

Juin 2018  
volume n° 8 / numéro n° 1  
[www.agronomie.asso.fr](http://www.agronomie.asso.fr)

# Agronomie

environnement & sociétés



La revue de l'association française d'agronomie

## Agronomie et agriculture numérique

ce qui change pour les agronomes

# Agronomie, Environnement & Sociétés

Revue éditée par l'Association française d'agronomie (Afa)

Siège : 16 rue Claude Bernard, 75231 Paris Cedex 05.

Secrétariat : 2 place Viala, 34060 Montpellier Cedex 2.

Contact : [afa@supagro.fr](mailto:afa@supagro.fr), T : (00-33)4 99 61 26 42, F : (00-33)4 99 61 29 45

Site Internet : <http://www.agronomie.asso.fr>

## Objectif

AE&S est une revue en ligne à comité de lecture et en accès libre destinée à alimenter les débats sur des thèmes clefs pour l'agriculture et l'agronomie, qui publie différents types d'articles (scientifiques sur des états des connaissances, des lieux, des études de cas, etc.) mais aussi des contributions plus en prise avec un contexte immédiat (débats, entretiens, témoignages, points de vue, controverses) ainsi que des actualités sur la discipline agronomique.

ISSN 1775-4240

## Contenu sous licence Creative commons



Les articles sont publiés sous la *licence Creative Commons 2.0*. La citation ou la reproduction de tout article doit mentionner son titre, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue AE&S et de son URL, ainsi que la date de publication.

## Directeur de la publication

Antoine MESSÉAN, président de l'Afa, Directeur de recherches, Inra

## Rédacteur en chef

Olivier RÉCHAUCHÈRE, chargé d'études Direction de l'Expertise, Prospective & Etudes, Inra

## Membres du bureau éditorial

Guy TRÉBUIL, chercheur Cirad

Philippe PRÉVOST, directeur Agreenium Université en ligne

Danielle LANQUETUIT, consultante Triog et webmaster Afa

## Comité de rédaction

- Marc BENOÎT, directeur de recherches Inra
- Gérard CATTIN, retraité de la chambre d'agriculture de la Marne
- Joël COTTART, agriculteur
- Thierry DORÉ, professeur d'agronomie AgroParisTech
- Sarah FEUILLETTE, cheffe du Service Prévision Evaluation et Prospective Agence de l'Eau Seine-Normandie
- Yves FRANCOIS, agriculteur
- Jean-Jacques GAILLETON, inspecteur d'agronomie de l'enseignement technique agricole
- Laure HOSSARD, ingénieure de recherche Inra Sad
- Marie-Hélène JEUFFROY, directrice de recherche Inra et agricultrice
- Aude JOMIER, enseignante d'agronomie au lycée agricole de Montpellier
- Christine LECLERCQ, professeure d'agronomie Institut Lassalle-Beauvais
- Francis MACARY, ingénieur de recherches Irstea
- Adeline MICHEL, Ingénieure du service agronomie du Centre d'économie rurale de la Manche
- Marc MIQUEL, consultant
- Bertrand OMON, Chambre d'agriculture de l'Eure
- Thierry PAPILLON, enseignant au lycée agricole de Laval
- Philippe POINTEREAU, directeur du pôle agro-environnement à Solagro
- Philippe PRÉVOST, Chargé des coopérations numériques à Agreenium
- Bruno RAPIDEL, Cirad
- Anne VERDENAL, agricultrice
- Camille DUMAT, Enseignante d'agronomie à l'ENSA/INP Toulouse

## Secrétaire de rédaction

Philippe PREVOST

## Assistantes éditoriales

Sophie DOUHAIRIE et Danielle LANQUETUIT

## Conditions d'abonnement

Les numéros d'AE&S sont principalement diffusés en ligne. La diffusion papier n'est réalisée qu'en direction des adhérents de l'Afa ayant acquitté un supplément (voir conditions à <http://www.agronomie.asso.fr/espace-adherent/devenir-adherent/>)

## Périodicité

Semestrielle, numéros paraissant en juin et décembre

## Archivage

Tous les numéros sont accessibles à l'adresse <http://www.agronomie.asso.fr/carrefour-inter-professionnel/evenements-de-lafa/revue-en-ligne/>

## Soutien à la revue

- En adhérant à l'Afa via le site Internet de l'association (<http://www.agronomie.asso.fr/espace-adherent/devenir-adherent/>). Les adhérents peuvent être invités pour la relecture d'articles.
- En informant votre entourage au sujet de la revue AE&S, en disséminant son URL auprès de vos collègues et étudiants.
- En contactant la bibliothèque de votre institution pour vous assurer que la revue AE&S y est connue.
- Si vous avez produit un texte intéressant traitant de l'agronomie, en le soumettant à la revue. En pensant aussi à la revue AE&S pour la publication d'un numéro spécial suite à une conférence agronomique dans laquelle vous êtes impliqué.

