

Agriculture de précision

numéro 30, janvier 2006

articles

L'alliance DAPA en Colombie

Maurice : réforme de l'industrie de la canne à sucre

L'espace au service de l'agriculture au Soudan

Agenda du SMSI-2

rubriques

Editorial : De nouvelles possibilités pour l'agriculture dans les ACP ?

Ressources Internet

TechTip : Un logiciel de gestion agricole pour produire plus

Questions-Réponses : Agriculture de précision et petits exploitants

<http://ictupdate.cta.int>

Agriculture de précision : de nouvelles possibilités pour l'agriculture dans les ACP ?

Ce numéro d'ICT Update est consacré à l'agriculture de précision, sorte de cyber-agriculture que les experts en TIC considèrent comme une véritable révolution. Bien qu'à ses débuts, cette approche high-tech de la gestion des sols et des récoltes et de l'utilisation la plus efficace possible des ressources suscite déjà d'intenses débats. Certains doutent qu'elle puisse s'appliquer aux petites exploitations, d'autres s'interrogent sérieusement sur son intérêt pour les paysans des pays en développement.

Pour ce numéro d'ICT Update, nous avons cherché des exploitants qui pratiquent l'agriculture de précision aussi bien dans les pays ACP qu'en Europe, en Amérique du Nord et en Australie. Ils ne sont pas si nombreux et les freins à l'adoption de ce type d'agriculture sont manifestement importants. Les fermiers doivent investir lourdement dans les équipements de TIC, les infrastructures d'appui sont faibles et devenir un agriculteur de précision efficace demande du temps et de l'énergie.

Il est peu probable que le mouvement d'innovation agro-technique se ralentisse. Les avancées industrielles dans le domaine médical, de la défense, de l'aérospatiale et de l'informatique continueront d'envahir le secteur agricole. Plus ces nouveautés technologiques sont produites en masse, baissent de prix et deviennent accessibles, plus des esprits agricoles brillants les observent, les étudient et les adaptent pour améliorer le rendement, développer de nouvelles techniques et améliorer la production / distribution des produits agricoles par le monde.

L'agriculture de précision n'est devenue possible que grâce à la convergence de trois types de technologies modernes :

- (a) les technologies de l'information et de la communication (sans fil) ;
- (b) les technologies de mesure et de contrôle, y compris la télédétection, les SIG, le contrôle des rendements et le GPS et
- (c) la technologie de contrôle des processus automatisés.

Une fois adaptées au contexte agricole, ces technologies généreront un niveau de précision jamais égalé jusqu'ici dans la mesure de la croissance des végétaux, le contrôle des conditions de croissance in situ et l'utilisation des outils agricoles. Des processus automatisés remplaceront les travaux agricoles routiniers et à forte intensité de main-d'œuvre. Irriguer un champ de canne à sucre, par exemple, se résumera à

connecter un système d'arroseurs à des senseurs sur les plants et dans le sol et à une station météo voisine ; la technologie veillera ensuite à ce que les plants, selon le lieu et le moment, reçoivent plus ou moins d'eau en fonction de leurs besoins.

De nombreux experts agricoles soutiennent que les petits agriculteurs ne sont capables ni d'acquérir ni de maîtriser ces technologies. Ils n'ont pas une formation scolaire suffisante pour comprendre ou manier les équipements, les obstacles culturels sont trop importants, les exploitations trop petites et les pratiques agricoles trop hétérogènes pour être efficaces. Il n'empêche qu'au cours de ces trois dernières années, ICT Update a recensé de nombreux exemples de petits exploitants, de bergers nomades ou de pêcheurs qui se sont essayés à ces nouvelles technologies, parfois dans le cadre de projets soutenus par des fonds et des savoirs extérieurs, mais souvent de leur propre chef.

Ce numéro d'ICT Update présente trois projets d'agriculture de précision. Thomas Oberthür, du CIAT, nous explique comment des paysans, des scientifiques et des transformateurs de produits alimentaires ont trouvé le moyen d'améliorer la qualité des produits agricoles en déterminant les conditions environnementales précises qui permettent aux paysans d'ajuster leurs cultures aux préférences des consommateurs. M. Autrey et ses collègues nous expliquent de quelle manière l'introduction de l'agriculture de précision dans la filière caféicole mauricienne permet de réduire les coûts de production et de rendre ce secteur plus compétitif.

Quant à Jon Howcroft, de Golder Associates Africa plc, il nous décrit le recours aux technologies agricoles SIG et GPS dans la ferme soudanaise d'Agadi, afin de réduire le nombre de jours nécessaires à la préparation et à l'ensemencement des champs.

