux semaines consécutives, l'étude montre une forte corrélation individu par individu assurant une fiabilité du procédé. Sur une échelle temporelle plus grande, comme une partie de saison, la méthode met en évidence des différences de profils AS entre les types d'entraînement, les matchs et les postes. Elle ouvre donc plusieurs perspectives sur le suivi longitudinal des joueurs, l'individualisation de l'entraînement, la prévention des blessures ou l'identification des talents potentiels dans le rugby professionnel. Une utilisation quotidienne des profils AS serait même transférable vers d'autres sports basés sur la course.

D'un point de vue pratique, le code informatique pour appliquer la méthode à ses propres données est aujourd'hui en libre accès pour tous les intéressés ou propriétaires de capteurs GPS. Il ne vous reste plus qu'à calculer votre profil ou ceux de vos athlètes !

Comparaison de la vitesse du centre de masse entre un système à navigation inertielle et des plateformes de force en ligne droite et en virage en sprint

Benjamin Millot



a réalisé sa thèse en collaboration avec le laboratoire Sport, Expertise et Performance de l'Institut National du Sport, de l'Expertise et de la Performance et la Fédération française d'athlétisme sur les contraintes mécaniques et musculaires de la course de sprint en virage. Suite à sa thèse, il a été embauché en tant que Sport Scientist au sein de la FFA.

La vitesse du centre de masse est un paramètre déterminant de la performance en athlétisme et dans de nombreux sportifs collectifs. Cependant, l'évaluation de la vitesse du centre de masse est généralement réalisée dans des conditions de laboratoire, avec des outils onéreux.

L'objectif de cette étude était donc de comparer les vitesses horizontale et verticale du centre de masse mesurées par

un système à navigation inertielle (Xsens MVN Link) et un système de référence (plateformes de force) en ligne droite et en virage.

La vitesse horizontale du centre de masse est légèrement sous-estimée (5 %) avec ce système à navigation inertielle, en comparaison à un système de référence. En revanche, la vitesse verticale du centre de masse mesurée par le système à navigation inertielle est moins précise (20 % d'écart) en comparaison au système de référence.

En conclusion, la vitesse horizontale du centre de masse peut être évaluée d'une

manière précise en ligne droite et en virage en utilisant cette nouvelle technologie. *A contrario*, le système Xsens MVN Link ne semble pas évaluer de manière précise la vitesse verticale du centre de masse. Pour ce paramètre, un système de référence doit encore être utilisé.

Ce système Xsens MVN Link, rapide à installer sur l'athlète et peu invasif, permet une évaluation rapide et précise de la vitesse horizontale du centre de masse de l'athlète. Grâce à cette technologie, l'évaluation peut s'effectuer directement sur le terrain au plus près des conditions de pratique.



Figure 1 – Installation du système de navigation inertielle « Xsens » sur un participant.

Effet du niveau de fatigue pré-affûtage sur les gains de performance induit par l'affûtage chez des nageurs et nageuses élites

Antonio Morales-Artacho



est chercheur au laboratoire Sport, Expertise et Performance (SEP) de l'INSEP. Il est impliqué dans le projet D-DAY porté par le professeur Laurent Bosquet, à l'université de Poitiers.

Le but principal de cette étude était d'évaluer l'effet de l'affûtage sur la performance en fonction du niveau de fatigue pré-affûtage chez des nageurs et nageuses élites. Pour se faire, les profils physiologiques, psychologiques et biomécaniques des athlètes ont été évalués 8 semaines avant l'affûtage ainsi que la semaine qui le précédait. En fonction des variations des profils entre les deux temps de mesure, les athlètes étaient considérés en état de fatigue aiguë ou en état de surmenage. Les résultats indiquent que l'affûtage a induit un gain de performance de $1,8 \pm 1,4\%$ chez les athlètes qui présentaient un état de fatigue aiguë avant la mise en œuvre de cette stratégie. À l'inverse, une altération de la performance a été observée chez les athlètes qui présentaient un état de surmenage ($-0,5 \pm 1,6\%$). Ainsi, les effets de l'affûtage sur la performance diffèrent en fonction du niveau de fatigue pré-affûtage chez les nageurs et nageuses élites. Ces effets sont meilleurs lorsque les athlètes présentent un niveau de fatigue aiguë plutôt qu'un surmenage avant sa mise en œuvre.

D'un point de vue pratique, estimer le niveau de fatigue des athlètes avant la mise en œuvre d'un affûtage permet d'identifier ceux qui présentent un état de surmenage. Pour ces athlètes, comme l'affûtage seul ne suffit pas pour induire un gain de performance, il peut leur être conseillé de recourir à des stratégies supplémentaires visant à accélérer leur récupération.

Bibliographie

Bretonneau Q, Morales-Artacho A, Pla R, Bosquet L, « Effect of the pre-taper level of fatigue on the taper-induced changes in performance in elite swimmers », *Frontiers in Sports and Active Living* 2024, 21:6:1353817. <https://doi.org/10.3389/fspor.2024.1353817>.

Miguens N, Brocherie F, De Moulié L, Milhet P, Bon M, Lassus P, Toussaint JF, Sedeaud A, « Individual In situ GPS-Derived Acceleration-Speed Profiling: Toward Automatization and Refinement in Male Professional Rugby Union Players », *Sports Medicine Open*, 2024, 10 (1): 6. <https://doi.org/10.1186/s40798-023-00672-7>.

Millot B, Blache P, Dinu D, Arnoult A, Jusseaume J, Hanon C, Slawinski J, « Center of mass velocity comparison using a whole body magnetic inertial measurement unit system and force platforms in well trained sprinters in straight-line and curve sprinting », *Gait Posture*, 2023, 99: 90-97. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2022.11.002>.



INSTITUT NATIONAL DU SPORT, DE L'EXPERTISE ET DE LA PERFORMANCE

11, avenue du Tremblay - 75012 PARIS
Tél. 01 41 74 41 00

www.insep.fr