



Mesure de la distribution transversale des drones

T. Anken, G. Saravanan, T. Waldburger
Agroscope, CH-Ettenhausen

G. Sanderson, J. Werthmüller, R. Wohlhauser
Syngenta Crop Protection AG, CH-Bâle



Utilisation de drones de pulvérisation en Suisse



Une évolution rapide depuis 2015
Poids jusqu'à 90 kg, réservoir à bouillie 40 litres

Utilisation surtout en viticulture
→ peu d'utilisations en cultures maraîchères,
grandes cultures (coûts)

- Depuis 2019, plus de 90 drones de pulvérisation ont été autorisés en Suisse
- Chaque drone doit passer un test de pulvérisation
- Chaque entreprise a besoin d'une autorisation de l'OFAC
(www.bazl.admin.ch/drohnen)

Principaux avantages : Facilite le travail sur les terrains en pente, moins de dérive que l'hélicoptère et le turbo diffuseur, peu de bruit

Défi : Faible mouillage de la zone des grappes



Homologation des drones de pulvérisation en Suisse

(1 seul drone par modèle)

- Vérification du système de pulvérisation (pression, débits, fuites...)
- Vent latéral provoqué à 10 m & 20 m de distance (2-5 m/s)
- vol : écart de +/- 50 cm par rapport à l'itinéraire prévu (mode de vol automatique)
- Répartition transversale du volume de bouillie avec le banc d'essai à gouttière :
coefficient de variation < 15 %.

→ La situation statique du banc d'essai est-elle comparable à l'utilisation sur le terrain ?



Distribution transversale de drones de pulvérisation | Journée phytosanitaire grandes cultures 2024
Thomas Anken | © Agroscope

3



Comparaison de 3 méthodes de mesure différentes



Banc d'essai à gouttières 3 x 6 m



Papier hydrosensible &
Traceur recueilli avec du papier filtre

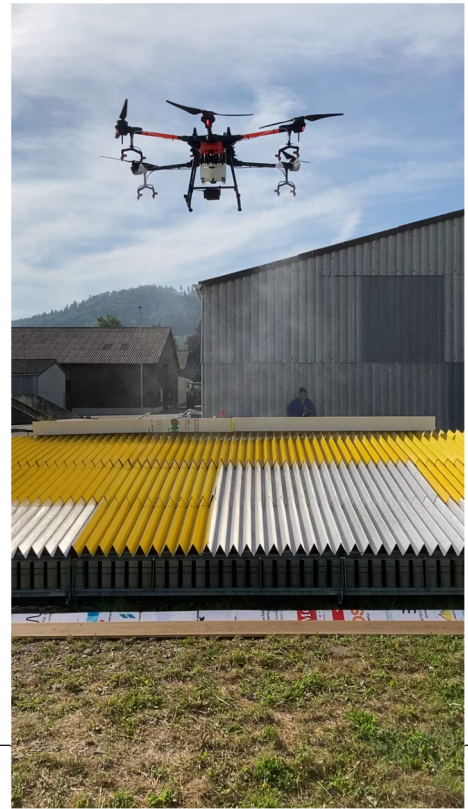
4



Situation sur le banc d'essai à gouttières



Distribution transversale de drones de pulvérisation | Journée phytosanitaire grandes cultures 2024
Thomas Anken | © Agroscope



5



Papier hydrosensible et traceur



Détermination de la couverture :

- Papier hydrosensible: analyse d'images
- Traceurs : lavage et analyse photométrique



Distribution transversale de drones de pulvérisation | Journée phytosanitaire grandes cultures 2024
Thomas Anken | © Agroscope



Comparaison de trois buses différentes



Teejet XR 110 - 015 Buse à jet plat (gouttelettes fines)

Lechler IDK 120-015 Buse à injection (gouttel. grosses)

Teejet TXA 80-015 Buse à cône creux (gouttel. fines)

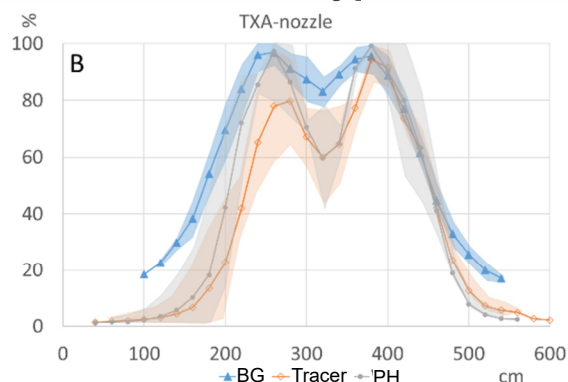
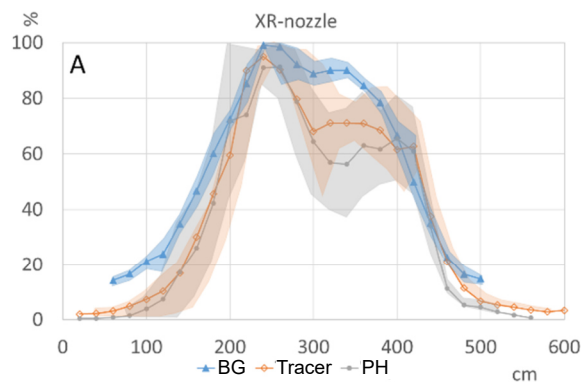
→ Pression sur toutes les buses 2,5 bar

