

# Nouvelles technologies à la ferme

L'agriculture de précision, née aux Etats-Unis vers le milieu des années 1980, a gagné petit à petit la France et l'Europe, pour s'y faire une bonne place. Environnement, productivité, sécurité sanitaire... face à ces défis lancés à l'agriculture, les nouvelles technologies apportent de réels soutiens.

Le GPS, l'instrument de base de la précision, même s'il n'est pas encore très répandu dans le milieu, progresse, et la majorité des tracteurs en seront équipés, selon l'avis des spécialistes, d'ici une dizaine d'années. Les capteurs embarqués sur les machines agricoles récoltent le maximum d'informations sur les cultures. Grâce aux capteurs, les éleveurs ne sont pas en reste. Les robots de traite automatiques collectent eux aussi de plus en plus d'informations pour le confort et la réactivité de l'agriculture.

La prochaine ère sera sans doute celle de la robotique.

[ MICHEL MASSON, PRÉSIDENT DU BCMA<sup>1</sup> ]

## « Au service du développement durable »

Agriculture de précision, nouveaux types de combustible, robotisation... le secteur du machinisme connaît une profonde mutation avec l'arrivée des nouvelles technologies. Exploitant céréalier dans le Gâtinais et président du BCMA, Michel Masson fait le point.

**L'Information Agricole – Quelles vont être les grandes évolutions technologiques du machinisme dans les années à venir ?**

**Michel Masson** – A court terme, c'est la généralisation des équipements électroniques embarqués, utilisés en association avec le GPS<sup>2</sup> (voir lexique p. 23, ndlr). Certes, ils existent déjà et apportent une précision jusque-là inconnue, qui génère des économies de carburant et d'intrants, mais tout le monde n'en est pas encore doté car ils sont chers. Ceci dit, avec le temps, leur coût va forcément baisser, comme cela s'est passé pour les télévisions par exemple.

Par ailleurs, leur diffusion va aussi augmenter en parallèle à l'amélioration inéluctable et nécessaire de leur fiabilité car il est vrai qu'aujourd'hui une moissonneuse batteuse est plus souvent en panne pour cause de problème électrique



FNSEA

ou électronique qu'en raison de souci mécanique. Les machines travaillent dans des conditions de chaleur, d'humidité et de poussières que ne connaissent pas les voitures, et il y a une fiabilité à trouver pour certains composants.

**I. A. – Et à plus long terme ?**

**M. M.** – Dans 10-15 ans, il est probable que nous aurons sur le marché des tracteurs utilisant de nouveaux types de combustibles, et en particulier des modèles à moteurs électriques alimentés par une pile à hydrogène. New Holland a déjà créé un prototype, mais il faut le tester dans des conditions de fonctionnement réelles et augmenter sa puissance. Avoir des engins de 100 à 150 chevaux ne devrait pas poser de problème, mais pour de fortes puissances, c'est moins évident.

Sur le plan pratique, les exploitations seront équipées de panneaux solaires donnant de l'électricité utilisée pour fabriquer de l'hydrogène gazeux ou solide destiné à la pile. Son rechargement demandera bien sûr plus de temps que de faire le plein, mais pourra se faire la nuit, ce qui n'est pas un handi-



Actuagri

« Les éco-technologies vont permettre à l'agriculture d'être l'un des fers de lance du développement durable », estime Michel Masson.

cap sur une exploitation agricole. C'est une innovation qui va contribuer à l'autonomie énergétique des exploitations alors que les énergies fossiles vont, un jour ou l'autre, se raréfier et donc se renchérir.

#### **I. A. – Peut-on imaginer une robotisation de certains travaux ?**

**M. M.** – Ce n'est pas exclu, mais les perspectives restent encore floues. Cependant, il est certain que l'on se dirige vers plus d'automatisation, moins d'intervention humaine, et du matériel qui va se rapprocher de plus en plus du robot.

Il existe d'ailleurs déjà des prototypes de tracteur où le chauffeur n'a qu'une fonction de surveillance. L'on peut aussi envisager des machines capables de réaliser des récoltes sélectives. Par contre, avoir un homme sur sa ferme, dans une salle de contrôle, qui gère quatre ou cinq machines à distance, relève un peu de la science-fiction pour une question de sécurité.

De plus, il y a une question du coût et de l'intérêt financier car, en agriculture,

la main-d'œuvre est moins onéreuse que dans les industries de pointe.

