

Juin 2015
volume n° 5 / numéro n° 1
www.agronomie.asso.fr

Agronomie

environnement & sociétés

La revue de l'association française d'agronomie

Changement climatique et agriculture
comprendre et anticiper, ici et ailleurs.



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 : douhairi@supagro.inra.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

Marc BENOÎT, 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

Pierre-Yves LE GAL, chercheur Cirad

Hervé SAINT MACARY, directeur adjoint du département Persyst, Cirad

Philippe PRÉVOST, directeur Agreenium Université en ligne

Danielle LANQUETUIT, consultante Triog et webmaster Afa

Comité de rédaction

- Marc BENOÎT, directeur de recherches Inra

- Valentin BEAUVAL, agriculteur

- Jacques CANEILL, directeur de recherches Inra

- 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

- François KOCKMANN, chef du service agriculture-environnement Chambre d'agriculture 71

- Marie-Hélène JEUFFROY, directrice de recherche Inra et agricultrice

- Aude JOMIER, enseignante d'agronomie au lycée agricole de Montpellier

- Jean-Marie LARCHER, responsable du service Agronomie du groupe Axérial

- François LAURENT, chef du service Conduites et Systèmes de Culture à Arvalis-Institut du végétal

- Francis MACARY, ingénieur de recherches Irstea

- Jean-Robert MORONVAL, enseignant d'agronomie au lycée agricole de Chambray, EPLEFPA de l'Eure

- Christine LECLERCQ, professeure d'agronomie Institut Lassalle-Beauvais

- Adeline MICHEL, Ingénieure du service agronomie du Centre d'économie rurale de la Manche

- Philippe POINTEREAU, directeur du pôle agro-environnement à Solagro

- Philippe PRÉVOST, directeur Agreenium Université en Ligne

- Hervé SAINT MACARY, directeur adjoint du Département Persyst, Cirad

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) et M. BENOÎT (Président de l'Afa)

Éditorial

P9- M. BENOÎT et E. TORQUEBIAU (coordonnateurs du numéro)

Le Changement climatique et son impact sur l'agriculture : état des lieux, prévision et prospective

P13- Vers une prospective des impacts du changement climatique sur la sécurité alimentaire : les enseignements du 5ème rapport du GIEC

T. BRUNELLE (CIRAD)

P23- Evolutions constatées et prévisibles des principales composantes du climat impactant l'agriculture

F. HABETS (CNRS) et P. VIENNOT (Mines-ParisTech)

P33- Prospective Agriculture Forêt Climat (AFClm) du Centre d'étude et de prospective du MAAF

N. SCHALLER

S'adapter au changement climatique : outils, moyens et acteurs

P41- S'adapter au changement climatique

Agriculture, écosystèmes et territoires (Jean-François Soussana Coord.)

E. TORQUEBIAU (Cirad)

P43- L'observation des effets agricoles du changement climatique en France : combat d'arrière-garde, ou aide à l'adaptation ?

F. LEVRAULT (CRA POITOU-CHARENTES)

P55- Impacts du changement climatique sur les pratiques agricoles : évolution des calendriers culturels en région de polyculture-élevage

M. BENOÎT (Inra), T. FOURNIER, C. DE LA TORRE

P67- Adaptation au changement climatique en agronomie viticole : le programme Icare

G. BARBEAU, E. NEETHLING, N. OLLAT, H. QUENOL, J.M. TOUZARD

P77- Prospective participative sur l'agriculture du Roussillon face au changement climatique

P. GARIN, D. ROLLIN, L. MATON, J.D. RINAUDO, A. RICHARD-FERROUDJI, Y. CABALLERO

P87- Retour sur le colloque final du projet ADAPT'EAU

N. SCHALLER

P89 - Stratégies d'adaptation aux changements climatiques d'agriculteurs du Nicaragua : actions d'AVSF

L. DIETSCH (AVSF)

P93- Adaptations paysannes aux changements et aléas climatiques dans trois régions du monde

M.J. DUGUE

S'adapter au changement climatique et en atténuer les effets

P99- Changement climatique et Agricultures du Monde (Editions Quae, Torquebiau, E. (Ed)).

M. BENOÎT (Inra)

P101- Le fonio : une culture climato intelligente ?

N. ANDRIEU, E.VALL, M. BLANCHARD, F. BEAVOGUI, D. SOGODOGO

P107- Reconsidérer les rôles agronomiques de l'élevage dans la contribution à l'adaptation et l'atténuation du changement climatique

V. BLANFORT, M. VIGNE, J. VAYSSIERES, P. LECOMTE, J.LASSEUR, A. ICKOWICZ (Cirad)

P117- Agribalyse : résultats et enseignements

A. COLSAET, V. COLOMB et J. MOUSSET (ADEME)

P133- Stratégies d'atténuation mises en œuvre sur les territoires : l'outil et la démarche ClimAgri®

S. MARTIN (ADEME)

P139- Agriculture et gaz à effet de serre (Sylvain Pellerin et al.)

M. BENOÎT (Inra)

Annexe

P141 Appel à contribution du numéro



Appel à contribution de la revue *Agronomie, Environnement & Sociétés* - Volume 5 - Numéro 1: Changement climatique et agriculture : comprendre et anticiper, ici et ailleurs.

Le comité de numéro : Marc Benoît, Valentin Beauval, Philippe Debaeke, Agnès Ducharne, Thierry Doré, Yves François, Olivier Réchauchère, Emmanuel Torquebiau.