Sous la rubrique Questions-Réponses, Jetse Stoorvogel du centre de recherche de l'université néerlandaise de Wageningen (WUR) va un cran plus loin dans le débat sur l'agriculture de précision en affirmant que les petits paysans des pays en développement en appliquent déjà les principes sans passer par les équipements high-tech. Et pour clore cette édition d'ICT Update, Oumy Ndiaye, qui représentait le CTA au deuxième Sommet mondial sur la société de l'information (SMSI-2) à Tunis, nous livre ses impressions de cette rencontre. ■

Figure 1: Schéma du processus de contrôle

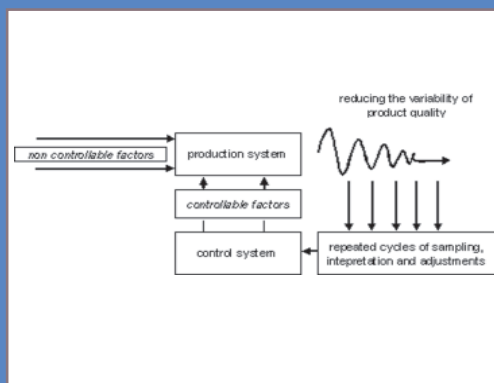


Figure 2: Capture d'écran d'un des outils de gestion de l'information de la DAPA

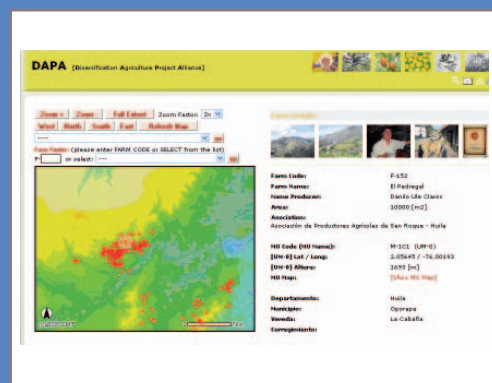


Figure 3: Unité mobile de traitement utilisée pour obtenir des échantillons de café dans des conditions normées d'après-récolte

L'alliance DAPA en Colombie

Thomas Oberthür nous explique comment les paysans, les scientifiques, les transformateurs de produits alimentaires et les détaillants unissent leurs efforts afin d'améliorer la qualité des produits agricoles.

Les petits caféiculteurs du Sud de la Colombie sont des paysans aguerris. Ils rêvent d'améliorer leurs méthodes de production du café et de profiter de la demande croissante de produits « gourmet ». Constamment à la recherche de nouvelles techniques de gestion, ils sont prêts à essayer toute innovation prétendument viable. Comme les cours locaux du café restent faibles, leurs revenus continuent cependant de diminuer et personne ne semble en mesure de les aider à trouver des créneaux commerciaux lucratifs.

L'alliance DAPA (Diversification Agriculture Project Alliance) est un partenariat de recherche entre le public et le privé, dont le chef de file est le CIAT. Au sein de la DAPA, les petits planteurs qui récoltent des produits de haute valeur comme les cafés spéciaux et les plantes médicinales travaillent main dans la main avec des scientifiques, des transformateurs de produits alimentaires et des détaillants. Ensemble, ils tentent d'élaborer des modes de gestion sophistiqués pour la production et la distribution afin de développer des produits aux qualités uniques qui pourront se vendre à bon prix.

La DAPA entend déterminer les conditions environnementales propices à l'obtention de produits de qualité qui répondent aux préférences des consommateurs. Elle se heurte cependant à deux défis : primo, les paysans ne savent généralement pas qu'une gestion individualisée des conditions environnementales peut

conférer des qualités particulières à leurs produits. Secundo, les détaillants ne connaissent pas suffisamment les préférences des consommateurs.

Pour résoudre ces problèmes, la DAPA suit une approche en trois phases. Premièrement, elle prouve le lien de cause à effet entre la qualité de certains produits agricoles et les facteurs environnementaux. Deuxièmement, elle applique un contrôle de processus afin de repérer les facteurs de production qui déterminent le plus la qualité du produit. Troisièmement, elle donne des informations et des outils pour générer et analyser les données agronomiques et les méthodes de transformation de sorte que les intervenants de la filière profitent des relations de cause à effet entre les facteurs environnementaux et les qualités du produit.

Prenons un exemple. Pour la production de cafés spéciaux, la DAPA a commencé par collecter des échantillons au moyen d'une unité de traitement mobile créée spécialement à cet effet. Cinq kilos de cerises fraîches de café sont récoltés à parfaite maturité, traités par méthode humide, étuvés et immédiatement stockés dans un environnement sous contrôle. Les partenaires industriels de la DAPA transforment ces échantillons pour en tester les qualités scientifiques. Des échantillons comparatifs sont récoltés, traités et transformés suivant les méthodes traditionnelles des caféiculteurs. L'appariement des échantillons a permis aux scientifiques (a) de déterminer plus précisément l'incidence de l'environnement sur la qualité et (b) d'effectuer des analyses différentielles entre la qualité potentielle et la qualité réelle des produits.

Dans une deuxième phase, la DAPA et les caféiculteurs définissent les facteurs de production qui déterminent le plus la qualité du produit. La DAPA applique une méthode industrielle de contrôle du processus pour s'assurer d'un minimum de variabilité dans la qualité. Cette méthode postule que peu de facteurs déterminent cette variabilité. Le défi consiste à les identifier et à les gérer de manière à s'aligner sur les préférences

des consommateurs. Le goût d'un café spécial peut être amélioré par la durée d'exposition des plants au soleil. Des cerises provenant de caféières où elles ont été plus ou moins longtemps exposées au soleil sont récoltées, transformées et goûtées séparément. Après analyse de ces tests, le choix des parcelles se resserre de cycle en cycle, de sorte que ne soient récoltées que les cerises qui présentent les caractéristiques gustatives préférées des consommateurs. Au bout de plusieurs cycles d'échantillonnage, d'interprétation et d'évaluation ne restent plus que les parcelles dont le type d'exposition donne le café présentant une variation de qualité acceptable pour le marché visé.

