



Le monde agricole fait aussi sa révolution numérique ! Réseaux sociaux, outils de gestion numériques, robots et drones, les exploitants sont de plus en plus geeks et connectés. D'après une étude réalisée en 2014 auprès d'un échantillon de 570 agri-managers, par ADquation et la France Agricole, 79 % reconnaissent l'utilité des nouvelles technologies, 57 % en perçoivent leur rentabilité. 95 % considèrent qu'elles apportent un meilleur confort pour l'agriculteur et 82 % pensent qu'elles ont entraîné des gains de productivité. Le taux d'équipement en GPS était de 46 % (27 % en 2012), de terminal compatible Isobus 27 % (14 % en 2012). Quant aux systèmes de modulation de dose, le taux d'équipement est de 22 % (12 % en 2012). Ainsi, les nouvelles technologies sont en train de transformer en profondeur les pratiques agricoles et tout semble aujourd'hui s'accélérer.

■ Jean-Marc Bournigal, président de l'Irstea (Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture)

L'agriculture n'échappe pas au bouleversement de l'économie numérique



Jean-Marc Bournigal, président exécutif de l'Irstea et président du jury des SIMA Innovation Awards pour le palmarès 2015, nous explique qu'au cœur de l'évolution informatique dans les exploitations, les smartphones et tablettes deviennent les interfaces utilisateurs privilégiées pour les générations actuelles et futures d'agriculteurs. « Ce que l'agriculture de précision promettait dès les années 2000 est maintenant devenu réalité ».

I. A. – En quoi les NTIC ont-elles déjà changé le paysage agricole ?

Jean-Marc Bournigal ■ On ne devrait plus parler maintenant de NTIC mais de TIC, même dans le milieu agricole. Elles sont entrées avec l'arrivée de l'informatique dans les exploitations agricoles pour assurer progressivement la gestion économique, technique et écologique des exploitations. Ensuite, par l'intégration de plus en plus poussée de l'électronique embarquée sur les équipements. Ce qui a entraîné une réduction des coûts des matériels, et l'augmentation de leurs performances ainsi que la sécurisation accrue des utilisateurs. Grâce au développement des réseaux de communication sans fil (GSM, Wifi et Bluetooth) et des services internet, l'infor-

matique accompagne maintenant et de façon quasi permanente les exploitants agricoles et leurs collaborateurs. Avec la généralisation d'Isobus (protocole international de communication standardisée, ndlr), les machines agricoles et les logiciels de marque différente peuvent désormais communiquer entre eux. Au cœur de cette évolution, les smartphones et tablettes deviennent les interfaces utilisateurs privilégiées pour les générations actuelles et futures d'agriculteurs.

I. A. – Est-on déjà dans l'ère de l'agriculture numérique ? Quels sont les enjeux et les risques ?

J.-M. B. ■ Le développement d'outils d'aide à la décision (OAD), de robots ou de com-

posants robotisés dans les bâtiments et au champ ainsi que la multiplication des outils et services basés sur l'imagerie de proximité (capteurs embarqués sur les matériels roulants, sur des drones, sur des ULM ou des avions) ou plus éloignée (imagerie satellitaire) vient conforter cette transition vers une agriculture numérique tout en redonnant la place principale à l'utilisateur. Les volumes de données générées et archivées associés à l'évolution des solutions de traitement de ces données devraient conduire à ce que l'on pourrait nommer le « cloud farming ».

L'agriculture n'échappe donc pas à la « disruption/bouleversement » de l'économie numérique : que ce soit pour la traite des vaches qui a débuté dans les années 1960 et maintenant, avec l'alimentation des

animaux, la maîtrise écologique de l'utilisation de l'eau (irrigation) et des sols, de la fertilisation et de la protection des cultures. Les technologies en « ...ique » (informatique, robotique, mécanique, visionique) sont partout. Dans ce contexte, comme pour tous les autres secteurs d'activité d'ailleurs, la gestion de l'accès aux données et de leur propriété fera partie des enjeux majeurs des décennies à venir.

I. A. – En tant que président du jury des récompenses du SIMA 2015, quelles sont les innovations les plus marquantes dans ce domaine ?

J.-M. B. ■ Les principales nouveautés se situent dans l'acquisition automatisée de données pour le suivi et la gestion des productions à l'échelle presque unitaire, au niveau de l'animal ou de la plante.

Nous constatons une tendance à l'utilisation de robots et de drones pour véhiculer les capteurs (vision, radar...) qui permettent ces collectes d'informations sans contact.

Déjà, pour le stockage et le traitement rapide de ces données. Soit embarquées pour une rétroaction immédiate lors des interventions sur le terrain (grâce aux puissances de calcul et capacités de mémorisation accrues des terminaux embarqués ou portés par les opérateurs).

Soit différées pour des interventions ultérieures nécessitant des traitements des données plus lourdes et le croisement



d'informations issues de plusieurs sources dans l'espace et dans le temps (ex : données partagées avec d'autres exploitations et/ou avec des conseillers et prescripteurs, données qualitatives de récoltes de l'année N pour les décisions de fertilisation de l'année n+1...).

Mais aussi pour des interventions ciblées de précision assistées par la robotique embarquée sur les automoteurs. Par exemple, pour une modulation de dose et de surface d'apport dans le cadre d'une fertilisation minérale ou organique ou

encore pour les traitements de protection des cultures.

Ce que l'agriculture de précision commençait à nous promettre à partir des années 2000, c'est-à-dire effectuer la bonne intervention, au bon endroit et au bon moment, est maintenant devenu une réalité palpable pour les agriculteurs et leurs prescripteurs et conseillers.

I. A. – Jusqu'où le high-tech devra-t-il et pourra-t-il intégrer les activités agricoles ?

J.-M. B. ■ Il n'y a aucune raison technique pour que les TIC ne continuent pas à intégrer les activités agricoles dès l'instant où la démarche générale, tout secteur économique confondu, est de rendre ces technologies toujours plus accessibles et faciles à utiliser.

L'évolution de ces technologies (smartphone et tablettes avec leurs applications et leurs objets connectés) et de leurs prix pour le grand public contribuera à la généralisation de leur utilisation par les agriculteurs notamment par les nouvelles générations X, Y ou Z...

C'est aussi pour l'agriculture un moyen d'attirer de nouveaux entrepreneurs épris d'innovations technologiques proches de la nature et respectueuses des écosystèmes.

Propos recueillis par Claire Nioncel

JEAN-MARC BOURNIGAL, SPÉCIALISTE DES QUESTIONS AGRICOLES

Jean-Marc Bournigal a dirigé le cabinet de Bruno Le Maire au ministère de l'Agriculture entre 2010 et 2012. Auparavant, cet inspecteur Général de la Santé Publique Vétérinaire a piloté deux grandes directions du ministère de l'Agriculture : la direction générale de l'alimentation (2006-2009) et la direction générale des politiques agricole, agroalimentaire et des territoires (2009-2010). Il a été délégué pour les affaires agricoles, porte-parole au comité spécial de l'agriculture, à la représentation permanente de la France auprès de l'Union européenne à Bruxelles, entre 2002 et 2006. M. Bournigal est vice-Président Innovation, valorisation et appui aux politiques publiques de l'Alliance nationale de la recherche pour l'environnement (AllEnv), depuis 2012 et président PEER (Partnership for European Environmental Research), depuis avril 2013. Depuis 2012, il est président exécutif de l'Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture (IRSTEA).

