



**STAPS**  
UNIVERSITÉ DE  
POITIERS



# **Diplôme d'Université**

**Expertise en Course à Pied**

Année universitaire 2022 – 2023

Dossier

**Etude de l'influence de la course en Canicross sur  
la foulée du coureur à pied**

Remis par

**Sylvain DINETY**

# 1 Introduction

La course en canicross est une discipline associant un coureur à pied et un chien lors d'une course en nature. Le coureur et le chien portent respectivement un baudrier et un harnais et sont reliés par l'intermédiaire d'une longe. Celle-ci, élastique, permet de transmettre la traction du chien en évitant les à-coups brutaux. Les compétitions, encadrées par la Fédération Française des Sports et Loisirs Canins (FFSLC) comportent 2 catégories : la course canicross d'une distance comprise entre 5km et 9km selon la température extérieure et le canitrail entre 9km et 25km<sup>(1)</sup>.

Le coureur dans ces disciplines profite de la traction du chien, ce qui lui permet d'atteindre des vitesses plus importantes de l'ordre de 20 km.h<sup>-1</sup> sur une distance de 6km par exemple. Le coureur est donc le plus souvent dans un état de survitesse par rapport à ce qu'il peut développer sans le chien. De plus la course s'effectue sur un terrain varié et sans chaussures de cross, les pointes étant interdites.

On peut se poser la question de l'effet de la traction du chien sur la foulée du coureur et sur sa performance. L'interrogation des bases de données scientifiques n'a pas retourné de résultats sur ce sujet, la course en canicross ayant fait l'objet d'études uniquement sur l'aspect vétérinaire. Seule une étude a étudié les blessures des chiens de canicross, et des coureurs également<sup>(2)</sup>. Cette étude reporte essentiellement des entorses de cheville, égratignures, ainsi que des blessures au genou et à la hanche sans détail sur la nature de ces blessures, ni les circonstances de survenue.

L'objet de ce travail est donc d'essayer d'appréhender les conséquences de la course en canicross sur la foulée du coureur en comparaison avec sa foulée en course à pied libre.

## 2 Protocole de l'étude

Le protocole de l'étude de la foulée du coureur en canicross a été réalisé en deux phases. Une première phase visait à étudier les éventuelles modifications de la foulée du coureur en canicross lors de 2 courses (avec et sans chien) à une vitesse identique. Une seconde phase, visait quant à elle, à étudier la foulée lors de 2 courses (avec et sans chien) mais à vitesse maximale.

### 2.1 Population de l'étude

La population de coureurs visée par cette étude, regroupe les coureurs majeurs en canicross, homme ou femme, ayant une expérience en course à pied et en canicross d'au minimum 1 an. Ce critère de 1 an a été choisi afin d'avoir des coureurs ayant l'habitude de la pratique et sachant contrôler leur course avec un

chien. Les coureurs ayant eu une blessure dans les 3 derniers mois, et donc susceptible d'avoir une foulée perturbée sont exclus.

La population canine participant à cette étude, est celle de tous les chiens autorisés à participer aux compétitions par la FFSLC. Etaient donc susceptibles d'être inclus, tous les chiens sans distinction de race ni de pedigree (sauf chien de catégorie 1), âgés de 18 mois, au moins, le jour des tests.

Il était demandé aux participants de courir avec un chien avec qui ils avaient l'habitude de pratiquer le canicross.

## 2.2 Phase 1 : Étude à vitesse constante

L'objectif de cette première phase est d'étudier si la traction du chien modifie la foulée du coureur lors de deux courses à vitesse identique.

Dans cette phase, le coureur réalise les 2 courses de 1300m chacune, les premiers 300m servant au coureur à acquérir sa vitesse désirée, les 1000m suivant étant ceux analysés. Les coureurs sont libres de choisir leur vitesse avec comme consigne, une vitesse équivalente à celle d'une course de 10 à 20 minutes, et d'être capable de reproduire cette vitesse avec et sans chien. L'accent est mis sur la nécessité de courir les 2 courses à la même vitesse sous contrôle de la montre GPS.

Les tests sont faits sur un terrain plat adapté à la course en canicross, sur une boucle sans virage serré parcourue à deux reprises par les participants.

Afin de recueillir les données nécessaires, les participants remplissent un questionnaire (Annexe 1) visant au recueil des données administratives et expliquant le déroulement des tests.

### Données recueillies :

- Identité du participant, par la suite anonymisée avec un numéro de participant
- Age : critère d'exclusion pour les mineurs
- Sexe
- Expérience en course à pied : exclusion si moins d'un an d'expérience
- Expérience en canicross : exclusion si moins d'un an d'expérience
- Volume hebdomadaire de pratique de la course à pied
- Volume hebdomadaire de pratique de la course en canicross
- Antécédent de blessure lors des 3 derniers mois : exclusion en cas de réponse positive
- Identité du chien : Nom et Race
- Caractéristiques du chien : Age (exclusion si moins de 18 mois) et Poids

- Perception de l'effort (sRPE) lors des 2 courses de la phase de test. L'échelle de Borg modifiée sur 10 points a été choisie afin de quantifier ce sRPE<sup>(3)</sup>. Il a été demandé aux participants de renseigner le sRPE après quelques minutes de repos et non immédiatement après les courses.