#### **I. A. – Ces évolutions permettent-elles des gains de productivité ?**

**M. M.** – Dans l'absolu, oui, car l'agriculteur est plus productif. Mais il y a un bémol lié aux problèmes de maintenance. Sur certains matériels, il est impossible de revenir en mode manuel lors d'une panne électronique, et rester immobilisé a forcément une incidence catastrophique sur la productivité.

#### **I. A. – Ces innovations vont-elles dans le sens d'une agriculture durable ?**

**M. M.** – Tout à fait. On peut même dire que ces éco-technologies vont permettre à l'agriculture d'être l'un des fers de lance du développement durable, alors que l'on est l'un des secteurs les plus décriés. L'électronique et le GPS apportent une précision et des économies d'eau, de carburant et d'engrais qui sont un plus pour la nature. Enfin, le solaire et les piles à hydrogène vont réduire notre consommation d'énergies fossiles.

#### **I. A. – Quelles vont être les incidences sur la rentabilité des exploitations ?**

**M. M.** – Malheureusement, le coût de ces équipements n'est pas couvert par les économies qu'ils engendrent. Il faudra donc pouvoir le répercuter sur le prix, on ne peut pas le nier. Comme ils apportent un plus écologiques, on pourrait croire que les consommateurs, sensibles à ce sujet, n'y verront pas d'inconvénient. Mais la réalité est tout autre. On constate avec le bio ou les labels que les consommateurs ont un comportement d'achat qui ne correspond pas à leurs déclarations d'intentions. Or, il faut que les agriculteurs vivent décemment de leur travail pour pouvoir investir.

**PROPOS RECUEILLIS  
PAR THIERRY JOLY**

<sup>1</sup> Bureau de coordination du machinisme agricole.

<sup>2</sup> Global Positioning System : Géopositionnement par satellite.

[ BÉNÉFICES ]

# De la mécanisation à l'automatisation

L'automatisation gagne de plus en plus de matériels et d'applications. Ni la technicité, ni le prix à payer, n'entravent la démocratisation des nouvelles technologies. L'exploration des bénéfices ne fait que commencer. Des bénéfices pas uniquement comptables.



© Raphaël Lecocq

Les bénéfices de l'autoguidage se comptent en productivité, qualité, traçabilité, respect de l'environnement et confort de travail.

**A**u XX<sup>e</sup> siècle, la mécanisation, au XXI<sup>e</sup> siècle, l'automatisation ? Peut-être. Le XXI<sup>e</sup> siècle est encore un peu jeune pour avoir abattu toutes ses cartes dans le secteur du machinisme agricole. Il n'empêche que les innovations présentées ces dernières années sont, d'ores et déjà, annonciatrices de grands bouleversements. Et l'automatisation se trouve être un dénominateur à beaucoup d'entre elles : guidage automatique des tracteurs et machines de récolte, fermeture automatique des tronçons de rampe de pulvérisation, gestion

automatique du mélange assurée par une distributrice d'aliments, séquençage automatique des manœuvres en bout de champ, etc.

L'automatisation n'enlève rien à la mécanique, qui conserve toutes ses prérogatives. Mais électronique et mécanique sont désormais indissociables. La dernière édition du Sima (Salon international du machinisme agricole, de Paris) nous en a donné de multiples exemples. Un seul : la nouvelle cabine suspendue présentée par Massey Ferguson, couronnée d'une médaille d'or. L'innovation :

le pilotage indépendant des quatre vérins hydropneumatiques au moyen de capteurs de position, de freinage et d'accélération, pour réguler en continu les phénomènes de roulis (gauche/droite), de tangage (avant/arrière) et de pompage (haut/bas). Du bout des doigts, le conducteur peut ajuster à tout moment le degré de souplesse souhaité et optimiser ainsi le confort de conduite en toute situation de sol (mottes, bitume), d'attelage (avant/arrière) et de vitesse. A travers cet exemple, on voit que l'électronique parachève le travail initié par la

## Le guide... du guidage par GPS

Au champ, le guidage par GPS commence toujours par un détournement préalable. Le relais est ensuite assuré par le système de guidage embarqué. Une barre à diodes ou une console permet au chauffeur de corriger manuellement sa trajectoire, dans le cadre d'un guidage qualifié d'assisté, se satisfaisant d'un signal peu précis. Jalonnage, arpentage, travail en planche et assistance aux chantiers de pulvérisation et d'épandage sont les principaux ressorts du guidage assisté.

Un cran au-dessus se situe l'autoguidage, à travers lequel le chauffeur peut être virtuellement déchargé de la conduite de son automoteur, via différentes interfaces entre la console embarquée et la direction du tracteur (volant, orbitrol). Les incidences sont à la hauteur de la précision centimétrique exigée et résonnent qualité (gestion des manques et recouvrements, diversité des apports) autant que productivité (moindre pénibilité, vitesse et largeurs de travail).

mécanisation du siècle dernier, à savoir la réduction de la pénibilité du travail.

