

## Le projet Biophyto et les avancées agroécologiques en arboriculture à La Réunion

JP. Deguine et M. Jacquot (Cirad), R. Graindorge, G. Insa et J. Bouriga (Armefflor), D. Vincenot, E. Lucas, L. Vanhuffel et Y. Soupapoullé (Chambre d'agriculture de La Réunion), M. Marquié et B. Albon (Fdgdon), L. Maillary (DAAF de La Réunion)

### Une expérience partagée en milieu producteur de mangues

Depuis 2011, une douzaine de partenaires réunionnais, de la recherche, de l'expérimentation, de la formation et du développement agricoles, ainsi qu'une douzaine de producteurs de mangues se sont associés pour mettre à l'épreuve du terrain les principes de la protection agro-écologique des cultures. Une première phase de discussion et de construction partagée des programmes a eu lieu tout au long de l'année 2011, entre organismes et producteurs, plaçant ces derniers au centre du dispositif et premiers bénéficiaires des résultats. Ensuite, dans le cadre d'un projet Casdar (Biophyto 2012-2014), puis dans le cadre d'un projet Ecophyto (Biophytomang<sup>2</sup>, 2015), les pratiques agro-écologiques ont donné lieu à un recueil de données important et une évaluation multi-critères en milieu producteur. Depuis 2015, le relais a été pris par les organismes de développement, notamment via le réseau Déphy Fermes Mangue, qui se sont organisés pour transférer les techniques aux exploitations de mangues. Enfin, cette même année, une association de producteurs de l'Ouest, a déposé un dossier de reconnaissance en GIEE pour son projet de mise en œuvre de pratiques agro-écologiques en verger de mangues, 9 agriculteurs sur une surface de 80 ha portent cette démarche.

### La protection agro-écologique à l'épreuve du terrain

Les producteurs de mangues à La Réunion sont confrontés à de nombreux problèmes phytosanitaires : la Punaise *Orthops palus* Taylor (Heteroptera: Miridae); la Cécidomyie des fleurs *Procontarinia mangiferae* Felt (Diptera: Cecidomyiidae); les mouches des fruits *Ceratitidis capitata* (Wiedemann), *Ceratitidis rosa* Karsch et *Bactrocera zonata* (Saunders) (Diptera: Tephritidae), ainsi que des thrips, des cochenilles et d'autres bioagresseurs (oïdium, anthracnose). En alternative à la lutte chimique qui a montré ses limites, les pratiques de protection agro-écologique appliquées dans les vergers de manguiers se sont appuyées sur le concept de lutte biologique de conservation : arrêt ou forte réduction des insecticides, prophylaxie, insertion de biodiversité végétale dans les vergers (couverture permanente du sol, bandes fleuries, plantes pièges), arrêt des traitements herbicides. Les couvertures végétales ont été implantées dans toutes les exploitations pilotes et les agriculteurs ont très bien accueilli cette pratique, au point de l'étendre à l'ensemble de leur verger et de supprimer les traitements herbicides qu'ils pratiquaient avant. Un système d'irrigation par aspersion des couvertures végétales, complémentaire du système d'irrigation par goutte à goutte des manguiers, a été mis au point et donne désormais satisfaction. Des compléments d'étude sont encore conduits pour optimiser cette irrigation, notamment pour ce qui concerne l'approvisionnement en eau des manguiers. L'enquête de satisfaction réalisée à la fin du projet montre que l'ensemble des producteurs est très satisfait de la mise en place d'une couverture végétale permanente. Les agriculteurs apprécient son utilité du fait qu'elle favorise la biodiversité fonctionnelle, concourt à la protection de l'environnement et à la lutte contre l'érosion. Sa mise en place est jugée peu contraignante.