De plus les participants sont équipés d'une montre GPS Garmin Fenix7X, couplée à une ceinture cardio Garmin HRM4-Run et à un capteur Stryd (Next Gen) fixé sur la chaussure<sup>(4)(5)(6)</sup>. Ces capteurs vont nous permettre de relever les données suivantes :

- Vitesse (km.h<sup>-1</sup>)
- Cadence (pas par minute ppm)
- Longueur de pas (m)
- Fréquence cardiaque (battement par minute bpm)
- Oscillation verticale (cm)
- Temps de contact au sol (ms)
- Duty Factor (%). Le Duty Factor<sup>(7)(8)</sup> se définit comme le ratio du Temps de contact au sol sur la somme du temps contact au sol (T<sub>c</sub>) et du temps de vol (T<sub>f</sub>)

$$DF (\%) = \frac{Tc(ms)}{Tc(ms) + Tf(ms)}$$

- Puissance (watt)
- Type de foulée : Lors de leur passage, à deux reprises, les participants sont filmés afin de déterminer la pose du pied à l'aide du logiciel Kinovea. L'analyse vidéo en 2D ayant montré une fiabilité correcte<sup>(9)</sup>. Celle-ci sera divisée en 3 types de poses : Arrière-pied, médio-pied et avant pied.

#### Déroulé de la Phase 1 :

1. Echauffement
2. Course sans chien à la vitesse d'une sortie de 10 à 20 minutes, 300m pour trouver sa vitesse puis 1000m qui seront analysés.
3. Repos
4. Course avec chien à la même vitesse que la course précédente sous contrôle de la montre GPS réglée à +/- 10 secondes au kilomètre, 300m pour atteindre la vitesse puis 1000m pour l'analyse.

## 2.3 Phase 2 : Étude à vitesse maximale

Le but de cette phase de test est d'étudier l'apport du chien en termes de puissance et de vitesse maximale chez le coureur en canicross, ainsi que l'impact de cet apport sur les caractéristiques de sa foulée.

Dans cette seconde phase, les participants devront effectuer à nouveau 2 courses. Ces 2 courses devront être courues à vitesse maximale. Cette deuxième phase de test est réalisée un autre jour que la Phase 1, il n'y a donc pas de fatigue préexistante. Les conditions de réalisation en terme de terrain sont identiques à la Phase 1.

Les paramètres relevés à l'aide de la montre GPS, de la ceinture cardio et du capteur Stryd, sont les mêmes que lors de la phase 1, à l'exception de la perception de l'effort. Les deux courses devant être courues à vitesse maximale et donc le plus proche possible de 10 sur une échelle de Borg modifiée. De même, la pose du pied sera filmée et étudiée à l'aide du logiciel Kinovea.

### Déroulé du test Phase 2 :

1. Echauffement
2. Course sans chien à vitesse maximale, 100m de prise de vitesse puis 600m qui seront analysés.
3. Repos
4. Course avec chien à vitesse maximale, 100m de prise de vitesse puis 600m qui seront analysés.

## 3 Résultats

### 3.1 Phase 1 : Étude à vitesse constante

Pour cette phase, 8 participants ont pu être inclus, après vérification des critères d'exclusion. Le groupe comporte 4 hommes et 4 femmes, moyenne d'âge 37.1 ans (de 18 à 52 ans), avec en moyenne 8 ans d'expérience en course en pied et 4.75 ans d'expérience en canicross. Les participants ont un volume hebdomadaire moyen de course à pied de 2 heures et de 1.375 heures en canicross. Tous les participants sont adhérents à un club de canicross.

Au niveau des chiens, 5 chiens participent à cette phase de test, de 4 races différentes (European Sled Dog, Husky, Malamute et croisé Boxer). Ils sont âgés de 3.9 ans en moyenne, pour une masse moyenne de 26kg (22 à 33kg).

Pour des questions de gestion des chiens, et pour que les coureurs puissent se reposer entre les 2 courses, tous les tests en course à pied sont réalisés avant de réaliser les tests avec les chiens. Le résumé des résultats est repris dans le tableau I

Vitesse	Cadence	Foulée	Longueur pas	Fréquence cardiaque
<b>+3,01%</b>	<b>-0,3%</b>	100% Talon en canicross	<b>+1,87%</b>	<b>-1,1%</b>
Oscillation verticale	Temps contact sol	Duty Factor	Puissance	sRPE
<b>+2,55%</b>	<b>-3,89%</b>	<b>-4,17%</b>	<b>+1,32%</b>	<b>-49,25%</b>

*Tableau 1 : Résumé des variations des paramètres de courses en Canicross en comparaison avec en course à pied lors de la Phase I*

Le critère principal lors de la réalisation de cette série de tests est de réaliser les 2 courses avec la même vitesse, contrôlée par la montre GPS. Les vitesses moyennes des 2 courses sont de 12.81 Km.h<sup>-1</sup> pour la partie course à pied et de 13.19 Km.h<sup>-1</sup> pour la partie canicross. Soit une variation de seulement 3.01%. La difficulté pour les participants sur la course en canicross est de ralentir les chiens afin de respecter la consigne de vitesse.

