

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





## L'enjeu des échanges de données au sein de l'AgTech

Théo-Paul HAEZEBROUCK\*

\*Société API-AGRO

L'agriculture rentre dans une nouvelle révolution : celle du digital et de la transformation numérique. Au même titre que dans d'autres secteurs, le numérique vient modifier les métiers actuels, et bouleverser les codes parfois établis de longue date. Si tout devient donnée, on peut alors mesurer finement l'exploitation agricole et ses différents ateliers. Le développement fort des technologies de capteurs et des applications (principalement mobiles) sur les dernières années démontrent un intérêt fort pour collecter toujours plus de données.

Ce sont d'abord les données « traditionnelles » autour de la traçabilité des interventions sur les parcelles, la météorologie ou la détection des chaleurs sur des vaches qui sont concernées, afin de faciliter le travail du producteur agricole. Les nouvelles technologies ont permis également de capter plus finement l'information à l'échelle d'un animal, d'une zone réduite et obtenir de nouvelles informations pour le suivi des cultures ou encore des analyses de sols plus fines. C'est l'émergence de l'Agriculture de Précision.

Ces informations permettent de piloter plus finement les différents ateliers et l'ensemble de l'exploitation. De nouveaux usages apparaissent avec des benchmarks plus complets (on ne compare plus un rendement moyen entre agriculteurs, mais on réalise des analyses multicritères dont le rendement est l'un des acteurs). La capitalisation des données change d'échelle. Les données sont certes récupérées à l'échelle du bassin de collecte par l'acteur historique (coopérative, négoce) mais les nouveaux outils se déploient rapidement à l'échelle nationale.

Sur l'exemple du rendement, on peut citer l'initiative collective des Instituts techniques agricoles avec l'outil DirectMoisson (<https://direct-moissons.arvalis.fr/>) ou encore plus récemment MoissonLive, porté par la start-up ComparateurAgricole (en association avec Terre-Net).

Cette start-up est l'un des nombreux nouveaux acteurs de ce domaine. Gabrielle Thomas de la société de

gestion de capital investissement XAnge en a recensé plus de 215 en France dans son panorama (<https://medium.com/xangevc/cartographie-des-start-ups-agritech-en-france-3c87347528ca>). Au sein de qu'on a appelé l'AgTech<sup>1</sup>, acteurs traditionnels et start-up sont associés sur des métiers historiques (collecte, approvisionnement, etc.) mais également sur de nouveaux secteurs ou modes de consommation émergents tels que l'agriculture urbaine, l'algoculture et l'élevage d'insectes ou encore la robotique. Ces nouveaux acteurs veulent faire bouger les lignes et plusieurs se sont d'ailleurs regroupés au sein d'associations pour accroître leur visibilité :

- La Ferme Digitale (<https://www.lafermedigitale.fr>). Regroupant des nouvelles sociétés de capteurs, de places de marchés agricoles en ligne ou encore d'innovations technologiques, ces sociétés veulent permettre au secteur agricole de se doter des outils numériques pour une agriculture plus performante.
- Le Co-farming (<http://cofarming.info>). Il s'agit d'importer le principe des plateformes dans le secteur agricole pour mettre en relation des agriculteurs autour de problématiques communes : recherche de compétences, mise à disposition de matériel, regroupement de parcellaire ou association pour la logistique. L'association Co-farming fait la promotion de ces initiatives et propose un accompagnement pour de nouveaux acteurs.

Cette multitude d'acteurs est cependant confrontée à une problématique commune : accéder à de la donnée existante et faire circuler les données entre les diverses applications (pour éviter les re-saisies). Outre la valorisation individuelle au sein de l'outil ou de l'application, l'interopérabilité avec des outils tiers va permettre une valorisation collective (dans des logiques de Big Data). C'est pour répondre à cet enjeu majeur que la plateforme API-AGRO a émergé. Issue d'un projet de recherche lauréat de l'appel à projet Recherche Technologique 2013 lancé par le Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, une première version de la plateforme API-AGRO a été lancée en février 2016. Respectant les principes FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable), plébiscités par l'Union Européenne (<https://www.force11.org/group/fairgroup/fairprinciples>), elle répond à deux enjeux majeurs :

- donner de la visibilité aux données et aux algorithmes accessibles via un catalogue (avec des conditions d'accès techniques, juridiques et économiques claires) ;
- permettre des échanges de données aisés entre des fournisseurs et des (ré)utilisateurs à travers des méthodes d'accès standardisées. La plateforme offre des accès à des données telles que des données de références (socle de base pour l'interopérabilité), des statistiques et des données agrégées ou encore l'accès aux algorithmes d'outils d'aide à la décision.

