ÉLECTRONIQUE

Des moteurs pour nourrir la planète

Dans l'agriculture dite intelligente, les petits moteurs électriques constituent un élément important. Ils répondent aux exigences d'efficacité de la production alimentaire. Ils permettent notamment aux graines d'être placées individuellement et avec précision, aux fruits d'être cueillis délicatement par des pinces mécaniques et aux engrais et produits phytosanitaires d'être appliqués à petites doses et de manière ciblée.



Agriculture intelligente
Elle utilise des technologies modernes pour augmenter son efficacité.
© Faulhaber

Ordinateurs quantiques, tourisme spatial ou technologie de l'hydrogène : les dernières tendances technologiques se focalisent sur des thèmes en constante évolution. Curieusement, le secteur le plus important, l'agriculture, est souvent négligé. Pourtant, jusqu'à présent, il est parvenu à nourrir de manière fiable une population mondiale à la croissance exponentielle.

La révolution agricole qui a commencé au 18e siècle a permis d'augmenter les rendements de manière considérable. Elle est basée sur l'utilisation croissante de variétés à haut rendement, d'engrais minéraux et de pesticides chimiques, ainsi que sur la mécanisation et l'irrigation artificielle à grande échelle. Ces interventions dans l'écologie ne sont toutefois pas restées sans effets secondaires indésirables.

Toutes les prévisions démographiques fondées indiquent que la population mondiale devrait atteindre neuf à dix milliards d'individus d'ici la fin du siècle. La Terre offre le potentiel nécessaire pour fournir suffisamment de nourriture à ce grand nombre de personnes. L'agriculture est cependant confrontée à un défi de taille. La culture et l'élevage doivent produire davantage sans nuire aux ressources vitales. Un sol fertile, une nappe phréatique propre et un monde naturel intact sont nos ressources les plus précieuses doivent être protégées.

La plante, plutôt que le champ

Jusqu'à présent, de nombreuses étapes importantes de la culture comme le semis, la fertilisation et les traitements phytosanitaires, sont rapportés à la superficie des terres. Lors de l'ensemencement ou de la pulvérisation de pesticides, la quantité nécessaire est calculée par are ou par hectare et les machines distribuent le produit avec le débit correspondant. Au lieu de renforcer les plantes, une partie de l'engrais azoté rejoint ainsi la nappe phréatique où il n'est nettement pas à sa place. Des activités telles que l'élagage des arbres fruitiers ou la récolte de variétés délicates de fruits et de légumes nécessitent un travail manuel coûteux, à l'heure où de plus en plus d'entreprises souffrent d'un manque de personnel.



Optimisation
Les fruits et les légumes peuvent être récoltés à maturité idéale par des robots qui effectuent des passages continus.
© Faulhaber

L'agriculture intelligente utilise des technologies modernes pour augmenter l'efficacité, exploiter toutes les ressources avec davantage de parcimonie, décharger les personnes d'un travail monotone et produire des rendements plus élevés. Dans ce contexte, on parle également d'agriculture de précision et d'agriculture numérique. Grâce à des processus assistés par ordinateur et en réseau, à l'apprentissage automatique et à des fonctions robotiques sur mesure, l'accent peut être mis sur la plante individuelle, plutôt que sur le champ dans son ensemble.
Plus les mesures ciblent directement les plantes, plus elles peuvent être utilisées avec parcimonie et efficacité. Il est ainsi possible de réduire considérablement l'utilisation d'herbicides si ceux-ci sont appliqués sur chaque plante individuellement, de manière plus ciblée. Les fruits et les légumes peuvent être récoltés à maturité optimale par des robots qui effectuent des passages continus.
Des robots agricoles légers et autonomes offrent également une opportunité de protéger les terres. Les gros engins agricoles pèsent aujourd'hui jusqu'à dix tonnes. Avec un tel poids, chaque passage entraîne un compactage important du sol. La couche de terre concernée ne peut pratiquement plus absorber ni eau ni air, la vie du sol est fortement perturbée, la croissance et la santé des plantes utiles à proximité des chemins de passage sont également affectées. L'agriculture intelligente peut contribuer à une meilleure santé des sols et à une biodiversité accrue.

Respect de l'environnement
La légèreté des robots agricoles autonomes protège les terres, contrairement aux gros engins agricoles qui peuvent peser jusqu'à dix tonnes !

Agriculture et horticulture automatisées

Actuellement, de nombreuses applications existent uniquement sous la forme d'études ou de prototypes. L'agriculture intelligente est cependant déjà mise en œuvre dans la pratique, notamment pour la plantation de précision. Cette technologie était initialement développée pour la recherche et la production de semences. Ces machines permettent de planter les semences à des intervalles définis, avec précision.
Chaque plante dispose de suffisamment d'espace pour se développer et la surface est utilisée de manière optimale. En même temps, les précieuses semences sont utilisées de manière extrêmement efficace.

Les machines les plus modernes utilisent un module de séparation à entraînement électrique par rangée. Un moteur entraîne un disque à fentes ou à dents qui transporte les semences vers la sortie. Il est possible, grâce à un contrôleur intelligent, de définir avec précision l'espacement optimal pour chaque type de semence. Les différents rayons des rangées peuvent être compensés dans les virages. La transmission des semences aux disques est contrôlée à l'aide d'obturateurs eux aussi motorisés.

