



**Adrien RUSCH  
Gilles SENTENAC  
Denis THIERY**

**Chapitre 4, 162-166.**

## **Approche de la biodiversité à l'échelle de l'agroécosystème**

**Biodiversité fonctionnelle en viticulture et services de régulation naturelle des ravageurs : quels leviers d'action ?**

### ***Introduction***

Il est maintenant démontré que l'intensification des pratiques agricoles a eu de multiples impacts négatifs sur l'environnement, la biodiversité et les services écosystémiques. Il apparaît donc désormais indispensable de développer des agricultures durables et plus respectueuses de l'environnement. Cet enjeu est particulièrement fort dans les systèmes de culture viticoles qui sont relativement intensifs bien qu'ils présentent parfois des niveaux de biodiversité importants. En effet, la phytoprotection sur vigne est particulièrement intensive avec un indice de fréquence de traitement (IFT) moyen (hors herbicide) de 12,5, soit 20 % de la quantité totale de produits de phytoprotection employée en France pour moins de 4 % de la surface agricole utile (Butault *et al.*, 2010). Le défi de l'agriculture en général et de la filière viticole en particulier est donc de mobiliser les leviers et les stratégies innovantes de gestion compatibles avec ces processus écologiques dans une perspective de durabilité, tout en garantissant la qualité et la régularité de la production.

L'optimisation des services de régulation naturelle des bioagresseurs apparaît comme une option intéressante pour assurer la mutation des systèmes de production agricoles qu'ils soient pérennes ou annuels. À l'heure actuelle, nous savons que

---

11. <https://tice.agroparistech.fr/coursenligne/courses/INTROAGROECOLOGIE>.

les communautés d'auxiliaires et les services de régulation associés sont déterminés par des processus agissant à des échelles spatiales multiples allant de la plante au paysage (Tscharntke *et al.*, 2012). Parmi les leviers d'action potentiels, le mode de conduite des cultures et leur contexte paysager sont des facteurs majeurs pour l'optimisation de ces services. Nous détaillons ici les modes d'action de ces leviers et comment les mobiliser dans les systèmes viticoles à différentes échelles spatiales pour l'optimisation des services de régulation naturelle des ravageurs.

### *Leviers d'action mobilisables à l'échelle de la parcelle*

Actuellement, l'implication des acariens Phytoséiidés dans la régulation naturelle des populations d'acariens phytophages est le seul exemple de succès d'une approche de lutte biologique par conservation en viticulture. Cette réelle alternative à l'utilisation des acaricides n'a pu se concrétiser qu'à la suite d'une adaptation des programmes de traitements aux besoins phytosanitaires locaux. Autrement dit, il s'agit d'une adéquation parfaite entre applications de produits de phytoprotection et risques réels encourus par la vigne, ainsi que d'une meilleure connaissance des effets non intentionnels de ces produits vis-à-vis des organismes auxiliaires. C'est donc bien l'adaptation des pratiques locales qui a permis la mise en place d'une régulation naturelle efficace. Certes, des échanges de Phytoséiidés entre les lisières et la vigne existent (Sentenac et Valot, 1999 ; Tixier *et al.*, 1999) mais le temps nécessaire à l'installation de populations d'intérêt agronomique n'est pas compatible avec la réalisation répétée de traitements phytosanitaires présentant un effet toxique, sauf cas de résistance. La restauration et le maintien de cet équilibre faunistique sont bel et bien conditionnés à l'utilisation, autant que faire se peut, de produits sélectifs. Sous ces conditions, la vigne est la plupart du temps une plante hôte richement peuplée en *Typhlodromus pyri* Scheuten ou en *Kampimodromus aberrans* (Oudemans) qui sont deux espèces d'acariens prédateurs. L'adaptation des pratiques locales permet alors de maintenir les populations d'acariens phytophages (Tétranychidés et Ériophyidés) et de thrips à des niveaux faibles, leurs enlevant ainsi leur statut de ravageur.

Il est bien connu que le travail du sol et la gestion des couverts végétaux sont des facteurs importants jouant sur l'activité et la diversité de la faune du sol et *in fine* sur la régulation naturelle des ravageurs (Altieri, 1999 ; Thorbek et Bilde, 2004). On distingue classiquement les effets de perturbation mécanique liés au travail du sol impactant directement les populations et les communautés, des effets indirects liés à des modifications dans la complexité de l'habitat et aux types d'entretien du sol.

Le premier cas recouvre l'ensemble des pratiques du travail du sol (par ex., labour, travail superficiel) qui influence la survie, l'émergence ou le maintien des communautés d'insectes auxiliaires dans les parcelles cultivées. Il est généralement admis que le travail du sol entraîne une mortalité directe des arthropodes du sol. Il peut aussi entraîner une migration importante des individus et donc diminuer l'abondance et le réservoir d'espèces locales. Dans des systèmes de culture annuels, Thorbek et Bilde (2004) estiment ainsi que tous les types de travail du sol ou de gestion du couvert entraînent une diminution de l'abondance des prédateurs allant

de 25 à 60 % en fonction des taxons. En vigne, Sharley *et al.* (2008) ont montré des effets variables du travail du sol (c.-à-d. 15 cm de profondeur) sur l'abondance et la composition de différents groupes d'invertébrés, incluant des prédateurs et des parasitoïdes. Ces auteurs ont notamment montré un effet négatif du travail du sol sur l'abondance des fourmis, des araignées ou encore des forficules piégés au sol et sur l'abondance de Trichogrammatidés et d'autres parasitoïdes dans la canopée. En revanche, ces auteurs ont montré que plusieurs familles de Coléoptères, incluant certains prédateurs, répondent positivement avec des augmentations de leur abondance. L'effet positif ou négatif direct sur la régulation par les ennemis naturels n'est donc pas clairement démontré. Il n'existe pas à l'heure actuelle de travaux s'intéressant aux effets globaux sur les niveaux de prédation ou de parasitisme des principaux ravageurs de la vigne mais au vu des connaissances actuelles dans les systèmes de culture viticoles et de grandes cultures, il semblerait qu'un travail du sol important tende à diminuer l'abondance des ennemis naturels soit par mortalité directe soit par migration.

Le maintien d'un couvert végétal au sol ou encore d'une certaine diversité végétale à l'intérieur d'une parcelle de vigne est favorable au maintien et au développement de nombreux ennemis naturels (Genini, 2000). Ainsi, Danne *et al.* (2010) ont montré que la mise en place de couverts végétaux composés d'espèces indigènes augmentait nettement l'abondance des prédateurs et parasitoïdes dans un vignoble australien. De plus, ces auteurs ont également montré que la présence de ce type de couvert végétal entraînait une meilleure régulation d'une des principales espèces de pyrale s'attaquant à la vigne en Australie (*Epiphyas postvittana*). Différents auteurs se sont intéressés aux effets des modes de gestion de l'enherbement sur la biodiversité des invertébrés en viticulture. Thomson et Hoffmann (2007) ont ainsi démontré que le *mulching* augmentait l'abondance des carabes, des Hyménoptères parasitoïdes, des Hémiptères prédateurs, des Diptères parasitoïdes et des araignées, et cela sans augmenter les abondances d'insectes phytophages. Bruggisser *et al.* (2010) ont comparé la fauche et le *mulching* et ont ainsi montré que la pratique du *mulching* augmentait significativement la diversité et l'abondance des araignées et des criquets en systèmes viticoles. Enfin, une méta-analyse (toutes cultures) récente a mis en évidence que l'augmentation de la diversité végétale intra-parcellaire augmentait significativement l'abondance et la diversité des ennemis naturels et diminuait les populations d'insectes phytophages et leurs dégâts sur la culture (Letourneau *et al.*, 2010). Sur la base de l'ensemble de ces travaux, il apparaît donc que la présence d'un couvert végétal et la mise en place d'une gestion adaptée sont des leviers mobilisables pour l'optimisation de la régulation naturelle en viticulture.

### *Leviers d'action mobilisables dans l'environnement paysager*

Les bords de champs peuvent rendre un certain nombre de services dans les paysages agricoles, comme la conservation de certaines espèces, la limitation de la dérive des produits de phytoprotection ou encore la régulation naturelle. Il est maintenant bien connu que la présence de ressources en fleurs (semées ou naturelles) dans ces habitats est un point clé pour le maintien local de certaines espèces



de parasitoïdes ou de prédateurs (Landis *et al.*, 2000). Des travaux menés dans différents agroécosystèmes ont ainsi montré que la présence de ressource en fleurs et/ou en nectar permettait d'augmenter la fécondité et la longévité des femelles de certaines espèces de parasitoïdes (Lee et Heimpel, 2008) et les taux de parasitisme des insectes phytophages (Lavandero *et al.*, 2005). Plusieurs travaux ont notamment été menés dans les systèmes viticoles. Il a par exemple été montré que la présence de sarrasin dans l'inter-rang permettait d'augmenter significativement l'abondance de certains parasitoïdes ou le taux de parasitisme de différentes tordeuses de la vigne (Simpson *et al.*, 2011).