Dans un troisième stade, la DAPA a mis sur Internet un outil de recherche informatique qui permet aux intervenants de la filière d'obtenir des informations détaillées sur les produits. La capture d'écran de la Figure 2 vous montre la situation géographique des diverses exploitations faisant partie de l'association de caféiculteurs de Huila, membre de la DAPA. Tous les intervenants de la filière y trouveront également des informations sur les produits, l'environnement et les conditions de production. Le système permet d'effectuer des recherches en fonction de certaines qualités, de s'informer des méthodes de production qui fonctionnent bien ou d'engager le dialogue avec d'autres intervenants de la filière.

Une approche comme la DAPA ne peut fonctionner qu'avec l'engagement de tous les intervenants de la filière.

La DAPA est un projet triennal. Elle espère d'ici 2007 avoir affiné sa méthode au point que les caféiculteurs l'appliquent pour produire les cafés « gourmet » que les consommateurs préfèrent et pour lesquels ils sont prêts à mettre le prix. ■

Thomas Oberthür (t.oberthur@cgiar.org) est chercheur au Centre International de Culture Tropicale (CIAT) à Cali en Colombie.

La Dapa est mise en œuvre avec le soutien du Ministère fédéral allemand du développement et de la coopération économique (GTZ).



Maurice: réforme de l'industrie de la canne à sucre

L.J.C. Autrey, S. Ramasamy et K.F. Ng Kee Kwong font le point des réalisations et des futurs enjeux de l'introduction de l'agriculture de précision.

La canne à sucre est vitale pour l'économie mauricienne : elle représentait 19% des valeurs exportées en 2004 et 5% de son PIB. Elle fournit également 60 000 emplois directs à des salariés et à des petits producteurs.

Le secteur mauricien de la canne à sucre doit d'urgence améliorer sa compétitivité. Le Protocole sucre ACP-UE et la proposition d'abaisser le cours du sucre de 39% ont accéléré le processus de réforme et amené le MSIRI (Mauritius Sugar Industry Research Institute) à donner la priorité à l'agriculture de précision, en mettant l'accent sur une mécanisation accrue.



La réduction des coûts de production au travers de la mécanisation de toutes les opérations permettrait en effet d'optimiser les ressources et de pérenniser ce secteur industriel.

Introduction

Qui dit mécanisation, dit avant tout planification des cultures. À Maurice cependant, la plupart des sols sont rocaillieux et d'un relief inégal, ce qui complique l'élaboration et l'utilisation d'outils et de technologies appropriés. La nature du sol entraîne une variabilité spatiale que l'agriculture de précision devrait permettre de maîtriser.

L'agriculture de précision dans les cannaies mauriciennes n'en est encore qu'au stade expérimental. Depuis 2001, le MSIRI évalue l'efficacité et les possibilités de recours à l'agriculture de précision dans l'industrie locale. Les travaux de recherche ont surtout consisté à tester un prototype australien de cartographie des rendements, à

collecter des données spatiales sur les récoltes et les sols et à évaluer la portée et les causes des variations de rendement dans les cannaies de Médine et Beau Champ. Les recherches actuelles doivent faciliter le développement d'une industrie entièrement mécanisée – de la préparation du sol à la récolte – sur 55 des 65 000 ha de cannaies.

La variabilité des rendements

Le relevé cartographique de la variabilité des rendements est l'un des défis majeurs de l'agriculture de précision.

La méthode la plus satisfaisante à ce jour est celle du système de contrôle des rendements, à partir d'un capteur de rendement, d'une unité d'affichage et d'un GPS montés sur une récolteuse. À Maurice, on est arrivé à une précision de 97% par rapport aux bennes pesées. La réalisation des cartes de rendement a révélé l'importance de la variabilité des rendements – qui peut aller de 30 à 200 tonnes par hectare sur un même terrain – et des schémas caractéristiques de

fort ou de faible rendement, étroitement liés à la récolte de la canne avec ou sans brûlis. Une des conséquences immédiates du contrôle des rendements aura été l'amélioration de la gestion des opérations de chargement en évitant les surcharges et les excédents, un meilleur ordonnancement des transports par benne et par camion et la vérification des travaux contractualisés en termes de zones récoltées et de tonnage.

Téledétection, SIG, GPS

Avec l'amélioration considérable et la disponibilité d'images satellites dont la précision varie de 1 à 5 m, la téledétection apparaît de plus en plus dans les études d'agriculture de précision portant sur la canne à sucre. Les SIG et les GPS font déjà partie des équipements standards utilisés pour l'élaboration des bases de données spatiales et le géocodage des parcelles et des phénomènes spatiaux. À Maurice, on a utilisé les images satellites de

QuickBird, d'une résolution de 2,5 m, pour déterminer la variabilité spatiale et ses corrélations avec d'autres facteurs. Sur une image composite en couleurs naturelles de la partie occidentale de Maurice, la variabilité spatiale de la couverture et des conditions de sol apparaît très nettement.