## Instructions aux auteurs

Si vous êtes intéressé(e) par la soumission d'un manuscrit à la revue AE&S, les recommandations aux auteurs sont disponibles à l'adresse suivante :

<http://www.agronomie.asso.fr/carrefour-inter-professionnel/evenements-de-lafa/revue-en-ligne/pour-les-auteurs/>

## À propos de l'Afa

L'Afa a été créée pour faire en sorte que se constitue en France une véritable communauté scientifique et technique autour de cette discipline, par-delà la diversité des métiers et appartenances professionnelles des agronomes ou personnes s'intéressant à l'agronomie. Pour l'Afa, le terme agronomie désigne une discipline scientifique et technologique dont le champ est bien délimité, comme l'illustre cette définition courante : « *Etude scientifique des relations entre les plantes cultivées, le milieu [envisagé sous ses aspects physiques, chimiques et biologiques] et les techniques agricoles* ». Ainsi considérée, l'agronomie est l'une des disciplines concourant à l'étude des questions en rapport avec l'agriculture (dont l'ensemble correspond à l'agronomie au sens large). Plus qu'une société savante, l'Afa veut être avant tout un carrefour interprofessionnel, lieu d'échanges et de débats. Elle se donne deux finalités principales : (i) développer le recours aux concepts, méthodes et techniques de l'agronomie pour appréhender et résoudre les problèmes d'alimentation, d'environnement et de développement durable, aux différentes échelles où ils se posent, de la parcelle à la planète ; (ii) contribuer à ce que l'agronomie évolue en prenant en compte les nouveaux enjeux sociétaux, en intégrant les acquis scientifiques et technologiques, et en s'adaptant à l'évolution des métiers d'agronomes.

**Lisez et faites lire AE&S !**

# Sommaire

## Avant-propos

P7 - O. RÉCHAUCHÈRE (Rédacteur en chef) - A. MESSÉAN (Président de l'Afa) - M. BENOÎT (président sortant)

## Éditorial

P9 - O. RÉCHAUCHÈRE, Y. FRANCOIS, J.P. CHANET, J.N. PAOLI, G. GRENIER (coordonnateurs du numéro)

## Etat des lieux des pratiques et dynamiques à l'œuvre

P13 - Agriculture numérique : quelles conséquences sur l'autonomie de la décision des agriculteurs ?

P. JEANNEAUX

P23 - Qu'est-ce que le numérique apporte à l'agriculture ?

G. GRENIER

P33 - L'utilisation des technologies numériques dans une CUMA : l'exemple de la CUMA de la plaine de Faverges

Y. FRANÇOIS

## La place des agronomes et le besoin de compétences

P37 - Former pour et par le numérique tout au long de la vie professionnelle dans les métiers de l'agriculture

P. PRÉVOST et C. GERMAIN

P41 - Comment le numérique impacte le métier de conseil en agriculture

N. LACHIA, L. PICHON et B. TISSEYRE

P51 - L'enseignement agricole connecté

S. RICARD et F. SANCHEZ

## Débats et controverses autour des apports de l'agriculture numérique

**L'agriculture numérique est-elle la réponse aux grands défis du 21<sup>ème</sup> siècle ?**

P59 - L'agriculture du 21<sup>ème</sup> siècle sera numérique ou ne sera pas

H. PILLAUD

P63 - Big Agri Bug dans l'agro-cloud ? Bulletin de prévisions climato-numériques

D. LANQUETUIT

## Les technologies numériques libèrent-elles les agriculteurs ?

P71 - Technologies du numérique en agriculture : j'aurais voulu rêver

V. TARDIEU

P73 - Technologies numériques : l'exemple de la plateforme API-AGRO

T.P. HAEZEBROUCK

## Notes de lecture

P77 - Agriculture de précision ; comprendre et mettre en œuvre les bases de la révolution agronomique, de G. Grenier

P. PRÉVOST

P81 - Donner du sens à l'intelligence artificielle : pour une stratégie nationale et européenne, de C. Villani

