

// SÉMINAIRE ARMEFLHOR-UMT FIORIMED

Réduire les pesticides en horticulture



// AGROFERT'ILES JUNIOR

L'AGRO-ÉCOLOGIE EXPLIQUÉE À 670 JEUNES

// PROJET DEPHY EXPÉ RESCAM

FOCUS SUR LES DISPOSITIFS AGROÉCOLOGIQUES

Armeflhor

1 chemin de l'Irfa
Bassin Martin
97410 Saint-Pierre
Tél. 0262 96 22 60
Mail : info@armeflhor

Site : www.armeflhor.fr

Photo de couverture : © UMT Fiorimed

// RÉDACTION

Directeur de la publication

Guillaume INSA

Rédactrice en chef

Toulassi Nurbel

Journaliste - Secrétaire de rédaction

Bernard Grollier

// CONCEPTION

Réalisation graphique et maquette

Louise Ferry - Lwiiiz
lferry.contact@gmail.com

// PHOTOGRAPHIES

Armeflhor sauf mention contraire

// IMPRESSION

Graphica - DL N°6293 - Janvier 2016

// PUBLICITÉ

Les insertions publicitaires sont publiées sous la responsabilité de leurs auteurs. L'ARMEFLHOR ne peut être désignée comme responsable d'annonces publicitaires erronées ou illégales.

Toute reproduction, même partielle, des articles parus dans **fertile** est strictement interdite sauf accord écrit préalable.



Adhérent à :



Actions financées par :

**RITA ET PARTENARIATS**

- 03 Un ministre à la rencontre du RITA horticole
- 04 L'agro-écologie expliquée à 670 jeunes
 - D'atelier en atelier
 - La filière canne à l'heure de l'agro-écologie
 - Productions animales : une journée à Saint-Joseph
- 08 Anne Buchwalder, nouvelle directrice de l'Iteipmai
- 09 La carotte à la loupe

DOSSIER TECHNIQUE

- 10 Réduire les pesticides en horticulture : expérimentations, résultats, perspectives
- 10 Otelho, un outil numérique et des expérimentations
- 11 S@M, un outil télématique d'aide à la décision
- 11 L'importance du suivi épidémiologique
- 11 La faune auxiliaire indigène mise en évidence
- 12 Protection biologique intégrée sur plantes en pot
- 13 Rose, gerbera : les difficultés de la lutte biologique
- 13 À Bras-de-Poncho, Aldo Grace garde la foi
- 14 Ange Drouineau : « Je crois à la protection biologique intégrée depuis toujours »
- 15 Agro-écologie et lutte contre les cochenilles
- 15 De la PIC à la PAEC
- 16 Réduire les pesticides dans les systèmes maraîchers : quelles stratégies de protection intégrée des cultures ?
- 16 Dispositif agro-écologique en parcelle maraîchère
- 17 Des acariens utiles dans les vergers d'agrumes
- 17 Gestion de l'enherbement et lutte biologique

TRANSFERT TECHNOLOGIQUE

- 18 Une plante de couverture pour la période cyclonique
- 18 L'Armeflhor en assemblée générale
- 19 Mesurer l'azote de son sol avec Nitrachek®
- 20 Dispositif Agro-Ecologique en parcelle maraîchère
- 22 Effet de la distance des dispositifs agroécologiques sur les auxiliaires
- 24 Oignon : la Chambre d'agriculture de Bretagne en soutien
- 25 Plantes À Parfum Aromatiques et Médicinales, les formations s'enchaînent
- 25 Tomate bio, semence et greffage : l'heure de la formation

RENCONTRES À DOMIC'ILES

- 26 Le Conseil scientifique a examiné le programme 2019
- 27 « Repenser l'espace de production de fruits »



Le ministre Stéphane Travert écoute les explications d'Alain Dambreville, président de l'Armefflor. A ses côtés, Eric Jeuffrault, directeur régional du Cirad, Jean-Bernard Gonthier, président de la Chambre d'agriculture, Cyrille Melchior, président du Conseil départemental et Serge Hoareau, vice-président du Conseil départemental, délégué à l'agriculture.