Un corpus de connaissances récentes indique un effet important du contexte paysager sur les communautés d'ennemis naturels, d'insectes phytophages et sur la régulation naturelle dans les agroécosystèmes (Chaplin-Kramer *et al.*, 2011). Ces études ont particulièrement mis en évidence un effet positif de la proportion d'habitats semi-naturels (HSN) sur le niveau de régulation des populations de bioagresseurs. En effet, une large majorité d'espèces d'auxiliaires dépendent d'habitats semi-naturels (bois, haies ou zones herbacées) durant leur cycle de vie (Landis *et al.*, 2000). Quelques études récentes s'intéressent aux effets du paysage sur la régulation naturelle des bioagresseurs de la vigne. Différentes études ont montré un effet positif de la présence de HSN adjacents sur la colonisation par les prédateurs et leur abondance au sein des parcelles de vigne (Hogg et Daane, 2010). Des études conduites en Australie et en Californie ont montré des effets positifs de la proportion de HSN dans le paysage sur l'abondance et la diversité de différentes espèces d'ennemis naturels, montrant des effets significatifs pour plusieurs familles de parasitoïdes (Hogg et Daane, 2010). L'ensemble de ces connaissances met en évidence les leviers potentiels existants à l'échelle du paysage. Cependant, aucune étude ne se propose encore de mesurer la régulation réelle des populations d'insectes phytophages dans les parcelles de vignes le long de gradients paysagers. De plus, les conséquences fonctionnelles de ces changements dans la structure des communautés d'ennemis naturels sur les taux de prédation restent également encore mal connues.

L'avifaune fait actuellement l'objet d'études en viticulture (Bouvier *et al.*, 2012), dans la mesure où les oiseaux sont considérés comme des indicateurs biologiques pour l'évaluation de l'impact environnemental des changements des pratiques agricoles, y compris celui de la simplification de la structure du paysage. De ces travaux, toujours en cours, il ressort que la richesse spécifique et l'abondance de l'avifaune sont corrélées positivement à la proportion de HSN dans l'environnement proche de la parcelle (de l'ordre de 100 m). Le rôle potentiel des oiseaux dans la régulation des ravageurs de la vigne reste à évaluer et fait l'objet de différents travaux.

## Conclusion

Plusieurs leviers opérant à des échelles spatiales et temporelles différentes apparaissent donc mobilisables pour optimiser l'abondance et la diversité des ennemis naturels ainsi que les services de régulations naturelles dans les paysages viticoles. Si la dépendance contextuelle de ces différents leviers reste encore largement à

explorer, les connaissances actuelles suggèrent d'importantes marges de manœuvres dans ces systèmes de production consommant beaucoup de produits phytosanitaires. De plus, l'état de l'art actuel indique des manques de connaissance importants notamment sur les relations entre structure et fonctionnement des communautés d'ennemis naturels ou entre la structure des communautés et les niveaux moyens du service (ainsi que leurs stabilités temporelles). Les nombreux travaux en cours actuellement en France et à l'international permettront d'apporter des éclairages sur ces questions.

Comment concilier la protection des cultures vis-à-vis des ravageurs et des maladies avec la durabilité socioéconomique, écologique, environnementale et sanitaire des agroécosystèmes ? Face aux limites du système actuel, comment assurer la transition des techniques de lutte préconisées et établies par la protection intégrée des cultures, vers la protection agroécologique des cultures ou PAEC, cette méthodologie innovante de gestion des peuplements d'un agroécosystème ?

À partir d'une présentation des principes de l'agroécologie et de leur application à la protection des cultures, complétée d'une revue critique de l'évolution de celle-ci, cet ouvrage analyse plusieurs expériences participatives réalisées en vraie grandeur, dans différents contextes. Il en tire des recommandations concrètes pour l'ensemble des systèmes de cultures tempérés et tropicaux, véritables clés de cette transition agroécologique recherchée.

Les contributions des 56 auteurs, d'horizons variés, traduisent le besoin et les attentes de la communauté scientifique et agricole. Leur expérience dans la recherche, l'enseignement, la formation et le transfert en milieu producteur, ainsi que la rigueur de leur raisonnement scientifique, donnent à l'ouvrage sa profondeur et son originalité. Ils en font un support d'information actualisé pour les professionnels et d'enseignement pour les étudiants en agronomie, protection des cultures, gestion de la biodiversité, ou agroécologie.

**Jean-Philippe Deguine**, entomologiste et agroécologue au Cirad, a une expérience internationale de 30 ans en protection des cultures dans différents types d'agroécosystèmes sur divers continents. Il a été président du réseau européen IPMEurope et responsable de projets novateurs participatifs en PAEC.

**Caroline Gloanec**, ingénieure agricole et agroalimentaire, est spécialisée dans le développement agricole. Elle a été la coordinatrice du projet Biophyto à la chambre d'agriculture de la Réunion.

**Philippe Laurent**, microbiologiste avec une forte expérience en phytopathologie, est maître de conférences à l'IUT de la Réunion. Il est responsable pédagogique d'une formation diplômante pour professionnels en PAEC.

**Alain Ratnadass**, entomologiste au Cirad, est spécialiste de la gestion agroécologique des insectes ravageurs des cultures vivrières et horticoles tropicales, avec une expérience de terrain de plus de 25 ans.

**Jean-Noël Aubertot**, agronome à l'Inra, est spécialisé dans la gestion durable des stress biotiques en grande culture. Il a conçu différents modèles de gestion de maladies cryptogamiques. Il anime plusieurs programmes nationaux et internationaux dans le domaine de la protection des cultures.



29 €

ISBN 978-2-7592-2410-4



ISSN : 1952-1251  
Réf : 02509

éditions  
**Quæ**

Éditions Cirad, Ifremer, Inra, Instea  
www.quæ.com

# Bibliographie

---

- Adandonon A., Vayssières J.-F., Sinzogan A., Van Mele P., 2009. Density of pheromone sources of the weaver ant *Oecophylla longinoda* affects oviposition behaviour and damage by mango fruit flies (Diptera: Tephritidae). *International Journal of Pest Management*, 55 (4), 285-292.
- Altner G., Baggiolini M., Celli G., Schneider F., Steiner H., 1977. La protection intégrée, une technique d'appoint, conduisant à la production intégrée. *IOBC WPRS Bull. / Bull. OILB SROP*, 4, 118-129.
- Altieri M.A., 1989. Agroecology: A new research and development paradigm for world agriculture. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 27, 37-46.
- Altieri M.A., 1995. *Agroecology: The Science of Sustainable Agriculture*, Westview Press, Boulder, USA, 433 p.
- Altieri M.A., 1999. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 74, 19-31.
- Altieri M.A., Toledo V.M., 2011. The agroecological revolution in Latin America: rescuing nature, ensuring food sovereignty and empowering peasants. *Journal of Peasant Studies*, 38 (3), 587-612.
- Anonyme, 2013. L'agro-écologie : Des définitions variées, des principes communs, analyse, Centre d'étude et de prospective, n° 53, juil. 2013, <[http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Analyse\\_CEP\\_59\\_Agroecologie\\_definitions\\_variees\\_principes\\_commun\\_cle051634.pdf](http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Analyse_CEP_59_Agroecologie_definitions_variees_principes_commun_cle051634.pdf)> (consulté le 12 août 2015).
- Attoumani-Ronceux A., Aubertot J.-N., Guichard L., Jouy L., Mischler P., Omon B., Petit M.S., Pleyber E., Reau R., Seiler A., 2011. Guide pratique pour la conception de systèmes de culture plus économes en produits phytosanitaires, <<http://agriculture.gouv.fr/guide-ecophyto-grandes-cultures>> (consulté le 08 août 2015).
- Aubert B., Bové J.-M., Étienne J., 1980. La lutte contre la maladie du *greening* des agrumes à l'île de la Réunion : Résultats et perspectives. *Fruits*, 35 (10), 605-624.
- Aubertot J.-N., Barbier J.-M., Carpentier A., Gril J.-J., Guichard L., Lucas P., Savary S., Savini I., Voltz M., 2005. Pesticides, agriculture et environnement : Réduire l'utilisation des pesticides et limiter leurs impacts environnementaux, rapport d'expertise scientifique collective, Inra et Cemagref, France, 64 p.
- Aubertot J.-N., Robin M.-H., 2013. Injury Profile SIMulator, a qualitative aggregative modelling framework to predict injury profile as a function of cropping practices, and abiotic and biotic environment: I. Conceptual bases. *PLoS ONE*, [en ligne], 8 (9), <<http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0073202>> (consulté le 08 août 2015).
- Augusseau X., Deguine J.-P., Douraguia Quessary E., Duffourc V., Gourlay J., Insa G., Lasne A., Poulbassia E., Rousse P., Roux E., Tilma P., Trulès E., 2011. Gamour, l'agro-écologie en action à la Réunion : Gestion agro-écologique des mouches des légumes à la Réunion, en route vers une agriculture écologiquement intensive. *Phytoma*, 642, 33-37.
- Baggiolini M., 1998. La production intégrée en Europe : 20 ans après le message d'Ovronnaz. H istorique : 50 ans de souvenirs. *Bulletin OILB/SROP*, 21, 3-7.