Le 13 janvier 2015, Jean-Marc Bournigal, président d'Irstea, a remis à Stéphane Le Foll, Emmanuel Macron et Geneviève Fioraso, le rapport sur la mission relative au secteur de l'agroéquipement qui lui a été confiée en mars 2014.

Partenariats Irstea

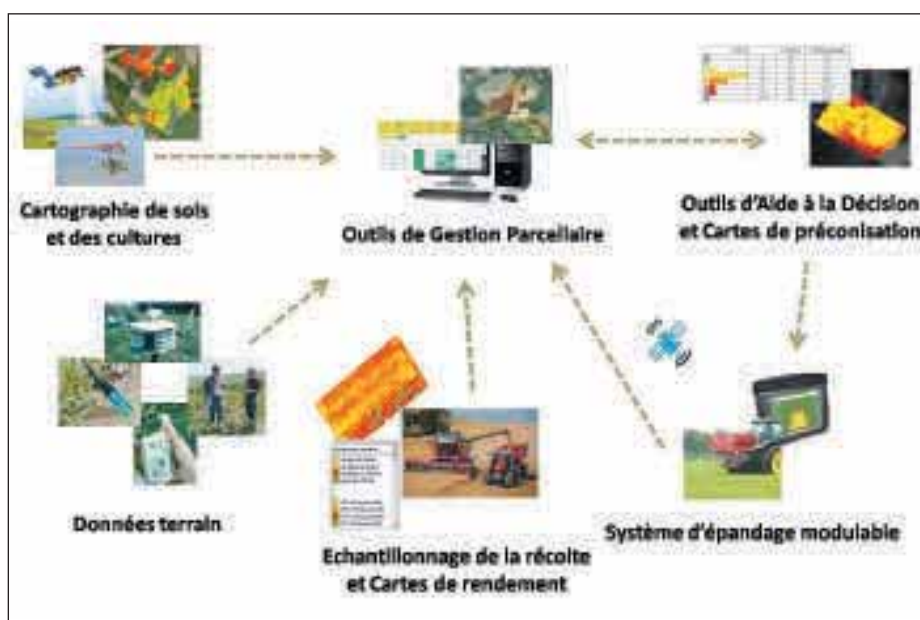
– L'Irstea travaille, dans le cadre du CASDAR avec les acteurs de la recherche appliquée et du développement agricole : projets CASDAR avec les instituts techniques : ex : EnergéTIC – EDEN (travaux équipe COPAIN à Irstea Clermont-Ferrand). RMT (Réseaux Mixtes Technologiques) dans lesquels Irstea intervient en tant que partenaire ;
– et aussi avec RMT agroéquipement-énergie suivi par Agroetia (en cours de labélisation), en partenariat avec les chambres d'agricultures, les CUMA, les EDT, les ITAs, l'enseignement supérieur agricole (Agrosup Dijon) ;
– MODELLA : Modélisation et Analyse de Données pour l'Agriculture (agrément renouvelé en 2014, Irstea partenaire depuis 2014, et participant aux animations auparavant) ;
– collaboration avec UMT (Unités Mixtes Technologiques) dans lesquels Irstea intervient en tant que partenaire : l'UMT EcotechViti, en partenariat avec l'IFV et Montpellier Supagro/IHEV et CAPTE (capteurs et télédétection pour caractériser l'état et le fonctionnement des grandes cultures), en partenariat avec Arvalis, Cetiom, ITB, INRA ;
– dans le cadre de projets ANR et FUI (Fonds Uniques Interministériels) avec les industriels : sur les sujets liés à la robotique, travaux d'une équipe à Clermont-Ferrand (équipe TEAM – Michel Berducat). Pour les travaux sur les OAD, travaux de l'UMR ITAP à Montpellier avec l'IFV (Olivier Naud).

■ DecidAE

Une plateforme d'innovation dédiée à l'agriculture de précision

Labellisé par les pôles de compétitivité Aerospace Valley et Agri Sud-Ouest Innovation, le projet collaboratif porté par la société DecidAE développe un « living lab » associant industriels, producteurs et laboratoires universitaires.

La création, en juillet dernier, de la SAS DecidAE représente l'entrée en phase opérationnelle d'un projet initié dès 2010 dans le cadre du club « Terre des Etoiles » qui travaille, au sein du pôle de compétitivité Aerospace Valley, à l'application des technologies satellitaires et des systèmes de mesure fixes ou embarqués au service de l'agriculture de précision. Les objectifs du club : « le développement d'outils d'aide à la décision pour les productions agricoles destinés à faciliter de nouvelles pratiques culturales favorisant une agriculture intensive et écologique, pilotage des machines, bornes météo, mesure de l'état des végétaux et des sols », constituent ainsi, dans une large mesure, la feuille de route de DecidAE. La société, dont l'actionariat, qui reste ouvert, regroupe aujourd'hui deux industriels spécialisés dans les systèmes embarqués et les capteurs, Actia et Sterela, la coopérative Qualisol (d'autres coop doivent prochainement la rejoindre), la chambre régionale d'agriculture Midi-Pyrénées, la FREDON, l'association Arboritech, la société Agri Intranet, les laboratoires universitaires LAAS et LIRITT, Cesbio (une filiale du CNES), l'INRA, l'association Agri Campus, Météo France, a été labellisée « plateforme d'innovation » par les deux pôles de compétitivité Aerospace Valley et Agri Sud-Ouest Innovation. « Nous travaillons en fonction d'axes complémentaires » explique Bruno Malnar, directeur général de DecidAE. Tout d'abord créer le premier « living lab », expérimentation en situation réelle, dédié à l'agriculture au plan européen. Produire des « modèles de preuve et de risque », méthodes et outils d'aide à



la décision pour les agriculteurs et techniciens agricoles intégrant un ensemble de données, climatiques, pédologiques, état des végétaux, économiques. Développer un volet numérique concernant l'interopérabilité des systèmes, capteurs au sol, systèmes satellitaires embarqués, fixes et mobiles... ».

Solutions agro-environnementales alternatives

Une approche expérimentale est menée en partenariat avec des producteurs et des acteurs institutionnels, tels la DRAFF Midi-Pyrénées intéressée par la prise en compte de caractéristiques pédo-climatiques précises dans la perspective du plan Ecophyto 2018. Des campagnes d'essais doivent ainsi être lancées dans les prochains

mois concernant grandes cultures, arboriculture et viticulture. La coopérative tarn-et-garonnaise Qualisol, en toute logique, est l'une des premières concernées par ce programme. « Le partenariat avec DecidAE s'inscrit dans le prolongement de deux projets de R & D que nous avons initiés en arboriculture sur la recherche de solutions alternatives dans une approche agro-environnementale » indique Philippe Lorenzati, responsable du développement de Qualisol. Une douzaine de producteurs de pommes sont ainsi engagés dans un programme visant à optimiser les traitements grâce à des systèmes intégrant capteurs météo, données satellitaires, outils dédiés à l'agriculture de précision. « Au final il s'agit de transposer en agronomie des technologies issues de la recherche et de l'industrie aérospatiale ». ■

Jean-Marie Constans

■ Nouvelles technologies

Benjamin Lirochon, agriculteur connecté

Jeune exploitant installé à Villeau (Eure-et-Loir), Benjamin Lirochon est passionné d'informatique et de nouvelles technologies, tant pour ses loisirs que pour son activité professionnelle.

