

www.agronomie.asso.fr

juin 2012

volume n°2 / numéro n°1

# Agronomie

environnement & sociétés



La revue de l'association française d'agronomie

## Agriculture et écologie

tensions, synergies  
et enjeux pour l'agronomie

Association Française  
**AGRONOMIE**

# 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 : douhairs@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

Thierry DORÉ, président de l'Afa, professeur d'agronomie AgroParisTech

## 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 de l'enseignement Montpellier SupAgro

Danielle LANQUETUIT, consultante Triog et webmaster Afa

## Comité de rédaction

- Marc BENOÎT, Directeur de recherches Inra
- Bernard BLUM, Directeur d'Agrometrix
- Jean BOIFFIN, Directeur de recherches Inra
- Matthieu CALAME, Directeur de la Fondation pour le Progrès de l'Homme
- Jacques CANEILL, Directeur de recherches Inra
- Joël COTTART, Agriculteur
- Cécile COULON, Ingénieure Inra
- Thierry DORÉ, Professeur d'agronomie AgroParisTech
- Philippe ÉVEILLARD, Responsable du pôle agriculture, environnement et statistiques de l'Unifa
- Sarah FEUILLETTE, Chef 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 de service agriculture-environnement Chambre d'agriculture 71
- Nathalie LANDÉ, Ingénieure Cetiom
- 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 Chartres
- Christine LECLERCQ, Professeur d'agronomie Institut Lassalle-Beauvais
- Philippe POINTEREAU, Directeur du pôle agro-environnement à Solagro
- Philippe PRÉVOST, Directeur de l'enseignement et de la vie étudiante à Montpellier SupAgro
- Guy TRÉBUIL, Chercheur 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

## P7// Avant-propos

T. DORÉ (Président de l'Afa) et O. RÉCHAUCHÈRE (Rédacteur en chef)

## P9// Édito

T. DORÉ (AgroParisTech) et F. KOCKMANN (Chambre d'agriculture de Saône-et-Loire, coordinateur du numéro)

## P13// Points de vue de la recherche et études de cas

P15- Comment l'écologie a amené à changer les pratiques des agronomes en recherche

F. LESOURRET (Inra Avignon)

P23- Pratiques négociées et écologisation de l'agriculture

C. COMPAGNONE (Agrosup Dijon)

P33- Les services écosystémiques : un cadre conceptuel pour l'agro-écologie

L. LAPCHIN (Inra Sophia Antipolis)

P45- Chlordécone aux Antilles : évolution des systèmes de culture et leur incidence sur la dispersion de la pollution

M. LESUEUR-JANNOYER, P. CATTAN, D. MONTI, C. SAISON, M. VOLTZ, T. WOIGNIER, Y.M. CADIBOCHE (Cirad, Ird, Inra, CNRS)

P59- Éléments trace métalliques et épandage de produits organiques à La Réunion

B. COLLIN, E. DOELSCH, H. SAINT MACARY (Cirad)

## P69// Témoignages d'acteurs

**P71- Compatibilité entre impératifs écologiques et productifs. Le cas des prairies permanentes du Haut Jura.**

P73- Une requête posée à la Recherche : réconcilier deux univers

J.Y. VANSTEELANT (Parc naturel régional du Haut-Jura)

P75- Savoirs de la pratique et savoirs scientifiques : rencontre dans les prairies du Haut-Jura

S. PETIT (Inra Dijon)

P79- Evaluation environnementale selon une approche Cycle de Vie des exploitations d'herbivores françaises

