Rédacteur : Sylvain DESEAU, conseiller agro-équipements – Chambre d'Agriculture du Loiret

Localisation d'adventices par drone

Parmi les différentes pistes de valorisation du drone dans le domaine agricole, la détection d'adventices est une technique qui permet de réduire l'utilisation des produits phytosanitaires en localisant la pulvérisation uniquement sur les zones infestées.

La Chambre d'Agriculture du Loiret a réalisé des tests sur différents types d'adventices et de cultures :

• Chardons sur culture de printemps (betteraves sucrières, oignon, maïs) • Chardon sur chaume de céréales	Test interne Chambre d'Agriculture du Loiret
• Vulpin, ray gras sur céréales • Datura sur haricot	Partenariat avec l'Université d'Orléans dans le cadre d'un programme de recherche

La technique est validée

- Pour la détection des chardons sur maïs, betteraves et sur chaume de céréales.
- Sur chaume, toutes les adventices sont détectées y compris les repousses de la culture. Les capteurs multispectraux d'aujourd'hui ne sont pas en mesure de qualifier les adventices. Il est donc impossible d'établir un tri et une localisation par espèce.

La technique n'est pas validée, pour l'instant, pour les vulpins et ray gras sur blé. Le contraste entre les plantes est insuffisant et la prise d'images avec le drone à plus de 50 m d'altitude ne permet pas de différencier le rang de l'inter rang. Des tests sont en cours avec des vols réalisés plus bas. L'Université d'Orléans poursuit également ses travaux de recherche pour la détection du datura sur haricot.

Côté pulvérisation, cela fonctionne aussi. Les appareils équipés d'un dispositif de coupure de tronçons par GPS sont capables de traiter des tâches. Leur console doit être compatible avec la lecture d'une carte de consignes. Des tests restent à faire sur la précision de l'application.

Le vol de détection

La prise d'images se fait en deux passages :

- Le premier avec le capteur multispectral, à une altitude standard (75 – 100 m).
- Le deuxième, avec l'appareil photo.

Le capteur Sequoïa du nouveau drone de la Chambre d'Agriculture du Loiret, permet de réaliser ces deux prises d'images en un seul vol.

Sur betteraves et maïs, le vol doit être calé lorsque les chardons sont suffisamment développés sans que la culture ne le soit trop et avant le stade optimum de destruction du chardon (10-15 cm environ).

L'analyse des images

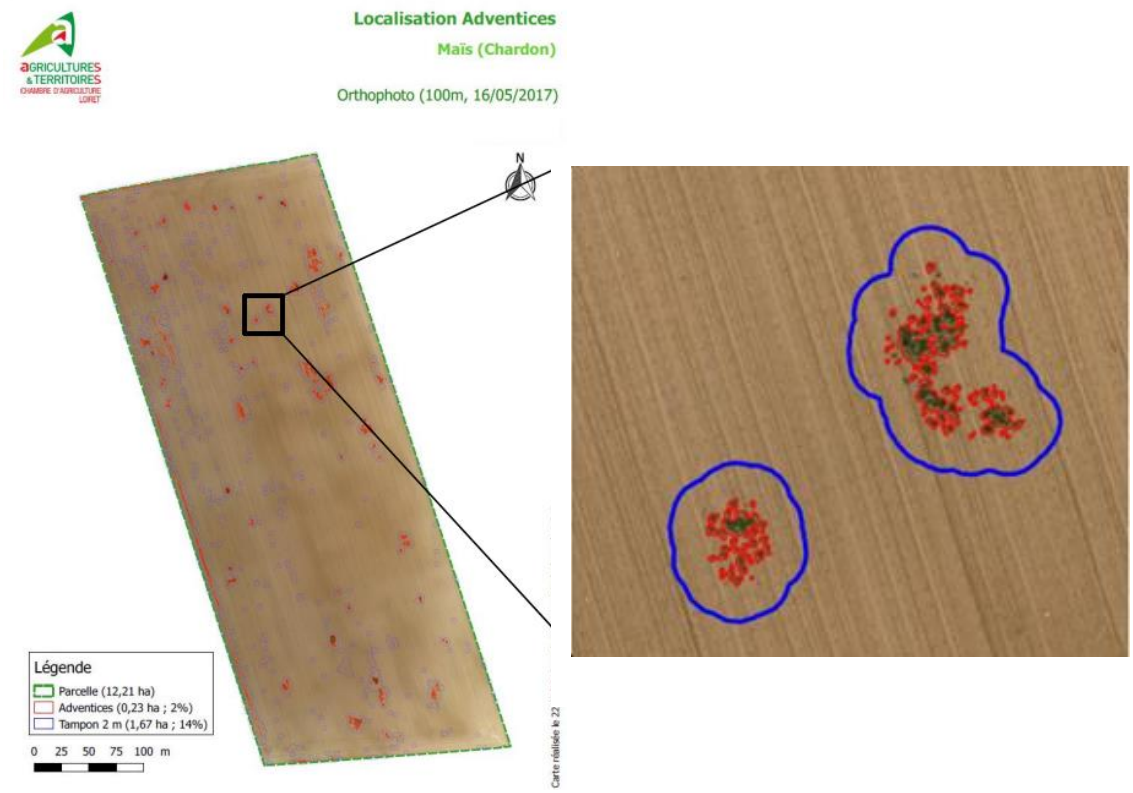
Le traitement informatique des images permet une identification automatique des adventices :

- par différence de biomasse (différence de développement entre l'adventice et la culture) en fixant un seuil (en dessous du seuil, c'et la culture, au-dessus, c'est l'adventice),
  et/ou
- par contraste de couleur (le jaune du chaume, le brun du sol, le vert des adventices).