On peut dire de lui qu'il incarne parfaitement la « net generation », terme anglais qui désigne ces jeunes nés avec consoles, ordinateurs et Internet dans le berceau. Cependant Benjamin Lirochon n'est pas un geek comme les autres, certes il a sa page Facebook, un compte Twitter, il regarde les chaînes Youtube, s'informe sur le réseau, mais il est avant tout agriculteur, installé à Villeau (Eure-et-Loir) où il cultive céréales et légumes industriels.

« J'adore l'informatique depuis toujours », confirme le jeune exploitant : « Aujourd'hui, j'utilise surtout les réseaux sociaux pour savoir ce que font mes amis. Mais plus lar-

gement, je me sers d'Internet pour me tenir informé. Je consulte la météo, les cours du marché, je peux suivre l'actualité syndicale, je vais sur les sites des constructeurs pour me documenter, j'utilise des services comme Farmstar, je reste en contact avec ma coopérative, ma banque... »

Mais le jeune agriculteur passe aussi beaucoup de temps sur son ordinateur pour gérer l'exploitation, sur le plan comptable ou administratif bien sûr, mais aussi sur le plan agronomique.

En effet, Benjamin Lirochon est féru d'agriculture de précision. Son souhait est de parvenir à moduler ses doses d'engrais et autres intrants, de façon simple. Il s'agit

alors de faire communiquer deux mondes, des données, comme des cartographies de rendements d'un côté, et de l'autre, des machines.

Indispensables et accessibles

Aussi pour lui, ces liens, ces informations, ces outils d'aide à la décision, deviennent-ils indispensables et doivent-ils être accessibles au plus grand nombre : « On ne peut plus se passer de ces technologies. Or, au milieu des parcelles – et c'est tout de même là que nous passons le plus de temps –, le réseau est souvent défaillant. Plutôt que de déployer la fibre optique à travers la plaine, on ferait mieux de développer le réseau 4G qui offre le même débit et coûte certainement moins cher. Ça nous ferait avancer... ». Dans le domaine agricole, les outils d'aide à la décision devraient s'imposer.

Selon Benjamin Lirochon, pour qu'ils soient plus largement adoptés, il faudrait des formations : « Si l'on veut exploiter ces logiciels, il faut bien les connaître, sinon on se lasse. Les concepteurs devraient maintenant se rapprocher de leurs clients. Il faudrait peut-être aussi que les différents partenaires que sont la chambre, les coopératives, les concessionnaires, organisent des formations, voire des groupes... ». En attendant, pour Benjamin Lirochon, le problème, c'est l'avarie : « Finalement, on se sert plus de ces outils au milieu des champs qu'au bureau, alors quand ça tombe en panne, c'est un vrai souci. »

Décidément, quand on y a goûté, on ne peut plus du tout s'en passer. ■

Hervé Colin,
extrait de Horizons Région



D.R.

■ FNSEA/Orange

Pour développer le haut débit

Déployée depuis début octobre 2014, l'opération « Agriculture connectée » qui réunit la FNSEA, Orange et sa filiale NordNet, en partenariat technique avec Eutelsat, prévoit d'équiper, gratuitement pendant un an d'une connexion Internet Haut-Débit par satellite, 20 exploitations agricoles qui ne disposent pas d'un débit suffisant pour pouvoir valoriser leur activité et leur territoire.

Grâce au projet « Agriculture connectée », 20 exploitants agricoles pourront tester les fonctionnalités du matériel mis à leur disposition et les performances de la connexion, afin de mesurer si elle répond à leurs besoins et à leurs attentes.

Un premier bilan sera fait à mi-parcours, puis fin septembre 2015. En attendant, Xavier Beulin, président de la FNSEA, et Pierre Louette directeur général adjoint d'Orange ont fait un point d'avancement de l'opération dans le cadre du salon des Maires et des collectivités locales, en novembre 2014.



D.R.

Différentes productions

Plusieurs productions sont concernées : production laitière, porcine, ovine, bovine, volaille, exploitation céréalière, culture de légumes de plein champ... L'Internet par satellite permet aux exploitants de travailler dans de meilleures conditions et plus efficacement (voir témoignages).

Participation des pouvoirs publics ?

Le président de la FNSEA a interpellé les pouvoirs publics représentés au Salon des maires par Antoine Darodes, directeur de la Mission très Haut Débit. Il a notamment souhaité qu'ils contribuent au développement de ces outils complémentaires à la fibre, qui ont un coût d'équipement supérieur pour les agriculteurs en zone blanche, mais qui peuvent faire économiser à la collectivité des kilomètres de déploiement de fibre optique. ■

C. N.

Témoignages

BERTRAND LAPALUS, ÉLEVEUR DANS LA LOIRE : « UNE INJUSTICE TERRITORIALE »



D.R.

La technique permet, via une parabole, de connecter son ordinateur au réseau Internet en passant par le satellite géostationnaire KA-SAT. C'est de cet équipement expérimental dont l'exploitation agricole de Bertrand Lapalus, éleveur bovin à Mably dans la Loire, vient de bénéficier. Pourtant, l'exploitation n'est située qu'à 4 kilomètres de Roanne et à 9 kilomètres de la gare, où les fournisseurs d'accès vantent l'arrivée de la 4G pendant que les communes périphériques peinent à simplement se connecter. « Le rural profond est souvent

mieux connecté que des zones comme les nôtres, proches des grandes agglomérations, où Internet est à tort supposé arriver sans encombre », note Bertrand Lapalus. Il vit avec une dizaine de proches voisins comme une « injustice territoriale », cette zone blanche qui les coupe du monde.

Une connexion encore trop lente

Depuis peu de temps, il bénéficie de l'opération expérimentale et peut tester la connexion Internet via le satellite. « Ça marche ! Mais c'est encore lent et à 50 euros par mois d'abonnement pour un service à minima, c'est encore cher ! », note Bertrand Lapalus. Il observe par ailleurs, un dispositif qui ne permet pas un accès illimité à Internet : « je pense qu'une entreprise qui a besoin de se connecter plusieurs heures par jour ne pourrait pas se contenter d'une telle connexion à minima ». Une raison suffisante pour lui de poursuivre le combat de la couverture numérique de tous les territoires. Car les populations sans connexion ou mal connectées vivent mal de voir arriver à grands frais la fibre optique dans des zones urbaines déjà pourvues de la 3G. « Pendant ce temps, des territoires entiers restent les oubliés d'Internet ! », se plaint encore Bertrand Lapalus.