UN MINISTRE À LA RENCONTRE DU RITA HORTICOLE

LE 12 JUILLET DERNIER, STÉPHANE TRAVERT, ALORS MINISTRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION, EST VENU À LA RENCONTRE DES ACTEURS DE LA RECHERCHE ET DE L'INNOVATION AGRICOLE À SAINT-PIERRE. // Toulassi Nurbel (Armefflor)

Lors de sa visite à La Réunion en juillet dernier, le ministre Stéphane Travert est venu à la rencontre des acteurs de la recherche et de l'innovation agricole sur le site de la bio-fabrique « La Coccinelle », au Pôle de Protection des Plantes du Cirad, à Saint-Pierre. En préambule, le chantier d'extension du pôle « 3P », plateforme de recherche partenariale regroupant le Cirad, l'Université de La Réunion, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses) et la Fédération départementale des groupements de défense contre les organismes nuisibles (FDGDON) a été présenté au ministre. L'Etat participe à hauteur de 1,8 million d'euros à ce projet d'un coût total de 12 millions d'euros, également soutenu par l'Union européenne et la Région. Tous acteurs du RITA (Réseau d'Innovation et de Transfert Agricole) horticole, l'Armefflor, La Coccinelle et le Cirad ont animé la séquence en proposant des ateliers thématiques. Différents stands ont permis d'exposer au ministre de l'Agriculture et de l'Alimentation la cohérence des actions menées dans le domaine de la recherche et de l'innovation agricole à La Réunion. Plusieurs thèmes de recherches menées en synergie entre ces partenaires ont été présentés. D'abord le bio-contrôle au service des maraîchers, avec une visite des élevages des auxiliaires des cultures développées par La Coccinelle. L'efficacité de ces agents de lutte biologique a été testée en conditions de production par l'Armefflor et leurs caractéristiques bioécologiques sont étudiées par le Cirad. Il a été rappelé à Stéphane Travert que La Coccinelle, qui appartient à des organisations de producteurs,

est à ce jour la seule bio-fabrique de tous les Départements d'Outre-Mer.

La création et la diversification végétale a été le deuxième thème abordé, plusieurs exemples à l'appui. Stéphane Travert a ainsi découvert les nouvelles variétés d'oignon développées par l'Armefflor et le Cirad. Il a également dégusté les fraises réunionnaises obtenues par l'Armefflor et le Ciref et pu apprécier les variétés de mangue, de vanille et de cacao développées par le Cirad. Au chapitre de la valorisation de la biodiversité locale, Jacques Fillâtre, responsable du pôle horticole à l'Armefflor a mis un point d'honneur à concevoir un stand luxuriant et verdoyant rempli de plantes endémiques. Il a ainsi pu démontrer toute la diversité et le potentiel de valorisation de ces espèces végétales. L'Union des Horticulteurs Pépiniéristes de La Réunion a, pour sa part, présenté sa marque locale « Plant'Péi ». Officiellement lancée quelques semaines plus tôt, « Plant'Péi » vise à distinguer des plantes cultivées sur l'île et adaptées aux conditions locales.

Stéphane Travert a ainsi pu constater que La Réunion dispose d'une infrastructure exceptionnelle de recherche-formation-innovation en milieu tropical et sur un territoire européen, grâce à un partenariat public-privé réussi, illustré concrètement par les réseaux d'innovation et de transfert agricole.

Au terme de cette rencontre, le ministre de l'Agriculture a salué « la vitalité d'une intelligence collective au service de la diversification et de la transition écologique, pour la conquête de nouveaux marchés ».



Photos © Yannick Ah-Hot - Armefflor

L'AGRO-ÉCOLOGIE EXPLIQUÉE À 670 JEUNES

ORGANISÉES DÉBUT OCTOBRE, LES RENCONTRES AGROFERTÎLES JUNIOR ONT MOBILISÉ DES ÉLÈVES DE L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE ET LEURS ENSEIGNANTS. LE SITE DE L'ARMEFLHOR A ACCUEILLI LES DEUX JOURNÉES CONSACRÉES AUX PRODUCTIONS VÉGÉTALES.

Les journées Agrofertîles, organisées depuis quatre ans, permettent de riches échanges entre le monde agricole et les instituts et les organismes de recherche qui travaillent sur les problématiques de l'agro-écologie. Les Réseaux d'Innovation et de Transfert Agricole ont été mis sur pied pour faciliter cette transmission des connaissances et les échanges d'expériences. Trois RITA sont à l'œuvre à La Réunion : le RITA horticole, le RITA canne et le RITA élevage.

