

Mesurer la hauteur de plantes fourragères par photogrammétrie à partir d'images acquises avec un drone



F. Surault, E. Roy, S. Mahieu, D. Combes, G. Louarn, E. Frak, M. Ghesquière, B. Julier

INRAE - Unité de Recherche Pluridisciplinaire Prairies et Plantes Fourragères

➤ Objectif

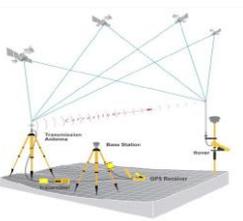
Tester la précision et la fiabilité de cet outil pour prédire la hauteur des couverts de plantes fourragères. Comparaison hauteurs prédites / hauteurs manuelles

➤ Qu'est-ce que la photogrammétrie ?

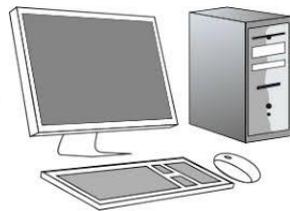
- Méthode basée sur la vision stéréoscopique humaine
- Permet la reconstruction d'une scène en 3 dimensions à partir d'images prises selon des points de vue différents



Repères GPS-RTK



Logiciel de photogrammétrie



➤ *Matériel et Méthodes*



Luzerne, Trèfle blanc, Trèfle violet, Dactyle et Fétuque élevée

- ⇒ 44 microparcelles (5 m²) en pur, 4 blocs
- ⇒ 3 dates de mesures des hauteurs en juin 2018

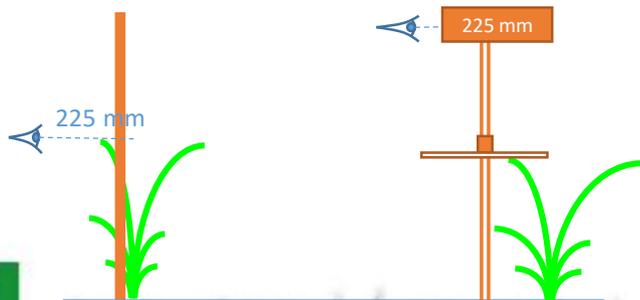


Essai variétal de Luzerne

- ⇒ 440 micro-parcelles (5 m²), 4 blocs en dispositif augmenté
- ⇒ 18 dates de mesures des hauteurs en 2019

✓ **Mesures manuelles**

Herbomètre modifié ou règle graduée
3 mesures / micro-parcelle



✓ **Mesures drone**

Acquisition des images avec un drone
Vol à 9 m / caméra RGB / Rés. 2 mm /
Recouvrement photos 80 %