Serge Berra, Terroir Rhône-Alpes

DENISE YODER, TERRITOIRE DE BELFORT : « UN GAIN DE TEMPS INCROYABLE »

« Nous habitons dans une petite ferme du Sundgau belfortain située à Florimont près de la frontière Suisse. Notre exploitation est située à plus de 8 kilomètres du village, dans un lieu-dit et au cœur d'un massif forestier. Mon époux, mon fils et moi-même sommes producteurs de lait et avons beaucoup de démarches administratives à faire. Afin de ne pas accumuler des monticules de papiers, j'ai opté pour réaliser mes déclarations en dématérialisé. Mais comment faire quand on est en bas débit ? Je me suis équipée d'un ordinateur portable et d'une clé 3G. Chaque soir je devais prendre ma voiture, pour me rendre à 4 kilomètres et demi de ma résidence, quitter la forêt, pour télécharger mes mails ou les envoyer et occasionnellement plusieurs fois par jour.



Au cours de l'année, nous avons eu connaissance par le réseau FNSEA de l'opération agriculture connectée. Nous nous sommes inscrits immédiatement car je cherchais une solution durable afin d'obtenir un accès haut débit. Au sein de notre exploitation, je suis responsable des déclarations administratives et après une courte période d'essai (quelques jours), j'ai été satisfaite de ma connexion par satellite car elle me permet de rester à mon domicile et de réaliser un gain de temps. Quelques exemples : j'ai quelques jours pour déclarer toutes les naissances, les ventes ou achats d'animaux sur un site qui me permet aussi de faire mon suivi global du cheptel. Je consulte sur infolabo, les différents résultats des analyses qualitatives hebdomadaires des échantillons de lait. J'effectue mes enregistrements parcellaires, avec des dossiers cartographiques consultables en ligne, des outils qui facilitent nos pratiques agronomiques et environnementales. La télé-déclaration PAC est obligatoire et ce dossier annuel est très volumineux. Comme je ne pouvais pas télécharger les formulaires ou envoyer mes factures scannées, je devais recourir à un prestataire de service. Ainsi je devais me déplacer chez ma comptable ou dans les différents services administratifs car je perdais trop de temps à télécharger un formulaire en ligne. Mon époux consulte la météo pour connaître les taux d'hygrométrie, prévoir différents travaux des champs et consulter les offres de nos fournisseurs, les nouveautés en agroéquipement...

Le haut débit nous permet de libérer du temps libre pour des activités nouvelles comme communiquer avec ses amis sur les réseaux sociaux. Bien souvent, dans nos campagnes nous sommes restés seuls avec nos aînés, les familles se sont éclatées. Alors, recevoir une photo par mail, échanger par skype, c'est un petit instant de bonheur pour toute la famille. Une question récurrente me tracassait : comment un jeune agriculteur qui souhaite vivre dans nos campagnes et s'épanouir professionnellement pourrait ne pas être rapidement dépassé s'il n'a pas d'accès correct à Internet ? Dans un futur proche, il pourrait vivre une situation d'exclusion sociale due à la fracture du numérique. »

Michel Thomas

JULIEN VAGNIEZ, EXPLOITANT DANS L' AISNE : « NOTRE VIE PROFESSIONNELLE A CHANGÉ »

De gauche à droite : Julien et Eugénie Vagniez, Christophe Outiez, Olivier Girault et Alexandra Pocholle.

La toute première connexion a été inaugurée dans l'Aisne le 18 novembre, chez Julien Vagniez, agriculteur à Coucy-la-Ville, en présence de Bruno Lemoine, président de l'arrondissement de Chauny pour l'USAA, Olivier Girault, délégué régional Orange Picardie, Christophe Outiez, directeur commercial NordNet et Alexandra Pocholle, responsable des affaires institutionnelles France chez Eutelsat.

« Grâce à la connexion haut débit mise en place cet été, je peux naviguer sur Internet sans problème et très rapidement. Le passage au satellite nous permet de passer un certain nombre de commandes en ligne, d'envisager d'utiliser des logiciels en mode SAAS (type logiciels de comptabilité), de regarder des vidéos et également de gagner du temps lors des téléchargements d'e-mails volumineux » a expliqué Julien Vagniez, se disant soulagé face à l'enregistrement de son dossier PAC qu'il réalise en ligne. La fiabilité et la rapidité de la connexion Internet par satellite offre de nombreuses autres possibilités aux exploitations agricoles : créer et référencer leur site Internet, organiser leur activité en accédant à un large panel d'informations : météo,

avertissements agricoles, marchés à terme, cartographie, banque, fournisseurs, gestion de troupeaux... « Les bâtiments où se trouvent les volailles sont aussi reliés et je peux tout gérer de l'ordinateur ».

« Je peux commander en ligne rapidement, et même trouver des recettes de cuisine » a souri Eugénie, l'épouse de Julien. La télévision, le téléphone et Internet sont désormais très faciles d'accès. « Une vie professionnelle et personnelle qui a changé ».

« Dans l'Aisne, le Conseil général, engagé dans l'aménagement numérique de son territoire, propose via l'USEDA (Union des Secteurs d'Énergie du Département de l'Aisne), une aide de 150 euros pour l'acquisition ou l'installation du kit satellite dans les zones dites blanches, c'est-à-dire dont la ligne téléphonique dispose d'un débit inférieur à 1 méga » a précisé Olivier Girault d'Orange.

« Nous sommes heureux que les efforts d'innovation déployés par l'écosystème spatial ces dernières années permettent aujourd'hui de mettre le meilleur de la technologie au service des besoins des sites isolés des réseaux terrestres comme peuvent l'être les exploitations agricoles », a précisé Alexandra Pocholle d'Eutelsat, société française, troisième opérateur mondial de satellites de télécommunications, au sujet du satellite de grande capacité KA-SAT.

Gaëtane Trichet, L'Aisne agricole

■ Développement

Les technologies de l'information au service de l'agriculture familiale

Quel que soit le continent, les zones rurales les plus reculées ne sont pas en reste en ce qui concerne la diffusion de l'information. Compte tenu de la faiblesse de l'accès au réseau Internet, les téléphones mobiles ainsi que les radios communautaires sont les moyens de communication actuels les mieux adaptés.

Le téléphone portable, un outil clé pour les paysans

De nombreux systèmes ont été développés sur la base d'informations envoyées grâce aux téléphones portables. Il peut ainsi s'agir d'informations météo ou d'alertes aux ravageurs, mais également sur l'évolution des taux de crédit et surtout les prix sur les différents marchés. En effet, de nombreux paysans vendent leurs produits à proximité de leur exploitation (bord-champ) au prix fixé par l'acheteur. Par la connaissance des prix au quotidien, la négociation est plus

équilibrée entre les deux acteurs et le prix de vente moyen augmente.

A Madagascar, l'Union Matanjaka, partenaire d'Afdi (Agriculteurs français développement international), assure l'approvisionnement de son point de vente et fournit ses clients en informant les producteurs par téléphone : par exemple, si un client souhaite 250 kg de carottes, la coopérative contacte les producteurs pour vérifier les volumes qu'ils peuvent apporter et peut ainsi satisfaire son client.

La téléphonie mobile permet donc de gagner du temps et rend le partage d'informations et de connaissances plus facile et plus efficace.