La puissance est relevée dans les 2 phases de test à l'aide d'un capteur Stryd Next Gen qui extrapole la puissance à l'aide des métriques relevées. Cette extrapolation permet d'avoir une estimation fiable <sup>(4)(5)(6)</sup> de la puissance développée notamment lors de la phase de test en course à pied. Cependant, elle ne semble pas permettre de différencier, lors de la phase en canicross, la puissance développée par le coureur de celle apportée par le chien. En effet, si on peut attendre une diminution de la puissance développée par le coureur, compensée par l'apport de la puissance du chien, on ne retrouve pas de différence notable entre les deux phases de test. Nous avons une puissance moyenne de 332.63 watts lors de la course à pied, et de 338 watts lors de la phase canicross. Soit une augmentation de 1.62%, qui ne semble pas, donc, rendre compte de l'apport du chien en terme de puissance.

Au niveau du ressenti de l'effort, relevé après chaque phase à l'aide de l'Echelle modifiée de Borg (sur 10), on retrouve une très nette différence. Sur la phase de course à pied, la moyenne du sRPE est de 8.38/10, alors que le sRPE passe à 4.25/10 lors de la phase de canicross. On a donc une diminution de 49.25% du sRPE.

Concernant le critère de la pose du pied au sol, lors de l'analyse vidéo sur les 8 participants, 5 (62.5%) ont une attaque Talon et 3 (37.5%) ont une attaque medio-pied en course à pied. Lors de la phase en canicross, les 8 participants (100%) ont une foulée type attaque Talon, les 3 attaquants médio-pied ont modifié leur pose du pied.

Au niveau de la fréquence cardiaque, on retrouve une différence minime entre les deux phases de test. La fréquence cardiaque est diminuée lors de la phase en canicross (mais seulement de -1.1%). Si on pouvait s'attendre à une diminution plus nette de la fréquence cardiaque, du fait de l'aide du chien lors de la phase en canicross, le protocole a pu induire un biais expliquant cette faible différence. En effet, entre la réalisation

des tests sans chien puis avec chien, la température extérieure a assez fortement augmenté pouvant masquer une partie de la différence entre les 2 tests.

Pour la cadence, lors du test en course à pied, la moyenne est à 168.63 ppm (de 160 à 178ppm). En canicross, la cadence moyenne relevée est de 168.13 ppm (de 159 à 178 ppm). On ne retrouve donc quasiment aucune différence de cadence entre les deux tests, avec une diminution de 0.3%.

La longueur de foulée lors de la phase de canicross augmente chez 5 des 8 participants (entre +1.3% et +6.1%) et diminue chez 3 participants (-2.27% au maximum). En moyenne sur la population de l'étude la foulée est passée de 1.27m à 1.30m soit une augmentation de 1.87%.

Pour le temps de contact au sol, 7 des 8 participants (87.5%) ont vu leur temps de contact qui diminuer lors de la course en canicross. Pour l'ensemble des participants, celui-ci passe en moyenne de 245.63ms à 235.75ms avec une diminution moyenne de 3.89% pour le groupe.

Les variations observées sur le temps de contact au sol et sur la cadence entraînent une modification du Duty Factor (Fig 1). En effet le DF lors de la phase en course à pied est en moyenne de 68.88%, et passe en moyenne à 66.00% lors de la phase en canicross. Soit une diminution de 4.17% du DF, tendant vers une foulée plus aérienne en canicross.

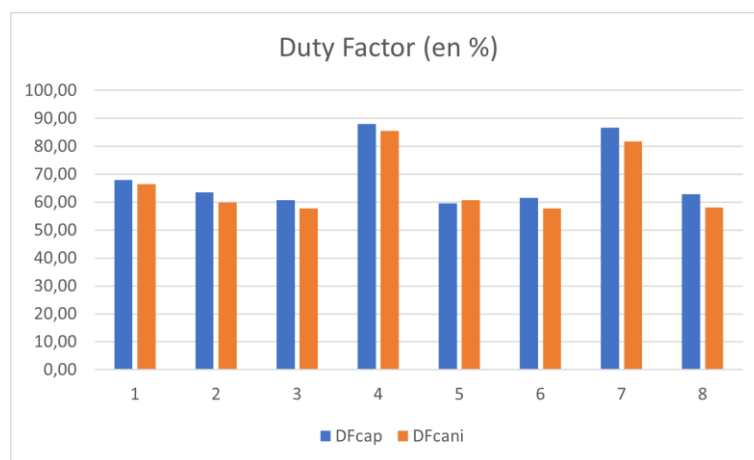


Fig 1 : Duty Factor (en %) lors de la course à pied et en canicross lors de la Phase à vitesse constante chez les 8 participants

Concernant l'oscillation verticale (Fig 2), 6 des 8 participants augmentent leur oscillation verticale lors de la course en canicross. En moyenne, celle-ci passe de 7.68cm à 7.88cm soit une augmentation de 2.55%. En concordance avec le DF on retrouve une légère augmentation de l'oscillation verticale allant avec une foulée plus aérienne.