V. MANNEVILLE (Institut de l'élevage)

**P83- Comment concilier la préservation des Zones Humides, source de biodiversité, et les travaux hydrauliques ruraux**

P85- Enjeux environnementaux des zones humides et évolution de la réglementation

N. GUERIN (DDT de Saône et Loire)

P87- La mise en application de la réglementation en Saône-et-Loire

B. DURY (Chambre d'agriculture de Saône-et-Loire)

P91- Le regard d'un professionnel de la Chambre d'Agriculture de Saône-et-Loire

L. BOREY (Agriculteur)

**P93- La ré-insertion de nouvelles formes d'agriculture en ville : traduction en actes et projets**

J. HUBER (AgroParisTech) et F. LONCHAMPT (Ville de Strasbourg)

## P103// Débats

**P105 - Les agronomes et l'environnement : précurseurs ou suiveurs ?**

P107 Agronomie et écologie

L. THIEBAUT (Agrosup Dijon)

P109- Les évolutions de la pensée agronomique face à l'environnement

T. DORÉ (AgroParisTech)

**P113- Savoirs agronomiques et réglementations à finalités écologiques**

P115- Des concepts et une éthique partagés avec les acteurs locaux pour une efficacité agricole et environnementale

L. BOREY (Agriculteur)

P117- Protéger les ressources : entre initiatives des acteurs et cadre réglementaire, un équilibre délicat

C. CHASSANDE (Ministère en charge de l'agriculture, sous-direction de la biomasse et de l'environnement)

**P119- D'Ecophyto R&D à Ecophyto 2018 : points de vue sur la mise en place de stratégies pour la réduction de l'emploi des pesticides en France**

P121- Plan Ecophyto 2018 en grandes cultures : un vrai défi pour la recherche

N. VERJUX (Arvalis Institut du végétal)

P125- Ecophyto R&D : son futur manquerait-il d'avenir ?

L. GUICHARD (Inra Paris-Grignon)

**P129// Notes de lecture**

*P131- Pour une agriculture écologiquement intensive de Michel Griffon (G. Trébuil)*

**P135- La Vie, quelle entreprise ! Pour une révolution écologique de l'économie de Robert Barbault et Jacques Weber(G. Trébuil)**





## La vie, quelle entreprise ! Pour une révolution écolo- gique de l'économie

R. Barbault et J. Weber

2010. Éditions du Seuil, collection  
« Science ouverte », 198p.

Guy TRÉBUIL

Géo-agronome, unité de recherche Gestion  
des ressources renouvelables et environ-  
nement, Cirad-ES ; Vice-président de  
l'Association française d'agronomie

Les auteurs de ce petit ouvrage stimulant partent du postulat que les crises financières, économiques et sociales actuelles ne sont que les symptômes d'une crise écologique majeure du capital naturel sur lequel repose l'édifice humain sur terre. Ils proposent au lecteur de considérer la biodiversité comme « le tissu vivant de la planète [...], un monde ouvert à celui des hommes et de ses avatars », un réseau d'interactions (pas un catalogue !), une véritable entreprise planétaire de production de nourritures dont nous faisons partie. Mais aussi une entreprise maîtrisant l'énergie solaire, recyclant ses déchets et hautement adaptative dans l'espace et le temps, dont on a donc beaucoup à apprendre sur le chemin de la recherche d'une « biosphère durable ». L'exposé est résolument interdisciplinaire, alliant écologie et économie, regards du naturaliste et de l'anthropologue approfondissant ensemble l'analyse globale du champ d'investigation et construisant au fil des

chapitres une vision partagée sur « la puissance et les fragilités du monde vivant ».

Au fil des pages, leur proposition d'une « révolution écologique de l'économie » est amenée en trois temps. Le premier concerne une présenta-

tion du fonctionnement et de la structuration en réseau de « la machine vivante planétaire », ainsi que de la crise que nous traversons avec elle. Puis vient « le temps des humains » qui décrit l'impressionnante appropriation du monde accomplie de la révolution néolithique à la révolution techno-industrielle. Enfin arrive « le temps de l'écologie » globale, de la prise de conscience du nécessaire redressement de perspective, caractérisé par les mots d'ordre de changements, solidarités et la proposition clé d'un basculement des régulations économiques portant sur le travail vers la taxation des ressources renouvelables en raréfaction.