- Bajwa W.I., Kogan M., 2002. Compendium of IPM Definitions (CID): What is IPM and how is it defined in the Worldwide Literature?, IPPC Publication 998, Integrated Plant Protection Center (IPPC), Oregon State University, Corvallis, USA, 15 p.
- Barret P., 2012. *Guide pratique du dialogue territorial : Concertation et médiation pour l'environnement et le développement local*, Éditions de l'Aube, La Tour-d'Aigues, 182 p.
- Barzman M., Bàrberi P., Birch A.N.E., Boonekamp P., Dachbrodt-Saaydeh S., Graf B., Hommel B., Jensen J.E., Kiss J., Kudsk P., Lamichhane J.R., Messéan A., Moonen A.C., Ratnadass A., Ricci P., Sarah J.L., Sattin M., 2015. Eight principles of integrated pest management. *Agronomy for Sustainable Development*, [en ligne], doi 10.1007/s13593-015-0327-9.
- Begon M., Harper J.L., Townsend C.R., 1996. *Ecology*. Blackwell Science, Londres, 1 068 p.
- Bellon S., Lamine C., 2010. Enjeux et débats actuels sur la conversion à l'AB. In : *Transitions vers l'agriculture biologique : Pratiques et accompagnements pour des systèmes innovants* (C. Lamine, S. Bellon, coords.), Quæ/Éducagri, 19-50.
- Bellon S., Penvern S. (eds), 2014. *Organic Farming, Prototype for Sustainable Agricultures*, Springer Science+Business Media, Dordrecht, Pays-Bas, 489 p.
- Bellon S., de Sainte Marie C., Lauri P.E., Navarette M., Nesme T., Plénet D., Pluvinage J., Habib R., 2006. La production fruitière intégrée : Le vert est-il dans le fruit ? *Le Courrier de l'Environnement de l'Inra*, 53, 5-18.
- Benoît M., Rizzo D., Marraccini E., Moonen A.C., Galli M., Lardon S., Rapey H., Thenail C., Bonari E., 2012. Landscape agronomy: A new field for addressing agricultural landscape dynamics. *Landscape Ecology*, 10, 1385-1394.
- Bianchi F.J.J.A., Booij C.J.H., Tscharntke T., 2006. Sustainable pest regulation in agricultural landscapes: A review on landscape composition, biodiversity and natural pest control. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 273, 1715-1727.
- Blondel J., 2012. *L'Archipel de la vie*, Buchet Chastel, Paris, 256 p.
- Bockstaller C., Cariolle M., Galan M.-B., Guichard L., Leclercq C., Morin A., Surleau-Chambenoit C., 2013. Évaluation agri-environnementale et choix des indicateurs : Acquis, enjeux et pistes. *Innovations Agronomiques*, 31, 1.14.
- Boller E.F., Avilla J., Joerg E., Malavotta C., Wijnands F.G., Esbjerg P., 2004a. Integrated production: Principles and technical guidelines, 3<sup>e</sup> éd. *Bulletin OILB/SROP*, 27 (2), 54 p.
- Boller E.F., Hani F., Poehling H.-M. (eds.), 2004b. Ecological infrastructures: Ideabook on Functional Biodiversity at the Farm Level. Temperate Zones of Europe. *IOBC/WPRS, LBL*, Lindau, 212 p.
- Bouvier J. C., Sentenac G., Lavigne C., 2012. L'avifaune du vignoble de Côte-d'Or : Impacts des systèmes de protection phytosanitaires et de l'environnement proche des parcelles. *Phytoma – La Défense des végétaux*, 652, 34-37.
- Bressoud F., 2009. Maladies telluriques : Les champignons n'auront pas le dernier mot. *Réussir fruits et légumes*, 287, 26-30.
- Bretagnolle V., Baudry J., 2015. Vers une agro-écologie des territoires, pour une gestion durable des services écosystémiques : De l'observation à l'expérimentation. *Innovations agronomiques*, 43, 51-55.
- Bruchon L., Le Bellec F., Vannièrre H., Ehret P., Vincenot D., De Bon H., Marion D., Deguine J.-P., 2015. *Guide tropical : Guide pratique de conception de systèmes de culture tropicaux économes en produits phytosanitaires* (F. Le Bellec, ed.), Cirad, Paris, 210 p.
- Bruggisser O.T., Schmidt-Entling M.H., Bacher S., 2010. Effects of vineyard management on biodiversity at three trophic levels. *Biological Conservation*, 143, 1521-1528.



- Bunce R.G.H., Bogers M.B.B., Roche P., Walczak M., Geijzendorffer I.R., Jongman R.H.G., 2011. *Manual for Habitat and Vegetation Surveillance and Monitoring: Temperate, Mediterranean and Desert Biomes*, 1<sup>ère</sup> éd., Alterra, Wageningen, Pays-Bas, 106 p.
- Bunce R.G.H., Metzger M.J., Jongman R.H.G., Brandt J., De Blust G., Elena-Rossello R., Wrabka T., 2008. A standardized procedure for surveillance and monitoring European habitats and provision of spatial data. *Landscape Ecology*, 23 (1), 11-25.
- Butault J.P., Dedryver C.A., Gary C., Guichard L., Jacquet F., Meynard J.-M., Nicot P., Pitrat M., Reau R., Sauphanor B., Savini I., Volay T., 2010. Écophyto R&D : Quelles voies pour réduire l'usage des pesticides ?, synthèse du rapport d'étude, Inra éditeur, 90 p.
- Cardinale B.J., Srivastava D.S., Duffy J.E., Wright J.P., Downing A.M., Sankaran M., Jouseau C., 2006. Effects of biodiversity on the functioning of trophic groups and ecosystems. *Nature Letters*, 443, 989-992, doi: 10.1038/nature05202.
- Carpenter S.R., Mooney H.A., Agard J., Capistrano D., DeFries R.S., Diaz S., Dietz T., Duraipah A.K., Oteng-Yeboah A., Miguel Pereira H., Perrings C., Reid W.V., Sarukhan J., Scholes R.J., Whyte A., 2009. Science for managing ecosystem services: Beyond the Millennium Ecosystem Assessment. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106, 1305-1312.
- Carson R., 1962. *Silent Spring*, The Riverside Press, Cambridge, UK, 378 p.
- Catellin S., 2014. *Sérendipité : Du conte au concept*, coll. Science ouverte, Le Seuil, Paris, 264 p.
- Chaplin-Kramer R., O'Rourke M.E., Blitzer E.J., Kremen C., 2011. A meta-analysis of crop pest and natural enemy response to landscape complexity. *Ecology Letters*, 14, 922-932.
- Charbonnier E., Ronceux A., Carpentier A.-S., Soubelet H., Barriuso E. (coords.), 2015. *Pesticides : Des impacts aux changements de pratiques*, coll. Savoir faire, Quæ, Versailles, 400 p.
- Chevaugeon J., 1986. Pathologie végétale : Présent et perspectives. *Agronomie*, 5, 385-389.
- Chillet M., Castelan F.P., Abadie C., Hubert O., de Lapeyre de Bellaire L., 2013. Necrotic leaf removal, a key component of integrated management of *Mycosphaerella* leaf spot diseases to improve the quality of banana: The case of Sigatoka disease. *Fruits*, 68, 271-277.
- Compagnone C., Auricoste C., Lémery B., 2009. *Conseil et développement en agriculture. Quelles nouvelles pratiques ?*, Éducagri/Quæ, Dijon/Versailles, 264 p.
- Couillerot O., Prigent-Combaret C., Caballero-Mellado J., Mënne-Loccoz Y., 2009. *Pseudomonas fluorescens* and closely-related fluorescent pseudomonads as biocontrol agents of soil-borne phytopathogens. *Letters in Applied Microbiology*, 48, 505-512.
- Cresson C., Gloanec C., 2015. Les enjeux de la valorisation et du transfert. In : *Biodiversité et protection agro-écologique des cultures : Actes du séminaire Biophyto* (J-P. Deguine, C. Gloanec, T. Schmitt, eds.), 21-24 oct. 2014, Saint-Pierre, la Réunion, chambre d'agriculture de la Réunion, Saint-Denis, la Réunion, 198-201.
- Dagnelie P., 2012. *Principe d'expérimentation : Planification des expériences et analyse de leurs résultats*, Les Presses agronomiques de Gembloux, Belgique, 413 p., <<http://www.dagnelie.be/stpres.html>>.
- Daily G., Polasky S., Goldstein J., Kareiva P.M., Mooney H.A., Pejchar L., Ricketts T.H., Salzman J., Shallenberger R., 2009. Ecosystem services in decision-making: Time to deliver. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 7, 21-28.
- Dalgaard T., Hutchings N.J., Porter J.R., 2003. Agroecology, scaling and interdisciplinarity. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 100, 39-51.
- Danne A., Thomson L.J., Sharley D.J., Penfold C.M., Hoffmann A.A., 2010. Effects of native grass cover crops on beneficial and pest invertebrates in Australian vineyards. *Environmental Entomology*, 39, 970-978.



