

De l'araire au robot : l'essor des outils agricoles

L'agriculture constitue un terrain fertile pour la mise en application des nouvelles technologies.

MICHEL MOREL, Axema - Académie d'agriculture de France

Les outils agricoles ont évolué au fil du temps, pour répondre aux contraintes du métier. Les apports se traduisent en termes de précision mais aussi d'automatisation.

Le progrès au service d'une agriculture moins éprouvante

Le milieu agricole a été longtemps vu comme un milieu rustre et rustique. Une image liée aux tâches de l'agriculture : répétitives, rudes, physiques, contraignantes et largement dépendantes des sols et du climat. Or depuis un siècle et demi, les choses ont bien changé ! En complément de l'expérience et du savoir-faire des producteurs, les progrès de la science ont permis d'assurer des productions toujours plus régulières, de meilleure qualité et accessibles au plus grand nombre. Tout ceci en allégeant largement les tâches et les contraintes des acteurs de ce milieu.

Les progrès des connaissances agronomiques ont permis d'affiner les itinéraires techniques sur des bases éprouvées. Les innovations en génétique ont mis fin à des opérations contraignantes, exigeantes en main-d'œuvre et coûteuses, comme le démarrage des betteraves. En parallèle, les machines ont fait des progrès spectaculaires visant aussi à faciliter la tâche des producteurs et à faire face à une main-d'œuvre plus rare et/ou plus coûteuse.

Une pulvérisation en constante évolution Du DPA aux images satellites

En matière de protection des cultures, l'industrie a proposé des solutions visant à assurer la maîtrise des différents bioagresseurs capables d'affecter les récoltes tant en quantité qu'en qualité. Les matériels d'application de ces produits ont toujours fait l'objet d'une attention particulière dans la mesure où les quantités appliquées sont déterminantes pour le résultat. Surdoser, c'est mettre en péril la culture, sous-doser,



Le robot Farmdroid FD 20 est opérationnel en culture de betterave (semis et désherbage mécanique total).

Photo : P. Peeters

c'est réduire, voire annihiler l'efficacité sur le bioagresseur visé.

Dès les années 1960, les pulvérisateurs disposaient de système de régulation de débit proportionnel à l'avancement (DPA) pour assurer un volume/ha constant malgré les variations de vitesse du tracteur.

Au début des années 1970, l'électronique a fait son apparition sur cette catégorie de pulvérisateur. Pour la première fois, un dispositif permettait de moduler les volumes/ha appliqués en temps réel directement par l'opérateur en cabine ! L'introduction de l'électronique a remplacé, en cabine, les tuyaux, vannes et manomètre par une console, pour davantage de sécurité pour l'opérateur et une facilité de réglages.

La mise à disposition des images satellites vers la fin des années 1990 a permis d'affiner les outils d'aide à la décision (OAD) et d'accompagner les producteurs pour optimiser leurs interventions, en particulier en fertilisation et protection des cultures.

GPS, ISObus et capteurs

Au début des années 2000, deux outils majeurs apparaissent :

- le positionnement satellitaire GPS ;
- la communication multiplexée.

Le GPS, d'abord installé sur les tracteurs, machines de récolte et pulvérisateurs, permet des trajectoires rigoureuses, la collecte d'informations géolocalisées, évite les sur- ou sous-dosages et libère l'opérateur du guidage permanent.

La communication multiplexée consiste à associer puissance électrique et informatique. Ce mode de communication permet de faire communiquer une machine et sa console, ou deux machines entre elles, non plus par autant de fils que de fonctions, mais simplement par quatre fils et sans limite du nombre de fonctions ! Les signaux utilisant ce réseau sont désormais normalisés sur le plan mondial et sou-

vent qualifiés d'ISObus.

En parallèle de ces progrès, une grande diversité de capteurs ont été développés : au-delà des premiers capteurs de vitesse, de débit, de pression, sont apparus des capteurs de niveau, de position, d'intensité lumineuse et plus récemment une grande variété de capteurs d'image pour lesquels il faut s'attendre à des progrès majeurs. Ils sont d'ores et déjà utilisés pour moduler

Des progrès majeurs sont attendus concernant les capteurs d'images.



2. La première console électronique de pulvérisateur DPA (1974).
3. Pulvérisateur équipé de capteurs d'images opérationnels en temps réel.



Photos : 2. Technoma 3. Exact Robotics

automatiquement, en temps réel, des apports d'azote sur culture ; les constructeurs cherchent à optimiser ces techniques pour la protection des cultures.

Une réponse aux contraintes agricoles

Ce bouillonnement d'innovations est stimulé par deux contraintes majeures :

- le déficit profond de main-d'œuvre agricole ;
- la réduction drastique des substances actives disponibles en Europe ; remplacement de la chimie par des solutions mécaniques (désherbage) et applications très ciblées de produits autorisés (biocontrôle, fertilisants...).

Ces contraintes ont amené les équipementiers à proposer des pulvérisateurs ou des épandeurs guidés par GPS, dont les débits sont proportionnels à la vitesse d'avancement, ou corrigés dans les courbes, dont les volumes/ha sont modulés en fonction d'une cartographie ou déjà, pour certains, d'une imagerie embarquée capable d'identifier une adventice dans une culture, et bientôt les premières attaques d'un champignon ou d'un virus.

Le retrait de certaines substances actives oblige à réviser totalement certains itinéraires techniques éprouvés comme le désherbage des betteraves ou des cultures maraîchères. L'entretien des sols en vigne ou verger, géré en partie ou en totalité par voie chimique, s'oriente désormais vers des travaux de sol d'une grande précision, mais coûteux en temps et en main-d'œuvre.

Pour répondre à ces exigences, des modules autonomes ou robots ont été développés ces dernières années et certains sont déjà commercialisés. Ils ont comme point commun d'avoir leur trajectoire gérée précisément

par GPS. Leur énergie est fournie par des batteries embarquées rechargeables à poste fixe ou par panneaux solaires ; quelques-uns sont mus par des moteurs thermiques diesel ou méthane et demain peut-être hydrogène. Dès à présent, certains robots se substituent au tracteur + chauffeur (toujours sous la surveillance obligatoire d'un opérateur) en disposant des mêmes outils. D'autres sont capables de fonctions nouvelles pour certains usages, telles que le désherbage/binage sur le rang ou la cueillette de fruits grâce à la coordination des acteurs (vérin,

moteur...) à partir des multiples informations fournies par les capteurs. Face aux nouvelles exigences en matière de santé des cultures, la science et les technologies proposent des outils innovants aux producteurs. Leur développement et leur vulgarisation dépendront du retour sur investissement et de leur impact réel sur la compétitivité de l'entreprise.

POUR EN SAVOIR PLUS

CONTACT : mmorel@wanadoo.fr



36 rue Nicéphore Niépce
33510 Andernos
+33(0) 5 57 88 15 84
contact@biovitis.fr
biovitis.fr

Infusion d'écorces d'osiers

Décoction de prêle des champs

Substances de Base pour la protection des cultures agréées CEPP

TECHNIQUES
Issues de plus de 10 années de recherche et développement

EFFICACES
Nombreux résultats d'essais BPE sur toutes cultures

NATURELLES
Non toxiques, non résiduelles

PRÊTES A L'EMPLOI
Liquides, Concentrées, stabilisées
Grand choix de conditionnement




