

Décembre 2017
volume n°7 / numéro n°2
www.agronomie.asso.fr

Agronomie

environnement & sociétés

La revue de l'association française d'agronomie



Les ateliers Terrain,
Pour une démarche participative
en agronomie clinique

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 : 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

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
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
- Guy TREBUIL, Cirad
- Anne VERDENAL, agricultrice
- Jean-Marie VINATIER, Responsable Agro-Environnement, Chambre d'agriculture Auvergne-Rhône Alpes

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 - PREVOST, A. MICHEL, P.Y. LE GAL, G. CATTIN (coordonnateurs du numéro)

Les ateliers Terrain : pour une agronomie en situation

P13 – Une brève histoire de l'agronomie clinique depuis le XIX^{ème} siècle. Trois pratiques de l'observation in situ : les conférences agricoles, les tours de plaine et les ateliers Terrain

M. BENOIT et F. KNITTEL

P19 - Les ateliers Terrain de l'Afa : objectifs, méthodes et mise en pratique

A. MICHEL et G. CATTIN

La gestion des ressources naturelles

P23 - Biodiversité tellurique et pratiques culturelles

J.R. MORONVAL

P29 - Les pratiques de gestion de l'activité biologique du sol en viticulture méditerranéenne

P. PREVOST

P33- Gérer la biodiversité dans les espaces agricoles : quelles connaissances utiles pour l'action ?

H. GROSS

P41 – Mesures in situ de la lixiviation des nitrates et pesticides en situation agricole : fiabilité et ergonomie

M. BENOIT, M. PITREL, R. CHERRIER et A. GOBILLOT

P49- Enjeux et défis de l'irrigation en France : points de vue de l'Association Française pour l'Eau, l'Irrigation et le Drainage (AFEID)

S. BOUARFA, G. BELAUD, A. BOUTTHIER, J.Y. GROSCLAUDE, B. LACROIX, B. MOLLE, D. ROLLIN, J. TOURNEBIZE, C. SERRA WITTLING et B. VINCENT

L'évolution des techniques culturales et des systèmes de culture

P57 - Le semis direct sur couverture végétale

P. POINTEREAU

P65 - Evolution des techniques d'implantation des cultures

C. LECLERCQ et V. CORFDIR

P75 - Pratiques culturales pour la réduction des intrants phytosanitaires en vigne périurbaine

F. MACARY

P85 - Diminution de la part d'azote minéral dans les systèmes de culture champenois

C. CROS et G. CATTIN

P91 - Evolution des systèmes de culture en région céréalière : exemple de deux exploitations agricoles dans la Vienne

J.L. FORT et S. MINETTE

P97 - La reconception d'un système de culture en arboriculture fruitière

P. PREVOST

P107 - Intérêts agronomiques des associations productions animales-productions végétales : réflexions à partir d'une étude de cas d'une exploitation en polyculture-élevage de l'Ouest de la France

J. BOIFFIN, B. DROUIN, A. MICHEL et T. PAPILLON

P115 - Evolutions récentes des pratiques de grande culture en France métropolitaine : techniques de raisonnement et usages des intrants

R. REAU, V. DEYTIEUX, L. GUICHARD, C. MIGNOLET, M.S. PETIT, C. SCHOTT

La relation agricultures-territoires

P129 - La prise en compte des potentialités agronomiques des terres dans les logiques d'acteurs : l'atelier Terrain « un pour tous, tous autour du sol »

A. GOSSELIN

P141 - Réaménagement foncier territorial et agro-écologique dans la vallée de la Bruche : le paysage au cœur des enjeux comme outil et projet

R. AMBROISE, M. BENOIT et J.S. LAUMOND

P149- Agricultures et territoires : parcours insolites et permanences inattendues

S. LARDON

Note de lecture

P159 - Comprendre et accompagner l'évolution des stratégies de conduite des vergers dans les exploitations arboricoles. Application à la protection phytosanitaire de la pomme en France

S. PISSONNIER et P.Y. LE GAL



Comprendre et accompagner l'évolution des stratégies de conduite des vergers dans les exploitations arboricoles.

Application à la protection phytosanitaire de la pomme en France

Solène PISSONNIER* - Pierre-Yves LE GAL**

*Inra-PSH & Cirad-Innovation

**Cirad-Innovation

L'usage des pesticides agricoles pose des enjeux grandissants en matière sanitaire, environnementale et sociétale, comme en témoignent les récents débats autour de la reconduction de l'autorisation du glyphosate. L'échec du Plan Ecophyto1 souligne la difficulté pour l'agriculture française de s'éloigner d'un modèle de production largement fondé sur l'usage d'intrants de synthèse, dont les pesticides ne représentent qu'une partie. Mais au-delà de la sphère agricole, la plus souvent montrée du doigt, c'est tout un modèle de transformation, distribution et, *in fine*, consommation qui se trouve questionné. Or, sauf à trouver des solutions de substitution moins nocives aux produits incriminés, voie qui montre ses limites, c'est vers la re-conception (*redesign*) de leurs systèmes de production que producteurs, transformateurs et distributeurs vont devoir se tourner.