- Darré J.-P., 2006. *La Recherche coactive de solutions entre agents de développement et agriculteurs*, Éditions du Gret, Paris, 104 p.
- Debaeke P., Munier-Jolain N., Bertrand M., Guichard L., Nolot J.-M., Faloya V., Saulas P., 2009. Iterative design and evaluation of rule-based cropping systems: Methodology and case studies. *Agronomy for Sustainable Development*, 29, 73-86.
- Deberdt P., Goze E., Coranson-Beaudu R., Perrin B., Fernandes P., Lucas P., Ratnadass A., 2015. *Crotalaria spectabilis* and *Raphanus sativus* as previous crops show promise for the control of bacterial wilt of tomato without reducing bacterial populations. *Journal of Phytopathology*, 163, 377-385.
- Deguine J.-P., Atiama-Nurbel T., Aubertot J.-N., Augusseau X., Atiama M., Jacquot M., Reynaud B., 2015. Agroecological management of cucurbit-infesting fruit fly: A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 35 (3), 937-965.
- Deguine J.-P., Ferron P., Russell D., 2008a. *Protection des cultures : De l'agrochimie à l'agroécologie*, Quæ, Versailles, 192 p.
- Deguine J.-P., Ferron P., Russell D., 2008b. Sustainable pest management for cotton production: A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 28, 113-137.
- Deguine J.-P., Gloanec C., Schmitt T. (eds.), 2015. *Biodiversité et protection agro-écologique des cultures : Actes du séminaire Biophyto*, 21-24 oct. 2014, Saint-Pierre, la Réunion, chambre d'agriculture de la Réunion, Saint-Denis, la Réunion, 216 p.
- Deguine J.-P., Penvern S., 2014. Agroecological crop protection in organic farming: Relevance and limits. In : *Organic Farming, Prototype for Sustainable Agricultures* (S. Bellon, S. Penvern, eds.), Springer Science+Business Media, Dordrecht, Pays-Bas, 107-130.
- Delmotte S., Tiftonell P., Mouret J.C., Hammond R., Lopez-Ridaura S., 2011. On farm assessment of rice yield variability and productivity gaps between organic and conventional cropping systems under Mediterranean climate. *European Journal of Agronomy*, 35 (4), 223-236.
- Delpoux C., Germain J.-F., Delvare G., Franck A., Normand F., Quilici S., 2013. Les cochenilles à sécrétions cireuses sur manguiers à la Réunion : *Icerya seychellarum* un ravageur en recrudescence. *Phytoma*, 665, 45-49.
- Dent D.R., 1995. *Integrated Pest Management*, Chapman & Hall, Londres, UK, 356 p.
- D'Hérelle F., 1914. La lutte contre les sauterelles. *La Science et la vie*, 16, 19-29.
- Dhillon M.K., Singh R., Naresh J.S., Sharma H.C., 2005. The melon fruit fly, *Bactrocera cucurbitae*: A review of its biology and management. *Journal of Insect Science*, 5 (40), 1-16.
- Dib H., Simon S., Sauphanor B., Capowiez Y., 2010. The role of natural enemies on the population dynamics of the rosy apple aphid, *Dysaphis plantaginea* Passerini (Hemiptera: Aphididae) in organic apple orchards in south-eastern France. *Biological Control*, 55, 97-109.
- Doré T., 2011. Regard 24 : La biodiversité, atout pour l'agriculture. *Société française d'écologie*, <<http://www.sfecologie.org/regards/2011/11/22/r24-dore>> (consulté le 8 août 2015).
- Doré T., Clermont-Dauphin C., Crozat Y., David C., Jeuffroy M.H., Loyce C., Makowski D., Malézieux E., Meynard J.-M., Valantin-Morison M., 2008. Methodological progress in on-farm regional agronomic diagnosis: A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 28, 151-161.
- Doré T., Makowski D., Malézieux E., Munier-Jolain N., Tchamitchian M., Tiftonell P., 2011. Facing up to the paradigm of ecological intensification in agronomy: Revisiting methods, concepts and knowledge. *European Journal of Agronomy*, 34, 197-210.
- Doré T., Sebillotte M., Meynard J.-M., 1997. A diagnosis method on regional crop yield variations. *Agricultural Systems*, 54 (2), 169-188.

- Douzet J.M., Scopel E., Muller B., Rakotoarisoa J., Albrecht A., Drazafindranana N.C., 2010. Effets des systèmes de cultures en semis direct avec couverture végétale sur le ruissellement et l'érosion des cultures pluviales des Hautes Terres de Madagascar. *Étude et gestion des sols*, 17, 131-142.
- Duru M., Fares M., Therond O., 2014a. Un cadre conceptuel pour penser maintenant (et organiser demain) la transition agroécologique de l'agriculture dans les territoires. *Cahiers agriculture*, 23, 84-95.
- Duru M., Therond O., Martin G., Martin-Clouaire R., Magne M.A., Justes E., Journet E.P., Aubertot J.-N., Savary S., Bergez J.E., Sarthou J.-P., 2014b. How to implement biodiversity-based agriculture to enhance ecosystem services: A review. *Agronomy for Sustainable Development* (sous presse).
- Duyck P.-F., David P., Pavoine S., Quilici S., 2008. Can host-range allow niche differentiation of invasive polyphagous fruit flies (Diptera: Tephritidae) in La Reunion? *Ecological Entomology*, 33 (4), 439-452.
- Dyck V.A., Reyes Flores J., Vreysen M.J.B., Regidor-Fernandez E., Teruya T., Barnes B., Gomez Riera P., Lindquist D., Loosjes M., 2005. Management of area-wide integrated pest management programmes that integrate the sterile insect technique. In : *Sterile Insect Technique: Principles and Practice in Area-wide Integrated Pest Management* (V.A. Dyck, J. Hendrichs, A.S. Robinson, eds.), Springer, Dordrecht, Pays-Bas, 525-45.
- Ehler L.E., 2006. Integrated pest management (IPM) definition, historical development and implementation, and the other IPM. *Pest Management Science*, 62, 787-789.
- Ehler L.E., Bottrell D.G., 2000. The illusion of Integrated Pest Management. *Issues in Science and Technology*, 16, 61-64.
- Eilenberg J., Hajek A., Lomer C., 2001. Suggestions for unifying the terminology in biological control. *BioControl*, 46, 387-400.
- Etienne M. (ed.), 2010. *Companion Modelling: A Participatory Approach to Sustainable Development*, Quæ, Versailles, 403 p.
- Fahrig L., Girard J., Duro D., Pasher J., Smith A., Javorek S., King D., Freemark Lindsay K., Mitchell S., Tischendorf L., 2015. Farmlands with smaller crop fields have higher within-field biodiversity. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 200, 219-234.
- FAO, 2014. *Symposium international Agro-écologie pour la sécurité alimentaire et la nutrition*, <<http://www.fao.org/about/meetings/afns/fr/>> (consulté le 9 août 2015).
- Fernandes P., Deberdt P., Chave M., Diedhiou S., Minatchi S., Coranson-Beaudu R., Gozé E., 2012. Des plantes assainissantes candidates pour réduire le flétrissement bactérien de la tomate dans les conditions de la Martinique. *Les Cahiers du PRAM*, 11, 27-30.
- Ferron P., 1999. Protection intégrée des cultures : Évolution du concept et de son application. *Cahiers agricultures*, 8 (5), 389-396.
- Ferron P., Deguine J.-P., 2005a. Vers une conception agro-écologique de la protection des cultures. In : *Enjeux phytosanitaires pour l'agriculture et l'environnement* (C. Regnault-Roger, ed.), coll. Tec&Doc, Lavoisier, Paris, 347-366.
- Ferron P., Deguine J.-P. 2005b. Crop protection, biological control, habitat management and integrated farming. *Agronomy for Sustainable Development*, 25, 17-24.
- Ferron P., Deguine J.-P., Ekorong à Mouté J., 2006. Évolution de la protection phytosanitaire du cotonnier : Un cas d'école. *Cahiers Agricultures*, 15 (1), 128-134.
- Fleury P. (coord.), 2011. *Agriculture biologique et environnement des enjeux convergents*, ouvrage collectif du RMT DévAB, Acta/Éducagri éditions, Lille, 273 p.