Les radios communautaires au service des organisations paysannes

Les radios communautaires sont très souvent écoutées même dans les lieux les plus isolés et ont l'avantage d'être diffusées en langue locale. Cet outil de communication, accessible à tous, est donc privilégié pour partager des informations sur les actualités agricoles.

A Madagascar, le Syndicat des Organisations Agricoles diffuse au travers d'émissions de radio régulières sur Don Bosco, une radio nationale, des informations sur les actualités des organisations paysannes. De plus, chaque organisation paysanne régionale utilise la radio locale pour diffuser des messages de vulgarisation technique ainsi que des convocations pour les réunions.

En octobre 2014, la FAO a organisé un forum international sur la communication pour le développement et des médias communautaires pour l'agriculture familiale. Plus d'une centaine de participants, dont des représentants des organisations paysannes, ont réaffirmé la nécessité de cadres institutionnels et politiques permettant l'accès équitable aux services d'information et de communication, et renforçant la participation active des agriculteurs familiaux dans les processus de développement. ■



D.R.

Clervie Picard, Afdi

■ Multiples missions

Les drones agricoles décollent

Depuis 2012, l'utilisation des drones en agriculture se développe, avec des applications de plus en plus diversifiées. Calcul des doses d'engrais, de la biomasse ou des dégâts de gibier aujourd'hui, et bientôt détection de maladies foliaires, de parasites ou encore proposition de plan de désherbage.

Dans toutes les régions françaises, les agriculteurs sont conviés à des démonstrations de drones. Depuis la terre, ils scrutent le ciel, regardant ce petit objet volant, drone ou faux-bourdon en anglais. Pas de pilote dans l'avion, mais une télécommande informatique qui définit le plan de vol.

De 800 grammes à 2 kilos, ce petit objet technologique est en train de révolutionner l'agriculture. Depuis 2012, année où son usage devient possible pour les civils, les drones multiplient leurs missions agricoles.

Calcul des doses d'engrais nécessaires

Plusieurs start-up se sont lancées dans les applications en agriculture. Airinov propose ainsi de calculer la dose d'azote à appliquer en colza et en blé en utilisant le drone. Une nouvelle méthode qui concurrence les méthodes de détermination à partir d'un satellite (type Farmstar).

Son histoire a commencé dans une grange du Poitou, avec trois jeunes diplômés, deux en commerce et un en optique, dont un fils d'agriculteurs. « Grâce à une

collaboration avec l'Inra, ils ont mis au point des capteurs embarqués » explique Thibault Leroy, conseiller agricole innovation de la Chambre d'agriculture de la Somme. Ceux-ci déterminent quatre ou six longueurs d'onde absorbées par la plante. Ce qui permet de calculer la biomasse de la parcelle, avec au final la dose d'azote à apporter. « Le système est très bien calé en colza et en blé », explique le conseiller innovation. « Les données collectées par des opérateurs formés sont transmises à la société, qui les traite pour réaliser le conseil. Pour un coût final à l'agriculteur entre dix et quinze euros de l'hectare.

La chambre d'agriculture de la Somme a investi dans deux drones pour proposer ce service aux agriculteurs. Chaque drone revient à 30 000 €, y compris les capteurs, les logiciels d'informations et la formation du personnel ».

La prochaine étape est d'aller vers une intégration directe des données dans les logiciels d'agriculture de précision. L'épandeur d'engrais apportera ainsi l'engrais à une dose adaptée à chaque zone de la parcelle.

Plusieurs sociétés travaillent sur la détermination des carences en oligo-éléments et des apports d'engrais, comme Fly-n-sense sur le maïs.

Vers des missions très pointues

L'estimation des dégâts de gibier, de la verse ou d'accidents climatiques à partir de drone est déjà opérationnelle. Mais les domaines d'investigation des drones s'ouvrent sans cesse. Comme l'estimation

de rendement, de densité de pieds ou encore une aide au désherbage, avec la définition des zones et des cibles à traiter. Les drones pourraient aussi être employés pour détecter les maladies. Airinov travaille sur la flavescence dorée dans les vignes, avec une détection des pieds de vigne malades, à traiter ou éliminer. Drone agricole souhaite déterminer les dégâts dus aux maladies, comme la cercosporiose en betterave.

Cette société envisage même une programmation d'une douzaine de vols pour effectuer un plan de surveillance de l'exploitation aux moments clés de l'itinéraire cultural nommé Agro-farmer.

Mais les drones ne vont pas se cantonner à l'observation. Certaines firmes, comme Drones and Co imaginent de passer au curatif. Cette société ariégeoise propose de larguer des produits de lutte biologique contre la pyrale là où il faut. D'autres pensent à utiliser les drones pour effaroucher les prédateurs, comme les volatiles gourmands. Sûr, les applications s'envolent. ■

*Texte et photos
Marie-Pierre Crosnier*



■ EARL Guthmann Jean-Marie et fils à Ostheim (68)

La précision dans le travail

Depuis qu'il est à la tête de l'exploitation familiale à Ostheim dans le Haut-Rhin, Jean-Michel Guthmann cherche à se doter de matériel lui permettant d'effectuer un travail de qualité et de précision. Le GPS proposé par John Deere lui donne satisfaction. Cette technologie lui facilite la vie en lui permettant de travailler dans les meilleures conditions.

Jean-Michel Guthmann gère cette exploitation céréalière avec son frère, sa mère et avec l'aide de son père, un retraité encore très actif. L'exploitation est composée de deux corps de ferme. Le premier à la sortie d'Ostheim, au bord de l'autoroute A35, le second du côté de Dessenheim. Le maïs et le blé sont les cultures principales avec la pomme de terre. Comme son frère, l'agriculteur est également à la tête d'une entreprise de travaux agricoles (ETA). 90 % de la surface des terres de l'exploitation sont irriguées avec tout le matériel que cela engendre pour une telle activité.

C'est en 2003 que Jean-Michel Guthmann s'intéresse davantage aux nouvelles technologies. A l'époque, il y a les premières apparitions de la chrysome du maïs en Alsace. Des traitements pyrales s'imposent. « Je cherchais quelque chose qui pouvait me permettre de me repérer dans mes lignes lorsque je traitais dans les champs. A l'origine, j'avais acheté une barre de guidage toute simple. La précision était de l'ordre de

50 cm. Cela constituait déjà une belle avancée et un gain de temps car, avant, quand on travaillait dans les champs, on devait compter les lignes tout en avançant au volant de son tracteur. Ce système, je l'avais mis sur mon combiné de blé. Les données étaient indicatives, jamais une réalité absolue du moment. Mais, j'avais de bons repères pour corriger d'éventuelles erreurs », explique l'agriculteur.

Un gain de temps

Au fil des années, la technologie a progressé. Le matériel a évolué. De nouveaux systèmes ont été proposés sur le marché. Il a décidé de faire confiance à son fabricant, John Deere et au système GPS RTK avec une précision à 1 ou 2 cm. Je suis parti sur une console 2630 John Deere avec une antenne SF1-2 RTK plus un système de balisage en rapport avec les balises mises sur les silos. Je profite des antennes relais présentes dans tout le Haut-Rhin et dans le



L'ordinateur de bord.

