

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





## Témoignage de la CUMA de la Plaine de Faverges utilisant des technologies numériques

Yves FRANÇOIS\*

\*Agriculteur, vice-président de l'Afa

### Introduction

La CUMA de la Plaine de Faverges a été créée en juin 1991 par huit membres fondateurs, pour la majorité céréaliers. Dans ses décisions d'achat de matériel, la CUMA a immédiatement opté pour des outils intégrant les technologies du numérique, dont on trouvera ici quelques exemples pour diverses opérations culturales. Les membres de la CUMA s'étaient tous équipés de téléphones portables (très basiques à l'époque), ce qui a permis de peaufiner, de rendre efficace une organisation du travail et une gestion des imprévus.

### Epannage du lisier

Dès sa constitution en 1991, la CUMA s'est dotée, sur une tonne à lisier, d'un ordinateur de gestion d'azote qui permettait, après avoir effectué une analyse du lisier, de pouvoir rentrer ces informations dans l'ordinateur et de pouvoir réaliser un épandage précis de ce fertilisant organique. Pour être encore plus performant, cette utilisation s'est appuyée sur des plans de fumure réalisés dans les exploitations par la Chambre d'Agriculture de l'Isère.



Figure 1 : Troisième et dernière tonne à lisier acquise par la CUMA, connectée au tracteur muni d'un GPS pour une précision optimum d'épandage - C'est un peu notre fil rouge depuis la création de la CUMA. (Caractéristiques : 16000 litres avec ordinateur de gestion d'azote et rampe pendillards de 12 mètres. Tracteur de 170cv)

### Traitements phytosanitaires

Le pulvérisateur (appareil de traitement phytosanitaire) est également équipé d'un ordinateur et d'un GPS (satellite) relié à une borne terrestre RTK ; cela permet une très grande précision d'épandage en litres/hectares. Comme il est aussi doté

de coupures de tronçons instantanés, il est impossible d'épandre chez le voisin, ni de faire des doublons sur la parcelle traitée. Nous l'avons également équipé d'une station météo embarquée qui nous donne la température, l'hygrométrie et la vitesse du vent pour être informé en temps réel des conditions météo.

Nous avons la possibilité sur cet appareil, comme sur tous ceux qui sont pourvus de GPS, de retrouver les travaux effectués pour chaque exploitation qui possède un espace dédié dans l'ordinateur de chaque tracteur (nous en avons 7). Nous n'avons pas encore de carnet de culture électronique, mais il serait tout à fait possible de transmettre l'ensemble des données enregistrées par l'ordinateur des tracteurs sur ce dernier.



Figure 2 : Pulvérisateur équipé de GPS et station météo embarquée

### Travail du sol

L'utilisation des GPS s'applique à toutes sortes de travaux, que ce soit pour l'épandage du lisier, le travail du sol (strip-Till), la préparation des semis, les semis. Pour le stripTill - qui est un travail du sol en bandes de 20 cm qui remplace le labour - cet équipement est indispensable quand on vient semer ensuite avec un semoir en ligne (type semoir à maïs). Cela permet de se positionner de façon très précise sur le passage du stripTill enregistré par le GPS.

Pour les travaux classiques comme le hersage ou le passage du vibroculteur, qui sont des outils larges (6 m), la précision du GPS/RTK est de l'ordre de 3 cm, ce qui optimise le débit de chantier et évite tout manque par écart du volant, puisque ce dernier est asservi et auto guidé par le GPS. Au début de leur utilisation, le plus dur était de s'abstenir de toucher le volant, ce qui avait pour effet de remettre le système en manuel.

### Le semis

Etant multiplicateurs de semences, nous avons besoin d'avoir des semis d'une grande précision et d'éviter le moindre manque. Le réglage et le suivi de la densité en direct, mais aussi les manques, sont suivis sur un écran depuis la cabine du tracteur. C'est pour le semis de maïs semence que l'économie est immédiate et la plus visible. Auparavant, il était nécessaire de mettre deux tracteurs en batterie. Pour respecter les protocoles de semis décalés, il faut semer une planche sur deux. Cela implique d'avoir un tracteur qui sème et un autre qui suit avec un système de traceurs pour pouvoir sauter la planche. Avec le GPS, on peut sauter autant de planches que l'on veut, toujours avec la précision de 3 cm. On économise ainsi un chauffeur, un tracteur, le carburant qui va avec, etc.

## La fertilisation

Nous avons aussi investi dans le système Farmstar pour l'épandage d'engrais (azote). Tout d'abord, nos parcelles sont photographiées par satellite, ce qui donne un état du développement de la biomasse. Le paramétrage du logiciel permet ensuite de déterminer un rendement à l'instant de la photo. Des conseils sont ensuite donnés par un technicien de la Coopérative Dauphinoise, avec laquelle nous avons passé un contrat sur cette activité. Le semoir à engrais est à la fois connecté au tracteur avec son GPS, et donc au logiciel qui permet lors du dernier épandage fractionné d'azote, de moduler la dose en intra parcellaire en dosant en fonction de la biomasse détectée et donc du rendement potentiel.

## L'irrigation

Nous utilisons aussi le numérique pour l'irrigation. La Coopérative Dauphinoise a investi dans des sondes tensiométriques qui permettent de connaître en temps réel le taux d'hygrométrie des sols à différentes profondeurs. Ces sondes étant radio-connectées, nous pouvons les consulter autant que de besoin sur nos smartphones pour déclencher l'irrigation, moduler la pluviométrie ou l'arrêter.

## Organisation du travail

Nous avons aussi tenté l'expérience de l'outil « My CUMA planning » développé par la FNCUMA. Ce logiciel permet de retenir en ligne le matériel que l'on souhaite utiliser, tout en tenant compte des réservations déjà effectuées par d'autres. Pour que les choses se passent bien, il faut un responsable qui a la main pour valider chaque réservation. Il est possible de transférer les données saisies et validées (temps d'utilisation, consommation, hectares travaillés) directement sur la comptabilité « CUMA net », logiciel de comptabilité-gestion développé, lui aussi, par la FNCUMA. La possibilité supplémentaire est de s'équiper avec le système « KARNOT », un boîtier embarqué sur chaque outil, qui géolocalise l'outil et enregistre automatiquement les hectares et les heures travaillées. Là, Big Brother n'est plus très loin...

## Conclusion

Toutes ces applications citées ne sont que des outils pour augmenter les débits de chantiers, être plus précis et faire des économies. Il est utile de continuer à les développer en veillant à garder une maîtrise de nos données. Je ne crois cependant pas que l'avenir de l'agriculture passera uniquement par ce créneau. Je pense qu'il faut en même temps, et de façon très urgente, investir massivement dans la connaissance du sol vivant et de la microbiologie des sols.

Autrement dit, ces techniques doivent être au service de l'Agronomie, qui doit redevenir la base fondamentale de notre Agriculture.