



# Après avoir percé dans les prairies, le spot-spraying parviendra-t-il à s'imposer dans les SPB ?



**Thomas Anken & Annett Latsch**  
**Agroscope, CH-8356 Ettenhausen**

**Journée phytosanitaire Grandes Cultures, 13.01.2023, Bienne**

# Spot spraying en développement depuis 1980

## EVALUATION OF A WEED DETECTOR

W.L. Felton<sup>1</sup>, K.R. McCloy<sup>2</sup>, A.F. Doss<sup>1</sup>, and A.E. Burger<sup>1</sup>

Department of Agriculture, New South Wales

<sup>1</sup>Agricultural Research Centre, RMB 944, Tamworth 2340

<sup>2</sup>Division of Plant Industries, McKell Building, Haymarket 2001

Felton et al. 1987 → développement du Detectspray (différencie plante – sol)  
réduction de la Glyphosate: 38 \$/ha (Felton et al. 1992)

Un long chemin : détection des rangs, spot-spraying des plantes en grandes cultures, spot-spraying des prairies

→ Percée grâce au Machine Learning !



### Spot-Spraying

Thomas Anken & Annett Latsch | © Agroscope



# Traitement de fongicides plante par plante

Projet en commun avec

- Steketee, Möri Aarberg (Hans Möri)
- Centrale Suisse de la culture maraîchère et des cultures spéciales, Koppigen (Rolf Matter)
- Agroscope Wädenswil (Martina Keller, René Total)



Caméra reconnaît les salades:

- Seuls les salades sont traitées
- Réduction des phytos jusque à 90%



# Traitement localisé avec reconnaissance automatique des plantes individuelles



- 3 unités indépendantes
- 2 caméras par unité
- 6 m largeur de travail
- illumination par flash

Ecorobotix ARA

[www.ecorobotix.com](http://www.ecorobotix.com)

(Yverdon, Schweiz)

D'autres machines:

<https://allgaeuautomation.de/>

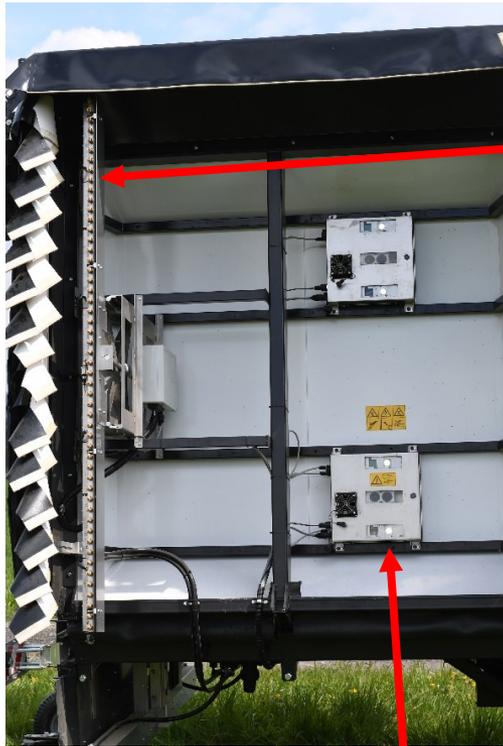
<https://rumex-gmbh.de/>



**Spot-Spraying**

Thomas Anken & Annett Latsch | © Agroscope

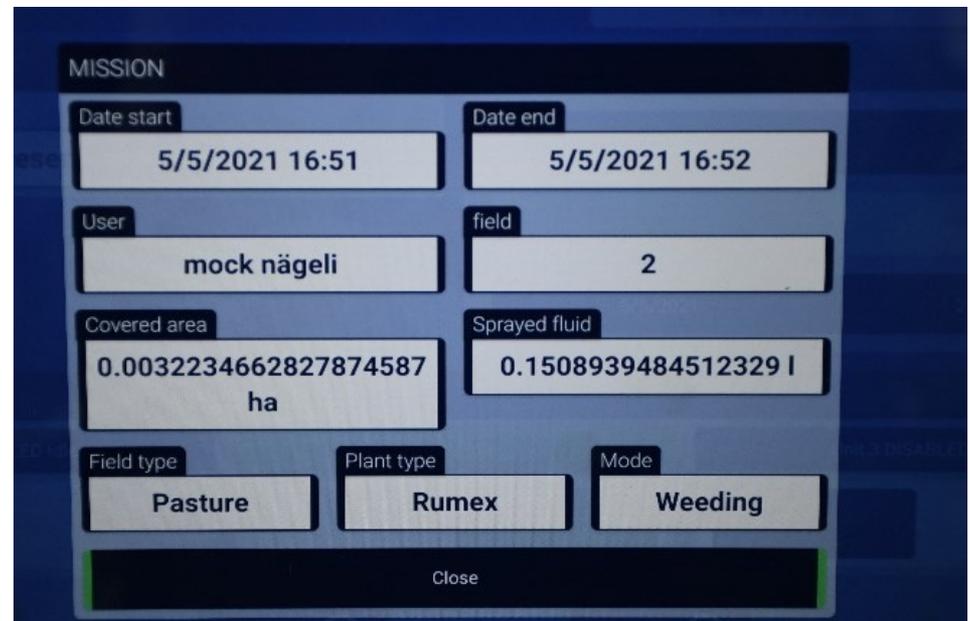
# 🇨🇭 Détection par 2 caméras & ordinateur NVIDIA Jetson