Bas-Rhin. On a, par exemple, une antenne à Guémar. Une autre de grande portée est présente à la CAC à Colmar. Ce système de travail de précision me facilite la vie. Il y a moins de fatigue, un gain de temps et surtout un travail de précision même quand je travaille par temps de brouillard ou la nuit. Je peux rouler sur un kilomètre en tenant la ligne droite. Je peux également travailler de façon très large (...) La précision est totale », se félicite Jean-Michel Guthmann. ■

Jean-Michel Hell,
Le Paysan du Haut-Rhin

■ EARL Pfaadt à Herrlisheim (67)

Strip-till et GPS, un duo gagnant

C'est en adoptant le strip-till en 2011 que Matthieu Pfaadt s'est également équipé d'un GPS RTK. La précision de cet outil de guidage lui permet de retrouver facilement les lignes travaillées à l'automne lors des semis de printemps.

Installé en EARL à Herrlisheim dans le Bas-Rhin, Matthieu Pfaadt cultive une SAU de 200 ha, dont 140 ha de maïs, une trentaine de blé et 3 d'asperge. En 2011, il décide d'investir dans un strip-tiller avec l'objectif de moins labourer et d'économiser du carburant. Agronomiquement parlant, il est satisfait de cette technique qui, rappelons-le, consiste à ne travailler le sol que sur la future ligne de semis. « Les

rendements ne sont ni meilleurs ni moins bons que pour un maïs labouré et je n'ai ni plus ni moins d'adventices », constate-t-il. Par contre, lors de sa première campagne au strip-till, il a pu mesurer la difficulté de retrouver au printemps les lignes travaillées à l'automne. C'est ce qui l'a poussé à s'équiper d'un GPS RTK. Pour cela, il s'est associé avec sept agriculteurs du secteur, également intéressés par le guidage de

haute précision, pour créer l'association RTK Zorn et investir ensemble dans une base qu'ils installent à Gambshheim. Chaque membre s'est ensuite équipé du reste du matériel. Pour sa part, Matthieu Pfaadt dispose d'une antenne réceptrice et d'une console John Deere ainsi que d'un volant électrique, le tout étant amovible et adaptable à l'ensemble du parc matériel de l'exploitation. Entre temps, l'entreprise Opti-

Sat a été créée et leur a racheté la base, la leur reloue et s'occupe de son entretien.

Confort de conduite

Une fois équipé, Matthieu Pfaadt a enregistré toutes ses parcelles. « Pour cela, il suffit de créer la première ligne qui correspond au milieu du tracteur, en allant d'un point A à un point B, et d'enregistrer ses coordonnées ». Ensuite, selon la largeur de l'outil attelé, le GPS décale automatiquement les déplacements du tracteur pour optimiser le travail. Ayant goûté au confort de conduite avec le GPS, Matthieu Pfaadt a rapidement

élargi ses applications : « Je l'emploie aussi pour les apports d'engrais minéraux, ainsi que pour les traitements où j'utilise la coupure de tronçons sur le pulvérisateur. C'est-à-dire que lorsqu'il y a des zones de chevauchement, le GPS enclenche automatiquement la fermeture de certaines buses du pulvérisateur pour ne pas traiter deux fois au même endroit (...) ». Le GPS permet certainement de faire des économies d'intrants puisqu'on est plus précis. Là où on gagne le plus avec le GPS, c'est en confort de conduite. ■

**Béregère de Butler,
Le Paysan du Haut-Rhin**



Béregère de Butler

Matthieu Pfaadt a investi dans un GPS pour mieux maîtriser la technique du strip-till. Depuis, il l'utilise pour toutes sortes de travaux.

■ EARL du Château d'eau à Uhrwiller (67)

Des vaches sous haute surveillance

L'EARL du Château d'eau à Uhrwiller s'est équipée d'un système de monitoring de son troupeau laitier. Comme plus de 95 % des éleveurs de la zone Elitest, la famille Léonhart a opté pour la surveillance des chaleurs et de la rumination avec RuminAct.

A l'EARL du Château d'eau (voir note), les vaches laitières sont équipées d'un collier de détection des chaleurs et de surveillance de la rumination. Chaque matin, Manuela Léonhart jette un coup d'œil sur l'écran accroché dans le bureau, près de la salle de traite. « Je regarde s'il clignote, c'est-à-dire si une vache est en chaleur. Dans ce cas, je clique dessus et je décide, en fonction de la courbe de chaleur, s'il faut l'inséminer le jour-même ou si cela peut attendre le lendemain. » C'est, la plupart du temps, une confirmation pour l'éleveuse, qui avait déjà noté le changement de comportement de la vache. Mais l'appareil détecte aussi les chaleurs « silencieuses ». Comme l'indique Claude Ettliger, il signale quand l'activité de la vache dépasse, pendant quatre heures d'affilée, l'activité moyenne des dix derniers jours. « C'est pour cela que l'éleveur détecte souvent les chaleurs avant que l'appareil n'émette le message d'alerte. » « Quand on voit une vache en chaleur, précise Manuela, on peut consulter l'appareil et vérifier à quel moment du cycle de chaleur elle se trouve. Il est préférable de l'inséminer en



Anny Haeffelé

Manuela Léonhart insiste sur l'utilité de ce système de détection des chaleurs.

deuxième partie de la courbe de chaleur, car l'insémination donne de meilleurs résultats. » C'est aussi un outil d'aide à la décision précieux pour les génisses, surtout lorsqu'elles sont au pâturage : l'évolution de la courbe d'activité indique immédiatement lorsque l'une d'entre elles est prête à être inséminée.

Détecter rapidement les maladies

RuminAct, le système adopté par la famille Léonhart, fait plus que cela. Il assure également un suivi de la rumination. « L'évolution de la rumination est un bon indicateur du fonctionnement du rumen, mais aussi

de l'état général de l'animal, indique Claude Ettliger. Le coût des pathologies en élevage est relativement élevé. En surveillant la rumination, on peut détecter très tôt les des maladies métaboliques, comme l'acidose ou l'acétonémie. » La rumination baisse avant l'apparition des premiers symptômes ; l'éleveur est averti qu'il y a un problème et peut intervenir rapidement. À l'inverse, celle-ci reprend dès que la vache laitière va mieux. L'éleveur peut apprécier l'efficacité du traitement dans les heures qui suivent son administration, rien qu'en observant la courbe d'activité ruminale de l'animal. Le suivi de la rumination donne aussi une bonne indication de la qualité de la ration (manque de fibres). L'éleveur peut ainsi contrôler l'efficacité de l'aliment et faire un suivi individuel des vaches. ■

**Anny Haeffelé,
Le Paysan du Haut-Rhin**

Jean-Luc Léonhart gère l'EARL du Château d'eau avec son épouse Claudie, salariée de l'exploitation. Ils élèvent un troupeau de 75 vaches laitières et exploitent une superficie de 180 hectares. La ferme est en train de s'agrandir, avec l'installation prochaine de leur fils, Joris, qui vient de décrocher son baccalauréat professionnel. Leur fille, Manuela, projette elle aussi de rejoindre l'exploitation ultérieurement.

