

Drones et algorithmes pour détecter le souchet comestible

L'agriculture numérique est riche de promesses: des drones intelligents seront bientôt à même de détecter des adventices, des ravageurs ou des déficits dans la nutrition des plantes. Ils traduiront les informations captées pour les intégrer à des grilles d'applications qu'ils transmettront à des robots autonomes. Ceux-ci se chargeront de trouver une solution au problème posé. Pour l'adventice notoire qu'est le souchet comestible, ce serait déjà un grand progrès s'il était possible d'obtenir une détection précoce au moyen de drones ainsi qu'un relevé précis et rapide des foyers de souchet dans les parcelles infestées. Si l'on réussit la détection du souchet à l'aide de drones et d'un algorithme d'apprentissage profond en aval, le parcours d'inspection des champs ne serait plus nécessaire – ou alors fortement réduit.



Fig. 1: Grand drone wingtra à décollage vertical. Sa vitesse minimale en vol est de 50 km/h et son altitude de survol de 60 m (photo Agroscope).



Fig. 2: Plus petit, on voit ici le drone Phantom peu après son décollage. Il a pris les photos d'une altitude de 10 m (photo: Agroscope).

Lancement d'un projet

Dans le cadre du projet «Détection de néophytes par drone et *deep learning*, à l'exemple du souchet comestible (*Cyperus esculentus*)», les premiers survols de deux parcelles de maïs ont été effectués en juin. Ce projet est le fruit d'une collaboration entre les groupes de recherche «Géoinformatique» et «Mise en valeur des données et Statistique» de la ZHAW, et le groupe «Extension cultures maraîchères» d'Agroscope. Ce projet d'un an permet d'aborder les premières questions concernant la méthode, par exemple «À partir de quelle taille, et à quelle résolution est-il possible de distinguer les souchets en germination?» ou «Quel est le moment le plus propice à un monitoring basé sur des drones?»

Les survols ont été effectués en postlevée de la culture avec trois drones différents. Sur les deux parcelles, on avait épandu et enfoui Dual Gold avant le semis du maïs. Sur l'une des parcelles, il n'y avait que quelques plantes isolées de souchet en postlevée précoce de la culture (maïs BBCH 13-14) au moment de l'inspection. Sur l'autre parcelle un peu plus tardive (maïs BBCH 16-17), il y avait quelques plantes de souchet, mais aussi des foyers déjà plus étendus dans la direction du travail du sol. L'infestation de souchet a été également géoréférencée manuellement, c'est-à-dire par le relevé au sol, au moyen d'un appareil GPS Trimble, de la position des plantes isolées et des foyers. Après les survols et les relevés, les parcelles ont été traitées avec Equip Power afin

de lutter contre les souchets déjà levés et d'empêcher la formation de nouvelles bulbillles.

Les photos prises doivent encore être étiquetées, c'est-à-dire identifiées par une personne apte à distinguer ce qui est du souchet et ce qui n'en est pas. Ces séries de données serviront alors à l'entraînement d'un algorithme d'apprentissage profond (*deep learning*) qui assimilera ainsi les caractères distinctifs du souchet comestible. Il est prévu de procéder en été à d'autres survols de surfaces de céréales ou de colza récoltés, déjà infestées de denses foyers de souchet comestible.

Les résultats de ce projet permettront d'estimer si un algorithme d'apprentissage profond permet de détecter le souchet comestible, avec un haut degré de certitude, à partir de photos aériennes.

M. Keller¹⁾, J. Junghardt²⁾, H. Grabner³⁾, R. Total¹⁾

¹⁾ Extension Gemüsebau, Agroscope

²⁾ Geoinformatik, ZHAW

³⁾ Datenauswertung und Statistik, ZHAW