Tout au long du livre, l'« agri-culture » sert de fil conducteur et fournit de multiples illustrations car elle représente une interface riche et féconde pour analyser les relations entre l'homme et la nature : « prise n'importe où, une pincée de terre ne recèle-t-elle pas entre 10000 et 50000 espèces de bactéries entre les doigts » font remarquer les auteurs pour illustrer que la vie est partout et notamment dans la mince pellicule superficielle de sol. Cela fait près de quatre milliards d'années que cela dure sur terre et les échelles de temps à considérer pour comprendre la biodiversité, ses dynamiques et ses enjeux, sont donc inhabituelles et forcent le respect de la part de la toute jeune espèce *Homo sapiens* (apparue « avant-hier », il y a tout juste 200.000 ans) qui doit dorénavant accepter de mieux partager l'espace avec les autres. Car il faut de l'espace pour entretenir la formidable diversité décrite et éviter un approfondissement de la crise d'extinction en masse des espèces dans laquelle nous sommes entrés, notamment depuis les succès des récentes révolutions agricoles et industrielles. Car si une maille se défait dans ce tissu vivant, tout peut se déchirer. Le paysage, « incarnation locale et régionale du tissu planétaire » qu'est la biodiversité, permet d'introduire la dimension culturelle essentielle. L'agriculture constitue un sous-ensemble de ce tissu et « une ingénierie d'écosystème orientée au profit d'une seule espèce, la nôtre ».

Toute cette diversité de vies s'anime dans un monde qui ne connaît que le changement, car, rappellent justement les auteurs, « vivre c'est changer et faire changer » face à l'adversité aux causes multiples. Pour cela, l'évolution a retenu

deux stratégies majeures : jouer l'expansion en nombre et en occupation de l'espace d'une part et miser sur la diversité d'autre part, car « pour le vivant, la diversité est une stratégie d'adaptation aux changements, une assurance sur l'avenir » et la durabilité de l'espèce. Le propos est ici illustré par les effets positifs de la complexité structurale et génétique de la culture du riz irrigué au Yunnan, en milieu humide et sub-tropical favorable aux pathogènes, créée au moyen de mélanges variétaux permettant de s'affranchir de l'usage des fongicides, auparavant largement utilisés à vaste échelle contre la pyriculariose, sans entamer les résultats économiques et en réactivant l'agro-biodiversité rizicole de cette immense province au sortir de la révolution verte. Mais les auteurs ne disent pas pourquoi de tels systèmes peinent à faire la différence ailleurs et de façon aussi convaincante que cet exemple bien connu. D'autres mécanismes de « protection des plantes » par communication chimique entre individus et entre espèces sont aussi décrits comme autant d'innovations potentielles offertes par la biodiversité aux entreprises humaines inventives. Car il s'agit de passer d'une perception utilitariste du type la biodiversité « à quoi ça sert » (et ça rapporte combien ? Par exemple entre 100 et 200 milliards de dollars par pour les « services » rendus par les pollinisateurs domestiques et sauvages) à une meilleure compréhension de comment fonctionne cette dynamique complexe.

Les auteurs considèrent que le concept de « service écologique » et, au-delà, la petite révolution copernicienne permise par le « Millenium Ecosystem Assessment » de 2005 ont conduit à un renouvellement des démarches intégrant systèmes écologiques et sociaux, bien-être humain et fonctionnement des autres espèces vivantes des écosystèmes. Il est permis d'espérer, qu'au-delà des travaux pionniers récents, de telles approches intégrées fleuriront dans les agro-écosystèmes pour (i) améliorer nos connaissances sur les caractéristiques fonctionnelles des espèces et les effets de leurs interactions sur les propriétés des systèmes agricoles, (ii) sur les impacts de la diversité des espèces et leur organisation trophique sur la productivité, la stabilité et la durabilité des performances de ces systèmes productifs, ainsi que sur (iii) la qualité des différents services écosystémiques qu'ils fournissent.