Pour les bandes fleuries, quatre espèces ont particulièrement bien fleuri : l'alyse maritime, la bourrache officinale, le souci officinal et le sarrasin. Ces espèces n'attirent pas les ravageurs du manguier. La plante abritant la plus grande abondance et la plus grande diversité en auxiliaires parasitoïdes est l'alyse maritime *Lobularia maritima* (Brassicaceae). L'accent des études sur les bandes fleuries est maintenant mis sur l'insertion de plantes endémiques. Les couvertures végétales et les bandes fleuries sont deux pratiques parfaitement complémentaires pour favoriser la biodiversité fonctionnelle. Une évaluation effectuée dans un verger du réseau Biophyto en 2013, à l'aide de pièges Malaise, montre que des parcelles abritant ces deux pratiques, hébergent 10 fois plus de parasitoïdes que la parcelle agrochimique.

Globalement, les pratiques agro-écologiques se sont accompagnées sur le terrain par une suppression ou une très forte réduction des traitements insecticides et par une disparition des traitements herbicides. Cette situation devient alors compatible avec une conduite en Agriculture Biologique. La prise de conscience de l'impact des traitements a conduit certains producteurs, qui se sont totalement approprié cette démarche, à appliquer les pratiques agro-écologiques sur l'ensemble de leur exploitation.

Sur 5 exploitations du réseau Biophyto, l'IFT moyen passe de 22,4 en 2011 à 4,5 en 2014 sur la parcelle Témoin et à 0,3 sur la parcelle Biophyto. Sur le plan socio-économique, les coûts de production ont diminué de 35 %. Malgré des cyclones en 2012-2013 et en 2013-2014, les estimations de production entre les parcelles agrochimiques et les parcelles agro-écologiques ne montrent pas de baisse de production dans la plupart des cas. Toutefois, dans certaines situations (forte productivité, variétés de mangues américaines), des pertes de production ont pu être observées.

### **La gamme des résultats scientifiques disponibles**

De nombreuses connaissances ont été acquises ou sont en cours d'acquisition. Elles concernent la caractérisation de la biodiversité fonctionnelle dans les vergers, l'impact des pratiques agro-écologiques (couvertures végétales) et du paysage sur la biodiversité fonctionnelle et sur la structure et le fonctionnement des réseaux trophiques. D'autres résultats scientifiques portent sur des bioagresseurs clés, mal connus au début du projet, comme la Punaise du manguier (thèse en cours). L'évolution spatio-temporelle de l'abondance de plusieurs ravageurs et maladies majeures, en présence ou non de pesticides chimiques, fait l'objet d'études approfondies. Les interactions entre plantes (espèces florales, plantes pièges, plantes refuges) ont également été étudiées. Par extension, les études ont également concerné l'Agriculture Biologique. Ces résultats ont fait l'objet de plusieurs publications scientifiques, de posters et de communications dans des congrès nationaux et internationaux. Les travaux de recherche ont donné lieu à de nombreux stages d'étudiants (Master, césure agro, DUT, etc.) ainsi qu'à des thèses, l'une sur la biodiversité fonctionnelle, les autres sur des ravageurs majeurs du manguier (Cécidomyie, Punaise).

### **La biodiversité fonctionnelle, composante clé de la durabilité écologique et de la régulation des ravageurs**

Les pratiques agroécologiques opérées dans les parcelles «Biophyto» (mise en place d'une couverture végétale entretenue, arrêt des traitements insecticides et arrêt des traitements herbicides) engendrent une augmentation de la richesse spécifique en plantes ainsi qu'en arthropodes herbivores, prédateurs et parasitoïdes. Ces résultats sont détaillés dans une thèse en cours.

## Elaboration d'outils collaboratifs pour le transfert

Une enquête de satisfaction et d'appropriation a été réalisée avec l'ensemble des partenaires et des agriculteurs. Il ressort qu'ils considèrent que cette expérience est une étape marquante dans l'évolution des pratiques agricoles à La Réunion.

