

## Débuts prometteurs en grandes cultures pour Ecorobotix

© 15/01/2018 | 👤 Cécile Julien • 📄 TERRE-NET MÉDIA

Après avoir fait leurs premières armes en maraîchage, les robots désherbeurs font leur apparition en grandes cultures, pour réduire l'utilisation des produits phytosanitaires et le temps de travail. Les premiers prototypes d'Ecorobotix, le robot autonome de désherbage, viennent d'être testés en conditions réelles.



*Le robot de désherbage Ecorobotix est testé en grandes cultures. (©Ecorobotix)*

Et si les robots permettaient d'obtenir un désherbage efficace tout en économisant des produits phytosanitaires et de la main-d'œuvre ? C'est ce qu'est en passe de démontrer Ecorobotix. Ce **robot désherbeur**, mis au point par une start-up suisse du même nom, fait ses premiers tours de plaine. Une douzaine de prototypes a été testée sur la dernière campagne dans toute l'Europe, dont trois en France par Arvalis-Institut du végétal, la coopérative Tereos et la Chambre d'agriculture du Loiret. « C'est intéressant d'avoir de nouveaux outils en grandes cultures. La robotique est une technologie ambitieuse qui s'autoperfectionne en continu », estime Pascaline Pierson, responsable de la Digifirme d'Arvalis.

« Dans notre carquois de solutions pour avoir des cultures propres, le robot désherbeur est une flèche en plus à côté du pulvérisateur et des outils de désherbage mécanique », complète Alexis Tordeur, responsable du service agronomique de Tereos. « Ce robot est destiné à l'origine aux cultures sarclées et maraîchères où le désherbage est technique et cher », rappelle Claude Juriens, responsable du développement d'Ecorobotix. Les premiers tests ont été réalisés sur betteraves, l'écartement de 45 ou 50 cm facilitant le passage du robot.

### Pulvérisation ultra-localisée

Si son but est le même, Ecorobotix diffère des deux autres robots désherbeurs connus (Dino de Naïo et Anatis de Carré) par son système d'alimentation en énergie et son mode d'action : désherbage par pulvérisation plutôt que mécanique. Couvert de panneaux photovoltaïques, il peut travailler jusqu'à 12 heures par jour en continu. Par contre, si l'énergie solaire lui donne une totale autonomie, elle apporte peu de puissance. D'où l'avantage de sa structure légère (130 kg pour 2,2 m de large et 1,7 m de long) qui, en plus, n'abîme pas la structure du sol.

Ce robot désherbe par **pulvérisation ultra-localisée** sur l'inter-rang mais aussi sur le rang. Il transporte deux réservoirs d'une vingtaine de litres qui alimentent des buses, placées au bout de bras articulés. Pour l'anecdote, la technologie vient de l'agroalimentaire suisse qui s'en sert pour remplir les boîtes de chocolat. À l'avant du robot, une caméra repère les adventices. Les bras positionnent alors les buses juste au-dessus. Cette pulvérisation très précise permet de diviser la quantité de matière active utilisée par 20 par rapport à un passage en plein.

Le robot se déplace à l'intérieur d'une zone délimitée par GPS et peut couvrir entre 1 et 3 ha/jour selon l'état de salissement de la parcelle et l'ensoleillement.

### Apprentissage permanent

Ecorobotix est une machine apprenante. Ses algorithmes de **reconnaissance des adventices** enrichissent, au fur et à mesure que le robot travaille, une banque d'images, déjà étoffée grâce à la première année d'expérimentation en plein champ. « Les premiers résultats sont encourageants, souligne Pascaline Pierson. Les passages réguliers d'Ecorobotix ont permis de **détruire les mauvaises herbes** à des stades précoces et d'obtenir des parcelles de

betteraves propres. » Les essais ont aussi mis en avant des faiblesses. Le robot détecte mieux les grosses adventices et pour l'inter-rang, il ne faut pas que les betteraves soient trop développées et les cachent en partie. « On s'est aussi rendu compte que la banque d'images devait être enrichie tout au long de la journée car, selon la luminosité et les ombres, la détermination n'était pas toujours efficace, reconnaît Pascaline Pierson. À certaines heures, les panneaux solaires génèrent des ombres qui mettent l'algorithme en défaut. Mais le deep learning est une technologie intéressante pour ça : l'apprentissage est continu ».