Perspectives

Ces vingt dernières années, l'agriculture de précision s'est considérablement développée dans des secteurs comme le maïs, le soja et le blé. Dans celui de la canne à sucre, les progrès ont été plus lents, même dans les pays réputés à l'avant-garde des recherches en agriculture de précision comme l'Australie, l'Afrique du Sud, le Brésil et Maurice. Les capteurs de rendement et les logiciels de cartographie pour la canne à sucre ne sont pas encore disponibles dans le commerce.

Le premier capteur de rendement développé pour la canne à sucre – en 1996, en Australie – est toujours au stade de prototype. La faiblesse des cours mondiaux du sucre et d'autres facteurs ont réduit les ressources humaines et financières affectées à la recherche en matière de production de canne à sucre selon les approches et la technologie de l'agriculture de précision. La progression se heurte également à la nécessité de mécaniser les pratiques traditionnelles sur les plantations et donc de former convenablement les ouvriers au maniement d'outils de haute technologie.

Malgré ces obstacles, l'agriculture de précision a son avenir devant elle. Des capteurs de sol « on-the-go » sont en cours d'élaboration afin de faciliter la mesure d'importantes propriétés du sol et des végétaux, qui influencent directement le rendement. Les images satellite en haute résolution sont de plus en plus accessibles pour la cartographie et la compréhension de la variabilité spatiale. ■

L.J.C. Autrey, S. Ramasamy et K.F. Ng Kee Kwong travaillent pour le MSIRI. Pour plus d'informations sur l'agriculture de précision, voyez www.lsuagcenter.com/archive et www.usyd.edu.au/agric/acpa/articles.

L'espace au service de l'agriculture au Soudan

Jon Howcroft nous parle de l'utilisation de technologies agricoles basées sur le GPS et les SIG dans la ferme soudanaise d'Agadi.

Le premier tracteur du continent à autoguidage a été livré par Golder Associates Africa à la ferme d'Agadi, une exploitation non irriguée de 80 000 ha située dans la province du Nil bleu, à l'Est du Soudan. Ce tracteur est équipé d'un système de guidage par satellite GPS qui contrôle la course du tracteur et lui fait suivre un parcours prédéfini avec une précision de 10 cm. Cette saison, le système d'autoguidage a déjà permis de réduire le temps de plantation de 60% par rapport aux deux saisons précédentes.

Ces quatre dernières saisons, Golder a travaillé en étroite collaboration avec l'ASBNACO, la société soudanaise qui gère la ferme, ainsi qu'avec l'Arab Authority for Agricultural Investment and Development qui a financé les tests du système d'autoguidage et qui continue d'apporter une aide technique.

Portée et applications

Le projet d'Agadi est coordonné par la PFU (Precision Farming Unit) ; son objectif est la mise en place – grâce aux technologies agricoles faisant appel au GPS et au SIG – de modes d'exploitation propres à chaque site dans le secteur de l'agriculture commerciale mécanisée soudanaise.

La PFU a créé un département de localisation des fermes par GPS qui établit des fonds de plan précis pouvant ensuite être utilisés par les SIG. Elle s'est également lancée dans un contrôle spatial des rendements grâce aux systèmes de contrôle GPS installés à bord des moissonneuses-batteuses. Ces systèmes enregistrent les variations de rendement d'un champ et établissent des cartes pour chaque parcelle moissonnée. Ces cartes sont réalisées chaque année pour recenser les zones à faible ou à forte productivité. Elles peuvent également être traitées et exploitées pour déterminer l'application des engrais, des semences et des produits agro-chimiques. La PFU est également parvenue à introduire l'ATF (agriculture à trafic contrôlé) en se servant de tracteurs autoguidés par GPS. L'ATF limite le trafic à certains « axes » délibérément choisis de sorte que les opérations s'effectuent de

manière séquentielle en reprenant les mêmes tracés de pneus, ce qui réduit le compactage et l'érosion du sol et améliore l'efficacité en éliminant les chevauchements de rangées pendant l'ensemencement ou la pulvérisation.

La PFU développe actuellement un système de gestion et d'information agricoles s'appuyant sur un SIG. Elle voudrait aussi introduire la photographie infrarouge et l'application à taux variable, deux technologies intéressantes pour le rendement et l'environnement. La photographie infrarouge servirait à repérer les zones envahies par les mauvaises herbes, par les ravageurs de culture ou en déficit hydrique afin de cibler les applications chimiques et ainsi réduire les pertes encourues lors des pulvérisations généralisées. Grâce aux applications à taux variables, les engrais, les produits chimiques et les semences seront dosés en fonction des taux de rendement des saisons précédentes et des analyses chimiques du sol.