Avec une large communauté d'acteurs publics et privés, la plateforme API-AGRO s'inscrit pleinement dans la ligne du rapport « AgGate : portail de données pour l'innovation en agriculture » (<https://agriculture.gouv.fr/un-portail-de>

<sup>1</sup> L'AgTech regroupe l'ensemble des activités liées à l'agriculture numérique ou le numérique au service de l'agriculture.

donnees-pour-linnovation-en-agriculture-la-synthese-du-rapport). Elle apporte une brique technique mutualisée pour gérer toute la couche d'exposition, d'échanges et de sécurité (gestion de la visibilité, accès publics et/ou restreints à quelques partenaires) mais ouvre également la possibilité aux fournisseurs de données de monétiser leurs ressources. Ceux-ci peuvent alors se concentrer sur leur expertise et leur cœur de métier, tout en déléguant les aspects techniques à la plateforme, qui s'occupent de mettre à disposition des flux de données propres et qualifiées. La réutilisation peut alors se faire facilement - illustrée lors de l'organisation d'événements tels que les hackathons - et en toute sécurité pour le fournisseur qui peut suivre l'usage qui est fait de ses données ou de ses algorithmes.

De nombreux enjeux restent à travailler pour permettre une utilisation large et industrialisée des données des acteurs agricoles. Avec la forte augmentation du nombre d'acteurs, la quantité et la diversité des données ont fortement augmenté, sans l'harmonisation nécessaire à leur bonne circulation. La standardisation des données propres aux métiers agricoles devient un besoin incontournable pour permettre leur réutilisation aisée et leur valorisation. Certaines organisations ont avancé sur la définition de messages normalisés : mise en place de dictionnaires de données, structuration des données avec des schémas type, mais toutes les filières ne sont pas au même niveau. Les plus belles réussites sont celles basées sur un principe d'ouverture des référentiels pour permettre un usage le plus large possible de ces standards.

Les producteurs agricoles expriment des craintes sur l'utilisation qui pourrait être faite de leurs données (notamment à leur encontre). Ce frein a été identifié dans le livre blanc « L'accès aux données pour la Recherche et l'Innovation en Agriculture - position des Instituts Techniques Agricoles » dès 2016 comme l'une des 10 recommandations à travailler. En se basant sur les obligations du Règlement Général sur la Protection des Données (RGPD) rentré en vigueur en mai 2018 et portant sur la gestion des données personnelles, les JA et la FNSEA ont lancé la charte Data'Agri (<http://www.data-agri.fr>) pour une meilleure gestion des données agriculteurs. A travers un audit des Conditions Générales d'Utilisation fournies par tout acteur intervenant auprès des exploitants agricoles, Data-agri souhaite créer de la confiance dans le numérique agricole et garantir une innovation constante et une valorisation équitable des données agricoles. L'initiative en est encore à ses débuts et nous manquons encore de recul sur l'impact réel de cette pédagogie auprès des agriculteurs. On peut noter également l'outil Multip@ss, en cours de développement, qui vise à gérer de façon standardisée l'accès aux consentements des agriculteurs et leur permettre de contrôler les flux de données qu'ils acceptent de fournir à des acteurs tiers (éditeurs de logiciels, organismes de conseil, coopératives, négociants, et peut-être demain, experts indépendants en analyse de données d'exploitations agricoles).

Ces travaux sont des éléments essentiels pour engager les agriculteurs au sein d'actions collectives organisées dans les filières ou les territoires pour les échanges et la valorisation collective des données. L'association TerraSolis (<http://terrasolis.fr>), qui regroupe les acteurs agricoles en région Grand Est et porte des projets autour de l'interopérabilité des données, en est un bel exemple.

Ce n'est qu'à cette condition que le monde agricole pourra bénéficier des technologies différenciantes comme l'Intelligence Artificielle, nécessitant une quantité importante de données qualifiées. Les premiers balbutiements sont prometteurs, à l'image de quelques prototypes développées lors du dernier hackathon agricole HackTaFerme (<https://www.hacktaferme.fr>), qui s'est immergé au cœur d'exploitations agricoles pendant 48h pour être au plus près des besoins.

**La route semble encore bien longue mais soyons optimiste : la route est libre et répond à de réelles attentes de la part des producteurs agricoles !**

*Théo-Paul HAEZEBROUCK est ingénieur agricole, spécialisé sur les impacts environnementaux. A l'issue de ses études, il prend conscience des enjeux autour de la gestion et l'usage des données à travers les études agri-environnementales qu'il réalise au sein du cabinet InVivo Agrosolutions. En 2014, il rejoint l'Acta - les instituts techniques agricoles en tant que « Chargé de mission - projets numériques » et travaille notamment à l'émergence et la mise en œuvre opérationnelle de la plateforme API-AGRO. Depuis août 2018, il a rejoint la société API-AGRO à temps plein en tant que « Responsable produit » pour assurer le développement de la plateforme et l'animation de la communauté AgTech autour des nombreux aspects de la donnée.*