La création d'une formation diplômante à l'attention des professionnels (agriculteurs, techniciens et conseillers agricoles) a constitué une action originale et novatrice. Ainsi, un Certificat Universitaire de Qualification Professionnelle (CUQP), intitulé « Protection agroécologique des cultures » et délivré par l'Université de La Réunion (Institut Universitaire de Technologie de Saint-Pierre) a été construit en partenariat avec le Cirad, la Chambre d'agriculture, l'Armefflor, la Fdgdon et Octroi. La formation a été organisée en 2013, 2014 et 2015 et le CUQP a été obtenu par 37 candidats. Des informations régulières sur le projet et ses avancées ont été diffusées par le biais du site internet <http://www.agriculture-biodiversite-oi.org>, site animé par le Cirad dans le cadre du Programme régional de protection des végétaux de l'Océan indien.

Une Newsletter a été envoyée à plus de 500 destinataires pour les tenir informés de l'état d'avancement du projet. Des actions de communication ont été entreprises lors de manifestations agricoles locales, du séminaire EcophytoDom en novembre 2013 et du séminaire de restitution du projet Biophyto en octobre 2014.

Divers documents pédagogiques illustrant le projet ont été édités : le guide d'initiation à la protection agroécologique du manguier ; le support de formation CUQP/PAEC ; les actes du séminaire Biophyto ; le film (support DVD) « Biophyto, retour d'expérience en protection agroécologique du manguier à La Réunion » ; huit posters illustrant les différentes étapes du projet. La plupart de ces productions sont disponibles en ligne sur le site : <http://www.agriculture-biodiversite-oi.org/Biophyto>.

Ces documents constituent des supports de transfert essentiels, pour assurer la diffusion des techniques de protection agroécologique auprès du public agricole de La Réunion et de l'Océan indien.

## Contribution de l'expérience Mangue à la transition agro-écologique

Plusieurs points marquants de l'expérience agro-écologique Mangue peuvent désormais contribuer à la transition agro-écologique à La Réunion :

- la conception partagée des programmes. C'est la première étape et doit, au-delà des mots et des bonnes intentions, se traduire dans les actes. La conception des programmes à mettre en œuvre a duré un an et demi (mi-2010 et année 2011) et des allers et retours ont ensuite eu lieu en permanence jusqu'à aujourd'hui.
- la coordination des actions par un organisme de transfert. Elle représente une condition nécessaire à la bonne mise en place des actions sur le terrain.
- l'approche systémique adoptée dans le projet Biophyto. Elle a été réalisée via des expérimentations *in situ* et des actions sur le terrain, mettant au centre les vergers et privilégiant les lieux de dialogue avec les professionnels.
- sur le plan scientifique : la nécessité de connaître la biodiversité fonctionnelle. Les études engagées dans Biophyto illustrent la nécessité d'acquérir des connaissances sur la biodiversité fonctionnelles dans les agro-écosystèmes considérés, selon les pratiques agro-écologiques conduites et dans leur environnement, afin de contribuer à la transition agro-écologique. Des catalogues d'arthropodes (araignées, parasitoïdes) et des clés de reconnaissance de certaines familles (Miridae) ont été produits dans le cadre du projet Biophyto. Ils sont utilisables par les professionnels et des versions de terrain pour les agriculteurs ont été mises au point.
- sur le plan des pratiques : la pertinence de la Lutte biologique par conservation. La Protection agro-écologique des cultures, qui s'appuie sur la lutte biologique par conservation, ainsi privilégiée

répond donc à l'objectif de favoriser la biodiversité fonctionnelle et, plus globalement, à celui de contribuer à la durabilité écologique des agro-écosystèmes.

- la formation, condition de réussite du transfert. Les avancées et les résultats de l'expérience ont fait l'objet de diverses actions de formation, d'information et de communication. Différents outils d'aide au transfert ont été conçus et produits, permettant aujourd'hui des actions sur le terrain, de la part des organismes de développement (Chambre d'agriculture, organisations professionnelles), pour le transfert des techniques prodiguées dans Biophyto et pour la promotion de l'Agriculture Biologique.