- Forman R.T.T., Godron M., 1986. *Landscape Ecology*, John Wiley & Sons, New York, USA, 620 p.
- Fourrié L., Cresson C., Letailleur F., Sautereau N., Willot M., Berthier C., Vallas M., 2013. RefAB : Des références pour les systèmes agricoles biologiques : Proposition d'un cadre méthodologique innovant. *Innovations agronomiques*, 32, 271-284.
- Francis C., Lieblein G., Gliessman S., Breland T.A., Creamer N., Harwood Salomonsson L., Helenius J., Rickerl D., Salvador R., Wiedenhoef M., Simmons S., Allen P., Altieri M., Flora C., Poincelot R., 2003. Agroecology: The ecology of sustainable food systems. *Journal of Sustainable Agriculture*, 22 (3), 99-118.
- Fressoz J.-B., 2012. *L'Apocalypse joyeuse : Une histoire du risque technologique*, Seuil, Paris, 320 p.
- Gardarin A., Durr C., Colbach N., 2012. Modeling the dynamics and emergence of a multi-species weed seed bank with species traits. *Ecological Modelling*, 240, 123-138.
- Gascuel-Oudou C., Madga D., 2015. Gérer les paysages et les territoires pour la transition agroécologique. *Innovations agronomiques*, 43, 95-106.
- Geijzendorffer I.R., Roche P.K., 2013. Can biodiversity monitoring schemes provide indicators for ecosystem services? *Ecological Indicators*, 33, 148-157.
- Genini M., 2000. Antagonistes de la cicadelle verte et des vers de la grappe dans le vignoble valaisan et les milieux environnants. *Revue suisse de viticulture arboriculture horticulture*, 32, 153-160.
- Gliessman S.R., 1997. *Agroecology: Ecological Processes in Sustainable Agriculture*, CRC Press, Boca Raton, Floride, USA, 384 p.
- Gosme M., de Villemandy M., Bazot M., Jeuffroy M.H., 2012. Local and neighbourhood effects of organic and conventional wheat management on aphids, weeds, and foliar diseases. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 161, 121-129.
- Grafton-Cardwell E.E., Gu P., 2003. Conserving vedalia beetle, *Rodolia cardinalis* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae), in citrus: A continuing challenge as new insecticides gain registration. *J. Econ. Entomol.*, 96, 1388-1398.
- Grechi I., Ould-Sidi M.M., Hilgert N., Senoussi R., Sauphanor B., Lescourret F., 2012. Designing integrated management scenarios using simulation-based and multi-objective optimization: Application to the peach tree-*Myzus persicae* aphid system. *Ecological Modelling*, 246, 47-59.
- Grisson F., 2011. *Les Sciences autrement : Éléments de philosophie à l'usage des chercheurs curieux*, Quæ, Versailles, 166 p.
- Guillermet C., Le Guen R., Fouré E., Céspedes C., de Lapeyre de Bellaire L., 2014. Adaptation of the forecasting system to control Black Leaf Streak Disease of banana in the specific conditions of Dominican Republic. *Fruits*, 69, 261-278.
- Gurr G.M., Scarratt S.L., Wratten S.D., Berndt L., Irvin N., 2004. Ecological engineering, habitat manipulation and pest management. In : *Ecological Engineering for Pest Management: Advances in Habitat Manipulation for Arthropods* (G.M. Gurr, S.D. Wratten, M.A. Altieri, eds.), Csiro Publishing, Collingwood, Australie, et CAB International, Wallingford, UK, 1-12.
- Gurr G.M., Wratten S.D., Altieri M.A., 2004. *Ecological Engineering for Pest Management: Advances in Habitat Manipulation for Arthropods*, Csiro Publishing, Collingwood, Australie, et CAB International, Wallingford, UK, 232 p.
- Haeckel E., 1866. *Generelle Morphologie des Organismus*, Bd. 2 : Allgemeine Entwicklungsgeschichte, réimpression 1998 par de Gruyter.
- Hénin S., 1967. Les acquisitions techniques en production végétale et leur application. *Économie rurale*, 74, 37-44.



- Herth A., 2011. Le bio-contrôle pour la protection des cultures : 15 recommandations pour soutenir les technologies vertes, rapport au Premier ministre François Fillon, 154 p.
- Herzog F., Balázs K., Dennis P., Friedel J., Geijzendorffer I., Jeanneret P., Kainz M., Pointereau P., 2012. Biodiversity indicators for European farming systems. A guidebook, ART-Schriftenreihe, 99 p., <[www.biobio-indicator.org](http://www.biobio-indicator.org)> (consulté le 9 août 2015).
- Hill S.B., MacRae R.J., 1995. Conceptual frameworks for the transition from conventional to sustainable agriculture. *Journal of Sustainable Agriculture*, 7, 81-87.
- Hogg B.N., Daane K.M., 2010. The role of dispersal from natural habitat in determining spider abundance and diversity in California vineyards. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 135, 260-267.
- Hollingsworth C.S., Coli W.M., 2001. IPM adoption in the Northwestern US: An examination of the IPM continuum. *American Journal of Alternative Agriculture*, 16 (4), 177-183, <<http://dx.doi.org/10.1017/S0889189300009188>> (consulté le 12 août 2015).
- Huat J., Doré T., Aubry C., 2013. Limiting factors for yields of field tomatoes grown by smallholders in tropical regions. *Crop Protection*, 44, 120-127.
- Inra, 2013. L'Inra et l'agriculture biologique : Des recherches dédiées, des recherches mobilisables, 12 p., <[http://www6.inra.fr/comite\\_agriculture\\_biologique/Media/Plaqueette-Inra-AB](http://www6.inra.fr/comite_agriculture_biologique/Media/Plaqueette-Inra-AB)> (consulté le 9 août 2015).
- Inserm, 2013. *Pesticides : Effets sur la santé*, coll. Expertise collective, Éditions Inserm, Paris, 1 014 p.
- Jacquin D., Rouzet J., Delos M., 2003. Filière agrométéorologique pour l'établissement des Avertissements agricoles en France. *Bulletin OEPP/EPPO bulletin*, 33, 381-388.
- Jacquot M., Tenailleau M., Deguine J.-P., 2013. La biodiversité fonctionnelle dans les vergers de manguiers à la Réunion : Effets de facteurs écosystémiques et paysagers sur les arthropodes prédateurs terrestres. *Innovations agronomiques*, 32, 365-376.
- Janvier C., Ade C., 2013. Proposer des solutions techniques pour la gestion des bioagresseurs telluriques en cultures légumières : Bilan du projet Prabioteel. *Innovations agronomiques*, 28, 87-99.
- Jeffery S., Gardi C., Jones A., Montanarella L., Marmo L., Miko L., Ritz, K., Peres G., Römbke J., Van der Putten W.H. (eds.), 2010. *European Atlas of Soil Biodiversity*, Publications Office of the European Union, Commission européenne, Luxembourg, <[http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/library/maps/biodiversity\\_atlas/Documents/Biodiversity\\_Atlas.pdf](http://eusoils.jrc.ec.europa.eu/library/maps/biodiversity_atlas/Documents/Biodiversity_Atlas.pdf)> (consulté le 31 oct. 2015).
- Kennedy C.M., Lonsdorf E., Neel M.C., Williams N.M., Ricketts T.H., Winfree R., Bommarco R., Brittain C., Burley A.L., Cariveau D., Carvalheiro L.G., Chacoff N.P., Cunningham S.A., Danforth B.N., Dudenhöffer J.H., Elle E., Gaines H.R., Lucas A., Garibaldi L.A., Gratton C., Holzschuh A., Isaacs R., Javorek S.K., Jha S., Klein A.M., Krewenka K., Mandelik Y., Mayfield M.M., Morandin L., Neame L.A., Otieno M., Park M., Potts S.G., Rundlöf M., Saez A., Steffan-Dewenter I., Taki H., Viana B.F., Westphal C., Wilson J.K., Greenleaf S.S., Kremen C., 2013. A global quantitative synthesis of local and landscape effects on wild bee pollinators in agroecosystems. *Ecology Letters*, 16, 584-599.
- Klein A.M., Vaissière B.E., Cane J.H., Steffan-Dewenter I., Cunningham S.A., Kremen C., Tscharntke T., 2007. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences*, 274 (1608), 303-313.
- Klerkx L., Van Mierlo B., Leeuwis C., 2012. Evolution of systems approaches to agricultural innovation: concepts, analysis and interventions. In: *Farming Systems Research into the 21<sup>st</sup> Century: The New Dynamic* (I. Darnhofer, D. Gibbon, B. Dedieu, eds.), Springer, Dordrecht, Pays-Bas, 359-385.