Cet appel à contribution s'inscrit dans la démarche initiée par l'association française d'agronomie lors de son assemblée générale du 20 mars 2014, consacrée à la thématique de l'adaptation au changement climatique. Il s'agira dans ce numéro de contribuer à éclairer comment l'agronomie est mobilisée pour faire face aux multiples enjeux qui se nouent dans la sphère agricole face à l'évolution prévisible et rapide des conditions climatiques. Ce numéro, consacré à ce seul thème, souhaite ainsi apporter des éléments au débat qui va s'amplifier dans les mois à venir, en lien avec le contexte scientifique et politique : le GIEC vient de rendre le deuxième volet de son cinquième rapport, consacré aux impacts du réchauffement climatique déjà perceptible et à venir, et aux stratégies d'adaptation pour les différentes activités humaines ; par ailleurs, la France a été retenue pour accueillir en 2015 la 21^{ème} Conférence des Parties à la CCNUCC (COP 2015) et la 11^{ème} session de la réunion des Parties au Protocole de Kyoto, et sera présente à l'Exposition Universelle de Milan 2015 sur le thème "Nourrir la planète".

Deux aspects de cette problématique sont particulièrement susceptibles de mobiliser les agronomes et seront traités conjointement :

- Estimer les impacts du changement climatique sur la production agricole et ses conséquences environnementales. Le traitement de cette question suppose d'abord de connaître les tendances et incertitudes qui se dessinent sur l'évolution des principales variables climatiques auxquelles l'agriculture sera confrontée (en particulier pluviométrie, évapotranspiration, déficit hydrique). Il s'agit de comprendre comment les états du milieu sont modifiés du fait de l'évolution des paramètres du climat, et comment cela se répercute sur l'élaboration de la production. Loin de se limiter à une écophysologie qui ne considérerait que les paramètres les plus immédiatement dépendant du climat comme l'état hydrique et le stress thermique du peuplement végétal, la modification des états du milieu induite par le changement climatique embrasse également les questions de biodiversité

(notamment la dynamique des adventices, la modification du cycle des maladies et ravageurs, l'évolution du fonctionnement microbiologique des sols, etc.), et d'évolution à long terme de la fertilité des sols. De plus, la capacité des agriculteurs à intégrer ces changements dans leurs pratiques agri-

coles conditionnera l'évolution des futurs systèmes de culture. Ces changements seront contrastés tant en terme d'ampleur des changements possibles ou déjà à l'œuvre qu'en terme d'impacts futurs sur les milieux cultivés.

Concernant les résultats que l'on peut attendre de ce diagnostic, ce sont non seulement des estimations de changements quantitatifs comme l'évolution des rendements des cultures que l'agronomie peut mettre en évidence, mais aussi des évaluations de changement qualitatifs, concernant par exemple la qualité des récoltes et leurs effets sur les milieux (sols, eau,...) impactés par les systèmes de culture. Par ailleurs, dans cette estimation des effets du changement climatique, la prise en compte de l'augmentation de l'aléa intra et interannuel dans des approches fréquentielles est à privilégier. Enfin, en termes d'échelle, si sur ces questions l'approche la plus fréquemment pratiquée va de la plante à la parcelle, les études d'agronomes permettant une lecture à des échelles plus larges (système de culture, territoire, système agraire, région, France, monde) sont également très utiles dans une perspective de décision publique, et font partie du périmètre de ce numéro.

- En lien très direct avec le premier thème, le deuxième enjeu de ce numéro est de décrire les capacités d'adaptation de l'agriculture aux aléas et changements climatiques et la contribution des agronomes de différents métiers à la définition des stratégies d'adaptation de l'agriculture, permettant à celle-ci de conserver ou d'améliorer ses "bonnes propriétés" économiques, environnementales et sociales. Dans cet esprit, un certain nombre de questions pourront être traitées dans le cadre de ce numéro :

- Comment articuler connaissances scientifiques, dispositifs techniques et savoirs pratiques pour mieux adapter l'agriculture aux aléas et changements climatiques ?

- Comment intégrer mieux l'incertitude liée au changement climatique dans les divers métiers des agronomes ?

- Comment identifier les besoins d'aménagement liés au changement climatique dans les territoires (irrigation, drainage, zones humides, zones tampons végétalisées...)?

- Comment évaluer et comparer la vulnérabilité et la capacité de résistance et de résilience de divers systèmes de culture, systèmes de production et filières (spécialisés ou diversifiés, annuels ou pérennes...)?

- Comment identifier des systèmes de production dans l'impasse et imaginer des voies d'évolution?

- Un troisième axe pourrait être abordé, à savoir la modification des pratiques pour réduire les émissions de gaz à effet de serre en agriculture, voire la conception de systèmes agricoles dont une des fonctions serait de piéger du CO₂. En effet, certaines pratiques d'adaptation au changement climatique peuvent aussi avoir des vertus en termes de réduction de l'impact de l'agriculture sur ce changement climatique (climate-smart agriculture). Ces exemples de pratiques doublement performantes vis-à-vis du changement climatique sont donc des contributions attendues dans ce numéro.

Les textes attendus peuvent être soit des articles scientifiques de portée générale, soit des contributions plus directement en prise avec le contexte socio-économique (débat, entretiens, témoignages, points de vue, controverses). Les

contributeurs peuvent être autant des agriculteurs pour des témoignages et réflexion sur l'évolution de leur pratique, que des ingénieurs et techniciens en charge de construire des voies d'adaptation de diverses formes d'agriculture, ou encore des chercheurs impliqués dans cette problématique.