Distribution transversale de drones de pulvérisation | Journée phytosanitaire grandes cultures 2024
Thomas Anken | © Agroscope

7

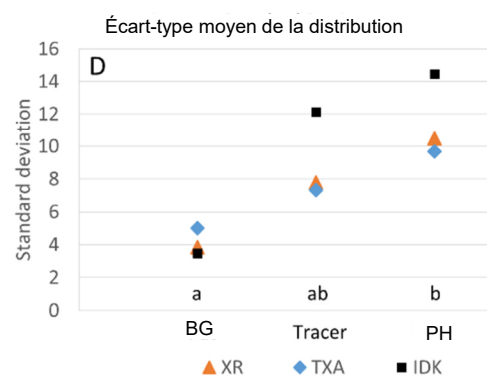
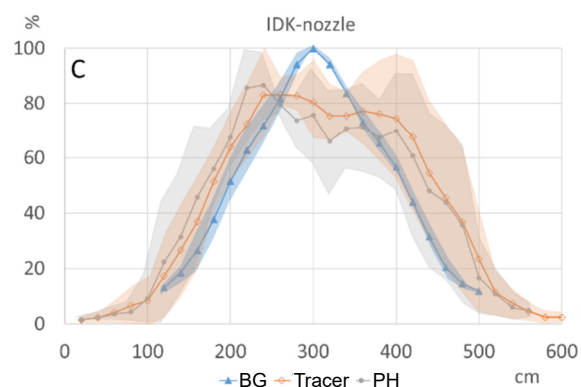


Distribution transversale de 3 méthodes avec 3 types de buses



BG : banc
d'essai à
gouttières

PH : papier
hydrosensible

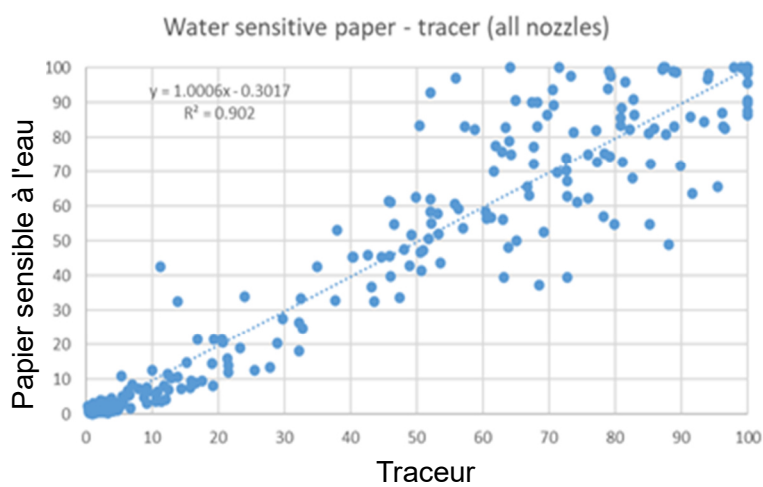
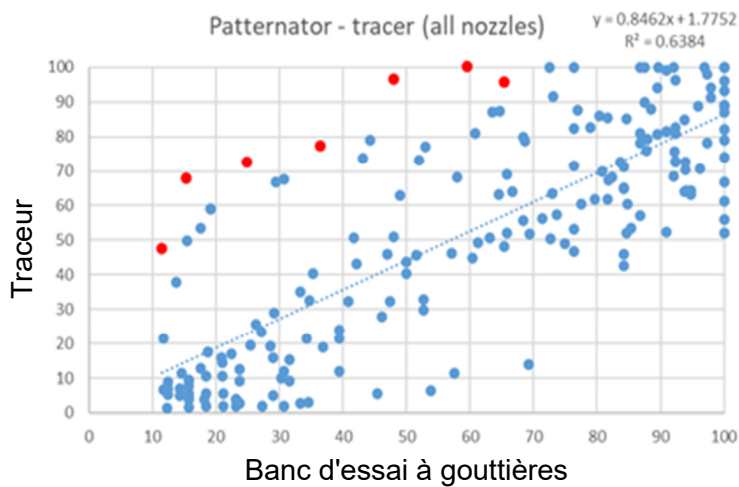