Il y a deux ans, avaient lieu les premières Rencontres Agrofertîles Junior, destinées aux apprenants de l'enseignement agricole. L'enseignement est, en effet, un des leviers de la transition agro-écologique. Le plan « Enseigner à produire autrement » a été lancé dans la continuité du projet agro-écologique pour la France, initié en 2012 par le ministère de l'Agriculture. Il vise à rénover les référentiels de diplômes, à mobiliser les exploitations agricoles et les ateliers technologiques dans cette transition, à former les personnels... « Enseigner à produire autrement » se décline en plans régionaux. Celui de La Réunion a été validé en 2015 et les Rencontres Agrofertîles Junior en font partie intégrante. Initialement programmées fin avril, cette deuxième édition, qui intégrait un volet « productions animales » (voir page 7), avait dû

Paroles d'enseignants

Nous avons rencontré Marie-Anne, Henri et Patrick, enseignants au lycée agricole de Saint-Joseph, lors d'une des deux journées organisées à l'Armefflor. Ils témoignent.

« L'agro-écologie est devenue très présente dans les référentiels de l'enseignement agricole. Nous avons bénéficié de nombreuses formations sur les notions du « produire autrement », qui ont fait évoluer notre façon d'enseigner ».

« Au début, les jeunes étaient réticents, avant tendance à penser que « l'agro-écologie, ça ne marchera jamais ». Ils évoluent... d'autant que l'on commence à accueillir, dans nos classes, des enfants d'agriculteurs certifiés AB ! »

« Un contact avec le monde de la recherche regroupé sur un seul site, avec des gens compétents et une manière concrète d'aborder les sujets, cela intéresse forcément nos jeunes. »



Serge Hoareau, vice-président du Département, délégué à l'agriculture.

Les Agrofertîles Junior en chiffres

- 670 élèves accueillis (248 au lycée agricole de Saint-Joseph et 422 à l'Armefflor), accompagnés par 58 enseignants et formateurs ;
- 45 stands (16 lors de la journée « filières animales », 29 lors des deux journées « filières végétales »), animés par 65 intervenants ;
- 419 réponses à l'enquête de satisfaction. 90% de satisfaction sur l'ensemble des sujets soumis à appréciation.

être reportée en raison du passage de la tempête Fakir sur La Réunion. Les deux journées consacrées aux productions végétales ont finalement pu se tenir les 4 et 5 octobre sur le site de l'Armefflor. Plus de 450 apprenants, élèves de l'enseignement agricole, stagiaires des Maisons Familiales et Rurales et même des étudiants en Master 2 de l'Université de La Réunion, ont répondu à l'appel, accompagnés de leurs enseignants et formateurs. Ils avaient au préalable sélectionné 7 stands, parmi les 29 dressés sur le site, qu'ils ont visité à la suite en écoutant les explications des scientifiques, chercheurs et techniciens qui les animaient (voir pages suivantes). En milieu de journée, l'ensemble des participants étaient conviés à une séance plénière au cours de laquelle le Département, représenté par son vice-président délégué à l'agriculture, Serge Hoareau, et par Cindy Bennet, chargée de mission Feader, ont détaillé les interventions de l'Union européenne au bénéfice de l'agriculture locale (385 millions d'euros pour la période 2014-2020, auxquels s'ajoutent 130 millions de contreparties nationales). Joseph Antoir et Luc Vanhuffel, de la Chambre d'agriculture, ont pour leur part présenté les réseaux Déphy (Démonstration de systèmes économes en produits phytosanitaires).

Des journées riches d'enseignements pour un jeune public dont les connaissances en agro-écologie s'étoffent désormais d'année en année.

D'ATELIER EN ATELIER

Zoom sur quelques ateliers des rencontres Agro Fert'iles Junior organisées à l'Armefflor, dans les domaines du maraîchage et de l'horticulture.



LE DÉSHERBAGE MÉCANISÉ DES CULTURES

Face à la diminution des molécules herbicides homologuées et pour réduire l'utilisation de produits phytopharmaceutiques en agriculture, le recours à de nouvelles techniques de lutte contre l'enherbement est essentiel. Steve Payet, technicien du pôle Plein champ de l'Armefflor, a présenté à l'occasion des rencontres Agro Fert'iles Junior ces nouvelles méthodes testées à Bassin-Martin, notamment sur culture d'oignon : faux semis, herse étrille et binage mécanisé au moyen d'une bineuse « 4 rangs ».

