

L'AGRICULTURE DE PRECISION ET LE DEVELOPPEMENT DES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION DANS LA PRODUCTION AGRICOLE

Francis Sevilla*

UNE EVOLUTION DE LA GAMME DES OUTILS

Les chaînes technologiques proposées aux opérateurs agricoles concernent désormais :

- tant des « outils d'intervention » : les machines pour effectuer des tâches physiques,
- que des « outils pour le contrôle, la décision et la communication » : des machines et dispositifs pour contribuer à des aspects plus intellectuels et perceptifs des travaux.

Comme pour toutes les autres activités économiques dans nos sociétés développées, cette deuxième gamme de dispositifs se développe rapidement. Elle est à base de technologies de l'information (capteurs, ordinateurs, logiciels, communications, réseaux, etc.), et est destinée à aider les agriculteurs à mieux :

- *détecter, enregistrer, comptabiliser* des évolutions ou des événements

* Professeur, Directeur de la Chaire de Génie Rural. Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Montpellier

sur chaque facteur de production (climat, accidents phytosanitaires, vigueur dans le temps et dans l'espace, rendement prévisible puis rendement effectif, intrants utilisés en terme de main d'oeuvre, de machine, de produits, d'argent, etc..)

- *s'informer* avec complétude et régularité sur l'environnement de ces facteurs (y compris commercial, économique, politique par le développement fulgurant des réseaux télématiques mondiaux),

- *poser les problèmes* le plus clairement et justement possible, puis choisir entre plusieurs décisions préparées et pré-évaluées avec compétence par des logiciels d'aide à la décision qui intègrent de mieux en mieux les connaissances agronomiques,

- *appliquer ces décisions en contrôlant* plus ou moins automatiquement le fonctionnement de ses outils de production,

- *communiquer* avec les opérateurs de ces outils (employés de l'exploitation, entrepreneurs sous traitants) et les partenaires de la filière (fournisseurs d'intrants et acheteurs transformateurs de la filière alimentaire),

- enfin, *mémoriser* sur le long terme toute information pertinente sur

l'ensemble de ces points pour un usage ultérieur.

Des outils de l'information existent déjà sous diverses formes, plus ou moins élaborées :

- étiquetage des intrants ou des lots de production
- acquisition de données mesurées (climat, sol, machines)
- téléphone, Minitel, alarmes
- contacts personnels, conseillers

mais aussi

- ordinateurs et logiciels pour la gestion et la mise en forme des données et des informations.

DES SYSTEMES D'INFORMATION ET DE COMMUNICATION EN PLEINE DIFFUSION

Les systèmes informatiques sont de plus en plus nombreux dans les expositions de matériels et ont une gamme toujours plus large de possibilités :

- gestion au niveau de la parcelle des intrants et de la production
- gestion des échanges (commerce, comptabilité, fiscalité)
- aide à la décision technique opérationnelle (traitements phytosanitaires – irrigation)
- logiciels pour la communication sur Internet

Les obstacles rencontrés dans la diffusion de ces systèmes informatiques sont de 2 natures :

- une prise de conscience lente par les agriculteurs des gains et facilités que ces nouveaux outils peuvent leur procurer, malgré la pression liée à leur large diffusion dans le reste de l'économie et de la société : il n'est pas toujours évident de traduire ces gains en termes quantitatifs dans le compte d'exploitation.

- une adaptation de ces systèmes à la disponibilité et aux capacités de ceux à qui ils sont destinés : les agriculteurs. Ces systèmes d'information et de communication nécessitent une implication régulière et sans faille de leur utilisateur : *il faut par exemple rentrer les données à la main dans l'ordinateur de l'exploitation, sans oublier ni relâche!*

Les principaux progrès en cours de développement dans l'industrie et la recherche doivent permettre de surmonter ces problèmes de développement des systèmes d'information pour l'agriculture.

VERS UNE ACQUISITION ROBUSTE, AUTOMATISEE ET A COUT REDUIT DE DONNEES SUR L'EXPLOITATION

On voit d'abord se multiplier les systèmes de capteurs à poste fixe (station météorologiques), ou de transmission d'informations par réseaux télématiques (INTERNET).

Ils permettent d'acquérir sur l'ordinateur de l'exploitation des données et des informations toujours plus complexes et diversifiées à tous les niveaux de la production.

La recherche travaille de plus à la mise au point de nouveaux dispositifs

montés sur les machines agricoles qui permettent de faire des mesures en continu pendant le travail de la machine, sans intervention du conducteur, et de stocker ces mesures sur ordinateur.

On peut de plus positionner chaque mesure avec une précision de plus en plus grande le long des rangs, et enregistrer cette position en même temps que la mesure : on utilise pour cela des systèmes de localisation, tel que le GPS (Global Positioning System) qui est disponible commercialement à coût réduit, pour se situer automatiquement sur n'importe coin du globe par rapport à des satellites de l'armée américaine, avec une précision pouvant atteindre quelques mètres. On peut donc localiser avec précision toute mesure enregistrée sur une parcelle de production.

C'est couramment le cas pour la mesure du poids de la récolte pour les cultures céréalières et le raisin avec des systèmes soit commercialisés depuis quelques années, soit près du marché. D'autres mesures qualitatives et quantitative sur la plante pendant la production sont à l'étude dans les laboratoires de recherche et chez les industriels : par exemple pour la vigne sur le cep, ses bois, son feuillage, ses fruits et son environnement physique et bioclimatique.