Dans le cadre de la culture de légumes ou de fleurs en serres, de nombreuses plantes sont d'abord mises à germer dans de petits pots, puis replantées dans de plus grands pots ou dans des plates-bandes. Dans les entreprises horticoles modernes, les machines procèdent au tri et à la manipulation des plantes et des pots.
Ces machines sont très semblables à celles utilisées dans les secteurs de la logistique et de la production industrielle. Il s'agit de convoyeurs à bande et de transporteurs à rouleaux sur lesquels des plateaux avec des produits à différents stades sont transportés, triés et rempotés. Les pinces utilisées

ne se distinguent des dispositifs similaires d'autres secteurs que par la forme de leurs « doigts ». Entraînées par des micromoteurs, elles assurent la manipulation automatique des différents pots et mottes des plantes.

Les machines de récolte automotrices pour fruits et légumes n'ont pas encore atteint le stade de la production en série pour une utilisation à grande échelle, mais on peut déjà prévoir dans quel sens va le développement technique : des capteurs assistés par caméra détectent le degré de maturité des fraises ou des poivrons en fonction de leur couleur et de leur forme et enregistrent leur position exacte. L'ordinateur embarqué utilise ces données pour commander un bras robotisé équipé d'une sorte de cisaille et d'un dispositif de collecte. Les prototypes de cette technologie sont pleins de moteurs électriques, de l'entraînement individuel des roues, en passant par le bras robotisé et le dispositif de coupe, jusqu'au système de collecte des produits récoltés.

Des technologies essentielles : le système électrique et l'électronique

« *Dans les techniques agricoles traditionnelles, les transmissions mécaniques et les entraînements pneumatiques sont très répandus,* explique Kevin Moser, Business Development Manager chez Faulhaber en charge des applications pour ce secteur, *mais pour les systèmes à plus petite échelle de l'agriculture intelligente, ils sont souvent trop lourds, trop massifs, trop complexes sur le plan mécanique et trop peu efficaces sur le plan énergétique. Nous observons donc que de plus en plus de petits moteurs électriques sont utilisés pour fournir la puissance nécessaire à des étapes de travail spécifiques. Les entraînements utilisés dans l'environnement agricole doivent cependant habituellement satisfaire à des exigences très élevées.* » Contrairement aux engins classiques de grande taille, les machines et les composants

Capteurs intelligents
Assistés par caméra, ils détectent le degré de maturité de fruits et légumes en fonction de leur couleur et de leur forme tout en enregistrant leur position exacte.

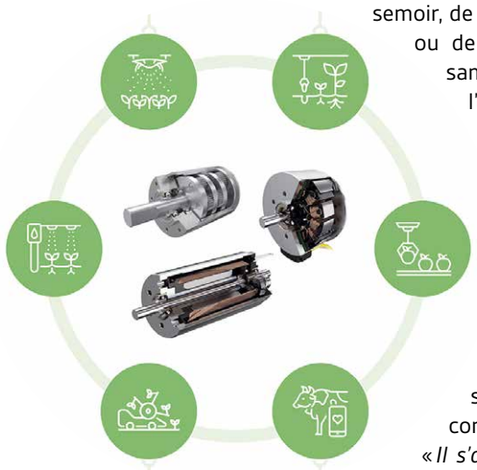
Précision
Lors de l'ensemencement ou de la pulvérisation de pesticides, la quantité nécessaire est calculée par are ou par hectare et les machines distribuent le produit avec le débit correspondant.
© Faulhaber



utilisés pour l'agriculture intelligente sont généralement plus légers et compacts. Cela signifie qu'il y a souvent peu d'espace disponible pour les moteurs. Toutefois, en tant qu'entraînements de disques de semoir, de clapets, de pinces, de bras robotisés ou de cisailles, ils doivent fournir suffisamment de puissance pour permettre l'exécution fiable de chaque tâche au cours d'innombrables cycles. Ils doivent également fonctionner de manière extrêmement efficace, puisque les unités autonomes tirent normalement leur énergie de batteries dont l'autonomie électrique est limitée. En outre, l'électronique de commande doit pouvoir être intégrée dans des structures en réseau et permettre un contrôle intelligent.

« *Il s'agit là d'exigences typiques pour les systèmes d'entraînement haut de gamme ; les réponses appropriées font partie de l'équipement standard de Faulhaber,* poursuit Kevin Moser. *De plus, les entraînements utilisés dans les environnements agricoles doivent également être extrêmement robustes de manière à fonctionner avec fiabilité et sur le long terme dans les conditions les plus difficiles. Les grandes variations de température et les fortes contraintes mécaniques sont monnaie courante dans l'agriculture et l'horticulture. Et pourtant, les coûts doivent rester raisonnables. Chez Faulhaber, nous proposons différentes séries d'appareils capables de concilier ces aspects.* »

Kevin Moser fait référence aux micromoteurs C.C. plats sans balais, sans entretien et extrêmement compacts de la série BXT, ainsi qu'aux moteurs en graphite de cuivre de la gamme CXR, exceptionnellement robustes et rentables. Les réducteurs de la nouvelle série GPT sont parfaitement adaptés à la transmission de charges importantes dans des conditions difficiles. Avec une efficacité maximale, ils sont également très robustes et donc idéaux pour les applications agricoles. Des codeurs incrémentaux en option permettent un positionnement de haute précision. Différents contrôleurs, avec interface CANopen par exemple, sont disponibles pour la mise en réseau des systèmes d'entraînement. « *Nos entraînements sont déjà utilisés dans l'agriculture intelligente,* rapporte Kevin Moser. *Ils continueront à jouer un rôle important pour les applications exigeantes de ce secteur.* » ■



Puissance nécessaire
Les moteurs doivent fournir suffisamment de puissance pour permettre l'exécution fiable de chaque tâche au cours de nombreux cycles.
© Faulhaber



Encombrement réduit
Contrairement aux engins classiques de grande taille, les machines et les composants utilisés pour l'agriculture intelligente sont généralement plus légers et compacts.
© Faulhaber