ESPACES AGRICOLES, ESPACES NATURELS : QUELLES INTERACTIONS ?

Un des ateliers des rencontres Agro Fert'iles Junior avait pour thème l'interaction entre les espaces agricoles et les espaces naturels à La Réunion. Les milieux naturels indigènes de l'île, qui ont fortement régressé sous la pression de l'homme, se trouvent aujourd'hui dans les Hauts, au cœur du Parc national. Ils font l'objet de mesures de protection, notamment pour freiner les invasions de plantes exotiques. Les activités agricoles situées à proximité interagissent avec ces milieux, en limitant ou favorisant la propagation des espèces envahissantes. Une piste de progrès consiste à intégrer la végétation indigène dans les parcelles cultivées, dans un double objectif de valorisation économique et de restauration écologique : plantes médicinales, mellifères, haies anti-érosives...



DES ITINÉRAIRES TECHNIQUES DE PRODUCTION POUR LES PAPAM

L'Armefflor travaille depuis 2013 à la mise en place d'itinéraires techniques de production des plantes à parfum, aromatiques et médicinales (Papam) de La Réunion inscrites à la pharmacopée française. Chargée de mission Papam à l'Armefflor, Amandine Ligonière a animé un atelier présentant cette démarche, qui vise à acquérir des données sur ces plantes en verger de production, pour proposer des itinéraires techniques. Ces travaux portent actuellement sur l'Ambaville, le Fleur jaune, le Lingue café, le Bois d'osto, le Bois d'Arnette, le Bois de pêche marron, le Bois de Joli cœur, le Change-écorce...



RECYCLAGE DES EFFLUENTS : LA MÉTHODE DU BASSIN FILTRANT VÉGÉTALISÉ

La réglementation interdit aujourd'hui le déversement direct des effluents d'exploitations agricoles dans le milieu naturel. Les producteurs disposent de plusieurs solutions de recyclage de leurs effluents, dont celle du bassin filtrant végétalisé auquel était consacré un atelier animé par Jean-Sébastien Cottineau, responsable du pôle sous-abris de l'Armefflor. Peu coûteuse, la méthode consistant à faire passer les rejets à travers un bassin filtrant végétalisé semble la plus adaptée pour se mettre en conformité avec la réglementation, qui tolère une teneur maximale de 50 mg/l d'azote sous forme nitrique dans une eau agricole rejetée dans l'environnement.



ITINÉRAIRES TECHNIQUES EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE

Gaëlle Tisserand, responsable du Pôle Agriculture biologique de l'Armefflor, et Adrien Gonther, technicien, ont animé l'atelier consacré à la bio et à différents itinéraires techniques. L'accent a notamment été mis sur la gestion de la fertilité, qui consiste à nourrir le sol plutôt que de nourrir la plante. L'objectif est de favoriser l'activité biologique du sol, en apportant de la matière organique pouvant provenir d'effluents d'élevage ou d'insertion d'engrais verts dans les rotations de cultures. Ces plantes de service jouent un rôle dans la fertilisation, mais aussi sur la gestion de l'enherbement, la lutte contre l'érosion et, pour certaines, sur l'assainissement des parcelles.



BOUTURAGE ET GREFFAGE

Deux techniciens de l'Armefflor, Christine Araboux et Bernard Narinsamy, ont proposé un atelier consacré à deux techniques de multiplication : le bouturage et le greffage. Le bouturage à partir de plants-mères sains permet d'obtenir des plants de qualité. La démonstration a été faite sur du Géranium rosat, qui n'est mis en culture à La Réunion qu'à partir de plants bouturés. Pour le greffage, les techniciens ont détaillé les étapes-clés d'une greffe de tomate réussie, en utilisant la méthode japonaise.