Une carte d'application est réalisée. Contrairement à une carte de modulation classique sur laquelle on intègre une consigne de dose par zone, cette carte délimite des zones d'application (pulvérisation activée) ou inversement, des zones d'exclusion (pulvérisation coupée). Cela varie en fonction du modèle de la console.

Des zones tampons sont délimitées autour des points détectés pour tenir compte des imprécisions liées :

- au temps de réaction de la coupure automatique de tronçons. En 1 seconde, à 12 km/h, le pulvérisateur parcoure 3.30 m.
- à la précision absolue du positionnement GPS des zones infestées repérées par le drone.



Sur cette parcelle de 12.21 ha, la surface détectée d'adventice est de 0.23 ha (2%).
En considérant une zone tampon de 2 m, cette surface monte à 1.67 ha (14%).

La pulvérisation localisée

Sur la parcelle, une fois la carte chargée dans la console, deux défis techniques doivent être relevés :

- Appliquer le produit uniquement sur les zones infestées et ne pas pulvériser de la surface inutilement. Les tronçons de la rampe pulvérisent une surface rectangulaire. Plus ils sont larges, plus la surface des zones à traiter risque d'être agrandie. L'idéal pour atteindre un résultat optimum est de disposer d'un dispositif de coupure buse par buse.
- Préparer la quantité de bouillie la plus juste possible pour ne pas générer de fond de cuve excédentaire.
  La surface à traiter peut être estimée via la carte de prescription (14% de la surface dans l'exemple ci-dessus). Il faut y rajouter une marge de sécurité.
  Pour être plus précis, il faut simuler, sur un logiciel, les passages du pulvérisateur sur la parcelle et estimer la surface réellement traitée par rapport à la position et la forme des taches. Plus lourde à mettre en œuvre, cette solution imposera sur le terrain de disposer d'un guidage RTK pour retrouver les traces sans subir le phénomène de dérive des GPS classiques.

La démarche est elle rentable ?

Sur le plan environnemental, réduire les IFT est un atout pour les personnes engagées dans des MAE, les groupes DEPHY ou 30000.

Côté économique, le retour financier est proportionnel au pourcentage de la parcelle sur lequel le produit n'a pas été appliqué. Mais aussi au regroupement des adventices. Même en faible quantité, si elles sont trop éparpillées, cela revient à pulvériser la totalité de la surface.

- Sur maïs et betteraves, le seuil de rentabilité peut rapidement être atteint si les adventices sont localisées et la surface suffisante pour abaisser le coût de la prestation (*).

- Sur chaume, le faible coût du glyphosate ne permet pas de compenser le coût de la prestation. L'exercice est difficilement rentable à ce jour. On retiendra toutefois l'intérêt de ne pas acheter chez votre fournisseur plus de produit que nécessaire.

(*) Le coût de la prestation ne peut être établi que sur devis car fortement impacté par le prix de revient du drone/ha survolé.

<table>
<tr><th></th><th>Chardons sur maïs</th><th>Chardons sur betterave</th><th>Sur chaume</th></tr>
<tr><td>Type de produits phyto</td><td colspan="2">Lontrel SG (150 gr/ha)</td><td>Glyphosate (1080 gr/ha)
ou association glyphosate (720 gr/ha) + 2,4D (840 gr/ha)</td></tr>
<tr><td>Coût produit/ha appliqué en plein hors coût du passage pulvé (*)</td><td colspan="2">60 €/ha</td><td>10 à 17 €/ha</td></tr>
<tr><td>Coût prestation sur devis</td><td colspan="3">Seuil de rentabilité en % de la parcelle non pulvérisé</td></tr>
<tr><td>10 €/ha</td><td colspan="2">17 %</td><td>67 %</td></tr>
<tr><td>20 €/ha</td><td colspan="2">33 %</td><td rowspan="2">Non rentable</td></tr>
<tr><td>30 €/ha</td><td colspan="2">50 %</td></tr>
</table>

(*)Pour estimer le seuil de rentabilité, le coût du passage du pulvérisateur n’est pas pris en compte. On suppose que le pulvérisateur passe sur l’intégralité de la surface. On ne prend donc en compte que le gain en produit phyto.

Contact : Sylvain DESEAU : 02 38 98 80 39 ou 06 86 40 98 16, sylvain.deseau@loiret.chambagri.fr