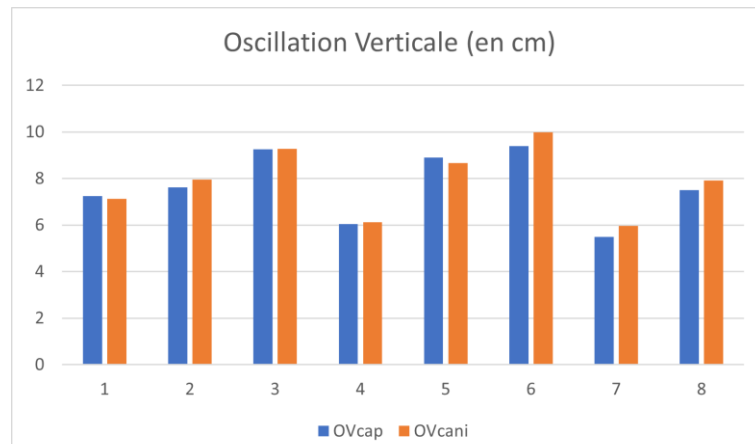


Fig 2 : Oscillation Verticale (en cm) lors de la course à pied et en canicross lors de la Phase à vitesse constante chez les 8 participants

La taille de la population de cette étude ne permet pas de réellement comparer les modifications de foulée en fonction du niveau du participant. Cependant, dans la population étudiée, un participant est de niveau élite. On a pu observer à l'échelle de ce cas, une plus grande modification de la foulée (Tableau II) lors de la phase en canicross avec une foulée qui tend encore plus vers une foulée plus aérienne.

Longueur pas	Cadence	Duty Factor
<b>+6,11%</b>	<b>-0,62%</b>	
Oscillation verticale	Temps contact sol	<b>-6,22%</b>
<b>+6,28%</b>	<b>-5,63%</b>	

Tableau II : Variations des paramètres de courses en Canicross en comparaison avec en course à pied chez une athlète Elite

En résumé, lors de cette phase à vitesse constante, on retrouve des variations qui tendent essentiellement vers une foulée plus aérienne du coureur lorsqu'il est en canicross avec une diminution de son DF, de son temps de contact au sol et une augmentation de son oscillation verticale et de sa longueur de pas. Ces modifications se font cependant avec une cadence qui reste quasi constante. Le ressenti de l'effort est lui fortement diminué grâce à l'apport du chien. On remarque aussi que les coureurs avec une attaque de leur foulée médio-pied, modifient leur foulée vers une attaque Talon. Cela peut s'expliquer par le fait que les coureurs sont obligés de retenir le chien afin de respecter la consigne de vitesse constante.

L'un des paramètres essentiels de la performance en canicross est la capacité du coureur à profiter le plus efficacement possible de la traction du chien via la longe. Cette traction est d'autant plus efficace que le



coureur est en phase de vol. On peut donc penser que ces modifications vers une foulée plus aérienne ont pour but de maximiser l'efficacité de la traction du chien.

### 3.2 Phase 2 : Étude à vitesse maximale

Dans cette phase, le but est de mesurer l'apport de la traction du chien sur une course maximale sur 600m. Après vérifications des critères d'inclusion et d'exclusion défini dans le devis de l'étude, 5 participants sont inclus. Il y a 3 hommes et 2 femmes, pour une moyenne de 39.2 ans (de 18 à 52 ans), ayant une expérience en course à pied en moyenne de 10 ans et en canicross de 5 ans. Leur volume hebdomadaire moyen en course à pied est de 2.2h et 1.6h en canicross. Tous les participants sont adhérents d'un club de canicross.

Pour la partie canicross, 5 chiens satisfaisant les critères d'inclusion, participent à cette phase (3 European Sled Dog, 1 Malamute, 1 Husky). L'âge moyen est de 4.2 ans pour une masse de 25.6 kg.

Les principaux résultats de la phase 2 sont repris dans le tableau III.

Vitesse	Cadence	Foulée	Longueur pas	Fréquence cardiaque
<b>+18,83%</b>	<b>+1,84%</b>	1 changement de foulée sur 5	<b>+17,86%</b>	<b>-0,72%</b>
Oscillation verticale	Temps contact sol	Duty Factor	Puissance	
<b>+6,76%</b>	<b>-12,89%</b>	<b>-10,62%</b>	<b>+16,93%</b>	

*Tableau III : Résumé des variations des paramètres de courses en Canicross en comparaison avec en course à pied lors de la Phase II*

La consigne donnée pour la phase 2 est de réaliser les 2 courses à vitesse maximale pendant 600m (après 100m de prise de vitesse). On s'attend donc à ce que les participants atteignent globalement des fréquences cardiaques identiques dans les 2 cas. La consigne semble avoir été respectée avec une fréquence cardiaque moyenne de 167 bpm en course à pied et de 165.8 en canicross soit une diminution de 0.72% seulement.

