

Le drone pour la fertilisation azotée du colza.

Romain Faroux et Nathalie Vigneau, Airinov SAS, 93 boulevard Raspail, 75006 PARIS

Airinov

Airinov est une PME innovante spécialisée dans les applications du drone civil pour l'agronomie et l'agriculture de précision. Les compétences de son équipe concernent la conception des drones leur mise en œuvre pour l'acquisition d'images (multispectrales ou RGB) et le traitement des données. Ses services s'adressent à la fois aux agriculteurs, aux expérimentateurs et aux sélectionneurs pour le suivi de leurs parcelles ou micro-parcelles.

Airinov propose un conseil en fertilisation azotée sur colza. Ce conseil a été validé à grande échelle au cours de la campagne 2012-2013 sur plus de 2 000ha en Poitou-Charentes, et sera étendu aux régions de la Picardie, du Centre et de l'Ouest pour la campagne 2013-2014, sur plus de 10 000ha.

Le système d'acquisition (drone, capteur, etc.)

La particularité du savoir-faire d'Airinov repose sur son capteur multispectral quadribande développé avec l'INRA, embarqué sur un drone léger de 2 m d'envergure et d'à peine 2 kg. Cette aile volante robotisée est automatique et guidée par GPS. Son vol est programmé à l'avance avec les coordonnées géographiques de la parcelle. Le drone est déployé en moins de 5 minutes et lancé à la main. Il survole les parcelles à une vitesse de 60 km/h, avec une largeur de travail de l'ordre de 120 mètres, avec un débit de chantier de plus de 100 ha par vol. Ses caractéristiques lui permettent de rester opérationnel dans la plupart des conditions climatiques, même sous une forte couverture nuageuse, et dans des vents jusqu'à 55 km/h en rafales. Avec une hauteur de vol de 150 m, la résolution spatiale des images multispectrales est de 15 cm.

Le capteur enregistre la lumière réfléchiée par le couvert végétal dans 4 bandes distinctes, dans le vert (550 nm), le rouge (660 nm), la gamme spectrale du red edge (735 nm) et dans le proche infra-rouge (790 nm). Ces bandes ont été définies conjointement avec l'UMR EMMAH de l'INRA d'Avignon comme étant les bandes principales permettant d'accéder aux informations agronomiques d'intérêt (LAI, Cab). Toutefois, si besoin, ces filtres sont modulables et permettent de sélectionner des bandes dans la gamme 350-800 nm avec une résolution spectrale allant jusqu'à 10 nm.

De manière à pouvoir retrouver des points homologues ou points d'intérêts par des algorithmes automatiques pour la reconstruction de la scène, l'acquisition se fait avec un recouvrement de 80 % dans le sens de déplacement du drone (intra-bande) et de 60 % en inter-bande.

Avant chaque vol, une surface de référence est scannée avec le capteur. Cette surface a été caractérisée spectralement en laboratoire. Au sol, un capteur de lumière avec une sensibilité de 400 à 700 nm, et synchronisé avec l'acquisition d'images, enregistre l'irradiance durant le vol. La combinaison de ces deux mesures permet la correction des images en réflectance.

Le principe du conseil : la méthode des pesées du CETIOM avec une résolution au m²

Le conseil est fondé sur la technique des pesées développée par le Cetiom. Il est basé sur la différence entre les biomasses en entrée et sortie hiver. Il correspond à la méthode des pesées mais prend en compte l'équivalent d'un prélèvement à chaque mètre carré, sans détruire le moindre pied.

Pour cela, une première acquisition est réalisée en entrée hiver sur les parcelles des exploitants. L'utilisation d'un modèle empirique étalonné avec des vérités terrain permet d'accéder à la valeur de biomasse fraîche en chaque point de la parcelle avec une RMSE de 34 g. La même opération est répétée en sortie hiver. La biomasse retenue en sortie hiver est calculée selon la règle définie par le

Cetiom : si la biomasse en sortie hiver est supérieure à la biomasse en entrée hiver, la biomasse retenue est la biomasse sortie hiver mais si la biomasse en sortie hiver est inférieure à la biomasse en entrée hiver, alors la biomasse retenue est la moyenne entre les deux mesures.

Cette valeur de biomasse est ensuite transformée en azote absorbé via le coefficient d'absorption spécifique. Cette valeur d'azote absorbé est ensuite utilisée pour l'établissement d'une dose de préconisation par la technique des bilans. Cette préconisation est donc modulée sur l'ensemble de la parcelle en fonction de la biomasse estimée en chaque point.

La préconisation est faite au pixel comme la mesure de la biomasse mais l'épandage ne peut se faire à cette résolution. Grâce à des techniques avancées de géostatistiques, Airinov propose donc un zonage sur la parcelle en 1 à 3 zones homogènes d'au moins 1 ha pour lesquelles la préconisation diffère d'au moins 2 U d'azote. Pour les agriculteurs équipés, la préconisation au m² peut donner lieu à une carte de modulation automatique.

Conclusion

Ce conseil en fertilisation est disponible sur colza pour la campagne 2013-2014. Airinov a réalisé et validé des protocoles de calibration sur blé, pour étendre ce conseil dès la campagne 2013-2014 aux stades d'apports tardifs (2 nœuds et dernière feuille). Les outils de conseil d'Airinov permettent d'apporter « la bonne dose au bon endroit » en adaptant la dose d'engrais à l'état azoté de la culture. Si la dose totale épandue sur la parcelle n'est pas nécessairement réduite, elle est systématiquement optimisée, car précisément adaptée aux besoins et ainsi mieux valorisée par la culture.