buses (espace 4 cm)

Vue de l'interface utilisateur (tablette connectée via WLAN)

caméra, flash,  
ordinateur



# Détermination du taux de détection dans la pratique

utilisation du ecorobotix sur 3 surfaces avec 3 bandes chacune (4-6 m, env. 50 m de long)

- nombre de rumex moyen à élevé, hauteur de la végétation 10-25 cm
- prairies typiques avec une végétation très variables 70-80 % de graminées, 1-10 % de trèfle et env. 2-30 % d'herbes.
- l'ajout de colorant dans la bouillie permet de reconnaître les plantes pulvérisées.



## Spot-Spraying

Thomas Anken & Annett Latsch | © Agroscope

# Le rumex est bien reconnu



- résultats de 3 sites avec 3 bandes chacun (env. 4-6 m x 60-80m)
- juste-positif: correctement détecté > 85 % - bon ! (1 exception)
- faux-positif (d'autres plantes ont été pulvérisées) : végétation haute avec des feuilles superposées augmentent le taux d'erreur

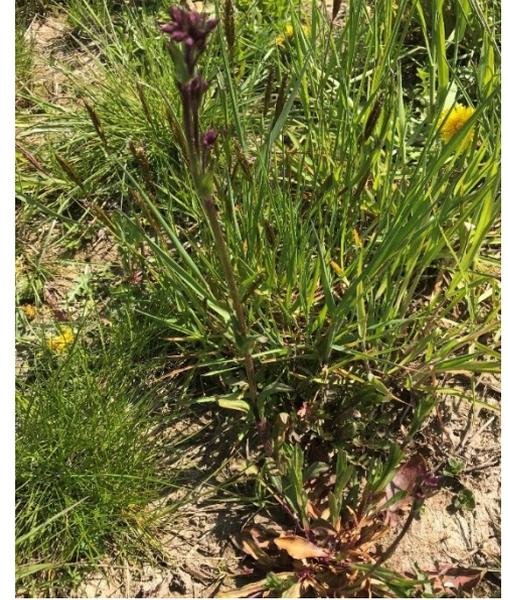
## Cas faux-positifs (fausse détection)



Grand plantain  
(*Plantago major*)



Oseille  
(*Rumex acetosa*)



Compagnon rouge  
(*Silene dioica*)

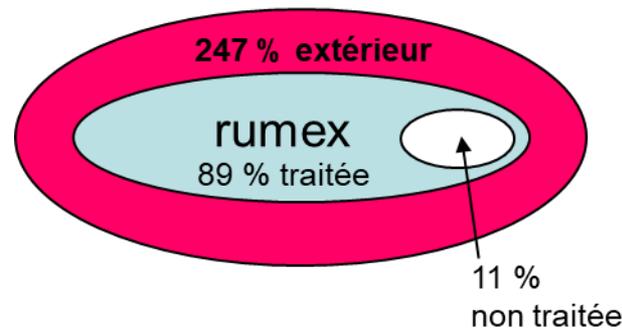
- Le système a été entraîné sur des prairies conventionnelles
- Le système n'avait probablement jamais vu de compagnon rouge
- auparavant - traitement en raison de la couleur rouge due au gel ?
- Le Machine Learning fonctionne bien, mais en dehors des données d'entraînement, il peut y avoir des surprises.

# Précision du traitement par pulvérisation

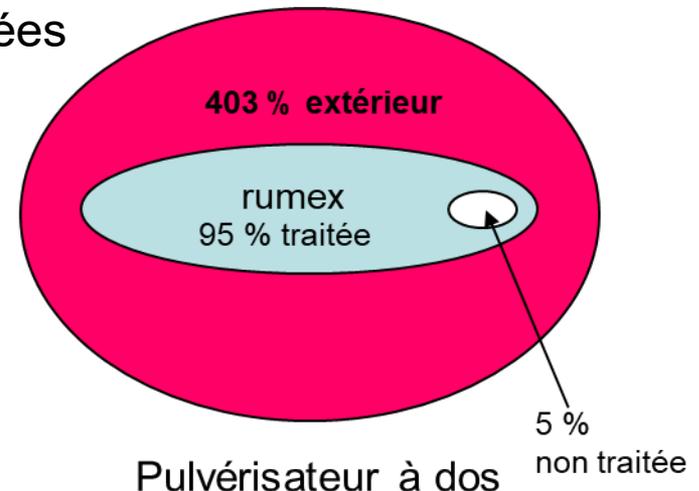


- nous avons placé 20 rumex frais sur du papier d'emballage.
- traitements : ecorobotix et pulvérisateur à dos (référence).
- traceur fluorescent a visualisé le film de pulvérisation qui a été quantifié