La résilience est vue par les auteurs comme une autre propriété majeure du fonctionnement de la biodiversité et des réseaux trophiques dans les écosystèmes. Cette capacité à absorber les chocs et à retrouver un mode de fonctionnement semblable après leur passage est vue comme une véritable assurance sur l'avenir incertain, une capacité adaptative favorisée par la diversité biologique et celle des réponses offertes par les espèces face aux aléas. Mais son évaluation nécessitera des expérimentations à long terme dont on peut se demander comment elles pourront être mises en place et pérennisées dans des agro-écosystèmes où très souvent les changements tendent à s'accélérer. Car ce beau tissu vivant se démaille au fil de cette sixième crise d'extinction en masse des espèces qui bat son plein et dont cette fois « *Homo sapiens economicus* » est responsable. Nombre de réseaux trophiques se déchirent dans les océans, les forêts tropicales en contraction et fragmentation, les zones humides, souvent sous l'influence combinée des changements climatiques et d'usage des terres (dégradation des habitats, propagation d'espèces envahissantes, surexploitation et effets en cascade au sein d'une chaîne trophique).

La partie sur le « temps des humains » est dominée par un chapitre consacré à l'appropriation et à la dégradation du capital biologique lors des dernières décennies d'agro-industrialisation uniformisatrice et de croissance de l'empreinte écologique des activités humaines, alors que la diversité est l'avenir d'agricultures vues comme une ingénierie des écosystèmes. L'analyse des différents niveaux d'un système d'appropriation de ressources renouvelables est très intéressante et paraît très fertile en vue d'une mise en œuvre dans les agro-écosystèmes, afin d'y favoriser une meilleure « soutenabilité » agro-écologique, économique, sociale et culturelle. Car, si les agriculteurs ont réalisé avec succès les missions qui leur étaient assignées durant la seconde partie du siècle dernier, et alors que la manière de nourrir le monde durant les prochaines décennies fait encore débat, voilà que la société éprise d'une « faim de nature » compréhensible formule de toutes nouvelles attentes à leur égard. Il aurait été bienvenu que l'ouvrage fasse état de propositions pouvant les aider à se repositionner dans la société. Le lecteur

aurait aussi aimé disposer d'estimations comparées des empreintes écologiques pour différents types de systèmes de production agricole.

L'illustration des « revers écologiques de la révolution verte » est en revanche incomplète (il aurait fallu parler des inégalités régionales entre agro-écosystèmes irrigués ou pas par exemple), comporte nombre de lieux communs et est en partie inexacte (la sélection a créé plusieurs milliers de nouvelles variétés, souvent tolérantes à de très nombreux bio-agresseurs et ce dès la fin des années 1970 ; elle a aussi permis de créer des banques de gènes préservant la biodiversité cultivée – plus de 120000 accessions pour le riz par exemple, tandis que l'augmentation de la productivité des systèmes de culture irrigués « intensifs » a permis de limiter l'expansion des terres agricoles aux dépens des zones forestières ou humides fragiles, etc.). Le Nord-Est de la Thaïlande, non irrigué, à la pluviométrie erratique et aux sols sableux, n'a pas connu la révolution verte rizicole mais cependant, en l'espace de trois décennies, plusieurs centaines de cultivars issus de quelques millénaires de domestication dans ce berceau de la riziculture inondée ont été balayés par trois variétés à la qualité du grain exceptionnelle que tout le monde souhaite consommer, dont le fameux riz à parfum de jasmin trouvé il y a 50 ans dans un champ paysan. C'est là un exemple de « revers écologique » qui ne doit rien à la révolution verte. Mais les auteurs prennent la précaution de souligner que ce qui est remis en question n'est pas le « progrès agronomique » en lui-même, mais bien la façon dont il est utilisé, avec au centre du problème la coordination des acteurs des politiques et des filières agricoles.

L'existence d'une vaste diversité de systèmes de production agricole, produits historiques de l'adaptation à différents environnements souvent difficiles, est bien reconnue et illustrée. Mais la présentation de leur apport à la construction d'alternatives réalistes au modèle agro-industriel tertiarié dominant, permettant de se prémunir de disettes parmi une population mondiale en augmentation continue tout en reconstituant le capital biologique dégradé, est trop limitée à un plaidoyer général en faveur d'une « intensification écologique » pour des agricultures innovantes et adaptatives. Il aurait été intéressant de présenter