### Bus Can et satellite

La démultiplication soudaine des solutions électroniques embarquées s'explique par la conjonction de deux innovations majeures répondant aux noms de bus Can et de GPS (voir lexique p. 23). Le bus Can, réseau de communication permettant à différents calculateurs de s'échanger des informations, s'est généralisé depuis quelques années seulement. Son apport majeur réside dans le fait que la multiplication des calculateurs et des informations s'est réalisée dans une économie presque totale de fils et de faisceaux, réduisant ainsi, de manière drastique, les contraintes physiques de passage et d'encombrement des fils, ainsi que les risques inhérents aux connexions. Les délais nécessaires au processus de normalisation ont été à la hauteur de l'intervention, c'est-à-dire conséquents.



Écran tactile, environnement Windows, mise à jour par Internet : les technologies embarquées sur les machines empruntent celles qui font notre quotidien.

Le GPS a eu un parcours un peu similaire au bus Can. Il a considérablement évolué ces toutes dernières années pour atteindre une précision d'ordre centimétrique, via la technologie RTK (voir lexique p. 23).

### Des bénéfices en chaîne

Si rien ne les rapproche au départ, la combinaison du bus Can et du GPS produit à l'arrivée ce qu'il n'est pas exagéré de qualifier de « révolution », tant les

répercussions sont à la fois variées en terme de modalités, et fortes en terme de progrès. Ces technologies versent dans la productivité de chantier. Les automatismes mis en œuvre permettent de travailler à vitesse rapide à l'aide d'outils plus larges, sur de plus grandes plages horaires, nuit incluse le cas échéant. Le tout en allégeant la peine du chauffeur, concentré sur son seul écran de contrôle, et pas contorsionné sur son siège à observer ce qui se passe à l'arrière de

## Le « Pack Guide Map », dernier né chez Isagri

Parmi les dernières innovations de l'entreprise Isagri\*, présentée au SIMA<sup>1</sup> 2009, le « pack Guide Map » ou la traçabilité par GPS. Alors que les technologies GPS guident le tracteur sur des lignes parfaites, permettant le positionnement exact des outils et des intrants afin que la technologie soit source d'utilité comme de confort, la société propose d'embarquer son logiciel de guidage sur pocket PC. Ce qui permet de gagner en précision pour un suivi parcellaire rigoureux. Isagri a créé une synchronisation automatique entre la machine et le logiciel de bureau, grâce au « Pack Guide Map ». « L'apport automatique du guidage dans Agrimap nous permet de gagner en rapidité de saisie », explique Fabien Geneste, agriculteur dans l'Aisne, utilisateur des produits Isagri. En effet, les informations liées à la date d'intervention, la surface et les zones travaillées sont récupérées directement depuis le guidage GPS. Ce qui évite à l'agriculteur d'enregistrer les données lui-même. La précision apportée par le GPS permet même de distinguer, dans une même parcelle, les zones de semis différentes.

C.N.

\* Isagri, qui se donnait pour objectif, dès 1983, d'accompagner l'agriculteur dans sa gestion d'entreprise grâce à l'informatique, est reconnu aujourd'hui comme un des premiers acteurs informatiques en Europe, avec 58 000 clients agriculteurs-viticulteurs, 350 partenaires sur le terrain et 400 clients Grands Comptes.

<sup>1</sup> Salon international du machinisme agricole.

son tracteur ou à l'extrémité, toujours plus lointaine, de la barre de coupe de sa moissonneuse-batteuse.

Derrière la productivité, la qualité n'est jamais très loin : qualité physico-chimique des produits récoltés par une gestion toujours plus poussée des conditions de travail, qualité des itinéraires par une optimisation des intrants mis en œuvre. Optimisation pour ne pas dire réduction, grâce à des applications comme l'analyse de la biomasse avant apport d'azote, la limitation des recoupe-ments grâce aux coupures de tronçons sur les pulvérisateurs et les distributeurs d'engrais, la possibilité de faire des interventions d'outils de désherbage mécanique dans des inter-rangs de 15 cm, en lieu et place des herbicides.

L'environnement, enfin, au sens très large du terme, n'est pas le dernier bénéficiaire des nouvelles technologies, par le biais d'économies d'énergie (gestion électronique des moteurs, relevages, climatisation...) ou de la préservation de la fertilité des sols (limitation du tassement par des passages de roues toujours aux mêmes endroits).