- une mesure agroenvironnementale pour inciter le passage à l'agroécologie. Une MAE (Mesure Agro-Environnementale) « Biophyto » a été mise en place pour inciter les producteurs à s'engager dans la protection agro-écologique des cultures. Ils peuvent maintenant bénéficier d'une aide de 900 €/ha et par an, sur une durée d'engagement de 5 ans. Les vergers doivent alors présenter un enherbement total et un dispositif permanent de bandes fleuries d'une surface minimum de 500 m<sup>2</sup>/ha de verger. Cette MAE permettra donc la vulgarisation des pratiques agro-écologiques, non seulement dans les vergers de manguiers de l'île, mais aussi dans les autres systèmes à base de productions fruitières (agrumes, papayes, etc.).

- le réseau Dephy Fermes. Neuf exploitations, dont le revenu économique principal est assuré par la production de mangues, ont été regroupées afin de constituer un réseau de fermes de référence DEPHY représentatif de la filière mangues à la Réunion. La motivation de réduire l'usage des phytosanitaires ainsi que des raisons éthiques et commerciales évoquées par les producteurs sont à l'origine de la création du groupe. Ce réseau a pour but d'identifier des systèmes de culture à la fois économes en intrants et performants économiquement. Les membres y mettent en œuvre des techniques pour réduire l'utilisation des produits phytosanitaires. L'incitation à l'observation et au changement de vision de l'espace, l'optimisation des systèmes en diversifiant les méthodes culturales (enherbement, augmentation de la biodiversité) ainsi que la rationalisation des techniques de gestion des bio-agresseurs ont été les leviers mis en œuvre pour arriver à des premiers résultats concluants. Une baisse généralisée des traitements a été constatée chez l'ensemble des producteurs, l'IFT (total) moyen des exploitations est passée de 20 à 10 entre 2011 et 2014.

## **Conclusion**

Après l'expérience Gamour, la réussite de l'expérience agro-écologique Mangue a créé à La Réunion une véritable dynamique agro-écologique chez tous les acteurs, à commencer par les agriculteurs. On observe chez eux une réelle écoute, un grand intérêt et une sensibilité aux nouvelles pratiques. Il y a une prise de conscience collective de l'impasse du « tout phytosanitaire » et une volonté de développer des solutions agro-écologiques sur d'autres productions (exemple des agrumes où les mêmes principes vont être réalisés par les agrumiculteurs, ananas Bio, tomate de plein champ, etc.).



## Projet Biophyto : Exemples de pratiques agroécologiques

### Couvertures végétales permanentes



### Bandes fleuries



## Projet Biophyto : Bilan

### Réduction de l'indice de fréquence de traitement (in Deguine et al., 2016)<sup>1</sup>

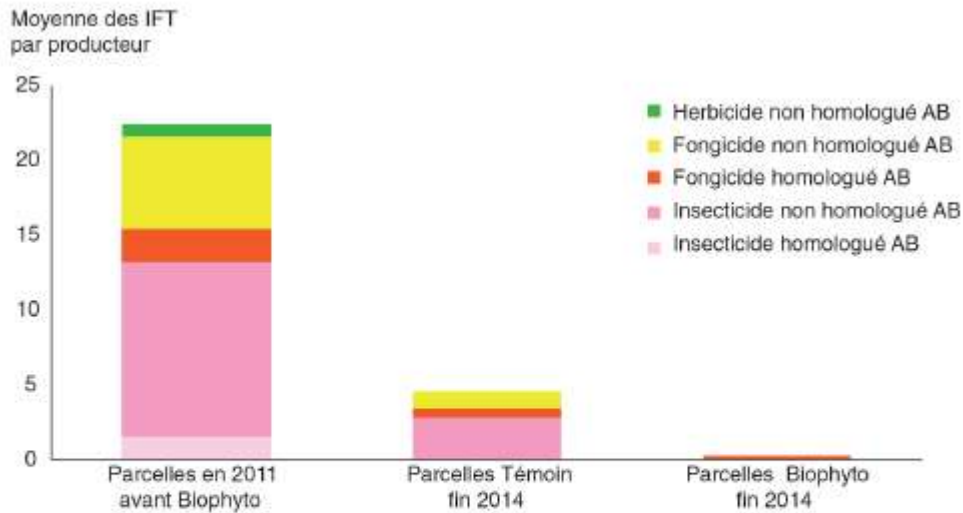


Figure 3.5. IFT avant le début et à la fin du projet Biophyto.