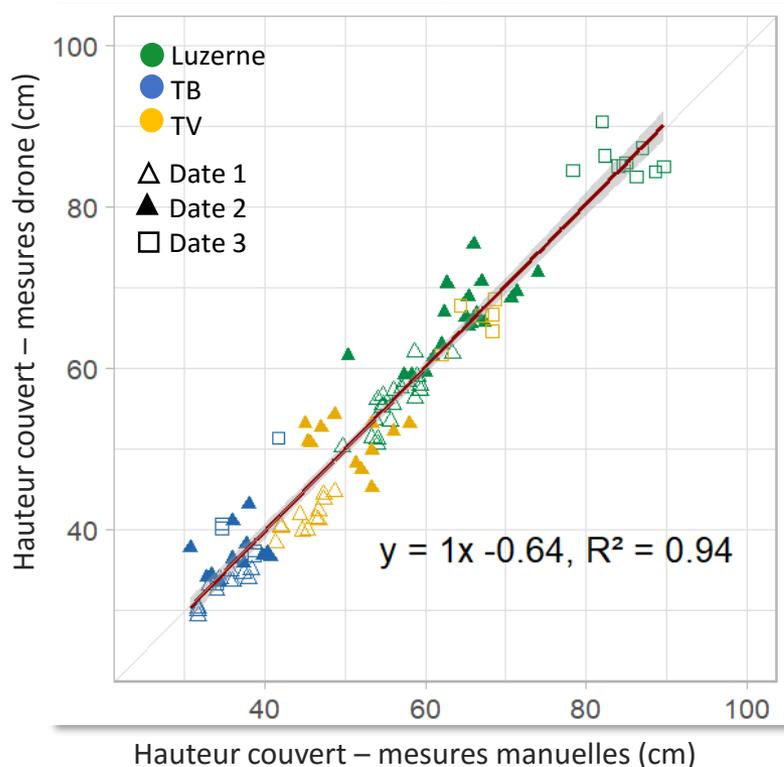


Mesurer la hauteur de plantes fourragères par photogrammétrie à partir un drone



➤ Résultats

Comparaison des hauteurs manuelles et des hauteurs drone avec les légumineuses



Coefficients de détermination entre hauteurs manuelles et hauteurs drone aux 3 dates de mesures

Espèces	Coefficient de détermination (r^2)		
	14/06	19/06	25/06
Fétuque	0,39	0,40	0,41
Dactyle	0,85	0,79	0,93
Légumineuses	0,97	0,88	0,96

- Très bons résultats avec les légumineuses et le dactyle
- Résultats médiocres avec la fétuque élevée :
- Largeur des limbes, port ?
 - Brillance des limbes ?
 - Sensibilité au vent ?

Mesurer la hauteur de plantes fourragères par photogrammétrie à partir un drone

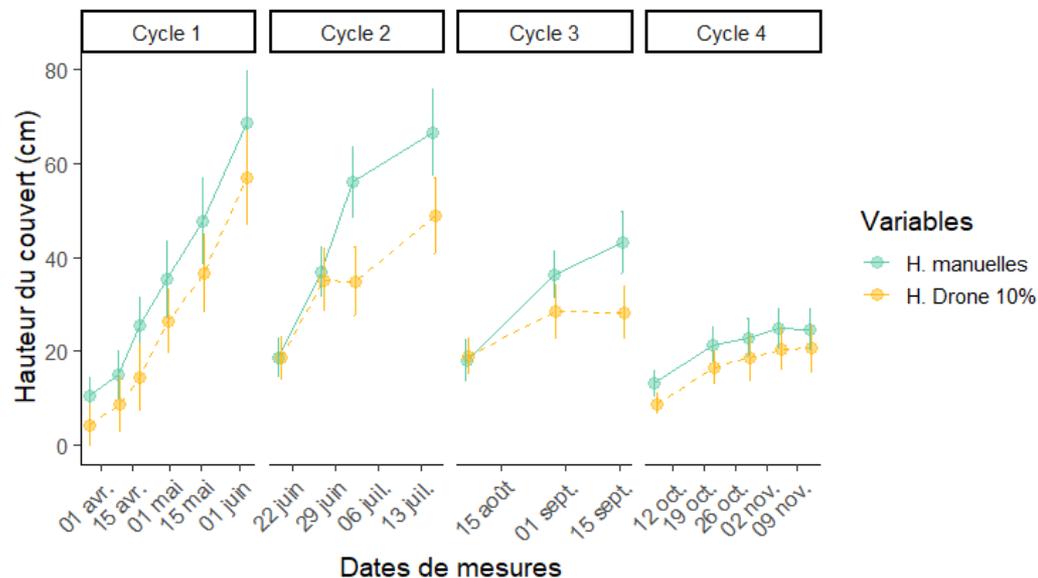


➤ Résultats

Coefficients de détermination (r^2) hauteurs manuelles/hauteurs drone par date

	Cycle 1 (26/03-03/06)	Cycle 2 (19/06-15/07)	Cycle 3 (07/08-17/09)	Cycle 4 (07/10-13/11)
Date 1	0,63	0,77	0,55	0,54
Date 2	0,54	0,77	0,58	0,82
Date 3	0,58	0,58	0,59	0,72
Date 4	0,68	0,70		0,80
Date 5	0,69			0,77
Date 6	0,59			