- Lamine C., 2011. Anticiper ou temporiser : Injonctions environnementales et recompositions des identités professionnelles en céréaliculture. *Sociologie du travail*, 53 (1), 75-92.
- Lamine C., 2012. Changer de système : Une analyse des transitions vers l'agriculture biologique à l'échelle des systèmes agri-alimentaires territoriaux. *Terrains et travaux*, 20, 139-156.
- Lamine C., Meynard J.M., Perrot N., Bellon S., 2009. Analyse des formes de transition vers des agricultures plus écologiques : Les cas de l'agriculture biologique et de la protection intégrée. *Innovations agronomiques*, 4, 483-493.
- Landis D.A., Wratten S.D., Gurr G.M., 2000. Habitat management to conserve natural enemies of arthropod pests in agriculture. *Annual Review of Entomology*, 45, 175-201.
- de Lapeyre de Bellaire L., Foure E., Abadie C., Carlier J., 2010. Black Leaf Streak Disease is challenging the banana industry. *Fruits*, 65, 327-342.
- Lavandero B., Wratten S., Shishehbor P., Worner S., 2005. Enhancing the effectiveness of the parasitoid *Diadegma semiclausum* (Helen): Movement after use of nectar in the field. *Biological Control*, 34, 152-158.
- Le Bellec F., Rajaud A., Ozier-Lafontaine H., Bockstaller C., Malézieux E., 2012. Evidence for farmer's active involvement in co-designing citrus cropping systems using an improved participatory method. *Agronomy for Sustainable Development*, 32, 703-714.
- Lee J.C., Heimpel G.E., 2008. Floral resources impact longevity and oviposition rate of a parasitoid in the field. *Journal of Animal Ecology*, 77, 565-572.
- Lefèvre A., Salembier C., Perrin B., Lesur-Dumoulin C., Meynard J.-M., 2015. Design, experimentation and assessment of four protected vegetable cropping systems adapted to different food systems, 5<sup>th</sup> International Symposium for Farming System Design, Montpellier.
- Le Roux X., Barbault R., Baudry J., Burel F., Doussan I., Garnier E., Herzog F., Lavorel S., Lifran R., Roger-Estrade J., Sarthou J.-P., Trommetter M., 2008. Agriculture et biodiversité : Valoriser les synergies, expertise scientifique collective, rapport Inra, Paris, 738 p.
- Lescourret F., Magda D., Richard G., Adam-Blondon A.F., Bardy M., Baudry J., Doussan I., Dumont B., Lefèvre F., Litrico I., Martin-Clouaire R., Montuelle B., Pellerin S., Plante-genest M., Tancoigne E., Thomas A., Guyomard H., Soussana J.F., 2015. A social-ecological approach to managing multiple agro-ecosystem services. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 14, 68-75.
- Letourneau D.K., Armbrrecht I., Rivera B.S., Lerma J.M., Carmona E.J., Daza M.C., Escobar S., Galindo V., Gutiérrez C., López S.D., Mejía J.L., Rangel A.M.A., Rangel J.H., Rivera L., Saavedra C.A., Torres A.M., Trujillo A.R., 2010. Does plant diversity benefit agroecosystems? A synthetic review. *Ecological Applications*, 21, 9-21, doi:10.1890/09-2026.1.
- Levidow L., Pimbert M., Vanlocqueren G., 2014. Agroecological research: Conforming or transforming the dominant agro-food regime? *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 38, 1127-1155.
- Levins R. 1969. Some demographic and genetic consequences of environmental heterogeneity for biological control. *Bulletin of the Entomological Society of America*, 15, 237-240.
- Loreau M., 2010. *From populations to ecosystems: Theoretical foundations for a new ecological synthesis*, Monographs in Population Biology, Princeton University Press, Princeton, USA, 297 p.
- Loyce C., Meynard J.-M., Bouchard C., Rolland B., Lonnet P., Bataillon P., Bernicot M.-H., Bonnefoy M., Charrier X., Debote B., Demarquet T., Duperrier B., Félix I., Heddadjm D., Leblanc O., Leleu M., Mangin P., Méausoone M., Doussinault G., 2008. Interaction between cultivar and crop management effects on winter wheat diseases, lodging, and yield. *Crop Protection*, 27, 1131-1142.

- Loyce C., Meynard J.-M., Bouchard C., Rolland B., Lonnet P., Bataillon P., Bernicot M.-H., Bonnefoy M., Charrieri X., Debote B., Demarquet T., Duperrier B., Félix I., Heddadjm D., Leblanc O., Leleu M., Mangin P., Méausoone M., Doussinault G., 2012. Growing winter wheat cultivars under different management intensities in France: A multicriteria assessment based on economic, energetic and environmental indicators. *Field Crops Research*, 125, 167-178.
- Lucas P., 2007. Le concept de la protection intégrée des cultures. *Innovations agronomiques*, 1, 15-21.
- Malézieux E., Crozat Y., Dupraz C., Laurans M., Makowski D., Ozier-Lafontaine H., Rapidel B., de Tournonnet S., Valantin-Morison M., 2009. Mixing plant species in cropping systems: Concepts, tools and models, a review. *Agronomy and Sustainable Development*, 29, 43-62.
- Malézieux E., 2012. Designing cropping systems from nature. *Agronomy for Sustainable Development*, 32 (1), 15-29.
- Maris V., 2010. *Philosophie de la biodiversité*, Buchet Chastel, Paris, 213 p.
- Marliac G., Simon S., Mazzia C., Penvern S., Lescourret F., Capowicz Y., 2015. Increased grass cover height in the alleys of apple orchards does not promote *Cydia pomonella* biocontrol. *Biocontrol*, [en ligne], <[http://rd.springer.com/article/10.1007 %2F%2F10526-015-9687-y](http://rd.springer.com/article/10.1007%2F%2F10526-015-9687-y)> (consulté le 9 août 2015).
- Martins K.T., Gonzalez A., Lechowicz M.J., 2015. Pollination services are mediated by bee functional diversity and landscape context. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 200, 12-20.
- Massol F., Petit S., 2013. Interaction networks in agricultural landscape mosaics. *Advances in Ecological Research*, 49, 291-338.
- Médiène S., Valantin-Morison M., Sarthou J.-P., de Tourdonnet S., Gosme M., Bertrand M., Roger-Estrade J., Aubertot J.-N., Rusch A., Motisi N., Pelosi C., Doré T., 2011. Agroecosystem management and biotic interactions: A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 31, 491-514.
- Meynard J.-M., 2008. Produire autrement : Réinventer les systèmes de cultures. In : *Systèmes de culture innovants et durables* (R. Reau, T. Doré, eds.), Éducagri, Dijon, 11-27.
- Meynard J.-M., Doré T., Habib R., 2001. L'évaluation et la conception de systèmes de culture pour une agriculture durable. *Académie d'Agriculture de France*, 87 (4), 223-236.
- Meynard J.-M., Dedieu B., Bos A.P., 2012. Re-design and co-design of farming systems. An overview of methods and practices. In : *Farming Systems Research into the 21<sup>st</sup> Century: The New Dynamic* (I. Darnhofer, D. Gibbon, B. Dedieu, eds.), Springer, Dordrecht, Pays-Bas, 405-429.
- Millennium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and human well-being: Synthesis*, Island Press, Washington D.C., USA, 137 p.
- Mollet G., Duyck P.-F., Lefeuvre P., Lescourret F., Martin J.F., Piry S., Canard E., Tixier P., 2014. Cover cropping alters the diet of arthropods in a banana plantation: A metabarcoding approach. *PLoS One*, 9 (2), [en ligne], <<http://www.plosone.org/article/doi/10.1371/journal.pone.0093740&representation=PDF>> (consulté le 9 août 2015).
- Monteiro L.B., Lavigne C., Ricci B., Franck P., Toubon J.-F., Sauphanor B., 2013. Predation of codling moth eggs is affected by pest management practices at orchard and landscape levels. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 166, 86-93.
- Moonen A.-C., Bárberi P., 2008. Functional biodiversity: An agroecosystem approach. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 127, 7-21.