Ces mesures permettent de réaliser des cartographies de paramètres importants pour la culture, avec des définitions pouvant aller pour certains paramètres au niveau de quelques mètres carrés de culture céréalières ou au niveau du cep pour la vigne : rendement,

vigueur, atteintes phytosanitaires, densité de végétation, etc...

POUR UNE AGRICULTURE DE PRÉCISION

Une telle approche de systèmes intégrés d'information est déjà vigoureusement développée commercialement en grandes cultures, avec des dispositifs d' « Agriculture de Précision » vendus par de nombreux industriels en Amérique du Nord et en Europe : en 2000, on compte de l'ordre de 1200 de ces systèmes sur notre continent.

L'intérêt de tels systèmes, et ce qui fait déjà leur succès en grande culture, est d'abord dans l'appropriation par l'agriculteur des informations complexes concernant le détail de son outil de production. Cette appropriation était jusqu'ici faite par l'agriculteur lors de son tour de plaine ou de son tour de vigne personnel, par les notes visuelles ou écrites qu'il en tirait.

Grâce aux systèmes d'agriculture de précision, l'agriculteur peut :

- mieux étayer ses futures décisions par une information plus complète, détaillée, cartographiée, et mémorisée sur plusieurs années,
- programmer ses interventions culturales d'une façon modulée à l'intérieur de la parcelle, en fonction de la connaissance qu'il a de cette parcelle et des informations que ses capteurs auront perçus les années précédentes,
- communiquer de façon moderne certaines informations aux partenaires de l'exploitation (fournisseurs d'in-

trants, comptable, entrepreneurs, transformateur, filière de commercialisation),

- enfin et surtout, s'en servir pour préparer une *traçabilité des intrants polluants et des paramètres qualitatifs et quantitatifs de sa production, à un niveau de détail de plus en plus fin.*

UN PASSAGE CONSEILLE POUR UNE LABELLISATION QUALITE

En effet, nombre d'exploitations agricoles ou de groupes d'exploitants, sont à la recherche d'une reconnaissance de la qualité de leur système de production vis-à-vis du consommateur, et de la société en général. Pour cela, ils souhaitent une labellisation « qualité », basée sur des normes internationales (ISO9000 et ISO14000), dont l'attribution est rigoureuse et sélective.

L'une des clefs de ces obtentions de label est dans la capacité à suivre et à contrôler l'ensemble des informations qualitatives et quantitatives à toutes les étapes de production, du champs à la table du consommateur. Cette capacité est étroitement dépendante du système d'information disponible sur l'exploitation, des capteurs pour la surveillance des parcelles et de la production qu'ils permettent, et de la garantie de mémorisation systématique et garantie de toutes les données utiles.

L'EXEMPLE ET L'ORIGINALITE DE LA VITICULTURE DE PRECISION : SON IMPORTANCE POUR LA FILIERE AVAL DE TRANSFORMATION

Parce que la période des vendanges est celle des choix en temps réel et d'une optimisation permanente des actions dans le temps, la fourniture d'informations

- en cours d'année sur la récolte prévisible,
- et en temps réel sur les récoltes en cours,

grâce au système d'information de chaque viticulteur, permettra une certaine anticipation dans la gestion des caves.

D'autant que dans l'évaluation de l'apport de raisin à l'entrée des caves, son origine parcellaire est plus que jamais d'actualité en oenologie : on aura de plus en plus accès à une information intra-parcellaire grâce à la viticulture de précision. Il convient de noter que rapidement cette évaluation des apports va confronter deux systèmes d'information : celui du viticulteur et celui de la cave!

Ensuite, la pression « norme qualité » s'exerçant d'abord via le négoce, ce sont les caves qui vont trouver intérêt à pouvoir disposer d'outils pour la traçabilité chez tous les viticulteurs qui les fournissent.

Enfin, la disponibilité sur ordinateur d'une connaissance fine, fiable et sur plusieurs années des caractéristiques des parcelles, cépages et productions

de tous leurs fournisseurs de raisin offre un large potentiel d'évaluation et de simulation pour les caves. On sait l'importance de l'effet terroir : on va pouvoir l'apprécier beaucoup plus finement sur la base de données bien plus objectives et complètes.

CONCLUSION

La gamme d'outils disponibles pour les agriculteurs connaît elle aussi la révolution des technologies de l'information. Des simples logiciels de gestion comptable de l'exploitation agricole, diffusés dans les années 80, on va rapidement passer :

- à des dispositifs automatiques de descriptions cartographiques de l'ensemble des facteurs de production et de leur environnement pour une aide à la décision et à l'action de l'agriculteur
- et à un support interactif de l'activité technique et commerciale de l'agri-

culteur grâce au réseau télématique mondial.

Ces dispositifs s'avèrent prometteurs, voire nécessaires, pour l'ensemble de la filière agricole et alimentaire, où tous les acteurs (du fournisseur d'intrants au supermarché en passant par l'agriculteur) vont devoir s'équiper de systèmes de mesures, de calcul, de mémorisation et de communication fiables et compatibles, pour une traçabilité de la qualité à toutes les étapes de la production et de la transformation.

La mise en forme informatique des informations de production au niveau de l'exploitation agricole va offrir des possibilités de communication professionnelle sans précédent à tous les acteurs de la filière : par le jeu des réseaux INTERNET n'est-il pas déjà envisageable d'assurer des prestations commerciales de promotion, de diagnostic, de conseil et de fourniture d'un point à l'autre du globe?!