### Levier de compétitivité

Les nouvelles technologies ne permettent pas seulement de préserver l'environnement, elles permettent aussi aux producteurs de le prouver. Prouver à son



La mesure de la vitesse : paramètre indispensable à la gestion des cultures.

voisin, à son ministère de tutelle, au monde entier. En effet, toutes ces modalités techniques et technologiques finissent par converger en un seul point : l'ordinateur de bord embarqué à bord des machines. Le tout avec une convivialité les rendant à la portée du plus grand nombre, ouvrier ou remplaçant temporaire compris.

Question fiabilité, les poncifs sur les premiers pas de l'électronique embarquée ont vécu. La maintenance électronique n'est pas plus fréquente que celle concernant les organes mécaniques.

Mais elle est sans doute plus onéreuse. En dépit de la survivance de quelques ratés sur le plan de la compatibilité, ordinateur de bord et ordinateur de ferme ne font désormais plus qu'un, via l'entremise d'une interface de stockage ou d'un téléphone portable. A l'image du robot de traite (voir encadré), l'automatisation est aussi un formidable outil d'aide à la gestion de l'exploitation.

A n'en pas douter, les nouvelles technologies constitueront demain un levier de compétitivité, occultant de fait les questions de rentabilité. C'est ainsi, l'agriculture d'aujourd'hui est à la solde de quelques satellites tournoyant au-dessus de nos têtes. Mais il en va ainsi pour bien des activités humaines de ce XXI<sup>e</sup> siècle débutant.

RAPHAËL LECOCCQ

### Terre d'Idées 2009

Terre d'idées, initiée par la société Isagri, a pour vocation d'« apporter la technologie utile au métier d'agriculteur ». L'édition 2009 a mis en avant deux problématiques : la première, comment mieux optimiser la gestion des coûts pour faire les bons choix économiques ? La seconde, comment valoriser l'électronique issue du machinisme ? Parmi les 40 dossiers envoyés et les sept dossiers présélectionnés, trois finalistes ont défendu leur dossier, le 9 juin dernier, devant un jury de journalistes et professionnels de l'informatique agricole. Vincent Locqueville, du Pas-de-Calais, a été sélectionné pour son Livagri, console électronique permettant aux agriculteurs d'emporter avec eux logiciels, plannings, modes d'emploi... Pierre Vittecoq, de Seine-Maritime, a été retenu grâce à sa proposition d'aide satellite pour la gestion de troupeau (détection des chaleurs, repérage des bêtes en estive, prévision des parcelles à réimplanter...). Enfin, le projet de Nicolas Richard, des Deux-Sèvres, a séduit le jury grâce à son calcul de marge nette pour estimer le pourcentage de rentabilité de l'exploitation, mois par mois.

C.N.



Le guidage centimétrique autorise les opérations de binage dans des céréales semées avec des inter-rangs classiques de 15 cm.

[ AVIS D'EXPERT ]

# Du minitel à l'ordiphone 3G

Depuis 30 ans, Christian Gentilleau défriche le domaine des NTIC (nouvelles technologies de l'information et de la communication) appliquées au monde agricole. Il étudie de près comment elles peuvent aider les agriculteurs au quotidien, dans leurs comportements et leurs besoins. Vision socio-technologique d'un expert...

Ingénieur en agriculture, passionné par les NTIC (voir lexique p. 23), Christian Gentilleau a, dès les années 1980, créé des services télématiques dédiés aux agriculteurs : « En Normandie, le service Guillaume Tel – déjà interactif – proposait une banque de données sur l'élevage, le traitement des plantes, une messagerie, des prévisions et alertes météo, des actualités agricoles... Dans les cinq départements, 1 000 personnes par jour s'y connectaient. »

A l'ère du web, toutes ces données – et bien d'autres – sont disponibles sur ordinateur. Devenu consultant, Christian Gentilleau observe cette population d'agriculteurs innovants dont les comportements dessinent peu à peu l'agriculture de demain. Il s'intéresse de près aux « agrinautes » qui utilisent activement Internet pour leur activité professionnelle. Ces agriculteurs consultent majoritairement la météo, les actualités agricoles, les informations techniques, leur banque en ligne, les petites annonces, et se renseignent sur des fournisseurs, des produits...

## 200 000 agrinautes

Avec les vingt partenaires de son cabinet NTIC AgriConseil, Christian Gentilleau mène depuis trois ans une enquête nationale en ligne « Agrinaute êtes-vous innovateur ? ». Il décortique les besoins et les comportements, anticipe ce qu'ils seront dans un proche avenir. Plus de 3 000 exploitants agricoles ont répondu à son questionnaire en ligne. La moitié des fiches ont été retenues et les résultats ont été pondérés



Christian Gentilleau est un spécialiste des NTIC.

selon ceux de l'enquête AGRESTE 2007, publiée en octobre 2008.