- Montfort F., Poggi S., Morliere S., Collin F., Lemarchand E., Bailey D.J., 2011. Opportunities to reduce *Rhizoctonia solani* expression on carrots by biofumigation with indian mustard. *Acta Horticulturae*, 917.
- Morin E., 1977. *La Méthode : La nature de la nature*, coll. Points, Le Seuil, Paris, 399 p.
- Nicholls C.I., Altieri M.A., 2004. Agroecological bases of ecological engineering for pest management. In : *Ecological Engineering for Pest Management: Advances in Habitat Manipulation for Arthropods* (G. Gurr, S.D. Wratten, M.A. Altieri, eds.), Csiro Publishing, Collingwood, Australie, et CABI Publishing, Wallingford, UK, 33-54.
- Normand F., Michels T., Léchaudel M., Joas J., Vincenot D., Hoarau I., Desmulier X., Barc G., 2011. Approche intégrée de la filière mangue à la Réunion. *Innovations agronomiques*, 17, 67-81.
- Noss, R.F., 1990. Indicators for monitoring biodiversity: A hierarchical approach. *Conservation Biology*, 4 (4), 355-364.
- Nouvel P., 2011. *Philosophie des sciences*, coll. Licence, PUF éditions, Paris, 256 p.
- OILB, 1977. Vers la production intégrée par la lutte intégrée. *IOBC WPRS Bull. / Bull. OILB SROP*, 4, 163 p.
- Palti J., 1981. *Cultural Practices and Infectious Crop Diseases*, Springer Verlag, Berlin, Allemagne, 243 p.
- Poitout S., 1998. La production intégrée en Europe : 20 ans après le message d'Ovronnaz : L'OILB/SROP et la production intégrée. *Bulletin OILB/SROP*, 21 (1), 8-12.
- Quilici S., Duyck P.-F., Rousse P., Gourdon C., Simiand C., Franck A., 2005. La mouche de la pêche sur mangue, goyave, etc., à la Réunion : Évolution des recherches et des méthodes de lutte. *Phytoma*, 584, 44-47.
- Quilici S., Vincenot D., Franck A., 2003. *Les Auxiliaires des cultures fruitières à l'île de la Réunion*, Cirad/chambre d'agriculture de la Réunion, 18 éditions, 168 p.
- Ramanantsoanirina A., Raveloson H., Rasolofo L.I., Randriamanantsoa R., Dusserre J., Raboin L.-M., Sester M., Randrianjafizanaka M.T., Autfray P., Salgado P., 2015. La riziculture pluviale : Opérations culturales recommandées, guide technique, Cirad, Antsirabé, Madagascar, 20 p.
- Randriamanantsoa R., Aberlenc H.P., Ralisoa O.B., Ratnadass A., Vercambre B., 2010. Les larves des *Scarabaeoidea* (Insecta : Coleoptera) en riziculture pluviale des régions de haute et moyenne altitudes du Centre de Madagascar. *Zoosystema*, 32, 19-72.
- Ratnadass A., Barzman M.S., 2014. Ecological intensification for crop protection. In : *Sustainable Agriculture Reviews 14: Agroecology and Global Change* (H. Ozier-Lafontaine, M. Lesueur-Jannoyer, eds), Springer, Heidelberg, Allemagne, 53-81.
- Ratnadass A., Fernandes P., Avelino J., Habib R., 2012. Plant species diversity for sustainable management of crop pests and diseases in agroecosystems: A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 32, 273-303.
- Ratnadass A., Michellon R., Randriamanantsoa R., Seguy L., 2006. Effects of soil and plant management on crop pests and diseases. In : *Biological Approaches to Sustainable Soil Systems* (N. Uphoff, A. Ball, E. Fernandes, H. Herren, O. Husson, M. Laing, C. Palm, J. Pretty, P. Sanchez, N. Sanginga, J. Thies, eds.), CRC Press, Boca Raton, USA, 589-602.
- Ratnadass A., Randriamanantsoa R., Rajaonera T.E., Rabearisoa M.Y., Rafamatanantsoa E., Moussa N., Michellon R., 2013. Interaction entre le système de culture et le statut (ravageur ou auxiliaire) des vers blancs (*Coleoptera* : *Scarabaeoidea*) sur le riz pluvial. *Cahiers agricultures*, 22, 432-441.
- Raunkiaer C., 1934. *The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography, Being the Collected Papers of C. Raunkiaer*, Clarendon Press, Oxford, UK, 632 p.

- Reau R., Meynard J.M., Robert D., Gitton C., 1996. Des essais factoriels aux essais « conduite de culture ». In : *Expérimenter sur les conduites de culture : Un nouveau savoir-faire au service d'une agriculture en mutation*, Paris, 10 janv. 1996, DERF-Acta, 52-62.
- Reboud X., Malézieux E., 2015. Vers une agro-écologie biodiverse : Enjeux et principaux concepts mobilisés. *Innovations agronomiques*, 43, 1-6.
- Rey F., Gosselin F., Doré A. (eds.), 2014. *Ingénierie écologique : Action par et/ou pour le vivant ?*, Quæ, Versailles, 163 p.
- Reynolds H.L., Smith A.A., Farmer J.R., 2014. Think globally, research locally: paradigms and place in agroecological research. *American Journal of Botany*, 101, 1631-1639.
- Riba G., Silvy C., 1989. *Combattre les ravageurs des cultures : Enjeux et perspectives*, Inra, Paris, 230 p.
- Ricard J.M., Garcin A., Jay M., Mandrin J.-F., 2012. Biodiversité et régulation des ravageurs en arboriculture fruitière, CTIFL, Paris, 471 p.
- Ricci P., Bui S., Lamine C., 2011. *Repenser la protection des cultures : Innovations et transitions*, coll. Sciences en partage, Quæ/Éducagri, Versailles, 250 p.
- Rouabah A., Villerd J., Amiaud B., Plantureux S., Lasserre-Joulin F., 2015. Response of carabid beetles diversity and size distribution to the vegetation structure within differently managed field margins. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 200, 21-32.
- Rusch A., Birkhofer K., Bommarco R., Smith H.G., Ekbom B., 2015. Predator body sizes and habitat preferences predict predation rates in an agroecosystem. *Basic and Applied Ecology*, 16(3), 250-259.
- Ryckewaert P., Deguine J.-P., Brévault T., Vayssières J.F., 2010. Fruit flies (Diptera: Tephritidae) on vegetable crops in Reunion Island: State of knowledge, control methods and prospects for management. *Fruits*, 65, 113-130.
- Sarthou J.-P., Badoz A., Vaissière B., Chevallier A., Rusch A., 2014. Local more than landscape parameters structure natural enemy communities during their overwintering in semi-natural habitats. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 194, 17-28.
- Schaller N., 2013. L'agro-écologie : Des définitions variées, des principes communs. *Analyse, Centre d'étude et de prospective*, 59, <<http://agriculture.gouv.fr/analyse-ndeg59-juillet-2013-la-groecologie-des-definitions-variees-des-principes-communs>> (consulté le 08 août 2015).
- De Schutter O., 2011. Agro-écologie et droit à l'alimentation, rapport présenté à la 16<sup>e</sup> session du Conseil des droits de l'homme de l'ONU, 23 p.
- Sebillotte M., 1974. Agronomie et agriculture, analyse des tâches de l'agronome, *Cahiers ORSTOM*, série biologie, [en ligne], 24, 3-25, <[http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins\\_textes/pleins\\_textes\\_4/biologie/17681.pdf](http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_4/biologie/17681.pdf)> (consulté le 11 août 2015).
- Sebillotte M., 2006. Penser et agir en agronome. In : *L'Agronomie aujourd'hui*. (T. Doré, M. Le Bail, P. Martin, B. Ney, J. Roger-Estrade, coords.), coll. Synthèses, Quæ, Versailles, 1-29.
- Sentenac G., Valot J., 1999. La colonisation des parcelles de vigne par les acariens prédateurs Phytoseiidae : 2. Bilan de 3 années d'étude, résultats et perspectives en Bourgogne. In : *CR V<sup>e</sup> Conférence internationale sur les ravageurs en agriculture*, 7-9 déc. 1999, Agro Montpellier, 385-395, Annales ANPP 2.
- De Serre O., 1600. *Le Théâtre de l'agriculture et mesnage des champs*, Jamet Métayer, Paris, 1 004 p. (nouvelle édition 2001, Actes Sud, Arles, 1 550 p.).
- Sharley D.J., Hoffmann A.A., Thomson L.J., 2008. The effects of soil tillage on beneficial invertebrates within the vineyard. *Agricultural and Forest Entomology*, 10, 233-243.