L'IMPORTANCE DU CHOIX DU MATÉRIEL VÉGÉTAL

Acheter un matériel végétal sain garantit à l'agriculteur un plan conforme au niveau variétal, physiologique et sanitaire. Une véritable traçabilité est ainsi assurée, de la production du plan à la plantation, d'abord, puis jusqu'à la récolte du fruit. Olivier Dougy, technicien du pôle Arboriculture fruitière de l'Armefflor, a animé un atelier expliquant l'importance de la qualité du matériel végétal mis en culture, et les garanties nouvelles apportées par la norme CAC (Conformité Agricole Communautaire) pour les plants d'agrumes. D'autres initiatives ont été prises pour la production de plants sains de fruits de la passion et l'introduction de vitroplants d'ananas indemnes de toute maladie.



PLANTATION MÉCANISÉE EN CULTURE D'ANANAS

L'assistance à la plantation d'ananas mise au point par un groupe de producteurs, accompagnés par l'Armefflor, a été présentée lors des rencontres Agro Fertiles Junior. Cette machine sur laquelle les opérateurs prennent place en position allongée permet de réduire la pénibilité du travail. Sur une exploitation d'ananas, la plantation représente à elle seule 41 journées de travail par hectare, alors que la main d'œuvre agricole se raréfie. La mise au point de cette machine a démarré en 2016, dans le cadre du projet Ananabio, soutenu financièrement par le ministère de l'Agriculture (fonds CASDAR).

LA FILIÈRE CANNE À L'HEURE DE L'AGRO-ÉCOLOGIE

La filière canne était présente aux côtés des autres filières végétales, les 4 et 5 octobre sur le site de l'Armeflhor pour les Rencontres Agrofert'îles Junior.

La culture de la canne à sucre évolue elle aussi vers des pratiques plus respectueuses de l'environnement. Les participants aux Rencontres Agrofert'îles Junior ont pu s'initier aux multiples problématiques agro-écologiques qui concernent cette filière « historique » de l'agriculture réunionnaise.

Comme les autres filières végétales, la canne doit composer avec la réduction progressive des produits phyto-pharmaceutiques homologués. Les produits utilisés sur cette culture sont uniquement des herbicides, le principal insecte ravageur, le ver blanc du hanneton, étant combattu avec un moyen de lutte biologique, un champignon *Beauveria*. Un autre insecte, le foreur de tige, fait l'objet d'une expérimentation avec un autre moyen de lutte biologique : la plantation aux abords des champs de canne d'une graminée, *Erianthus arundinaceus*, qui agit comme une plante-piège et limite les capacités de reproduction du ravageur. Cette expérimentation, concluante, était présentée sur un stand du Cirad.

L'objectif de réduction des apports d'herbicides fixés par le plan Ecophyto conduit également la filière à rechercher des pratiques alternatives de lutte contre l'enherbement. Un stand d'eRcane présentait les différentes techniques expérimentées, au-delà du désherbage mécanique : la gestion du paillis, l'utilisation de plantes de service sur l'inter-rang, l'implantations de couvertures végétales et d'engrais verts entre deux cycles de canne...

La filière se préoccupe aussi de préserver les sols. Sur un autre stand d'eRcane, on pouvait découvrir le Glyphomulch., un outil en cours de mise au point qui travaille le rang de canne sur un



mètre de large seulement et arrache les souches. Son utilisation vise à éviter le recours à un produit herbicide, tout en limitant les risques d'érosion et de compaction de la parcelle entre deux cycles de canne.

Autres thématiques agro-écologiques abordées par la filière canne : la fertilisation raisonnée, le maintien de la fertilité des sols, la fertilisation organique comme alternative au « tout minéral »...

Un stand tenu par eRcane était enfin consacré à la sélection variétale, l'activité développée par la station d'essai depuis sa création en 1929. eRcane s'appuie désormais sur un réseau de stations réparties dans toute l'île pour sélectionner des variétés de cannes adaptées à chaque microrégion, à leur sol et leur microclimat.

PRODUCTIONS ANIMALES : UNE JOURNÉE À SAINT-JOSEPH

Pour la première fois cette année, une des journées des Rencontres Agro Fert'îles Junior était consacrée aux productions animales. Organisée le 2 octobre au lycée agricole de Saint-Joseph, elle a attiré 265 apprenants venus de 5 établissements, leurs enseignants-formateurs et 29 intervenants de 8 structures de recherche et développement.