Accroître la productivité

D'autres technologies comme la conservation et la culture sans préparation du sol ont également été introduites pour accroître la productivité. Le semis direct, c.-à-d. l'ensemencement sans labourage, hersage ni utilisation d'herbicides, s'avère idéal pour le sol d'Agadi et ses problèmes de mauvaises herbes. Les sols de l'exploitation sont très argileux. Glissants et pratiquement impossibles à travailler lorsqu'ils sont mouillés, durs et craquelés une fois séchés, ils requièrent des compétences particulières pour être rentabilisés. En recourant au système de culture sans préparation du sol pour l'ensemencement et l'épandage des engrais, la perturbation des sols est minimisée, la puissance et la consommation de carburant du tracteur ont pu être considérablement réduites, de même que la densité de mauvaises herbes. Ces trois raisons font que la culture sans préparation du sol s'est traduite par des rendements nettement plus élevés que ceux de la culture traditionnelle. Golder vient de lancer un projet d'appui agricole en vue



d'introduire ces nouvelles technologies dans d'autres exploitations de la région.

Défis

Le recours aux technologies innovantes de l'agriculture de précision sur l'exploitation d'Agadi aura permis d'accroître l'efficacité des techniques agricoles. La durée de plantation a été réduite de 60%, la couverture végétale s'est améliorée de 3,5% et les frais de pulvérisation des herbicides ont été considérablement abaissés. L'agriculture de précision à Agadi n'en reste pas moins confrontée à de nombreux défis. Il faut apporter un soin particulier à l'entretien et à l'utilisation fiable d'équipements hautement spécialisés alors que les conditions sont rudes dans cette région reculée. Il faut aussi former les techniciens locaux à la manipulation des équipements GPS et au fonctionnement du logiciel SIG et voir de quelle manière les techniques d'agriculture de précision peuvent s'intégrer, voire se substituer, aux techniques agricoles traditionnelles.

Une vaste extension de ce projet est prévue. Mais il faudra que l'agriculture de précision entre davantage dans les mœurs avant d'étudier tout son potentiel dans d'autres projets régionaux de grande envergure. Pour l'heure, il est évident que l'agriculture de précision continuera de jouer un rôle essentiel dans la mise en place d'un système intégré de gestion à la ferme d'Agadi, d'autant qu'elle est soutenue par une génération qui a eu accès aux subventions. ■

Jon Howcroft (jhowcroft@golder.co.za) dirige à Durban l'unité développement rural et agro-industriel de Golder Associates Africa (Pty) Ltd. Pour plus d'information à propos du projet Agadi, voyez www.golder.com ou www.aaaid.org

Impressions sur le SMSI II, Tunis

Oumy Ndiaye (CTA) a participé au second Sommet mondial sur la société de l'information (SMSI II) que s'est tenu à Tunis du 16 au 18 novembre 2005. Elle nous confie quelques impressions.

Quelles ont été vos principales impressions du SMSI ?

J'ai été frappée par l'énorme quantité de gens, et les grandes compétences organisationnelles des Tunisiens. Le programme officiel était similaire à celui d'autres sommets de l'ONU. Mais le SMSI avait de particulier qu'il était axé sur la société de l'information et sur la manière de réduire la fracture numérique. Le plus utile, à mon avis, était le programme parallèle, qui a permis à des représentants de groupes de la société civile, d'ONG, d'organismes de recherche et d'agence donatrices de nouer des liens entre eux.

En quoi le programme parallèle vous a-t-il été utile ?

Les sommets mondiaux sont naturellement organisés de manière que les gouvernements des États membres de l'ONU puissent débattre de questions mondiales. Pour moi, il a été utile de rencontrer des partenaires du CTA et de nouer des liens avec d'autres organisations participant aux programmes ICT4D, à la fois pour m'enrichir de leurs expériences et pour discuter d'initiatives futures.

Quel a été pour vous l'événement le plus intéressant du SMSI ?

Le lancement de l'ordinateur portable à 100 \$ par Nicholas Negroponte, du Massachusetts Institute of Technology. Cet outil d'apprentissage a été conçu pour les enfants des pays en développement. Il offre toutes les fonctionnalités d'un ordinateur moderne

et peut être relié à d'autres portables pour créer un réseau local. De plus, on peut le recharger manuellement, ce qui permet de l'utiliser dans des zones où l'alimentation électrique est irrégulière. J'y vois une possibilité extraordinaire pour la formation des jeunes en milieu rural.

Les réactions au portable à 100 \$ ont, dans l'ensemble, été plutôt sceptiques. Il est trop cher pour les enfants, il n'y a pas suffisamment de logiciels en langues locales, et les possibilités de réparation sont inexistantes dans les zones rurales. Que répondez-vous à ces critiques ?

J'avoue que je suis consternée par les réactions critiques à la simple mention de solutions high-tech. Le portable à 100 \$ est une innovation décisive ; c'est exactement ce dont l'Afrique rurale a besoin. Bien sûr, il ne peut pas résoudre tous les problèmes. Il est destiné à être utilisé dans les écoles et il faudra peut-être un certain temps pour y parvenir. Mais, en attendant, je suis sûre qu'on lui trouvera des tas d'autres usages. Regardez ce qui s'est produit avec le téléphone mobile : personne n'aurait pensé qu'il allait avoir un tel succès en Afrique. Dans le Sénégal, un partenaire du CTA, Manobi, a développé un service d'information très populaire sur les marchés agricoles, auquel les agriculteurs et les commerçants peuvent accéder avec leur téléphone mobile.

