

# Identification des facteurs biomécaniques déterminants de la performance en trail running par des centrales inertielles

Sonia Gilli

Master thesis in Sports Science

*Introduction* : L'objectif de cette étude était d'investiguer la biomécanique de course par des capteurs inertiels et de déterminer les facteurs clés de la performance en trail running.

*Méthode* : 19 participants ont été divisés en deux groupes en fonction de leur temps de course sur le parcours Sierre-Zinal (31km) : les coureurs expérimentés ( $n = 11$ ) et les coureurs novices ( $n = 8$ ). Les capteurs portables *RunScribe Plus* ont mesuré les facteurs spatio-temporels (fréquence de pas, temps de contact au sol, duty factor, temps de vol et rapport du temps de vol), le type de foulée ainsi que la magnitude des impacts verticaux, horizontaux et médio-latéraux. La force de réaction au sol maximale, le déplacement vertical du centre de gravité, le changement de la longueur de jambe, la raideur de jambe et la raideur verticale ont été calculées a posteriori pour la descente uniquement. La course a été divisée en trois sections : une partie ascendante, une partie vallonnée et une partie descendante.

*Résultats* : La vitesse de course était statistiquement corrélée à tous les paramètres spatio-temporels ( $r = 0.868 - 0.940$ ), d'impacts ( $r = 0.756 - 0.869$ ) et de raideur ( $r = 0.727 - 0.942$ ). Comparés au groupe novice, les athlètes expérimentés affichent une vitesse de course ( $p < 0.001$ ), une fréquence de pas ( $p < 0.05$ ), un temps de vol ( $p < 0.001$ ) et une vitesse maximale de pronation ( $p < 0.05$ ) plus élevés et un temps de contact au sol ( $p < 0.01$ ) et un duty factor plus faible ( $p < 0.001$ ) sur tout le parcours. Les impacts étaient en moyenne plus importants pour les coureurs expérimentés ( $p < 0.05$ ), principalement sur la partie descendante, avec une différence moins prononcée pour les impacts verticaux entre les deux groupes. La raideur de jambe et verticale sont plus importantes pour les coureurs expérimentés ( $p < 0.001$ ).

*Discussion* : Les coureurs expérimentés sont des athlètes plus polyvalents sur des sols d'inclinaison variée, ont une meilleure économie de course et une cadence plus constante sur l'ensemble du parcours. La grande variabilité du type de foulée en descente est une caractéristique universelle en trail running. Augmenter la raideur des membres inférieurs afin d'optimiser le processus de stockage-restitution d'énergie élastique est un élément clé pour bien performer en descente. Au contraire, les coureurs expérimentés n'amortissent pas les chocs de manière plus efficace sur les parties descendantes comparé au groupe novice.

*Conclusion* : Les centrales inertielles sont pratiques et fiables pour mesurer la biomécanique de la course sur le terrain. La particularité et la variété du terrain en trail running induit des adaptations de la biomécanique de la course. Nos résultats suggèrent que les coureurs expérimentés ont développé des stratégies biomécaniques pour maximiser leurs performances sur sols inclinés.

Prof. Wolfgang Taube