■ Bruno Salanon, agriculteur dans l'Orne

Le logiciel, pivot de la nouvelle organisation du GAEC

Bruno Salanon, agriculteur à Saint-Martin-des-Landes a adopté l'outil Mes p@rnelles, pour informatiser son cahier de culture. Avec 3 000 adhérents, la Normandie est la région où le logiciel rencontre le plus de succès.

En avril 2015, pour le GAEC des Maugeries, à Saint-Martin-des-Landes, dans l'Orne, ce sera le départ à la retraite de deux des quatre associés. Resteront Bruno et Florence Salanon. Le couple embauchera un salarié, mais Bruno est bien conscient du vide que le départ des jeunes retraités laissera sur l'exploitation, notamment pour la gestion des cultures. « Dans notre organisation, je ne m'occupais pas du tout des grandes cultures. Aujourd'hui, il faut que je m'y intéresse de plus près et c'est dans cette logique que j'ai adopté Mes p@rnelles ».



Adopter la même rigueur

« J'étais déjà habitué à utiliser le logiciel SYNel pour la gestion de mon troupeau, et je pense que je devrais vite m'approprier l'outil consacré aux cultures. Il faudra que j'adopte la même rigueur dans l'enregistrement des pratiques culturales. C'est sensationnel en comparaison du papier. Cela me sera une aide précieuse pour l'établissement des plans de fumure, les traitements phytosanitaires, le calcul prévisionnel des coûts de production et des marges, et même la déclaration PAC ».

Un système sécurisant

« Avec une réglementation de plus en plus complexe et exigeante, s'équiper avec des solutions telles que celle-ci est devenu une sécurité presque indispensable pour les agriculteurs. Nous le voyons bien avec la mise en application du 5^e programme d'action de la directive nitrates qui a beaucoup de mal à passer sur le terrain », complète Jean-

Louis Belloche, président de la Chambre d'agriculture. « Avec le papier, c'est devenu très difficile d'être dans les clous. Mes p@rnelles est une solution 100 % web, qui prend en compte très rapidement les évolutions réglementaires ». « C'est aussi une autre façon d'aborder les missions de conseil. Le conseiller agricole peut faire un premier diagnostic à distance et être plus efficace », observe Jean Vigué, directeur adjoint de la Chambre d'agriculture de l'Orne.

Fini la double saisie

Lors de son passage sur le stand Mes p@rnelles au Space en septembre dernier, Bruno a déposé – sans trop y croire, « car on ne gagne jamais », un bulletin de participation au tirage au sort organisé par les Chambres d'agriculture de Normandie. Bingo pour Bruno qui dégote ainsi un téléphone tactile. « Avec cela, je vais pouvoir remplir les opérations culturales en contexte et il n'y aura plus de double saisie », anticipe Bruno Salanon. Mes p@rnelles est en effet

doté d'une application « touch » pour téléphones portables et tablettes qui permet la portabilité de l'outil.

« Le logiciel permet d'enregistrer tous les travaux des champs, y compris les interventions sur les prairies, qui font partie intégrante de l'assolement », assure Jean Vigué. ■

Texte et photos d'Alexis Dufumier, Extrait de l'Agriculteur normand



■ Agroalimentaire

Des projets d'avenir

Drones, capteurs, systèmes d'imagerie, etc. Portant sur le développement de solutions et de produits innovants pour répondre à des problématiques d'agriculture durable (biostimulants pour les plantes, lutte contre la flavescence dorée) et de la filière fromage (traçabilité et contrôle de l'affinage), plusieurs projets de Vitagora® ont été retenus, et bénéficient de l'apport de nouvelles technologies. Retour sur deux d'entre eux.

Suite à son 18^e appel à projets, le FUI (Fonds unique interministériel) a annoncé le financement des projets présentés par le pôle de compétitivité agroalimentaire Vitagora® (voir note). Ces projets mettent notamment en œuvre les nouvelles technologies pour répondre aux problématiques de l'agriculture et de l'agroalimentaire. Globalement, ces projets devraient permettre, selon le pôle, de générer plus de 100 millions d'euros de chiffre d'affaires à horizon 2022 et de créer plus de 50 emplois directs, contribuant ainsi à la croissance des entreprises impliquées.

IRIS + : des biostimulants au service du naturel

Etant donné que la protection des plantes contre les maladies est un enjeu essentiel pour optimiser les rendements et la qualité des produits agricoles, les Stimulateurs de Défense des plantes (SDP) représentent une alternative aux pesticides, respectueuse de l'environnement. Cependant, leur efficacité au champ est encore insuffisante. Le projet IRIS+ a pour objectif de développer une solution complète reposant sur l'utilisation de biostimulants, en synergie avec des SDP, afin d'optimiser la physiologie et la santé de la vigne et du blé, et ainsi de sécuriser les productions de ces filières. Trois innovations vont composer cette solution : des biostimulants à base d'algues marines ou de végétaux permettant d'améliorer l'efficacité des SDP afin de mieux contrôler les maladies de la vigne et du blé. Ensuite, des systèmes d'imagerie et de spectroscopie statiques et embar-



qués capables de suivre les effets des biostimulants et des SDP sur les plantes. Enfin, un système de pulvérisation permettant d'optimiser l'application des biostimulants et des SDP et donc leur efficacité.

Le projet IRIS+ implique plusieurs entreprises des régions Bretagne, Bourgogne et Champagne-Ardenne, le groupe Orange, le Bureau interprofessionnel des vins de Bourgogne, ainsi que quatre équipes de recherche.

AFFINID : quand l'affinage du fromage se branche aux nouvelles technologies

Les industriels du secteur fromager doivent maîtriser l'ensemble des étapes de fabrication ayant une influence sur la qualité des produits finis, sur la sécurité alimentaire, ainsi que sur les coûts de production : suivi de la traçabilité des produits, bonne gestion de la production et des stocks, pilotage précis de l'affinage pour permettre au produit d'exprimer ses propriétés organoleptiques en adéquation avec la typicité attendue par le consommateur... Malgré cet aspect stra-

tégique, les pratiques actuelles sont sous-optimisées et les résultats restent dépendants d'une approche souvent subjective et empirique. Le projet AFFINID a pour objectif de développer un capteur d'affinage qui, intégré sur un support à base de caséine pour former un identifiant, pourra combiner à la fois les fonctions de pilotage d'affinage, de suivi de traçabilité et de gestion de production. Le projet a également pour objectif de développer des solutions robotisées de pose et de collecte de ces identifiants afin d'améliorer la productivité des sites fromagers. Porté par le pôle Vitagora®, il est co-labellisé par le pôle Viaméca. ■

C. N.



Vitagora® est le Pôle de compétitivité « Alimentation Durable » : tri-régional (Bourgogne, Franche-Comté et Île-de-France), regroupe un réseau de 190 adhérents – grandes entreprises, PME, laboratoires de recherche publics ou privés et acteurs de formation. Classé « très performant » par l'étude d'évaluation des pôles de compétitivité en 2012, Vitagora® favorise la croissance de ses adhérents par le développement de produits et services innovants, afin d'attaquer des marchés alimentaires à haute valeur ajoutée, en France et à l'export. www.vitagora.com

■ Fermes verticales

Quand la réalité rejoint la fiction

La production de fruits et légumes dans des fermes verticales installées dans des bâtiments sera-t-elle la solution pour nourrir la Planète dans le futur ?... C'est ce que croient plusieurs firmes qui en ont récemment créées.