« Le cap des 200 000 agrinautes français est probablement atteint en ce moment. Ils sont plus nombreux au nord de la Loire. Ils possèdent généralement un ordinateur depuis neuf ans, sont reliés à Internet depuis six ans, et se connectent en moyenne 8h30 par semaine, dont 5 h pour un motif professionnel. Plus de 40 % d'entre eux ont un niveau de formation Bac + 2, mais ne sont pas forcément très jeunes. Ils reconnaissent qu'Internet a changé leur façon de travailler en les ouvrant davantage au monde extérieur. La majorité des agrinautes cherchent des informations toujours plus précises. Ils vérifient

les données de météo locale sur deux, voire trois sites différents, et multiplient les sources en s'abonnant à plusieurs newsletters », résume Christian Gentilleau.

## Fracture numérique...

Ceux qui l'utilisent rarement reprochent à Internet son manque d'ergonomie et de rapidité. Certes, l'ADSL (voir lexique) facilite la navigation des agrinautes, mais 28 % d'entre eux doivent se contenter d'une vitesse de connexion de seulement 512 kilobits par seconde (kbit/s). « La fracture numérique dont souffrent certaines zones rurales, sera sans doute résolue d'ici deux à trois ans par l'arrivée du sans fil à très haut débit », estime-t-il.

De même, l'apparition des premiers services mobiles accessibles sur téléphone portable change la donne. « Nous allons assister à un saut technologique dans les campagnes avec la possibilité – en plein champ – de passer des commandes et recevoir des informations sur son ordiphone 3G, sans avoir besoin de revenir au bureau et d'allumer son ordinateur ; de regarder une vidéo expliquant comment utiliser un nouveau matériel ; ou encore de surveiller son exploitation à distance grâce à des caméras reliées au téléphone portable. »

ALEXIE VALOIS

L'expert a créé un blog pour partager ces innovations avec tous les acteurs du monde agricole :  
[www.blog-agri.com/ticagri](http://www.blog-agri.com/ticagri)

[ L'IDENTIFICATION ÉLECTRONIQUE ]

# Des puces bien placées !

Dès 2010, l'identification électronique aura des applications dans tous les niveaux de la filière bovine : exploitations, marchés, abattoirs et organismes de contrôle technique.

**A**vec la « puce à l'oreille », les bovins vont bientôt pouvoir être suivis et gérés électroniquement. Dès 2010, les éleveurs bovins devraient pouvoir utiliser le bouclage électronique. Depuis deux ans, sept projets répartis dans toute la France en expérimentent toutes les applications possibles. Que ce soit dans les élevages, durant le transport, à l'abattoir ou chez l'équarrisseur.

## Le procédé en route, pour les moutons

La réglementation européenne prévoit l'identification électronique de tous les ovins reproducteurs à partir du 1<sup>er</sup> juillet 2010. La France impose aussi celle des agneaux à cette date. Vincent Bossis, éleveur dans la Vienne, à Vernon, a anticipé depuis 2006 la réglementation, dans le cadre d'expérimentations : « Je dispose d'un lecteur fixe, et bientôt d'un lecteur mobile, pour lire automatiquement les boucles. Je récupère mes données sur un pocket. Je pourrais aussi utiliser un ordinateur portable. Avec ce système, je transfère mes données directement sur mon logiciel de gestion de troupeau. Je gagne en efficacité et fiabilité. Pour la pesée des agneaux, lors des tris d'animaux, de vaccinations et d'autres traitements sanitaires, mes ovins passent sous le lecteur fixe. Tout est enregistré automatiquement. Pour les sorties d'agneaux, je dispose directement de ma liste d'animaux sortis, sans erreur. Je gagne du temps et ne reviendrais pas en arrière. »



Vincent Bossis, auprès de ses moutons.



L'identification électronique facilite la gestion du troupeau, par exemple.

« Nous travaillons sur la lecture automatique des boucles et le relais des informations vers les logiciels de l'agriculteur ou des organismes de contrôle. En salle de traite, par exemple, nous étudions des ponts entre le logiciel de gestion de troupeau de l'éleveur et les puces électroniques », explique Alain Bazire, coordinateur de l'identification en Ile-et-Vilaine. Concrètement, un écran installé dans la salle de traite indique la localisation de chaque vache et les principales informations sanitaires, avec des messages d'alerte sur les animaux à traiter différemment (vache sous antibiotique ou à tarir).