Ce contexte a fondé la thèse de doctorat soutenue par Solène Pissonnier le 8 novembre 2017 à Montpellier SupAgro. Son travail de recherche porte sur la manière dont les producteurs de pomme gèrent la protection phytosanitaire de leurs vergers, et sur l'expérimentation d'une démarche à même de les aider à concevoir de nouvelles formes de gestion prenant en compte à la fois les attentes des marchés, leurs objectifs et les contraintes et atouts de leurs exploitations agricoles. Deuxième fruit le plus consommé au monde et l'un des plus traités avec 35 traitements annuels en moyenne en France, la pomme représente un produit emblématique pour une telle problématique. En effet les marchés réclament des fruits ayant une qualité visuelle parfaite, sans tâche de maladies ou de piqûre d'insectes. Pour gérer les ravageurs responsables de ces défauts, l'utilisation des pesticides de synthèse est globalement privilégiée par les agriculteurs, car les méthodes alternatives s'avèrent souvent plus coûteuses, chronophages, et complexes à mettre en œuvre avec une efficacité plus aléatoire.

Réduire le recours à ces produits pose aux producteurs de pomme un problème d'autant plus difficile à résoudre que leurs marges au kilogramme sont réduites dans les filières conventionnelles. Cette contrainte rend les résultats économiques des exploitations très sensibles à la réus-

site de la protection phytosanitaire, dont le coût ne représente pour autant que 10% des charges.

L'originalité de l'étude tient d'abord à son échelle d'investigation, l'exploitation agricole. La plupart des études portant sur la conduite des vergers de pomme porte en effet sur l'arbre, la parcelle ou le paysage. Or l'agriculteur prend ses décisions en fonction de ses objectifs de production et des ressources (équipement, main d'œuvre, capital, foncier) dont il dispose sur son exploitation et qu'il alloue à ses différentes activités durant l'année. Seconde originalité, l'étude s'est intéressée essentiellement aux choix stratégiques et tactiques de long et moyen-terme, considérant que le pilotage au quotidien des vergers relève d'autres problématiques biotechniques, d'ailleurs largement traitées. Enfin l'approche a consisté à combiner l'analyse compréhensive de ces processus de décision sur 35 exploitations diversifiées, avec leur modélisation sous la forme d'un outil de simulation dénommé CoHort. Cet outil, co-construit avec des techniciens de coopérative, vise à représenter et comparer différentes stratégies de gestion d'une exploitation horticole, au-delà de la seule pomme.

L'analyse des stratégies de protection phytosanitaire a mis en évidence une grande diversité de situations, illustrée par les valeurs très diverses des IFT (Indice de fréquence de traitement) rencontrés dans une même coopérative appliquant pourtant un cahier des charges identique à ses adhérents. Trois grandes stratégies ont été mises en évidence, se distinguant par les objectifs économiques et environnementaux des agriculteurs, leurs modes de commercialisation et leurs choix de pratiques alternatives. Les agriculteurs biologiques se distinguent par des pratiques répondant au cahier des charges en AB, conduisant à des rendements plus faibles que les conventionnels, mais compensés par des prix de vente plus élevés à qualité égale grâce à la vente directe et aux circuits courts. Les producteurs 'conventionnels' fondent leurs stratégies sur l'usage de produits de synthèse, tout en utilisant des pratiques alternatives telles que la confusion sexuelle ou le bio-contrôle dès lors que leur efficacité est avérée et leur mise en œuvre aisée. Ce recours est plus ou moins important selon l'objectif économique que se fixe l'agriculteur et sa sensibilité environnementale.

Sur cette base de connaissance, CoHort a été conçu et développé sous tableur avec cinq objectifs validés par les techniciens de coopérative : (i) être générique et s'adapter à la diversité des pratiques et des stratégies rencontrées dans les exploitations, (ii) permettre de décrire finement les pratiques mises en place en termes de coût, temps, intrants et équipements utilisés, (iii) prendre en compte toutes les activités consommatrices de temps au niveau de l'exploitation, (iv) évaluer les conséquences d'une stratégie donnée sur les performances économiques (coûts et marges), environnementales (indicateur de fréquence de traitement) et organisationnelles (calcul de l'équilibre entre l'offre et la demande en travail), (v) conserver une structure de l'outil et des calculs simples et compréhensibles afin d'éviter le phénomène de 'boîte noire' vis-à-vis des utilisateurs.

