

Détermination de la surface exploitée des champs agricoles à l'aide de récepteurs GNSS

Filière d'études : BSc en Technique automobile | Orientation : Technique du véhicule
Conseiller de thèse : Prof. Peter Affolter
Expert : Philippe Burri, Niklaus Wysshaar

La location de machines agricoles est une pratique courante. Par contre, la facturation de l'utilisation réelle est parfois difficile. Pour cette raison, un système calculant automatiquement la surface travaillée serait idéal pour une facturation précise et équitable.

À l'heure actuelle, la facturation par hectare du matériel loué est encore réalisée d'après les inscriptions manuelles du locataire. Cette méthode est contraignante pour la personne qui loue la machine et présente un risque pour le propriétaire en cas d'erreur de relevé de la surface. Pour pallier ce problème, la Haute école spécialisée bernoise et plus particulièrement son Institut pour la recherche pour l'énergie et la mobilité (IEM), s'est intéressée à la recherche de solutions. Cet institut développe depuis plusieurs années un système universel de récolte de données sur les véhicules. C'est dans ce cadre que le projet pour la détermination de la surface travaillée a vu le jour.

Description du projet

Le but de ce travail était la recherche et l'implémentation d'algorithmes calculant la surface lors du travail de l'engin agricole. Plusieurs solutions ont été testées et comparées. Ces algorithmes utilisent les données GPS comme informations principales pour le calcul. La réception est assurée par un module programmable « Pycom Lopy4 », complété par un circuit de développement de type « Pycom Pytrack », spécialement conçu pour des applications de traçage et d'enregistrement de trajectoire.

Recherche de solutions

Deux approches principales ont été effectuées. La première consiste à ce qu'au fur et à mesure de la

réception des points de coordonnées GPS, l'enveloppe convexe du nuage que forme ceux-ci soit calculée. Une fois cette enveloppe déterminée, sa surface est calculée par une formule d'aire de polygones. La deuxième méthode de calcul crée virtuellement une grille (tableau) sur la parcelle traitée, à partir du premier point reçu lors du travail. Au fur et à mesure que le tracteur ou la machine travaille et se déplace, les cases se remplissent. Le nombre de celles-ci est directement proportionnel à la surface traitée. Grâce à un facteur déterminé en fonction de la largeur de travail de la machine, la surface est calculée.

Comparaison des algorithmes

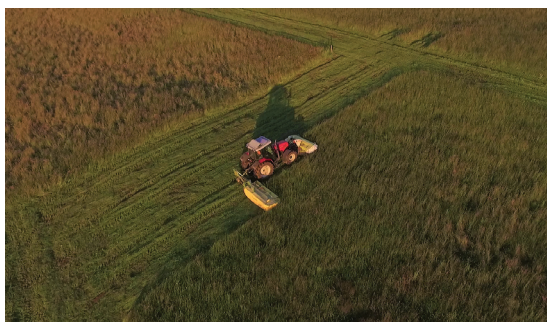
Les méthodes de calcul ont été comparées en fonction du résultat, de la vitesse d'exécution ainsi que de la mémoire utilisée.

Résultats

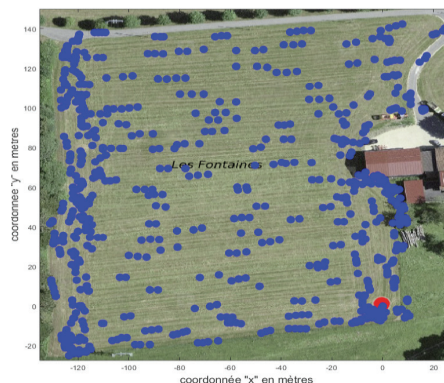
Une fois les méthodes de calcul implémentées sur le module, des tests ont été réalisés avec un tracteur lors de travaux de fauche. Les valeurs de surface obtenues par calcul ont ainsi pu être comparées avec les relevés officiels. Le fonctionnement des algorithmes est concluant. Cependant le module utilisé pour la réception GPS nécessite des modifications pour améliorer la précision ainsi que la quantité des données reçues.



Simon Chatelain
simon.chatelain@bluewin.ch



Mesure de la surface fauchée



Coordonnées enregistrées durant le travail d'une parcelle