La lecture électronique peut aussi faciliter les tâches du contrôle laitier grâce à des liaisons par capteurs. Dans le domaine de l'alimentation, les boucles électroniques devraient à terme remplacer les colliers des DAC (distributeur automatique de concentré) ou des DAL (distributeur automatique de lait).

### Pesées ou tris d'animaux

Autre utilisation, lors de la pesée ou des tris d'animaux. La lecture automatique du numéro de l'animal fait gagner du

temps à l'éleveur et de la fiabilité. Ce système est déjà opérationnel dans quelques stations expérimentales. Les informations sont ensuite transférées vers un logiciel éleveur. Les inséminateurs et les vétérinaires sont concernés, avec une plus grande rapidité et fiabilité des animaux traités.

## Valorisations

### Sur les exploitations :

- Faciliter la gestion de troupeau (suivi sanitaire, tri, notification...);
- Faciliter les opérations du contrôle laitier;
- Automatiser les pesées;
- Remplacer les systèmes d'identification des automates (robots de traite, DAC et DAL, salles de traite...).

### Dans la filière :

- Automatiser les cohérences animal/passeport;
- Automatiser les pesées et les opérations de tri;
- Gagner en vitesse, fiabilité et confort;
- Renforcer la sécurité des opérateurs.

(source : identification bovine)

Mais l'enjeu de l'identification électronique ne s'arrête pas à la ferme. Sur le marché aux bestiaux, elle pourrait remplacer les notifications papier actuelles de rentrées et sorties. Plusieurs marchés expérimentent cette traçabilité électronique pour gérer les mouvements d'animaux, de même que sept abattoirs et quelques équarisseurs. Le bilan de ces

expérimentations est prévu dans six mois environ.

« Nous constatons déjà que l'utilisation des boucles électroniques va favoriser la cohérence au sein de la filière », reconnaît Sébastien Duroy, en charge du dossier à l'Institut de l'élevage. « L'utilisation d'une norme unique d'identification évite la redondance des systèmes et favorise la com-

patibilité des différents matériels et logiciels. Nous n'en sommes qu'au début et ne connaissons pas encore toutes les applications possibles. » Les éditeurs de logiciels et fabricants de matériel se préparent déjà à la nouvelle donne électronique. Les éleveurs aussi. Quant aux bovins, aucun mouvement contre big brother n'a été noté.

MARIE-PIERRE CROSNIER

## Le robot de traite en voie de banalisation

C'est en 1992 que Lely a mis au point le premier robot de traite au monde et c'est en 1995 que le premier exemplaire est en service en France, en Mayenne. La commercialisation du robot a pris son envol au début des années 2000. Aujourd'hui, des robots sont dans tous les bassins de production, à raison de plusieurs centaines d'exemplaires.

Les constructeurs, Lely ayant été rejoint ensuite par cinq autres fabricants, ne sont guère enclins à communiquer des chiffres précis. Une conséquence probable à l'hostilité plus ou moins déclarée qui avait accompagné les premières installations. Trop révolutionnaire pour y croire ou trop à l'encontre du commandement antédiluvien de l'éleveur laitier : « Tu traitas matin et soir, du lundi au dimanche. » Un peu des deux sans doute.

Reste qu'en 2009, le robot de traite alimente un marché de l'occasion. Comme les humains, les robots se comptent en générations et Lely commercialise actuellement la troisième génération de son Astronaut. A l'origine, les premiers travaux s'étaient focalisés sur les systèmes de reconnaissance de la mamelle par le faisceau trayeur. Puis les efforts se sont portés sur les facteurs qualitatifs, afin de contrecarrer les défauts constatés ici ou là. En contrepartie, les informations enregistrées par le robot ont permis des progrès énormes en terme de gestion de troupeau.

Aujourd'hui, le robot continue d'évoluer sur tous ces points, à coups de nouveaux logiciels, en intégrant une donnée nouvelle : les économies d'énergie et d'eau. En voie de banalisation, le robot connaîtra-t-il la généralisation ?

RAPHAËL LECOQC

### [ LOGICIEL SELSO ]

# Plus facile qu'une lettre à la poste

150 éleveurs laitiers sur les 1 700 que compte l'Aveyron, utilisent le logiciel SELSO (Service aux éleveurs du Sud-Ouest). Rencontre avec deux éleveurs et un technicien, pionniers de son application.