Comparaison des hauteurs manuelles et des hauteurs drone (moyennes par date)



- ⇒ Des r^2 corrects, variables entre dates :
- Couverts hétérogènes
 - Présence d'adventices à certaines dates

- ⇒ Des hauteurs manuelles et drone proches, sauf pour quelques dates (mauvaises reconstructions, bruit de fond)
- ⇒ Bonne discrimination des variétés

➤ Conclusion

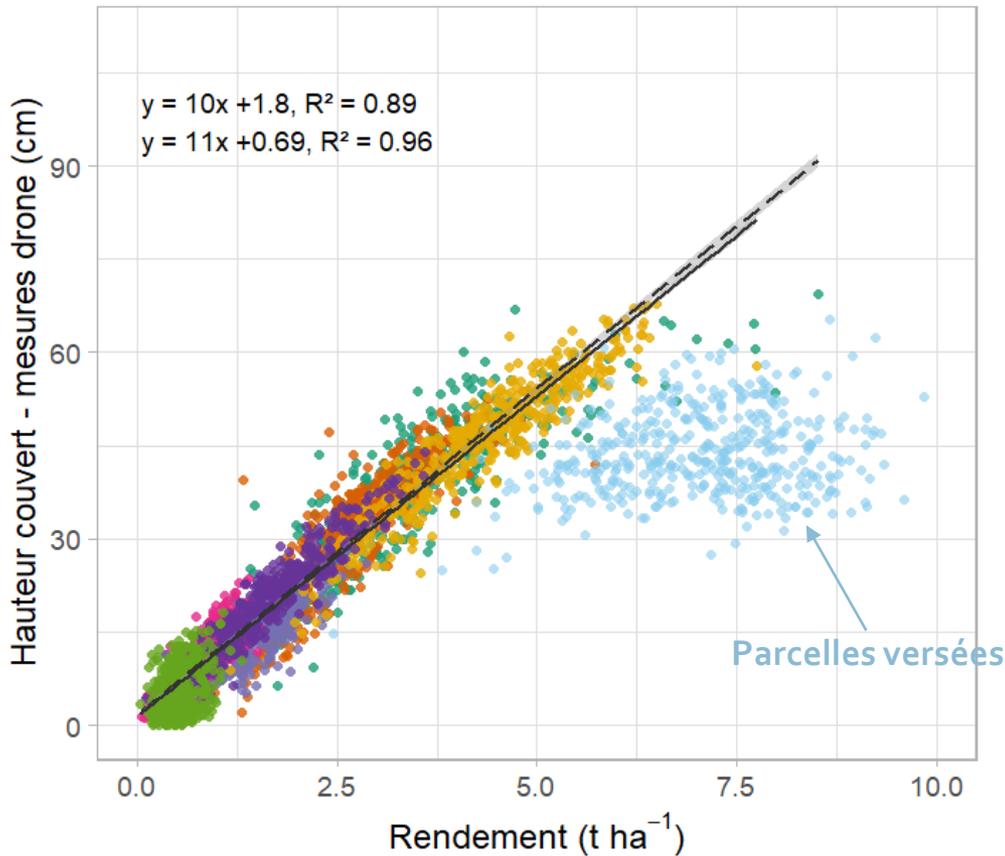
- La photogrammétrie est une méthode fiable pour prédire la hauteur des plantes => Utilisation en routine
- Méthode adaptée à de grands effectifs et/ou à des mesures répétées dans le temps => Gain de temps et en confort
- Bonne discrimination des variétés
- Très bonnes corrélations entre les hauteurs drone et les rendements (luzerne)