Moyennes réalisées sur cinq exploitations appartenant au réseau Dephy Ferme Écophyto - chambre d'Agriculture de la Réunion, 2015.

### Bilan de Biophyto selon les objectifs



Efficacité du paquet technique



Santé, environnement



Durabilité des systèmes



Marge brute



Compatibilité AB



<sup>1</sup> Deguine J.-P., Gloanec C., Laurent P., Ratnadass A., Aubertot J.-N. (eds), 2016. Protection agroécologique des cultures. Editions Quae, Versailles, ISBN 978-2-7592-2410-4, 288 p.





# Projet Biophyto : Livrable de formation diplômante à l'attention des professionnels

## RENSEIGNEMENTS:

Luc Vanhuffel - Chambre d'Agriculture  
Tél : 0262 96 20 50 - GSM : 0692 87 37 94  
luc.vanhuffel@reunion.chambagri.fr

5 jours : les  
4, 5, 11, 12 et  
25 avril  
2016



BIO  
PHYTO



L'agroécologie demande de changer la vision de son exploitation. La formation apporte les bases de l'agroécologie avec les concepts pour réussir à construire sa stratégie dans la bonne direction.



Des visites sur le terrain permettent de voir la protection agroécologique de manière appliquée. GAMOUR et BIO PHYTO sont des exemples réussis de l'agroécologie à La Réunion. Les échanges avec les producteurs apportent l'expérience du terrain.



La reconnaissance des arthropodes est un point fondamental : comment différencier les ravageurs des utiles et agir en conséquence.



Un certificat est délivré lors de la remise des diplômes vient valider les acquis des participants. La formation est une expérience riche en échanges entre les stagiaires et les intervenants. Grâce à leurs nouvelles connaissances et leur nouveau réseau, les stagiaires deviennent des moteurs de l'agroécologie à La Réunion.

CERTIFICAT UNIVERSITAIRE DE QUALIFICATION PROFESSIONNELLE  
CUQP « PROTECTION AGROÉCOLOGIQUE DES CULTURES »

**D**éveloppé dans le cadre du projet BIOPHYTO, le CUQP Protection Agroécologique des Cultures est la première formation diplômante destinée aux professionnels, permettant l'acquisition de compétences dans le domaine novateur de l'agroécologie.

### ◆ OBJECTIF

Permettre aux professionnels du monde agricole (techniciens, exploitants agricoles, ouvriers...) de se former aux pratiques agroécologiques.

### ◆ PUBLIC

Balariés, exploitants et techniciens agricoles.

### ◆ QU'EST-CE QU'UN CUQP ?

C'est un certificat universitaire de qualification professionnelle destiné à répondre à un besoin précis du monde professionnel qui corrobore les formations diplômantes de l'Éducation Nationale et de l'Enseignement Supérieur.

### ◆ ORGANISATION

22 heures de théorie et 13 heures de pratique réparties sur 5 jours. L'effectif est limité à 14 étudiants afin de faciliter les échanges avec les formateurs. L'équipe pédagogique est constituée de professionnels issus des principaux domaines concernés (Chambre d'Agriculture, CIRAD, FOGON, ARMEFHOR, INQUA, IUT).

### ◆ PROGRAMME

- Historique de l'agriculture avec un point particulier sur l'évolution des pratiques phytosanitaires et de la réglementation.
- Les bases de l'agroécologie, définition, concepts et études de cas concrets sur le terrain.
- Les arthropodes des cultures : connaître et savoir reconnaître les principaux ravageurs et auxiliaires in situ.
- La protection agroécologique en verger : cas du mangier sur le terrain, enjeux et valorisation de la démarche.
- Évaluation et échanges.

**C'est le plus important de tous mes diplômes car il reconnaît ce que je veux vraiment faire, il est à l'image de mon métier. "**

JC de Cambiaire,  
agriculteur et docteur en biologie moléculaire