Au niveau de la vitesse (Fig 3), l'ensemble des participants ont vu leur vitesse moyenne augmenter. Lors de la course à pied, la vitesse moyenne observée est de 13.2 km.h<sup>-1</sup> (de 9.23km.h<sup>-1</sup> à 15.25km.h<sup>-1</sup>). En canicross la vitesse moyenne est de 15.69km.h<sup>-1</sup> (de 10.9km.h<sup>-1</sup> à 17.65km.h<sup>-1</sup>). On a donc grâce à la traction du chien une augmentation de la vitesse de 18.83% en moyenne sur l'ensemble du groupe.

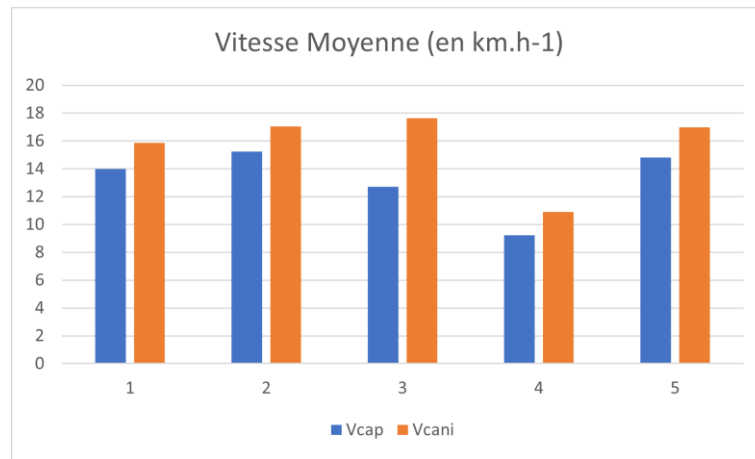


Fig 3 : Vitesse Moyenne en course à pied et canicross lors de la Phase à vitesse maximale chez les 5 participants

Cela se traduit également dans le relevé de la puissance, avec une augmentation chez tous les participants. La puissance moyenne passe de 350.8W en course à pied, à 410.2W en canicross. Soit une augmentation de la puissance moyenne de 16.93%

Lors de l'analyse vidéo de la pose du pied avec le logiciel Kinovea, lors de la course à pied, 4 participants ont une attaque Talon, et 1 participant une attaque médio-pied. Seul 1 participant a sa foulée modifiée lors de la partie canicross, avec un passage d'une attaque Talon, à une attaque médio-pied.

Lors de la phase à vitesse constante, nous n'observons qu'une très légère modification de la cadence en canicross (-0.3%). Dans cette phase à vitesse maximale, l'augmentation des vitesses moyenne des participants peut laisser penser à une augmentation de la cadence. Pourtant on n'observe qu'une légère augmentation de la cadence lors de la course en canicross de l'ordre de 1.84%.

L'augmentation de la vitesse s'est donc faite sur une autre variable, et notamment sur la longueur de foulée. Les 5 participants ont leur longueur de foulée qui augmente (Fig 4). Lors de la phase course à pied la longueur de foulée est en moyenne de 1.31m, et passe à 1.54m en canicross, donc une augmentation de 17.86%.

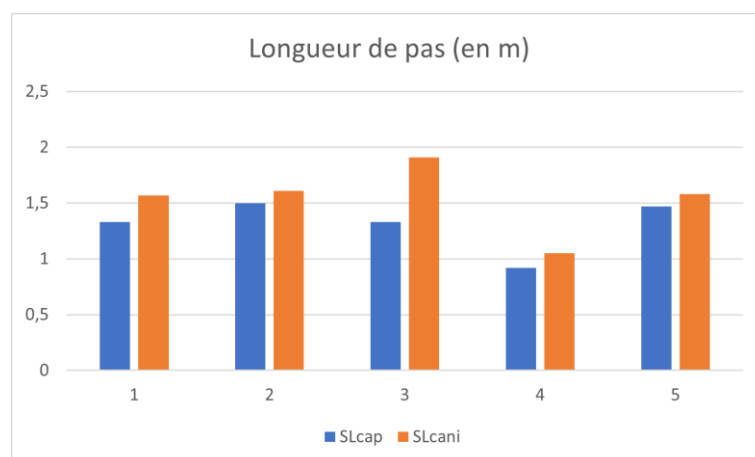


Fig 4 : Longueur de pas en course à pied et canicross lors de la Phase à vitesse maximale chez les 5 participants

On observe également que le temps de contact au sol diminue chez l'ensemble des participants. Le temps de contact moyen, 232.2 ms en course à pied, est de 203.2 ms en canicross, avec une diminution de 12.89%. Cela entraîne au niveau du Duty Factor (Fig 5) une nette diminution aussi de 10.62%, passant de 67.24% à 60.10%.