*Ecorobotix désherbe par pulvérisation et fonctionne à l'énergie solaire. (©Chambre d'agriculture du Loiret)*

La Chambre d'agriculture du Loiret aussi a essayé Ecorobotix au printemps 2017 chez des agriculteurs. « On l'a fait intervenir en conditions réelles sur des bandes d'une centaine de mètres, explique Camille Dufoix, chargé d'expérimentation. C'est encore un prototype. L'efficacité est variable : 30 à 80 % des adventices sont désherbées selon le stade des betteraves. Mais on voit déjà le potentiel que peut avoir un tel robot. »

La coopérative Tereos l'a également expérimenté sur trois sites, dans l'Oise, le Pas-de-Calais et la Marne. « Grâce à la diversité de sols, nous avons pu vérifier l'efficacité de la détection sur un sol limoneux foncé ou crayeux clair », détaille Alexis Tordeur. Le premier bilan est prometteur. « À partir du stade 4 feuilles de la betterave, l'identification et l'élimination des adventices est bonne. Nous avons comparé quatre méthodologies de désherbage : quatre passages en plein, l'itinéraire habituel, deux passages en plein et quatre passages de robot, un passage en plein et quatre passages de robot, uniquement quatre passages de robot. L'itinéraire avec deux désherbages et quatre passages de robot a obtenu la même note (8/10) que quatre traitements en plein, mais avec une réduction de 51 % de l'IFT. Pour un seul passage de pulvé et quatre passages de robot, la note est restée très correcte avec 7/10 et un IFT réduit de 73 %. » Reste à lever le frein de la détection au stade précoce. « Pour la réussite globale du désherbage, on a besoin d'intervenir tôt, avant le stade 4 feuilles. Là, le robot a encore du mal », constate Alexis Tordeur.

D'autres tests auront lieu sur colza et prairies (pour éliminer les rumex). L'année prochaine, ils seront élargis à des cultures légumières de plein champ (oignons, épinards, haricots verts). « Les producteurs d'oignons de notre département sont particulièrement intéressés, précise Camille Dufoix. Le désherbage est indispensable mais des phénomènes de phytotoxicité impactent le rendement. Grâce à sa pulvérisation ultra-localisée, Ecorobotix limiterait ce problème. »

## **Gagner en robustesse**

Les essais avaient également pour but de valider la résistance au champ du robot. Pour augmenter le débit de chantier, les premiers utilisateurs

voudraient que les déplacements des bras soient optimisés et les processeurs musclés pour une reconnaissance d'images encore plus rapide. « Il y a quelques ajustements à faire, estime Pascaline Pierson. Comme renforcer les roues pour le rendre plus robuste, ou mettre un anti-goutte sur le système de pulvérisation. La société Ecorobotix est à l'écoute de nos retours terrain ». « Le robot est plus adapté aux cultures de printemps car en conditions humides, il se déplace moins bien », prévient Camille Dufoix.



*Arvalis, la Chambre d'agriculture du Loiret et Tereos ont testé Ecorobotix. (©Arvalis)*

Évidemment, se pose la question du retour sur investissement avec un prix annoncé avoisinant les 25 000 euros. « Il faut mettre en face non seulement les gains de temps et de produit mais aussi la possibilité à long terme de continuer à désherber », ajoute Pascaline Pierson. Arvalis poursuivra ses tests en ce sens, « pour évaluer la quantité de désherbant nécessaire, donc chiffrer les économies de produit à l'hectare, et essayer des produits alternatifs comme ceux de biocontrôle. » Tereos donnera aussi une orientation économique à ses prochains essais. « La rentabilité dépendra du nombre de cultures désherbées avec le robot, fait remarquer Camille Dufoix. Comme les bras peuvent travailler à plusieurs hauteurs, il pourra traiter différentes cultures, si elles sont semées en ligne. » Pour le rentabiliser encore davantage, il faudra envisager une utilisation multi-cultures, sur plusieurs zones aux stades culturaux décalés dans le temps, à condition toutefois de pouvoir harmoniser les écartements entre rangs. Et pour augmenter le débit de chantier, pourquoi ne pas travailler avec un essaim de robots, achetés à plusieurs.

La start-up suisse annonce la mise en marché d'Ecorobotix en 2019. « Il nous faut encore une année complète d'expérimentation pour élargir notre panel de cultures, indique Claude Juriens. L'entreprise voudrait aussi adapter d'autres modalités de désherbage. « Nous réfléchissons au traitement mécanique ou thermique. Que le robot transporte du désherbant ou une petite bonbonne de gaz, c'est pareil. Cela élargirait son spectre d'actions aux cultures bio ». Se dessine donc une famille de robots utilisant la même technologie mais avec des déclinaisons pour diverses cultures et techniques de désherbage.