Concernant précisément le développement agricole dans les pays

ACP, le SMSI a-t-il réussi une avancée quelconque ?

La FAO a déployé de grands efforts pour que la promotion des TIC pour l'amélioration de la production agricole dans les pays en développement soit inscrite parmi les objectifs de l'agenda de Tunis. Elle a également obtenu que l'e-agriculture figure parmi les « lignes d'action » devant être entreprises par la communauté du développement.

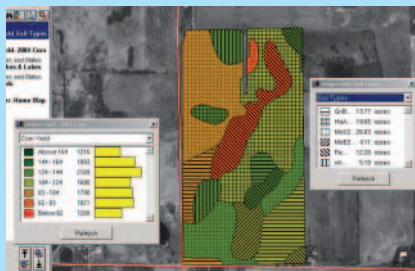
Qu'entend-on par « e-agriculture » ?

L'e-agriculture est un thème nouveau du développement agricole. Au début, elle se concentrait sur des solutions utilisant Internet pour faciliter l'accès à l'information agricole. Récemment, la FAO a proposé d'inclure la technologie satellite, le GPS, les ordinateurs avancés et les systèmes de surveillance électronique dans des applications telles que l'agriculture de précision, afin d'améliorer tous les aspects de la production agricole.

Mais ICT Update ne publie-t-il pas des articles sur ces applications depuis plusieurs années ?

Oui, effectivement. On a assisté à des développements spectaculaires ces dernières années, concernant par exemple l'interconnexion de systèmes autonomes et les technologies de détection. Nombre de ces applications semblent relever de la science-fiction, mais elles offrent un potentiel énorme pour les pays en développement. ICT Update continuera bien sûr d'en rendre compte. ■

TechTip: un logiciel de gestion agricole pour produire plus



allouer ses ressources et planifier l'avenir en meilleure connaissance de cause.

La société américaine Farm Works a donc développé plusieurs logiciels tournant sous Windows : avec son système GPS intégré, Farm

L'agriculture de précision vise à accroître la productivité en utilisant efficacement les engrais, les pesticides et l'eau, avec le moins de répercussions possibles pour l'environnement. Avec un logiciel de gestion agricole, le fermier peut

Trac permet aux exploitants de tenir un registre des parcelles cultivées en les dessinant et en gardant automatiquement l'historique des produits chimiques utilisés, de calculer le coût direct de chaque champ et de planifier les futures opérations agricoles. Farm Site y ajoute la compatibilité GPS, un positionnement dernier cri et un nombre illimité de superpositions décrivant les types et essais de sol, le détail des activités agricoles passées et futures. Installé sur un ordinateur de poche ou portable, Trac Mate permet d'alimenter le registre depuis la parcelle tandis que Site Mate permet d'effectuer divers dépistages, échantillonnage du sol et contrôles de taux variables, de dresser des cartes des parcelles, des zones de mauvaises herbes, des rangées de drains, des chemins de pulvérisation et des lieux de prélèvement des échantillons du sol. Ces données peuvent être utilisées par la plupart des SIG.

Pour plus d'informations, voyez www.farmworks.com

Ressources Internet

Cette section propose une liste d'initiatives concernant l'agriculture de précision. Des informations complémentaires sont disponibles sur <http://ictupdate.cta.int>

Sustainable Agriculture and Precision Farming in Developing Countries. Hans-Werner Griepentrog, B.S. Blackmore, 2004

Dans le contexte du développement, l'agriculture durable se définit par le rendement productif, la prise en compte des écosystèmes, des technologies appropriées, la conversation de l'environnement et la capacité à répondre aux besoins et exigences de base de la diversité culturelle. La Révolution verte a permis d'accroître considérablement la production dans les pays en développement mais au prix de dégâts écologiques. Cet ouvrage laisse entendre que l'agriculture de précision parvient à conjuguer accroissement de la production et conservation de l'environnement, bien que ses modalités d'application dépendent largement des paramètres locaux. L'agriculture de précision est à la fois une technologie et un mode de gestion. Ses principes s'appliquent aussi bien à l'environnement de haute technologie de l'agriculture industrielle qu'au monde peu industrialisé du développement. Ses modalités de mise en œuvre peuvent être très différentes, mais dans les pays en développement il s'agit de veiller à inscrire l'agriculture de précision en complément plus qu'en remplacement des techniques agricoles locales.

www.tropentag.de/2004/proceedings/node153.html

Future orientations de l'agriculture de précision. Alex McBratney, Brett Whelan, Tihomir Anece and Johan Bouma, Precision Agriculture, 2005

L'agriculture de précision avance, mais pas aussi vite qu'on ne l'avait prédit. Son adoption se heurte principalement à l'absence de systèmes d'aide à la prise de décision pour sa mise en œuvre. Les auteurs se penchent également sur des problèmes de recherche essentiels tels que la méconnaissance de la variation temporelle, l'absence d'approche agro-globale, les méthodes d'évaluation de la qualité des récoltes, le traçage des produits et la vérification des effets sur l'environnement. Ils présentent un programme de recherche générique pour l'agriculture de précision, suggèrent une typologie des pays agricoles et analysent le potentiel de chaque type d'agriculture de précision.