de façon détaillée une ou deux réussites dans ce domaine ayant permis de résister avec succès à l'agro-industrialisation à marche forcée alliée à « la loi du marché ». Il n'aurait pas non plus été inutile de rappeler que bien souvent, ce sont les agriculteurs eux-mêmes qui ont vu leur intérêt dans l'abandon de systèmes intensivement agro-écologiques pour l'adoption de « technologies modernes », sans qu'il y ait eu à les forcer de quelque façon que ce soit, mais seulement en leur donnant le choix entre plusieurs options afin de satisfaire des besoins sociaux changeants (voir l'exemple thaïlandais ci-dessus, mais aussi l'abandon des cultures d'azolle en rizière - aux effets fertilisants limités par rapport aux besoins, mais très exigeantes en travail- quand le sac d'urée est devenu accessible au Vietnam et en Chine, etc.). Dans les grands « bols de riz » d'Asie densément peuplés ils n'avaient d'ailleurs guère d'autre choix et cela ne s'est pas forcément traduit par un « appauvrissement culturel », il suffit de penser au rôle clé que continue de jouer la céréale essentielle dans l'imaginaire japonais ultra-moderne un demi-siècle après sa « révolution verte ».

L'ouvrage plaide en faveur d' « agricultures façon judo » jouant avec les processus écologiques (plutôt que de les affronter) et en connivence avec le fonctionnement des écosystèmes (plutôt que de tenter de les maîtriser). Les auteurs y voient une vraie rupture dans la façon de voir le monde et prônent des « révolutions doublement vertes » où la contractualisation prendrait le dessus sur le contrôle administratif. Mais la réaffirmation de principes généraux de l'agro-écologie popularisés ces dernières années ne suffit pas à fournir la preuve de la capacité de telles « éco-agricultures » à être à la fois conservatrices des ressources renouvelables et « plus productrices ». Au-delà de généralités reposant sur des références parfois datées ou reprenant des conclusions rapides sans critique (ainsi les « écoles au champ » décrites qui prônent la lutte intégrée contre les ravageurs et maladies du riz sont bien trop coûteuses pour toucher une large part des dizaines de millions d'exploitations agricoles concernées en Asie ; tandis qu'en Europe la réduction de l'usage des pesticides sans perte de rendement trouve ses limites – qu'il aurait fallu préciser - en l'absence de transformation radicale du système de produc-



tion, etc.), des exemples plus convaincants d'innovations fructueuses permettant de mieux cultiver avec la nature publiés dans la littérature ces dernières années auraient été bienvenus ici, en illustrant leurs origines diverses allant de la mobilisation des acquis de la « science citoyenne » paysanne aux centres de recherche publics ou privés.

Pas de solutions toutes faites dans cet ouvrage, car elles ne peuvent émerger que de façon collective dans une démocratie partagée. Mais dans un texte émaillé de bons mots, le lecteur trouvera de nouvelles façons de poser des questions lancinantes, par un élargissement de perspective et la convocation de l'imagination créatrice des hommes renouant avec la nature pour « changer d'ère ». Il méditera aussi la proposition centrale sur un modèle de croissance verte à « destruction décroissante » grâce à un basculement des régulations économiques pesant trop sur le travail, les salaires et la pérennité des systèmes sociaux, pour les faire porter sur le capital naturel et les consommations de ressources naturelles renouvelables sous la forme de taxes (redistributives ou non) et de marchés de droits. C'est le moyen majeur proposé par les auteurs afin d'inciter à l'entretien et l'amélioration des écosystèmes et des services dont les humains bénéficient gratuitement du seul fait de leur fonctionnement. Pour que cela fonctionne, l'adoption à l'échelle mondiale est nécessaire tant les économies sont interconnectées, ainsi qu'une réforme profonde des institutions internationales. À l'heure du sommet Rio+20, chacun jugera l'ampleur de la tâche à accomplir... Face aux dérives de la finance cupide et à l'effondrement de la biodiversité, ce livre offre une vision provoquant la réflexion sur ce que pourrait être la future co-viabilité entre les « espèces », sonnantes et trébuchantes d'un côté, vibrantes, mobiles et évolutives de l'autre. Car imagination et inventivité riment avec biodiversité et les auteurs l'illustrent abondamment au fil des pages.