- Shennan C., Pisani Gareau T., Surrine J.R., 2005. Agroecological Approaches to Pest Management in the US. In : *The Pesticide Detox: Towards a More Sustainable Agriculture* (J. Pretty, ed.), Earthscan, Londres, Sterling, VA, 193-211.
- Simon S., Bouvier J.-C., Debras J.-F., Sauphanor B., 2010. Biodiversity and pest management in orchard systems: A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 30, 139-152.
- Simon S., Marliac G., Capowiez Y., 2015. Quelles pratiques agro-écologiques pour contrôler les bioagresseurs dans un système pérenne, le verger de pommiers ? *Innovations agronomiques*, 43, 29-40.
- Simpson M., Gurr G.M., Simmons A.T., Wratten S.D., James D.G., Leeson G., Nicol H.I., Orre-Gordon G.U.S., 2011. Attract and reward: Combining chemical ecology and habitat manipulation to enhance biological control in field crops. *Journal of Applied Ecology*, 48 (3), 580-590.
- Soussana J.F., 2015. Agro-écologie, recherche et innovation. *Innovations Agronomiques*, 43, i-v.
- Stern V.M., Smith R.F., van den Bosch R., Hagen K.S., 1959. The integrated control concept. *Hilgardia*, 29, 81.101.
- Tchamitchian M., Le Gal P.-Y., 2014. Démarches de (co-)conception en horticulture. In : *Conception de systèmes horticoles innovants : Bases biologiques, écologiques et socio-économiques* (P.-E. Lauri, ed.), FormaSciences, Paris, 87-98.
- Thomson L.J., Hoffmann A.A., 2007. Effects of ground cover (straw and compost) on the abundance of natural enemies and soil macro invertebrates in vineyards. *Agricultural and Forest Entomology*, 9, 173-179.
- Thorbek P., Bilde T., 2004. Reduced numbers of generalist arthropod predators after crop management. *Journal of Applied Ecology*, 41, 526-538.
- Tilman D., Reich P.B., Isbell F., 2012. Biodiversity impacts ecosystem productivity as much as resources, disturbance, or herbivory. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109, 10394-10397.
- Tixier M.S., Kreiter S., Auger P., Strafile D., Weber M., 1999. La colonisation des parcelles de vigne par les acariens prédateurs *Phytoseiidae* : 1. Bilan de 3 années d'étude, résultats et perspectives en Languedoc. In : *CR V<sup>e</sup> Conférence internationale sur les ravageurs en agriculture*, 7-9 déc. 1999, Agro Montpellier, 397-407, Annales ANPP 2.
- Tixier P., Vinatier F., Cabrera-Cabrera J., Padilla Cubas A., Okolle J., Chabrier C., Guillon M., 2010. Lutte intégrée contre le charançon noir dans les systèmes de culture bananière : Endure, étude de cas sur la banane, coll. From science to field, Guide n° 3, Endure Project number : 031499, 8 p.
- Trottin Y., Brondino L., Terrentroy A., Ade C., Pelletier B., Djian-Caporalino C., 2015. Étude économique de prototypes d'itinéraires techniques en maraîchage. *Infos Ctifl*, 311, 44-50.
- Tscharntke T., Tylianakis J.M., Rand T.A., Didham R.K., Fahrig L., Batary P., Bengtsson J., Clough Y., Crist T.O., Dormann C.F., Ewers R.M., Frund J., Holt R.D., Holzschuh A., Klein A.M., Kleijn D., Kremen C., Landis D.A., Laurance W., Lindenmayer D., Scherber C., Sodhi N., Steffan-Dewenter I., Thies C., Van der Putten W.H., Westphal C., 2012. Landscape moderation of biodiversity patterns and processes: Eight hypotheses. *Biological Reviews*, 87, 661-685.
- Tuck S.L., Winqvist C., Mota F., Ahnström J., Turnbull L.A., Bengtsson J., 2014. Land-use intensity and the effects of organic farming on biodiversity: A hierarchical meta-analysis. *Journal of Applied Ecology*, 51, 746-755.
- Vandermeer J., 1995. The ecological basis of alternative agriculture. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 26, 201.224.



- Van Mele P., Vayssières J.-F., Van Tellingen E., Vrolijk J., 2007. Effects of an African weaver ant, *Oecophylla longinoda*, in controlling mango fruit flies (*Diptera: Tephritidae*) in Benin. *Journal of Economic Entomology*, 100, 695-701.
- Vargas R.I., Mau R.F.L., Jang E.B., Faust R.M., Wong L., 2008. The Hawaii fruit fly area-wide pest management program. In : *Areawide IPM: Theory to Implementation* (O. Koul, G.W. Cuperus, N.C. Elliott, eds.), CAB International, Wallingford, UK, 300-325.
- Vayssières J.-F., Korie S., Ayegnon D., 2009a. Correlation of fruit fly (*Diptera: Tephritidae*) infestation of major mango cultivars in Borgou (Benin) with abiotic and biotic factors and assessment of damages. *Crop Protection*, 28, 477-488.
- Vayssières J.-F., Sinzogan A., Ouagoussounon I., Korie S., Thomas-Odjo A., 2009b. Effectiveness of spinosad bait sprays (GF-120) in controlling mango-infesting fruit flies (*Diptera: Tephritidae*) in Benin. *Journal of Economic Entomology*, 102, 515-521.
- Vayssières J.-F., Korie S., Coulibaly O., Van Melle C., Temple L., Arinloye D., 2009c. The mango tree in central and northern Benin: Damage caused by fruit flies (*Diptera: Tephritidae*) and computation of economic injury level. *Fruits*, 64, 207-220.
- Vayssières J.-F., De Meyer M., Ouagoussounon I., Sinzogan A., Adandonon A., Korie S., Wargui R.B., Anato F.M., Houngbo H., Didier C., De Bon H., Goergen G., 2015. Seasonal abundance of mango fruit flies (*Diptera: Tephritidae*) and ecological implications for their management in mango and cashew orchards in Benin (Centre & North). *Economic Entomology Ecology and Behavior* (sous presse).
- Veres A., Petit S., Conord C., Lavigne C., 2013. Does landscape composition affect pest abundance and their control by natural enemies? A review. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 166, 110-117.
- Vincenot D., Deguine J.-P., Gloanec C., Dijoux A., Graindorge R., 2015. *Initiation à la protection agro-écologique du manguier à la Réunion : Retour d'expérience, projet Biophyto 2012-2014*, chambre d'agriculture de la Réunion, Saint-Denis, la Réunion, 56 p.
- Violle C., Navas M.L., Vile D., Kazakou E., Fortunel C., Hummel I., Garnier E., 2007. Let the concept of trait be functional! *Oikos*, 116, 882-892.
- Wäckers F.L., van Rijn P., Bruin, J. (eds.), 2005. *Plant-Provided Food for Carnivorous Insects: A Protective Mutualism and its Applications*, Cambridge University Press, UK, Cambridge, 356 p.
- Wargui R., 2015. Bio-control activities of weaver ants (*Oecophylla longinoda*) on major pests in mango and cashew crops, thèse de doctorat de l'université d'Abomey Calavi, Bénin (sous presse).
- Wezel A., Bellon S., Doré T., Francis C., Vallod D., David C., 2009. Agroecology as a science, a movement and a practice: A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 29, 503-515.
- White I.M., Elson-Harris M.M., 1992. *Fruit Flies of Economic Significance: Their Identification and Bionomics*, CAB International, Wallingford, UK, 601 p.
- Wicker E., Grassart L., Coranson-Beaudu R., Mian D., Guilbaud C., Fegan M., Prior P., 2007. *Ralstonia solanacearum* strains from Martinique (French West Indies) exhibiting a new pathogenic potential. *Applied and Environmental Microbiology*, 73 (21), 6790-6801.
- Wijnands F.G., Baur R., Malavolta C., Gerowitt B. (eds.), 2012. *Integrated Pest Management: Design and application of feasible and effective strategies*, IOBC/WPRS, Bruxelles, Belgique, 40 p.