[http://www.springerlink.com/\(wvvd5120jrmwele1rciikh45\)/app/home/journal.asp?referrer=parent&backto=browsepublicationsresults,2089,2584;](http://www.springerlink.com/(wvvd5120jrmwele1rciikh45)/app/home/journal.asp?referrer=parent&backto=browsepublicationsresults,2089,2584;)

Precision Agriculture '05. J.V. Stafford (ed.), Wageningen, 2005

Vous trouverez dans ce fichier les documents présentés à l'occasion de la 5ème Conférence européenne de l'agriculture de précision organisée à Uppsala, en Suède, en juin 2005. Il témoigne du nombre de disciplines associées à l'agriculture de précision : technologie, phytotechnie, science des sols, agronomie, informatique, soutien à la prise de décision, télédétection, etc.

http://www.wageningenacademic.com/books/ECPA_contents.pdf

Precision farming: challenges and future directions. Achim Dobermann, Simon Blackmore, Simon E. Cook, and Viacheslav I. Adamchuk

Dans les différents systèmes d'agriculture, de nombreuses recherches ont été menées, avec plus ou moins de bonheur, en vue d'élaborer des stratégies de gestion individualisée des parcelles. Les applications qui ne s'intéressaient qu'à la technologie à taux variable pour la gestion de la variation spatiale au niveau des sous-zones sont rarement parvenues à améliorer durablement et significativement les rendements, la rentabilité, l'usage efficace des intrants et l'impact sur l'environnement. Des formes plus robustes, plus dynamiques et plus intégrées de gestion individualisée des parcelles sont à l'étude. Elles passent par de meilleures techniques de caractérisation et de compréhension des facteurs spatio-temporels déterminant la croissance des cultures, à partir desquels se prennent les décisions.

C'est ce niveau de compréhension détaillée qui donne les meilleurs résultats pour les cultures à forte valeur ajoutée, là où une gestion précise peut améliorer la quantité et la qualité des récoltes.

www.cropscience.org.au/icsc2004/pdf/217_dobermanna.pdf

Precision farming in agriculture – a production technique for the next millennium. Zamzam bin Mohamad, Ibni Hajar Rukunudin, Wong Nan Chong, Strategic, Environment and Natural Resources Research Center, MARDI, Serdang, Selangor, Malaisie

Ce document donne un rapide aperçu de ce qu'est l'agriculture de précision et des questions essentielles à se poser avant de l'adopter comme outil de production. Les composantes de l'agriculture de précision sont classées et analysées en trois grands chapitres : l'information,

la technologie et la gestion. L'information renvoie à la création de bases de données in situ reprenant les propriétés du sol et les caractéristiques agricoles qui ont une incidence sur la production. La technologie couvre des outils tels que les GPS, SIG et autres ordinateurs qui peuvent être utilisés pour obtenir de précieuses informations. La gestion de l'information et la disponibilité des technologies améliorent le rendement global de l'agriculture de précision en termes de production.

<http://www.econ.upm.edu.my/~peta/zamzam/zamzam.html>

Cranfield Centre for precision farming

En matière de gestion des cultures, l'agriculture de précision fait figure d'approche nouvelle, exaltante et en plein essor. Elle implique une gestion des variations au sein de chaque parcelle et aide les exploitants à cultiver leurs champs plus efficacement, à des prix compétitifs, tout en réduisant les déchets et les inconvénients pour l'environnement. Créé en 1996, le Centre se conçoit comme un forum pour les fermiers, les fournisseurs et les organismes de recherche qui travaillent dans divers domaines et activités liés à l'agriculture de précision ; il propose ses compétences et des formations dans des domaines essentiels ; il favorise les relations avec le secteur agricole commercial, tant au niveau des services que des exploitants ; il contribue à un développement mondial cohérent et analyse les évolutions dans la théorie et la pratique de l'agriculture de précision.

www.silsoe.cranfield.ac.uk/cpf/centre_welcome.htm

Un logiciel de cartographie et d'information géographique simple en shareware

AGIS for Windows est un logiciel de cartographie et d'information géographique simple dont le maître atout est la facilité d'emploi. On le trouve en shareware sur la toile mondiale. Les cartes sont vectorielles, ce qui garantit des résultats en haute résolution quelle que soit l'échelle choisie ; les affichages imprimables peuvent être coupés-collés vers des applications comme MS-Word. Les distances peuvent être mesurées à l'écran, les positions du curseur sont constamment adaptées et tout ce qui s'affiche est paramétrable. Un langage de script permet d'animer, de mettre sur le web et de lier AGIS à d'autres applications, des bases de données notamment. L'aide, l'appui technique et les didacticiels sont disponibles en ligne.

www.agismap.com

Q&R : Agriculture de précision et petits exploitants

Le Dr Jetse Stoorvogel affirme que les petits paysans appliquent déjà les principes de l'agriculture de précision sur leurs exploitations sans avoir besoin d'équipements de haute technologie.

Dr Stoorvogel, les technologies de l'agriculture de précision ont de quoi désarçonner le commun des stratégies politiques ou des praticiens de développement. Pourriez-vous, en quelques mots, nous en expliquer les principes de base ?