CoHort a été testé dans deux configurations de co-conception de scénarios de stratégie de production. La

première a consisté à accompagner individuellement six producteurs aux caractéristiques variées mais souhaitant tous faire évoluer leur stratégie de protection. La démarche suit classiquement quatre étapes : caractérisation de la situation initiale de l'exploitation, caractérisation des scénarios de changement, simulations de ces scénarios avec CoHort, discussion des résultats. Les thématiques traitées ont couvert un large éventail comprenant des changements techniques tels que la substitution du désherbage chimique par du désherbage mécanique, des investissements coûteux (achat de filets), la plantation de nouvelles variétés résistantes à la tavelure ou le passage au bio. Ce premier type d'utilisation de CoHort a montré la flexibilité de l'outil et son adaptation à une diversité tant d'exploitations que de projets. De leur côté, les producteurs ont pu réfléchir aux évolutions envisagées d'un point de vue à la fois technique, organisationnel et économique, et aux étapes à mettre en place pour réaliser ces changements.

Cette phase de l'étude, complétée par un atelier collectif de co-conception de stratégies innovantes avec quelques producteurs, techniciens et chercheurs, a néanmoins montré la difficulté qu'avaient les acteurs à s'extraire de leurs contextes d'action pour réfléchir à des scénarios de rupture répondant à une préoccupation de 'redesign', à savoir affectant les ressources de l'exploitation, les choix d'activité et les caractéristiques des vergers. Pour ce faire une seconde configuration de co-conception, dite 'exploratoire', a été mise en place, ne faisant intervenir que des chercheurs et experts du domaine (chercheurs, techniciens mais aussi agriculteurs ayant mis en place le système simulé). Des cas réels d'exploitation ont néanmoins été utilisés pour garder une pertinence opérationnelle aux scénarios simulés. Ceux-ci ont porté sur l'introduction d'ovins dans une exploitation arboricole, pour assurer des fonctions de désherbage et de protection par piétinement et ingestion de fruits véreux. Cette phase a permis de nombreux échanges de connaissances entre experts pour concevoir des scénarios cohérents, notamment dans les articulations entre les niveaux parcelle, troupeau et exploitation.

Cette étude dont les résultats dépassent *in fine* la seule question des stratégies de protection phytosanitaire de la pomme, a permis de souligner les difficultés que rencontrent les producteurs à faire évoluer leurs pratiques au-delà de la substitution de produits, la lutte contre la tavelure demeurant par exemple une contrainte majeure en lien avec les attentes des marchés 'conventionnels'. S'il paraît une voie intellectuellement stimulante, le 'redesign' se heurte aux contraintes tant internes qu'externes aux exploitations pour devenir un mouvement d'ampleur. Cette situation explique pourquoi les producteurs ont des difficultés à communiquer sur leurs évolutions, pourtant réelles, vers des pratiques alternatives aux intrants de synthèse, mais elle souligne également la part de responsabilité des consommateurs et des acteurs intermédiaires des filières dans la transition agroécologique.

Par sa généralité, la démarche de co-conception expérimentée autour de CoHort permet de traiter des scénarios de substitution comme de rupture. Elle peut donc être mobilisée aussi bien avec des agriculteurs souhaitant faire évoluer pas à pas leurs systèmes de production, qu'avec des

groupes de travail réfléchissant à de nouvelles configurations d'exploitations. Deux points demeurent néanmoins à réfléchir : d'une part, améliorer l'habillage informatique de l'outil de manière à le rendre plus fonctionnel et accessible (en cours), de l'autre, voir comment cette démarche peut s'inscrire dans les activités des techniciens et conseillers au contact des agriculteurs. Il s'agit en effet pour eux de passer d'un conseil technique centré sur les décisions opérationnelles à l'échelle du verger, à un accompagnement à la réflexion stratégique à l'échelle des exploitations agricoles. Les conséquences économiques et organisationnelles de cette évolution du conseil restent à préciser avec des organismes prêts à se lancer dans cette dynamique.

Pour en savoir plus :

Pissonnier S., 2017. *Comprendre et accompagner l'évolution des stratégies de conduite des vergers dans les exploitations arboricoles. Application à la protection phytosanitaire de la pomme en France*. Thèse de Doctorat, Montpellier SupAgro, 182 p.

Pissonnier S., Lavigne C., Toubon J.-F., Le Gal P.-Y., 2016. Factors driving growers' selection and implementation of an apple crop protection strategy at the farm level. *Crop Protection* 88, 109-117. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cropro.2016.06.007>.

Pissonnier S., Lavigne C., Le Gal P.-Y., 2017. A simulation tool to support the design of crop management strategies in fruit tree farms. Application to the reduction of pesticide use. *Computers and Electronics in Agriculture* 142(A), 260-272. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compag.2017.09.002>.