Temps de vol
au-dessus des
bandes de
papier :
0.02 s

8



Concordance des différentes méthodes de mesure



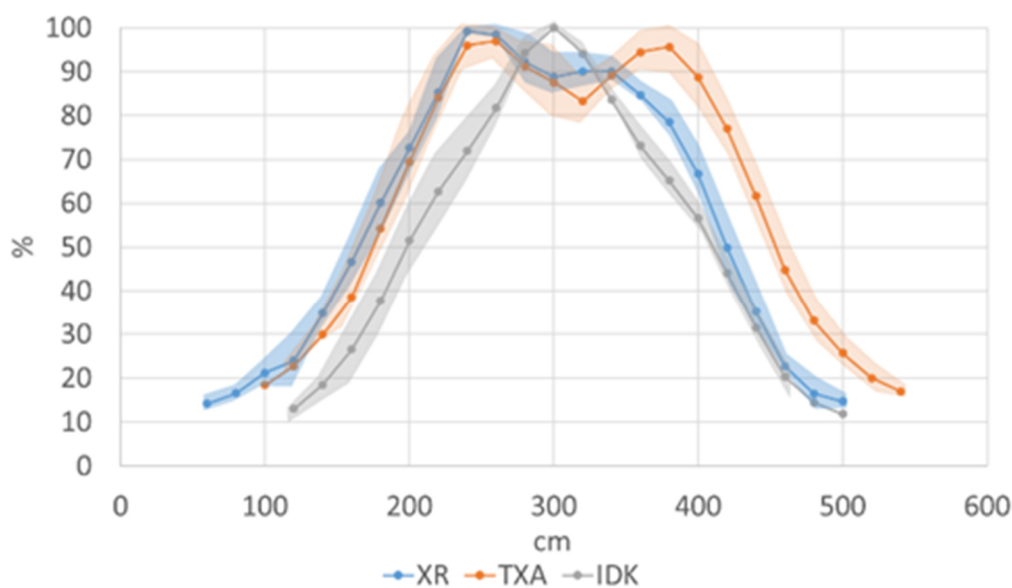
Distribution transversale de drones de pulvérisation | Journée phytosanitaire grandes cultures 2024
Thomas Anken | © Agroscope



9



Comportement des différentes buses sur banc d'essai à gouttières



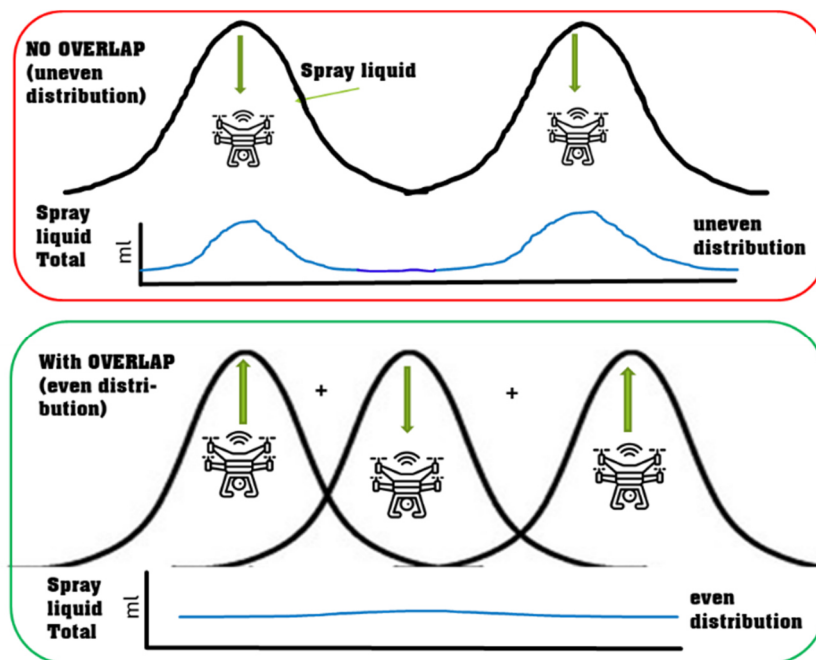
**Gouttelettes
grosses (IDK) :**
moins de variabilité,
largeur de travail
plus petite

Distribution transversale de drones de pulvérisation | Journée phytosanitaire grandes cultures 2024
Thomas Anken | © Agroscope

10



Répartition uniforme nécessite le chevauchement des largeurs de travail



Distribution transversale de drones de pulvérisation | Journée phytosanitaire grandes cultures 2024
Thomas Anken | © Agroscope

11



Coefficient de variation sur banc d'essai à gouttières (valeur moyenne, n=3)

Buse	Coef. de variation	largeur de travail
XR (jet plat, gout. fines)	11.6 %	2.8 m
IDK (inject., gout. grosses)	7.8 %	2.3 m
TXA (cône creux, gout. fines)	11.7 %	3.0 m



Distribution transversale de drones de pulvérisation | Journée phytosanitaire grandes cultures 2024
Thomas Anken | © Agroscope

12



Conclusions

- Le banc d'essai à gouttières est bien adapté à la mesure de la répartition transversale
- Des coefficients de variation inférieurs à 10 % sont possibles → Chevauchement !
- Les buses à injection d'air présentent la meilleure répartition sur le banc d'essai à gouttières