P. PRÉVOST et O. RÉCHAUCHÈRE



## Technologie du numérique en agriculture : j'aurais voulu rêver<sup>1</sup>

Vincent TARDIEU\*

\*Journaliste scientifique spécialisé en agriculture et en écologie, auteur de *L'agriculture connectée. Arnaque ou remède ?* (éditions Belin, février 2017), récompensé par le prix Roberval « grand public » le 10 novembre 2017

J'aurais voulu vous faire rêver, on en a tant besoin en ces temps de grande morosité dans nos campagnes. Et d'ailleurs, à regarder les vidéos des tractoristes sur leurs engins intelligents, qui effectuent les semis ou l'épandage d'engrais au centimètre près, la gestion des fourrières en bout de rang, on pourrait croire à l'avènement d'une agriculture chirurgicale. À écouter les instituts techniques et plusieurs éleveurs vanter les robots de traite, libérant ces derniers de la double traite quotidienne, et les innombrables capteurs sur l'animal qui surveillent leur santé et permettent de booster les productions, on aimerait s'émerveiller avec eux. Et que dire des prédictions des chantres du big data, qui annoncent une avalanche de nouveaux services pour les agriculteurs, des développements commerciaux insoupçonnés et la transparence miraculeuse des marchés et des produits, grâce à la collecte et aux traitements des données agricoles massives ? Là, on frémit d'aise !

« Haut sur la route, droit sur son tracteur, char d'assaut imaginaire dominant la voiture bourgeoise de sa masse grondante, le paysan se sent alors dompteur de la technique et dominateur de la nature » écrivait Edgar Morin en 1967. Sacré rêve de puissance ! Puissance de l'agriculteur ultra connecté sur ses pairs restés au Moyen Âge du machinisme agricole. Puissance (sur)humaine sur une nature capricieuse, que ces nouveaux outils perceraient à jour, et sur les aléas de l'environnement (météorologiques, pédologiques ou sanitaires) qu'ils seraient en capacité de prévenir sinon de traiter. L'ère de l'agriculture prédictive est avancée, Messieurs Dames ! De quoi simplifier le travail des agriculteurs et atténuer sa pénibilité, réduire les coûts de production, mais aussi écologiques en limitant l'usage des intrants chimiques, de l'eau ou du gasoil des engins. De quoi aussi, on nous l'assure, stimuler la créativité des producteurs grâce aux outils d'aide à la décision (OAD). Plus savant sur l'état de ses sols, de ses animaux ou de ses cultures, affermi dans ses choix, le paysan du XXI<sup>ème</sup> siècle conjuguera avec assurance des savoirs précis et « objectivés » avec son expérience et ses savoir-faire.

Oui, mais voilà. Redescendons sur terre, les deux pieds dans les sillons et dans les étables, où la réalité des

services rendus et des usages par ces outils connectés est moins glorieuse. Ou du moins pose une série de questions sinon de problèmes. On évoquera d'abord avec ces matériels très sophistiqués la persistance de bugs, les problèmes de communication entre matériels de marques différentes, et un service après-vente aléatoire chez des concessionnaires parfois dépassés. Rien que de plus normal, m'objecte-t-on, car ces technologies ont fait irruption dans les cours des fermes depuis seulement cinq à dix ans. Certes, mais leur relative immaturité nous empêche précisément de pouvoir en évaluer les qualités et l'intérêt réel.

Alors même, autre problème, que leurs coûts demeurent élevés : si chaque capteur connecté (pour l'animal ou les cultures) dépasse rarement quelques dizaines d'euros pièce, l'agriculteur devra déboursier 20.000 à 40.000 € pour s'offrir un robot désherbeur, 20.000 € pour un système de géolocalisation très précis (RTK) embarqué sur tracteur, ou encore 110.000 à 150.000 € pour un robot de traite... À l'heure où la profession subit une crise financière dévastatrice, avec des niveaux d'endettement étourdissants<sup>2</sup>, est-ce bien raisonnable ? On est en droit de s'interroger. D'autant plus que l'État a mis en œuvre plusieurs dispositifs financiers et fiscaux incitant les agriculteurs à investir dans les équipements (pour lesquels les régions ont carte blanche pour y subvenir) et à s'endetter : ainsi, les aides à l'installation sont conditionnées à un minimum de 100.000 € d'investissement !