Merci de votre attention



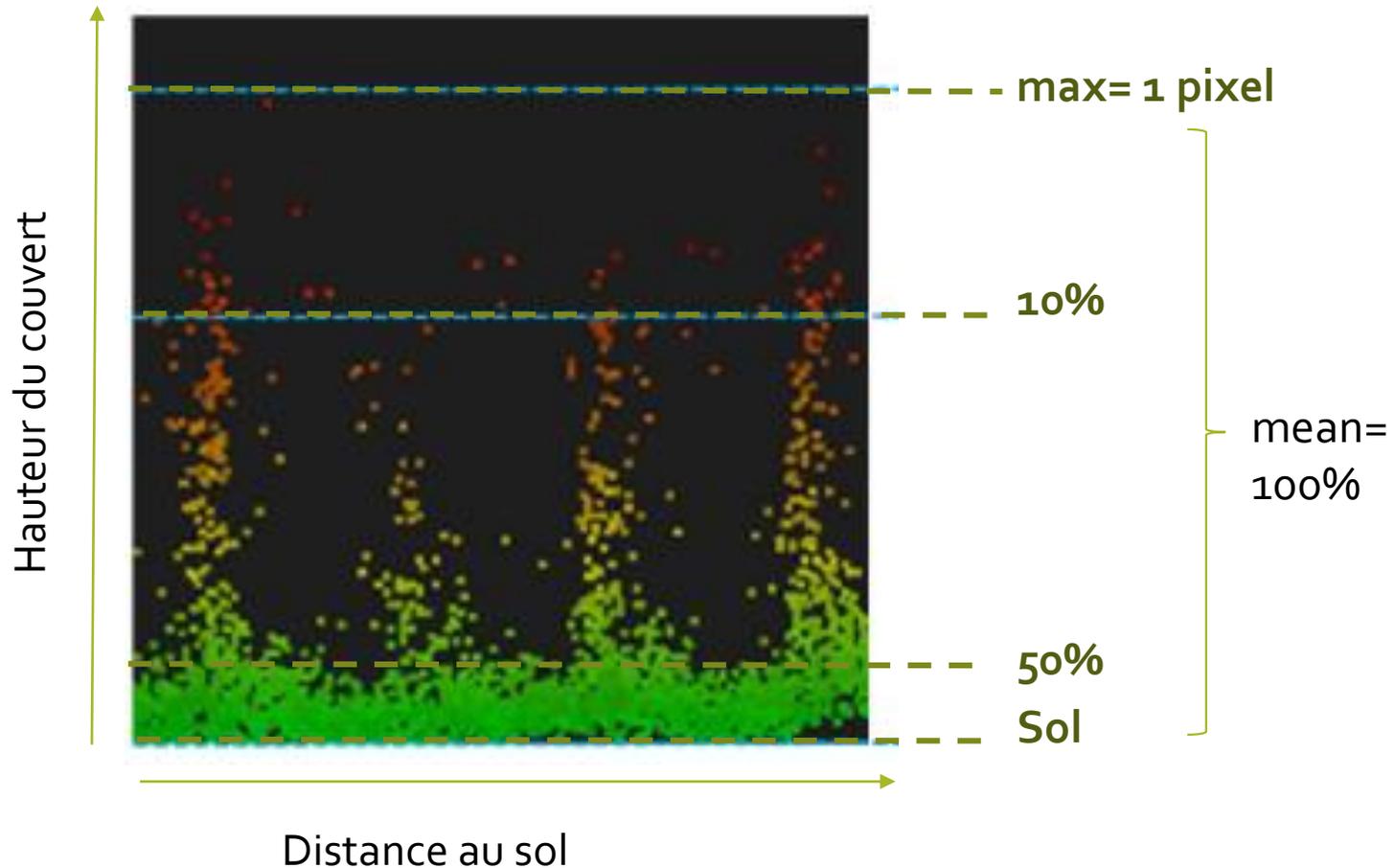
➤ Comparaison des hauteurs manuelles et estimées (drone) pour prédire les rendements.



Dates

- 04/06/2019
- 15/07/2019
- 16/09/2019
- 12/11/2019
- 18/05/2020
- 22/06/2020
- 28/07/2020
- 12/10/2020

□ Calcul des hauteurs « drone » à partir du nuage de points



Niu et al., 2018