16 ateliers étaient proposés, parmi lesquels les jeunes ont pu découvrir les innovations et les résultats d'expérimentations autour de thématiques en lien avec l'agro-écologie : qualité et gestion de la ressource fourragère, pilotage de l'alimentation, gestion sanitaire des troupeaux, bien-être animal, gestion des biomasses...

Tous les sujets du RITA Animal ont été abordés : résistances aux antibiotiques, bien-être animal, coûts de production des fourrages ou encore gestion des biomasses, apiculture et gestion du Varroa... ■





Jean-Pierre Bouverat-Bernier, ancien membre du conseil scientifique de l'Armeflhor, participant aux premières rencontres Agrofert îles en 2013.

ANNE BUCHWALDER, NOUVELLE DIRECTRICE DE L'ITEIPMAI

ELLE SUCCÈDE À JEAN-PIERRE BOUVERAT-BERNIER À LA DIRECTION DE L'INSTITUT TECHNIQUE INTERPROFESSIONNEL DES PLANTES À PARFUM, MÉDICINALES ET AROMATIQUES, PARTENAIRE DE L'ARMEFLHOR.

Anne Buchwalder a pris les fonctions de directrice de l'Iteipmai (Institut technique interprofessionnel des plantes à parfum, médicinales et aromatiques) le 24 septembre 2018. Elle succède à Jean-Pierre Bouverat-Bernier, qui part en retraite après 38 ans passés à l'institut technique. Il était membre du conseil scientifique de l'Armeflhor. Le conseil d'administration et les équipes de l'Armeflhor saluent son investissement au service des filières Papam, notamment à La Réunion.

Anne Buchwalder, 45 ans, est ingénieur agronome et titulaire d'un DEA en physiologie cellulaire et moléculaire des plantes. Pendant une douzaine d'années, elle a été sélectionneur de différentes espèces de fruits et légumes auprès de trois sociétés, dans différents pays. En 2010, elle est entrée en au Centre de



Guillaume Insa, directeur technique de l'Armeflhor, entre Jean-Pierre Bouverat-Bernier, ancien directeur de l'Iteipmai, et Anne Buchwalder, qui lui succède.

recherche de Nestlé à Tours, comme responsable du programme cacao et en charge de plusieurs projets d'amélioration de la qualité des produits, de leur durabilité, pour différents secteurs d'activité du groupe. Elle était membre du comité de direction du Centre.

« Ses compétences dans l'amélioration des matières premières et leur élaboration, ainsi que sa stature internationale, sont alignées avec nos projets stratégiques d'accroissement de la compétitivité des productions et d'ouverture européenne », souligne l'Iteipmai.

Basé dans les zones historiques de production, en Maine-et-Loire pour les plantes médicinales et dans la Drôme pour les plantes à parfums et aromatiques, l'Iteipmai est un institut technique qualifié par le ministère de l'Agriculture, assurant une mission de recherche appliquée au service de ces filières. Ses adhérents sont des acteurs organisés de la production et des industriels utilisateurs. L'institut a pour finalité d'améliorer le revenu des agriculteurs et le sécuriser dans le temps, de maintenir et développer l'activité liées aux Papam, de permettre à l'agriculture et aux entreprises industrielles d'accéder ensemble à un développement durable et de générer la confiance et le bien-être des consommateurs.

L'Iteipmai crée des variétés plus performantes, œuvre à la protection des cultures et de l'environnement et met au point des itinéraires techniques qualifiables, soumis à homologation. Il contribue ainsi à la structuration de la filière et à l'évolution de sa réglementation et de ses normes.

Partenariat renforcé avec l'Armeflhor

L'Iteipmai et l'Armeflhor signeront prochainement une convention afin poursuivre leur collaboration dans plusieurs domaines liés à leur activité d'instituts techniques : recensement des besoins des professionnels, acquisition de références nouvelles, recherche et expérimentation, outils documentaires, transfert des résultats.

La confirmation de ce partenariat intervient alors que les orientations prises dans le cadre des Rita visent à renforcer l'implication des instituts techniques nationaux dans le montage des programmes 2015-2020 dans chaque Dom, et à associer, si possible, les Dom dans les appels à projet.

L'Iteipmai et l'Armeflhor échangeront notamment sur leurs thématiques de travail et sur la possibilité de partenariat quand il sera opportun d'intégrer la dimension des cultures tropicales de l'hémisphère sud dans les projets plus larges.