Réservé à la comptabilité à ses débuts, l'ordinateur est devenu un véritable outil d'aide à la gestion des exploitations, des cultures et des troupeaux. En Aveyron, 150 éleveurs laitiers utilisent un logiciel baptisé SELSO. « Avant, lorsque je voyais qu'une vache avait un problème, je devais aller potasser mes dossiers pour connaître tous ses antécédents. Aujourd'hui, je tape son numéro sur mon ordinateur de poche et j'ai tout qui apparaît : les traitements déjà effectués, la date d'insémination, de mise bas, etc. Je peux réagir en fonction de ces données, sans perdre de temps », explique Guillaume Durand, éleveur de La Selve. Ce logiciel qu'il utilise pour gérer son troupeau est proposé par le contrôle laitier de sa Chambre d'agriculture.



Guillaume Durand, éleveur dans l'Aveyron.

Le programme recense le suivi des animaux et dresse le bilan des pratiques culturales. Une vraie simplification aussi dans le travail pour Bruno Bellière, à Lestrade et Thouls : « Ça évite de remplir les formulaires et d'aller à la poste pour déclarer les animaux. On inscrit la naissance sur Internet et on reçoit le carton de

l'animal deux jours plus tard. Ça me prend 10 minutes et, souvent, une seule fois dans la semaine. Les cahiers d'épandage et les déclarations se font tout seuls. Il suffit de les imprimer. » Une fois entrées dans l'ordinateur, les informations sont transmises à la base régionale par Internet.

Pour Romain Miquel, technicien du contrôle laitier, le gain de temps est appréciable : « Dans les élevages connectés, je peux discuter directement des résultats avec l'agriculteur, plutôt que de collecter et saisir les données. Et comme l'éleveur a lui-même saisi les variables, il comprend mieux d'où viennent nos conclusions sur ses résultats ou problèmes. » De quoi prendre les décisions importantes en connaissance de cause !

MARIE MASSENET

[ IRRIGATION ]

# Au plus près des besoins

Alors que l'eau est devenue un enjeu politique, le progrès technologique permet aujourd'hui d'arroser juste et bien, en économisant jusqu'à 60 % d'eau nécessaire à l'irrigation.

L'irrigation a énormément progressé en finesse depuis une vingtaine d'années. À Agen, l'Association climatologique moyenne Garonne (ACMG) s'est fait une spécialité du conseil aux irriguants et a adapté des techniques de pointe pour irriguer au plus juste.

Dernière innovation marquante survenue, l'emploi des sondes de la société australienne Sentek a permis un bon en avant important dans la connaissance du métabolisme des plantes et des apports d'eau dont elles ont besoin. « Nous avons réalisé de nombreuses expérimentations avec ces sondes qui nous ont permis, en allant jusqu'aux limites économiques de production, c'est-à-dire au seuil de la perte d'une partie de récolte, d'économiser jusqu'à 60 % de l'eau nécessaire à l'irrigation », explique Jean-François Berthoumieu, directeur de l'ACMG et initiateur du programme. « Mais en condition de production normale, nous atteignons des baisses de 20 à 40 % de manière régulière. »

Les recherches menées ont notamment permis de comprendre que les systèmes racinaires avaient besoin d'eau, certes, mais aussi de la présence de l'air.

## En arboriculture...

« Ces sondes nous permettent d'éviter notamment le stress des plantes par manque d'air dans le sol, qui est un des facteurs susceptibles de déclencher des maladies, notamment en arboriculture », détaille-t-il. En Lot-et-Garonne toujours, Matthieu Drapé a largement recours à ces technologies dans ses vergers de pommes et kiwis notamment. « Cela m'a permis de comprendre comment fonctionnait une parcelle qui produisait bien sur une partie, mais était désastreuse sur l'autre, avec des



Grâce à certaines technologies, les irriguants peuvent, aujourd'hui, faire de sérieuses économies.

rendements faibles et des arbres, des pommiers, chétifs », raconte-t-il. « J'apportais alors 30 à 40 mm à chaque tour, mais rien n'y faisait. On s'est rendu compte, grâce aux sondes, qu'il y avait une croûte imperméable dans le sol qui empêchait l'eau de descendre au-delà de 40 centimètres. En réduisant les apports à 12 ou 13 mm, j'ai pu permettre à l'eau de s'infiltrer et les racines ont mieux travaillé. Aujourd'hui, cinq ans après, la partie la plus moribonde du verger est aussi productive en quantité, calibre et couleurs que celle qui fonctionnait bien. » Avec au final une économie d'eau calculée à 32 % en moyenne, et une simplification du travail par l'informatisation de tout son système d'arrosage des vergers...