Les sols cultivés ne sont pas homogènes. On observe diverses variations au niveau de la nature du sol, des rendements ou encore du développement des mauvaises herbes.

Les nouvelles technologies nous permettent de localiser et d'interpréter ces variations de même que de gérer les récoltes avec une précision inaccoutumée. Dans les pays occidentaux, cela se fait par le biais de la haute technologie. L'agriculture de précision permet de gérer l'exploitation plus efficacement, avec moins d'intrants, moins de lessivage et donc moins de dégâts pour l'environnement.

L'agriculture de précision passe-t-elle forcément par la haute technologie ?

Pas du tout! Les solutions basse technologie sont aussi intéressantes que les solutions high-tech. Un fermier kenyan qui doit décider où, quand et comment utiliser le peu de fumier dont il dispose est très conscient de la variabilité du sol de son champ et, généralement, ne répandra pas ce fumier de manière égale.

Au Costa Rica, nous avons travaillé d'arrache-pied à l'élaboration d'un système de gestion de la banane qu'utilisent actuellement plusieurs exploitations. Malgré les obstacles qui freinent le recours à la haute technologie – comme le faible niveau d'éducation des paysans ou le manque de machines

dans les plantations – nous sommes parvenus à développer des méthodes de cartographie des rendements qui, conjuguées à des levés des sols, se traduisent par une gestion adaptée à chaque site.

À quels obstacles l'agriculture de précision se heurte-t-elle dans les pays en développement ?

Le schéma directeur de l'agriculture de précision version haute technologie ne convient pas au contexte local des pays en développement. À l'image du Costa Rica, les principaux obstacles sont le faible niveau d'alphabétisation des paysans et le manque d'équipements. Dans les pays en développement, les terres sont en outre généralement découpées en petites exploitations, ce qui limite le champ d'application de l'agriculture de précision.

Si nous devons introduire certaines applications de l'agriculture de précision dans les petites exploitations africaines, cela concernerait tellement de paysans peu alphabétisés que nous ne pourrions tous les former. Nous devons être réalistes : nous ne pouvons viser des exploitations de moins de 100 ha. Mais il y a un autre obstacle : aucun modèle de simulation de croissance des récoltes n'a été élaboré jusqu'ici pour les fruits tropicaux. Au Costa Rica, nous avons développé un système spécifique pour les plantations de bananes.

Quels sont les avantages de l'agriculture de précision pour les petits exploitants ?

La plus grande efficacité des systèmes de gestion est un élément essentiel de l'agriculture de précision, surtout

dans les petites exploitations où l'on ne peut se permettre d'acheter les intrants externes en grande quantité. Cette méthode s'accompagne de messages précis tels que « ne gaspillez pas votre engrais sur des sols limités par d'autres facteurs » ou « essayez de déterminer le système adéquat et gérez-le aussi spécifiquement possible ».

Il convient de souligner que les petits exploitants n'ont souvent pas besoin d'équipements. Ils connaissent parfaitement la variabilité de leur sol, ils observent celle des récoltes et ils peuvent gérer leurs champs site par site même si tout se fait à la main et qu'ils ne font pas de gros investissements.

Avec l'agriculture de précision, les petits exploitants dépendent-ils davantage de savoirs extérieurs et d'une technologie coûteuse ?

Comme je l'ai dit précédemment, les petits exploitants n'ont pas besoin d'équipements de haute technologie. Ils n'ont pas besoin de télédétection pour mesurer les différences de rendement, par exemple.

Je crois que beaucoup d'entre eux appliquent déjà les principes de base de l'agriculture de précision. Ils sont malgré tout confrontés à quelques problèmes, comme déterminer le système de gestion optimal pour un site donné compte tenu des conditions agro-écologiques locales. Et puis surtout, les contraintes financières. ■

Dr Jetse Stoorvogel (jetse.stoorvogel@wur.nl) est Professeur adjoint au Laboratoire de géologie et de sciences des sols à l'université de Wageningen, aux Pays-Bas.

ICT Update, Numéro 30, janvier 2006. ICT Update est un magazine multimédia disponible à la fois sur Internet (<http://ictupdate.cta.int>), en version papier et sous forme d'une newsletter diffusée par e-mail. ICT Update paraît tous les deux mois. Chaque numéro se concentre sur un thème particulier lié aux NTIC pour le développement agricole et rural dans les pays ACP. Le prochain numéro paraîtra le 1er mars 2006.

CTA Centre technique de coopération agricole et rurale, ACP-UE, Postbus 380, 6700 AJ Wageningen, Pays-Bas, www.cta.int

Production et gestion de contenu Web : Contactivity bv, Stationsweg 28, 2312 AV Leiden, Pays-Bas, www.contactivity.com / **Coordination rédactionnelle :** Rutger Engelhard

Recherche et rédaction : Valerie Jones, Marilyn Minderhout-Jones, Mariana Mozdzer / **Production :** Judith Jansen / **Photo de couverture :** Roel Burgler / **Réalisation**

graphique : Marleen Swenne, Anita Toebosch / **Traduction :** Patrice Deladrier, Catherine Migniac / **Conseillers scientifiques :** Peter Ballantyne, Kevin Painting /

Copyright : © 2006CTA, Wageningen, Pays-Bas