LA CAROTTE À LA LOUPE

UNE ÉTUDE INITIÉE PAR L'ARIFEL MONTRÉ QUE LES RÉUNIONNAIS APPRÉCIENT LE GOÛT DE LA CAROTTE PÉI ET SONT UNE MAJORITÉ À LA PRÉFÉRER À SA CONCURRENTE IMPORTÉE. MAIS CELLE-CI EST CONSIDÉRÉE « MOINS CHÈRE » ET « PLUS BELLE ».

// Yannick Soupapoullé (Arifel)

En charge de contribuer au développement de la filière de fruits et légumes à La Réunion, et soucieuse de relancer la filière carotte péi avec ses partenaires, l'Arifel (Association réunionnaise interprofessionnelle fruits et légumes) a souhaité comprendre la perception qu'ont les consommateurs réunionnais de ce légume, qu'il soit local ou importé. Elle a donc réalisé une étude qualitative et quantitative portant sur un panel de 400 consommateurs.

La carotte est l'un des légumes les plus communs et les plus consommés (entre 5 000 et 5 500 tonnes par an) à La Réunion. Cependant, la carotte péi a connu des moments difficiles au cours de ces dernières années, rudement concurrencée par des produits venus de Chine, d'Australie, d'Afrique du Sud ou d'Italie... Un véritable tour du monde est proposé aux consommateurs réunionnais au moment d'acheter leurs carottes !

Les importations ont grignoté des parts de marché sur la production locale, au risque de finir par l'éclipser. Les ventes de carottes venues d'ailleurs ont ainsi presque doublé en dix ans, passant de 1 700 tonnes en 2000 à 3 300 tonnes en 2017. Dans le même temps, la production locale a chuté de près d'un tiers, de 2 600 à 2 000 tonnes. La profession tente aujourd'hui de s'organiser afin de regagner des parts de marché. Elle trouve dans les résultats de l'étude de l'Arifel quelques motifs de satisfaction. La démarche visait à comprendre le comportement d'achat et les raisons de choix du produit, d'identifier les forces et les faiblesses de la carotte péi aux yeux des consommateurs et d'identifier les leviers que pourra actionner la production locale pour renouer avec la croissance.



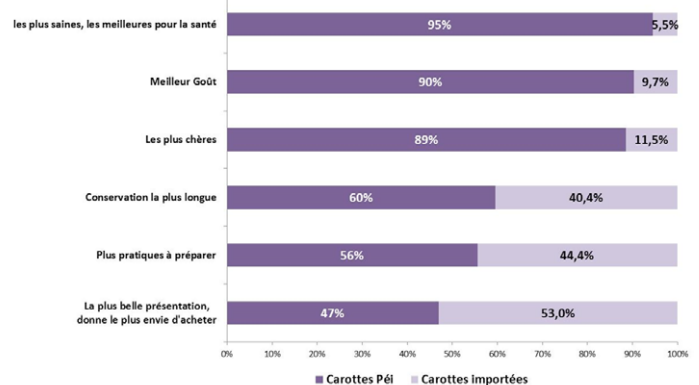
Photos © Vivéa

Il apparaît d'abord que la carotte est un légume très consommé : 9 foyers réunionnais sur 10 déclarent en acheter au moins une fois par mois et 43% une fois par semaine ou plus.

27% des personnes interrogées par l'Arifel déclarent acheter systématique des carottes péi, 25% choisissent « le plus souvent des carottes locales. Les foyers qui préfèrent les carottes importées sont moins nombreux : 9% les choisissent « systématiquement », 22% « le plus souvent ». 16% n'ont pas de préférence et achètent aussi souvent des carottes importées que des carottes locales.