## ... Et sur grandes cultures

Claude Ménara est, lui, spécialisé en grandes cultures, le maïs en particulier, et s'est toujours intéressé aux techniques de pointe de l'irrigation, faisant partie des pionniers en la matière. Il a testé tous les systèmes apparus sur le marché depuis lors, notamment les sondes tensiométriques. « Nous avons commencé le suivi d'irrigation depuis 1983, ça ne date pas d'hier », se souvient-il. « Toutes ces technologies sont efficaces puisque nous apportons ce dont la plante a besoin, au

moment où elle en a besoin. Nous pouvons maintenant déclencher l'arrosage en connaissant la teneur en eau du sol, le coefficient d'évapotranspiration et celui d'absorption de la plante, défini en fonction de son développement. Nous faisons des économies sur tous les plans, sur l'eau utilisée, naturellement, mais également sur l'électricité, et sur le stress de l'irriguant ! »

Avec les sondes disposées chez les agriculteurs, dont les données sont transmises par GPRS (standard de transmission de données par téléphone mobile), l'ACMG peut ainsi compiler des données venues de nombreuses exploitations et affiner son conseil et les alertes irrigation dont ses adhérents bénéficient. Tout en travaillant dans le cadre de programmes européens pour perfectionner encore les techniques et les analyses, avec d'autres régions soumises à la problématique irrigation, notamment en Espagne et au Portugal. Régions où l'eau est aussi un enjeu très politique.

YANN KERVENO

Les sondes tensiométriques permettent d'apporter à la plante juste ce dont elle a besoin.



## Quelques termes dédiés

**ADSL :** Le sigle anglais ADSL signifie *Asymmetric Digital Subscriber Line*, qui se traduit fonctionnellement par « [liaison] numérique [à débit] asymétrique [sur] ligne d'abonné ». L'ADSL est une technique de communication qui permet d'utiliser une ligne téléphonique d'abonné pour transmettre et recevoir des signaux numériques à des débits élevés, de manière indépendante du service téléphonique proprement dit. Cette technologie est massivement mise en œuvre par les fournisseurs d'accès à Internet pour le support des accès dits « haut débit ». En France, le lancement commercial de l'ADSL a été effectué par France Telecom Interactive en 1999.

**GPS :** Pour *Global positioning system*. Il a été mis au point par le département américain de la Défense, en 1978. Il a connu ses premières applications civiles en 1993 mais c'est en 2000 seulement que les Américains cessent définitivement de crypter les signaux de positionnement émis par les satellites, garantissant ainsi la permanence du signal. L'équivalent européen du GPS, Galileo, devrait offrir les mêmes services à compter

de 2013. Le GPS permet de localiser un récepteur à la surface de la Terre en croisant des messages de position, basés sur une indication horaire, envoyés par trois satellites au minimum. La précision du positionnement peut être renforcée par l'intégration d'une station terrestre de référence, apportant une correction différentielle (DGPS).

Il existe différents signaux DGPS (Egnos, VBS, HP, SF1, RTK...). Ils sont plus ou moins permanents, plus ou moins précis (2 à 50 cm), plus ou moins spécifiques d'un récepteur, plus ou moins payants.

**Bus Can :** Inventé par Bosch au début des années 1980, c'est un réseau de communication qui permet à différents calculateurs de s'échanger des informations. Sur un tracteur, on peut trouver une quinzaine de calculateurs disséminés dans le moteur, la boîte de vitesse, les relevages et ponts avant et arrière, etc., sans oublier ceux présents sur les outils attelés.

Tous les calculateurs reliés entre eux s'échangent des informations et permettent au chauffeur, à partir de ces différents leviers

et boutons de commande en cabine, de gérer le couple vitesse d'avancement et régime moteur, le patinage, la position d'un outil, un degré de suspensions, etc.

**Numérique :** Historiquement, le terme numérique (en anglais : *digital*, provenant de *digit*, c'est-à-dire « chiffre ») a été employé en informatique et en électronique, notamment pour l'audio numérique ou la photographie numérique. Le terme numérique (nom ou adjectif) désigne un mode d'analyse, de quantification, de mesure, d'enregistrement, de reproduction, de sauvegarde, de stockage ou d'archivage d'informations provenant d'éléments ou de sources à traiter.

**NTIC :** Pour Nouvelles technologies de l'information et de la communication (ou IT pour *Information Technology*). Elles regroupent les techniques utilisées dans le traitement et la transmission des informations, principalement de l'informatique, de l'Internet et des télécommunications. Par extension, elles désignent leur secteur d'activité économique.

**RAPHAËL LECOQ ET CLAIRE NIONCEL**