## Surfaces traitées



ecorobotix



Pulvérisateur à dos



# Test pulvérisateur en accord avec ISO 16119?

En principe, cette norme est appropriée.

Des protocoles standard uniformes sont nécessaires.

Les points suivants doivent être adaptés en conséquence.

5.1.1.5 Mélange : A quelle quantité de pulvérisation le mélange doit-il être garanti ?

5.1.3.2 Hauteur de la barre de 1 m ne convient pas

5.1.3.3 Le contact avec des obstacles ne convient pas

5.3.1 La répartition transversale sur le banc d'essai ne convient pas

Le groupe de travail SPISE élabore des protocoles européens :

<https://spise.julius-kuehn.de/>



mesure des débits des buses

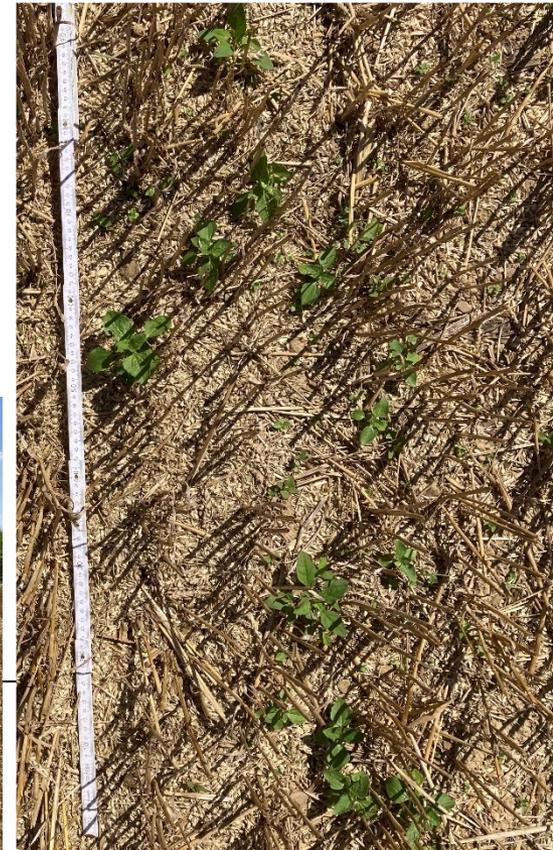


# Application dans les grandes cultures

- La machine est entraîné pour différentes autres cultures (oignons, épinard, maïs, betteraves, colza...)  
→ Si les mauvaises herbes sont proches de la culture, celle-ci est également pulvérisée.
- L'appareil n'est efficace que si les mauvaises herbes ne sont présentes que sur une partie de la surface.

Exemple : traitement des chaumes

- Si tout ce qui est vert est traité: peu d'économie de produit comparé au traitement de surface.
- Le traitement sélectif du chiendent, du liseron et des chardons pourrait être un objectif judicieux.



**Spot-Spraying**

Thomas Anken & Annett Latsch | © Agroscope



# Utilisation sur des surfaces de promotion de la biodiversité (SPB) ?

- Base actuelle de l'OFAG : note d'information ... utilisation des produits phytosanitaires par des techniques robotisée...
- L'autorisation du produit de pulvérisation est déterminante : produits pour le traitement de surface OK
- Autorisé sur les prairies et les pâturages, sauf si le type de traitement plante par plante est défini (p. ex. pulvérisateur à dos).
- SPB: actuellement pas autorisé
- SPB pour l'année 2023 : Demander l'autorisation au canton, les expériences serviront pour décider des applications dans le futur

## Exemple prairie extensive :

La population de rumex est si élevée que le spot-spraying équivaut à un traitement de surface.



### Spot-Spraying

Thomas Anken & Annett Latsch | © Agroscope

# Conclusions

- Après 40 ans de recherche, le traitement localisé a fait une percée grâce au Machine Learning!
- Les taux de détection sont bons - il y a encore un potentiel d'amélioration
- Précision de la pulvérisation comparable à celle d'un pulvérisateur à dos
- ISO 16119 peut être utilisée avec des adaptations
- SPB: Demander une autorisation au canton et faire des expériences