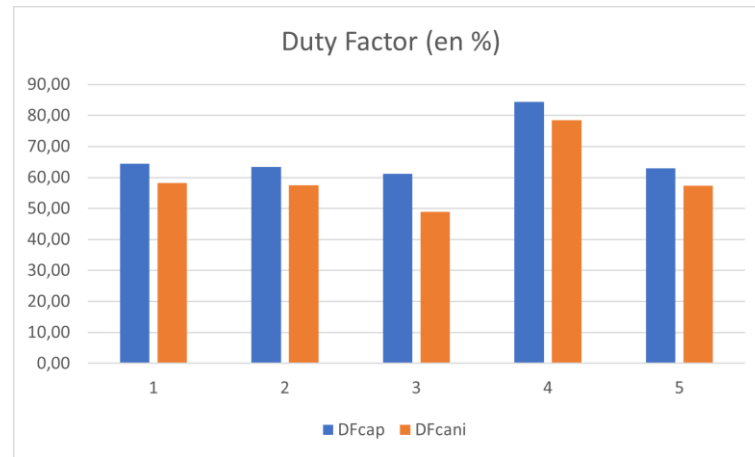


Fig 5 : Duty Factor en course à pied et canicross lors de la Phase à vitesse maximale chez les 5 participants

La tendance à une foulée plus aérienne des participants se confirme aussi dans les relevés d'oscillation verticale qui augmente chez 4 des 5 les participants mais dans une plus faible mesure. L'oscillation verticale était passé de 7.37cm à 7.87cm soit +6.76%.

Comme dans la première phase, l'effectif réduit ne permet pas de tirer de corrélation plus détaillée de ces variations en fonction du niveau des participants. Cependant, il est intéressant d'observer les modifications chez un participant de niveau Elite (Tableau IV). Dans le cas de cet athlète Elite, si la course à pied est peut-être légèrement sous-maximale, à la vue de l'augmentation de la fréquence cardiaque entre les 2 tests, la tendance observée chez le groupe est encore plus marquée. Le gain de vitesse et de puissance est majeur (respectivement +38.76% et +41.21%), ce gain se faisant avec même une légère diminution de la cadence (-0.61%). L'augmentation de la vitesse se fait, par contre, avec une augmentation très importante de la longueur de foulée. Celle-ci passe de 1.33m à 1.91m en canicross soit + 43.61%. En parallèle, l'oscillation verticale augmente dans une plus large mesure que la moyenne du groupe (+16.99%) et le temps de contact au sol diminue aussi plus fortement (-19.56%), entraînant la plus grande diminution du Duty Factor du groupe : -20.05%.

Vitesse	Cadence	Foulée	Longueur pas	Fréquence cardiaque
<b>+38,76%</b>	<b>-0,61%</b>	sans variation : médio-pied	<b>+43,61%</b>	<b>+6,71%</b>
Oscillation verticale	Temps contact sol	Duty Factor	Puissance	
<b>+16,99%</b>	<b>-19,56%</b>	<b>-20,05%</b>	<b>+41,21%</b>	

Tableau IV : Cas particulier d'un athlète : variations des paramètres de courses en Canicross en comparaison avec en course à pied lors de la Phase II

Comme observé lors des tests de la Phase 1, l'athlète Elite semble modifier plus fortement sa foulée afin de pouvoir tirer le plus de profit possible de la traction du chien, en maximisant le temps de vol.

## 4 Conclusion

Le but de ce travail est d'essayer de mettre en évidence d'éventuelles modifications de foulée chez les coureurs lorsqu'ils courent en canicross.

Que ce soit lors de la phase à vitesse constante ou maximale, on a pu constater que les coureurs ont tendance à adopter une foulée plus aérienne avec une diminution de leur temps de contact au sol, une augmentation leur oscillation verticale, une augmentation de la longueur de leur foulée et globalement une diminution de leur Duty Factor. Cependant la course en canicross ne semble avoir d'impact important sur leur cadence de course qui reste globalement stable.

Les résultats montrent aussi une augmentation de la vitesse maximale lors de la course en canicross. Si ce résultat était attendu, cela montre que cette augmentation peut être vraiment importante et qu'elle se fait notamment par une grande augmentation de la longueur de foulée. Les coureurs en canicross sont donc bien en situation de survitesse par rapport à leur capacité sans le chien. En termes de prévention des blessures, il serait intéressant de connaître la prévalence des blessures en canicross plus en détail, et si on retrouve plus de blessures favorisées par cet état de survitesse, comme les lésions myo-aponévrotiques des ischio-jambiers. Cela pour introduire si nécessaire des protocoles de prévention de ce type de blessures.

L'échantillon sur lequel ce devoir est réalisé étant relativement faible, il serait nécessaire de pouvoir mesurer ces paramètres sur un plus grand nombre de participants afin de pouvoir confirmer ces premiers résultats. Un plus grand nombre de participants pourrait permettre de mettre en parallèle les modifications de foulées retrouvées avec le niveau des participants. Cela afin de déterminer si ces modifications de foulée peuvent être un facteur de performance dans ce sport et faire l'objet d'un travail spécifique dans le but d'améliorer cette performance.

Il serait également intéressant de pouvoir mesurer la traction exercée par le chien à l'aide d'un dynamomètre afin de mettre en parallèle cette traction avec la modification des paramètres de la foulée du coureur, cette traction pouvant être très variable selon le chien. Existe-t-il un degré de traction idéale pour un duo coureur/chien qui permet la meilleure performance ?