Sans parler que l'automatisation de certaines tâches engendre des inquiétudes sur l'emploi dans plusieurs filières. Il s'agira juste, rétorquent certains, de redéployer cette main d'œuvre vers des tâches moins pénibles et plus valorisantes autour de l'observation, de la maintenance ou du diagnostic. Admettons, encore faut-il effectuer au préalable un audit des conséquences de la robotisation dans chaque filière agricole, et prévoir un accompagnement en terme de formation des personnels que les robots remplace(ro)nt...

Mais il y a plus inquiétant. Le manque persistant de formation des agriculteurs, par exemple - et encore balbutiant pour les élèves en formation initiale - empêche une appropriation intelligente de ces technologies. D'autant plus qu'il n'existe pas ou presque de conseil indépendant des constructeurs, non seulement sur les performances et la fiabilité des matériels, mais pour réaliser auparavant un diagnostic sur les besoins techniques des producteurs, en fonction de leur projet, de leurs ressources physiques (sols, climat, biodiversité, cultures adaptées...) et financières (capacités d'investissement), de leurs compétences et appétences techniques, de leurs marchés, etc. Où sont donc passés les sociologues et les économistes du machinisme des instituts publics ? Je les cherche encore. Tandis que ceux de l'Irstea<sup>3</sup> ont migré vers des domaines environnementaux, le réseau de techniciens formés sur ces nouveaux matériels demeure étique au sein des chambres d'agriculture et des Cuma. On pourra déplorer encore l'absence d'une vision inspirante des responsables agricoles et politiques afin d'aider nos agriculteurs à s'équiper et à produire mieux, à maîtriser la valorisation des données issues de leurs champs et de leurs étables, et surtout à gagner en autonomie et demeurer maître à bord de leurs exploitations.

<sup>1</sup> Ce texte est initialement paru dans la revue Sésame en juin 2017.

<sup>2</sup> Le niveau d'endettement moyen des exploitations s'élevait en 2010 à 181 172 euros en 2013, au deux-tiers sur le long terme (+ de 300 000 € chez 14,4% d'entre elles, pour l'essentiel des grandes

et très grandes exploitations), contre environ 60 000 € en 1985.

<sup>3</sup> Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture

Après dix-huit mois d'enquête sur le terrain et des rencontres avec quelque 110 agriculteurs, chercheurs, techniciens, équipementiers, responsables agricoles et politiques, j'ai le désagréable sentiment qu'à la faveur de cette course à l'équipement connecté, c'est l'outil qui fait le projet. Et non l'inverse. Or le projet qu'induit nombre d'outils connectés, par leurs paramètres, n'est pas de nature à favoriser la diversité des itinéraires et des modèles d'agriculture, ni de maintenir l'hétérogénéité d'une parcelle ou d'un troupeau. Plutôt d'en diagnostiquer l'étendue pour faire rentrer tout le monde dans le rang, et se conformer aux marchés et aux structures agricoles dominants actuels. Les données statistiques du ministère de l'Agriculture l'atteste : on observe bien une corrélation entre l'accroissement de la puissance des tracteurs et l'agrandissement des fermes<sup>4</sup>.

Halte, au feu ! Ne recommençons pas ce qui s'est produit avec les solutions phytosanitaires d'hier, en remplaçant les béquilles chimiques par des béquilles électroniques - ou en cumulant les deux... Car cela créerait de nouvelles dépendances à l'égard des banques, des constructeurs, des techniciens des coopératives et des sociétés pourvoyeuses de service.

Comment l'agriculteur peut-il alors piloter cette « révolution numérique » ? À cette question centrale que je me suis posée au cours de cette enquête, plusieurs agriculteurs m'ont apporté une réponse pertinente : en se regroupant. Non seulement pour créer différentes formes d'usage et d'optimisation de ces nouveaux matériels complexes et coûteux (par des groupements d'achats de type Cuma, des locations ou par le recours à des entreprises de travaux agricoles). Mais aussi en multipliant les espaces d'échanges, de retours d'expériences et d'expérimentations grâce aux nombreux forums en ligne et aux réseaux sociaux. Enfin, en exigeant des équipementiers et pourvoyeurs de services une coconception des matériels dont ils ont besoin. De quoi éviter d'en faire des gros lards électroniques, gavés de mille options superflues, justes bons à appâter le client et le pousser à consommer toujours plus de puces, de méga-octets, de tôles et d'énergie ! Utopique ? On peut rêver, non ?

---

<sup>4</sup> « L'équipement des exploitations agricoles », Agreste primeur, n° 334, février 2016.