Des salles baignées d'une lumière violette ou des hommes masqués en combinaison blanche s'affairent autour d'étagères remplies de salades. Non, il ne s'agit pas d'un film de science-fiction ou d'un laboratoire de biotechnologies mais d'une scène de travail au sein d'une ferme verticale. Plusieurs ont vu le jour en 2013 et 2014 dans des pays en manque de terres cultivables comme Dubaï, les UAE, Singapour et le Japon mais aussi aux Etats-Unis et en Angleterre. Le principe est partout le même. Produire des fruits ou des légumes le plus souvent par culture hydroponique, dans un environnement confiné, sous un éclairage artificiel avec apports des nutriments, température, humidité et teneur en CO₂ contrôlées par ordinateur. Des projets dans lesquels des firmes spécialisées en électronique ou en éclairage sont étroitement associées ou jouent un rôle moteur car elles voient en ce domaine un potentiel de développement important. Sise au Japon, dans la zone touchée par le tsunami de 2011, gérée par la société Mirai, la plus grande de ces fermes couvre 2 300 m². Il en sort néanmoins 10 000 laitues par jour du fait de la manière dont elles sont cultivées. Elles poussent en effet sur des sortes d'étagères superpo-



Panasonic

sées sur 6 à 15 niveaux, d'où une densité au m² impossible en condition naturelle. De plus, chaque étagère est éclairée par des LED émettant une lumière dont la longueur d'onde est spécialement adaptée aux besoins des salades. « Elles poussent ainsi deux fois et demi plus vite qu'à l'extérieur » assure le directeur. Associé dans Sky Green Farm, une usine singapourienne de 248 m² donnant 3,6 t de légumes par an, Panasonic annonce des cycles de production de 35 jours pour la laitue et le basilic cultivés sur de la terre. Ce qui permet aussi de cultiver des légumes-racines comme les mini radis obtenus en 20-28 jours. Là aussi ce sont des LED qui sont employées. « Elles sont plus chères à l'achat que les éclairages fluorescents mais consomment 40 % moins d'énergie et dégagent moins de chaleur, ce qui permet de les installer plus près des légumes et d'avoir une plus grande densité de plantation ». Propriétaire d'une usine de 2 000 m² avec éclairage fluorescent dans la région de Kanagawa, au Japon, Toshiba a un objectif de 3 millions de laitues par an et

étudie la possibilité d'obtenir des légumes dont la composition pourrait être modifiée en faisant varier la longueur d'onde. La firme a des projets en Russie et au Moyen-Orient où Sharp produit depuis 2013 des fraises à Dubaï. Ces fermes permettent en effet d'affranchir des contraintes des climats trop chauds ou trop froids. Chez Green Sense Farm, à Portage, dans l'Illinois, comme chez FarmedHere, près de Chicago, c'est l'argument écologique qui est mis en avant par le fait qu'aucun pesticide ni insecticide n'est employé et que ce sont des productions locales consommant peu d'énergie pour le transport. La seconde élève même des tilapias dans l'eau destinée aux plantes et ce sont leurs déjections qui servent d'engrais. Autre exemple, en Angleterre Zero Carbon Food Company a fait des essais concluant dans un ancien abri anti-aérien du métro de Londres situé à 30 m de profondeur et pourrait lancer une ferme de 10 000 m² en 2015. ■



Toshiba

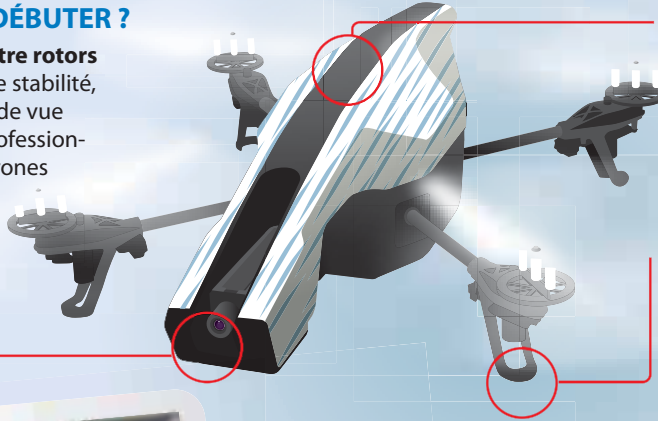
Thierry Joly

Les drones

Les drones sont plus que jamais à portée du grand public mais fragiles, légers et donc sensibles aux rafales de vents et aux courants d'air chaud ou froid, ils nécessitent une grande attention. Pour une maîtrise relative de l'appareil, il faut compter une dizaine d'heures d'entraînement. Privilégier un espace fermé (gymnase, hangar...) pour débiter et respecter la législation, sinon, cela peut coûter cher.

QUEL DRONE POUR DÉBUTER ?

Privilégier les drones à **quatre rotors** (hélices) pour une meilleure stabilité, en particulier pour la prise de vue aérienne. La plupart des professionnels qui filment avec des drones utilisent actuellement des quadricoptères.



QUELLE EST L'AUTONOMIE D'UN DRONE AMATEUR ?

Une dizaine de minutes au maximum. Prévoir une batterie supplémentaire pour prolonger le plaisir.

FAUT-IL PRÉVOIR DES PIÈCES DE RECHANGE ?

Oui, un drone est fragile et un crash est souvent fatal. Toutes les marques (citées ici) proposent des pièces de rechange à des prix généralement raisonnables.

QUELLE CAMÉRA CHOISIR POUR FILMER AVEC UN DRONE ?

À moins d'être un professionnel, oublier tout de suite le Canon 5D ou le Nikon D800.

Les drones amateurs ne permettent pas d'embarquer des appareils photographiques numériques (APN) aussi lourds.

Le DJI Phantom et l'IRIS de 3D Robotics sont conçus pour accueillir la célèbre **GoPro** qui garantit des images de bonne qualité.

Le Parrot AR. Drone 2.0 (illustration) embarque lui **sa propre caméra.**



Les modèles pour commencer... et pour pratiquer

Il est préférable d'opter pour un modèle peu onéreux pour commencer.



Hubsan
X4 H107C



Silverlit
Space Comet



UDI UB816A
Quadcopter

Compter beaucoup plus cher pour un drone type quadricoptère amateur.



Parrot (FR) AR Drone 2.0
(2 caméras avec retour vidéo)

- Caméra HD (1280x720) avec enregistrement et partage de vidéos ou de photos
- Pilotage ultra intuitif en Wi-Fi avec un smartphone ou une tablette (sous iOS ou Android)



DJI Phantom 2 Vision
(avec caméra)

- Caméra embarquée de 14 MégaPixels
- Transmission vidéo WIFI jusqu'à 300 m



3D R IRIS+
(sans caméra)

- Plusieurs capteurs : gyroscope, accéléromètre, magnétomètre et baromètre
- Piloté par un OS appelé NuttX