Remerciements : Je tiens à remercier les enseignants du DU Expertise en Course à pied de l'Université de Poitiers, ainsi que le Club de Canicross de Brive : Canisports 19 pour leur patience et leur implication.

### Bibliographie (Ordre Chronologique)

- (1) Fédération Française des Sport et Loisir Canins, *Règlement de course Canicross/Canitrail/Ski-joëring saison 2023*, 2023
- (2) Lafuente, P., & Whyte, C. (2018). A Retrospective Survey of Injuries Occurring in Dogs and Handlers Participating in Canicross. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, 31(5), 332–338. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1661390>
- (3) Borg, G. (1998). *Borg's perceived exertion and pain scales*. Human Kinetics.
- (4) Navalta, J. W., Montes, J., Bodell, N. G., Aguilar, C. D., Radzak, K., Manning, J. W., & Debeliso, M. (2019). Reliability of Trail Walking and Running Tasks Using the Stryd Power Meter. *International Journal of Sports Medicine*, 40(8), 498–502. <https://doi.org/10.1055/a-0875-4068>
- (5) Garcí'a, F., Garcí'a-Pinillos, G., Roche-Seruendo, L. E., Marcé N-Cinca, N., Marco-Contreras, L. A., Latorre-Roma'n, P. A., & Roma'n, R. (n.d.). *ABSOLUTE RELIABILITY AND CONCURRENT VALIDITY OF THE STRYD SYSTEM FOR THE ASSESSMENT OF RUNNING STRIDE KINEMATICS AT DIFFERENT VELOCITIES*. [www.nasca.com](http://www.nasca.com)
- (6) Víctor Cerezuela-Espejo, Alejandro Hernández-Belmonte, Javier Courel-Ibáñez, Elena Conesa-Ros, Ricardo Mora-Rodríguez & Jesús G. Pallarés (2021) Are we ready to measure running power? Repeatability and concurrent validity of five commercial technologies, *European Journal of Sport Science*, 21:3, 341-350, DOI: [10.1080/17461391.2020.1748117](https://doi.org/10.1080/17461391.2020.1748117)
- (7) Patoz A, Gindre C, Thouvenot A, Mourot L, Hébert-Losier K, Lussiana T. Duty Factor Is a Viable Measure to Classify Spontaneous Running Forms. *Sports*. 2019; 7(11):233. <https://doi.org/10.3390/sports7110233>
- (8) Ben T. van Oeveren, Cornelis J. de Ruiter, Peter J. Beek & Jaap H. van Dieën (2021) The biomechanics of running and running styles: a synthesis, *Sports Biomechanics*, DOI: [10.1080/14763141.2021.1873411](https://doi.org/10.1080/14763141.2021.1873411)
- (9) Damsted, C., Larsen, L. H., & Nielsen, R. O. (2015). Reliability of video-based identification of footstrike pattern and video time frame at initial contact in recreational runners. *Gait & Posture*, 42(1), 32–35. <https://doi.org/10.1016/J.GAITPOST.2015.01.029>

### Bibliographie (Ordre Alphabétique)

- (1) Ben T. van Oeveren, Cornelis J. de Ruiter, Peter J. Beek & Jaap H. van Dieën (2021) The biomechanics of running and running styles: a synthesis, *Sports Biomechanics*, DOI: [10.1080/14763141.2021.1873411](https://doi.org/10.1080/14763141.2021.1873411)
- (2) Borg, G. (1998). *Borg's perceived exertion and pain scales*. Human Kinetics
- (3) Damsted, C., Larsen, L. H., & Nielsen, R. O. (2015). Reliability of video-based identification of footstrike pattern and video time frame at initial contact in recreational runners. *Gait & Posture*, 42(1), 32–35. <https://doi.org/10.1016/J.GAITPOST.2015.01.029>
- (4) Fédération Française des Sport et Loisir Canins, *Règlement de course Canicross/Canitrail/Ski-joëring saison 2023*, 2023

- (5) Garcí'a, F., Garcí'a-Pinillos, G., Roche-Seruendo, L. E., Marcé N-Cinca, N., Marco-Contreras, L. A., Latorre-Roma'n, P. A., & Roma'n, R. (n.d.). *ABSOLUTE RELIABILITY AND CONCURRENT VALIDITY OF THE STRYD SYSTEM FOR THE ASSESSMENT OF RUNNING STRIDE KINEMATICS AT DIFFERENT VELOCITIES*. [www.nasca.com](http://www.nasca.com)
- (6) Lafuente, P., & Whyte, C. (2018). A Retrospective Survey of Injuries Occurring in Dogs and Handlers Participating in Canicross. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*, *31*(5), 332–338. <https://doi.org/10.1055/s-0038-1661390>
- (7) Navalta, J. W., Montes, J., Bodell, N. G., Aguilar, C. D., Radzak, K., Manning, J. W., & Debeliso, M. (2019). Reliability of Trail Walking and Running Tasks Using the Stryd Power Meter. *International Journal of Sports Medicine*, *40*(8), 498–502. <https://doi.org/10.1055/a-0875-4068>
- (8) Patoz A, Gindre C, Thouvenot A, Mourot L, Hébert-Losier K, Lussiana T. Duty Factor Is a Viable Measure to Classify Spontaneous Running Forms. *Sports*. 2019; 7(11):233. <https://doi.org/10.3390/sports7110233>
- (9) Víctor Cerezuela-Espejo, Alejandro Hernández-Belmonte, Javier Courel-Ibáñez, Elena Conesa-Ros, Ricardo Mora-Rodríguez & Jesús G. Pallarés (2021) Are we ready to measure running power? Repeatability and concurrent validity of five commercial technologies, *European Journal of Sport Science*, 21:3, 341-350, DOI: [10.1080/17461391.2020.1748117](https://doi.org/10.1080/17461391.2020.1748117)

## Etude de la foulée du coureur à pied en Canicross

### Phase 1 : Test à vitesse constante

Numéro de  
Participant :

Ne pas remplir

NOM : \_\_\_\_\_ PRENOM : \_\_\_\_\_ AGE : \_\_\_\_\_ SEXE :  H  F

Nombre d'années de pratique en Course à Pied : \_\_\_\_\_ Nombre d'années de pratique en Canicross : \_\_\_\_\_

Volume hebdomadaire Course à Pied : \_\_\_\_\_ Volume hebdomadaire Canicross : \_\_\_\_\_

Adresse e-mail : \_\_\_\_\_

Blessure dans les 3 derniers mois :  O  N

Nom du chien : \_\_\_\_\_ Race du chien : \_\_\_\_\_

Poids du chien : \_\_\_\_\_ Age du chien : \_\_\_\_\_

Perception de l'effort

Avec Chien :  
/10

Sur l'échelle de Borg  
de 0 à 10

Sans Chien :  
/10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Aucun effort	Extrêmement facile	Très facile	Facile	Modéré	Moyennement difficile	Difficile	Très difficile	Extrêmement difficile	Effort maximal

Quel est le Protocole ?

- Echauffement
- Course en canicross 1300m à la vitesse d'une sortie de 20 minutes environ
  - 300m pour trouver sa vitesse
  - 1000m d'analyse
- Repos quelques minutes
- Course de 1300m sans le chien à la même vitesse qu'en canicross (contrôle de la vitesse sur la montre GPS)
  - 300m pour trouver sa vitesse
  - 1000m d'analyse

**Attention vous devez pouvoir courir à la même vitesse lors de la phase sans chien que lors de la phase avec chien**

Quelles sont les données recueillies ?

- Vitesse
- Cadence
- Longueur de pas
- Type de foulée
- Fréquence cardiaque
- Oscillation verticale
- Duty factor
- Temps de contact au sol
- Puissance
- Perception de l'effort...

En signant ce questionnaire vous acceptez de participer à cette étude dans le but de la réalisation d'un mémoire de fin d'étude pour le Diplôme Universitaire Expertise en Course à Pied dispensé par l'Université STAPS de Poitiers.

**Votre participation sera TOTALEMENT ANONYME dans le mémoire !!**

DINETY Sylvain

Signature :

**ANNEXE 1**

**Etude de la foulée du coureur à pied en Canicross**  
**Phase 2 : Test à vitesse maximale**

Numéro de  
Participant :

Ne pas remplir

NOM : \_\_\_\_\_ PRENOM : \_\_\_\_\_ AGE : \_\_\_\_\_ SEXE :  H  F

Nombre d'années de pratique en Course à Pied : \_\_\_\_\_ Nombre d'années de pratique en Canicross : \_\_\_\_\_

Volume hebdomadaire Course à Pied : \_\_\_\_\_ Volume hebdomadaire Canicross : \_\_\_\_\_

Adresse e-mail : \_\_\_\_\_

Blessure dans les 3 derniers mois :  O  N

Nom du chien : \_\_\_\_\_ Race du chien : \_\_\_\_\_

Poids du chien : \_\_\_\_\_ Age du chien : \_\_\_\_\_

Quel est le Protocole ?

1. Echauffement
2. Course sans le chien à vitesse maximale
  - 100m pour trouver sa vitesse
  - 600m d'analyse
3. Repos quelques minutes
4. Course en canicross à vitesse maximale
  - 100m pour trouver sa vitesse
  - 600m d'analyse

Attention pour cette phase les deux courses  
se font à vitesse maximale

Quelles sont les données recueillies ?

- Vitesse
- Cadence
- Longueur de pas
- Type de foulée
- Fréquence cardiaque
- Oscillation verticale
- Duty factor
- Temps de contact au sol
- Puissance
- Etc...

En signant ce questionnaire vous acceptez de participer à cette étude dans le but de la réalisation d'un mémoire de fin d'étude pour le Diplôme Universitaire Expertise en Course à Pied dispensé par l'Université STAPS de Poitiers.

**Votre participation sera TOTALEMENT ANONYME dans le mémoire !!**

DINETY Sylvain

Signature :