Opinion sur les différences entre Carottes Péi et Carottes importées

Base : ménages déclarant acheter des carottes (95,3% de l'échantillon)



La carotte péi appréciée pour son goût

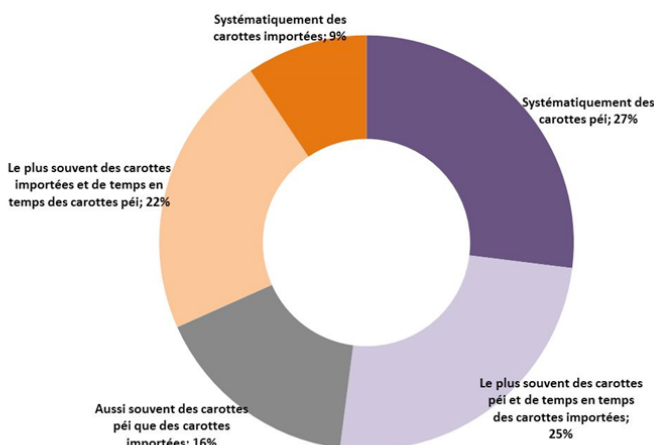
L'étude confirme que l'opinion des ménages interrogés est assez tranchée en faveur des carottes péi pour ce qui est du goût et du caractère sain. Mais pour 89% d'entre eux, les carottes locales sont plus chères que les carottes importées ; ces dernières sont également mieux jugées sur le plan de la présentation, 53% des sondés estimant qu'elle donne davantage envie d'acheter.

Les personnes interrogées sont également une majorité à penser que le légume local se conserve mieux que son concurrent de l'extérieur (60%) et qu'il est plus pratique à préparer (56%).

Avec cette étude, la profession dispose désormais d'une base de données pour élaborer un plan de bataille, de la production au point de vente. Les axes s'articuleront autour de l'amélioration des pratiques culturelles pour optimiser la productivité, de la diversification de l'offre au consommateur et de la valorisation de la production.

Type de carottes fraîches choisies en général

Base : ménages déclarant acheter des carottes (95,3% de l'échantillon)



52% des foyers préfèrent les carottes péi

Bon à savoir

Pour être certains d'acheter un produit frais, vérifiez que les fanes sont bien vertes et vigoureuses. Pour conserver plus longtemps les carottes, coupez les fanes avant de les ranger au réfrigérateur. Sinon, la plante cherchera à maintenir la vigueur de ses fanes en pompant des réserves dans la racine, qui se dégradera alors plus vite.

RÉDUIRE LES PESTICIDES EN HORTICULTURE : EXPÉRIMENTATIONS, RÉSULTATS, PERSPECTIVES

DEUX JOURNÉES DE SÉMINAIRE ONT RÉUNI LES 20 ET 21 NOVEMBRE À L'ARMEFLHOR DES SPÉCIALISTES DE LA PROTECTION INTÉGRÉE DES CULTURES, POUR PARTAGER LES RÉSULTATS DU PROGRAMME DE RECHERCHE OTELHO (OUTILS TÉLÉMATIQUES POUR L'HORTICULTURE) ET FAIRE LE POINT SUR LES STRATÉGIES VISANT À RÉDUIRE LES PESTICIDES.

Ces journées étaient co-organisées par l'Armefflor et l'Unité Mixte Technologique Fiorimed*, qui a pour objectif le développement de stratégies de protection intégrée favorisant l'utilisation d'alternatives aux pesticides chimiques. Un des principaux projets de Fiorimed est le programme Othelo (Outils télématiques pour l'horticulture). S'inscrivant dans le plan EcoPhyto et soutenu par l'Agence française pour la biodiversité, il a démarré en 2013 et vient de s'achever. La première journée était donc consacrée à la restitution de ces travaux, développé pendant cinq ans par l'Astredhor (institut technique de l'horticulture) Méditerranée et l'Astredhor Sud-Ouest, l'Institut national de la recherche agronomique et l'Armefflor (voir ci-dessous et page 11).

Parmi les autres présentations, celle du projet Cochorti a permis de faire un point sur l'état de la connaissance des cochenilles recensées en métropole. Dans un registre plus théorique, Jean-Philippe Deguine, du Cirad, a pour sa part évoqué le nouveau



Les participants aux journées FioriMed-Armefflor.

concept de la protection agro-écologique des cultures (PAEC), qui se substitue progressivement à celui de protection intégrée des cultures (voir page 15).

Ces deux journées d'échanges, qui ont été quelque peu perturbées par les barrages routiers, au plus fort du mouvement social des « gilets jaunes », ont également permis d'élargir la réflexion sur la réduction des pesticides à d'autres filières végétales, notamment le maraîchage (voir page 16) et les vergers d'agrumes (voir page 17).

*Basée à Sophia Antipolis et labellisée pour la période 2015-2020, l'UMT Fiorimed regroupe l'Astredhor, l'Inra, le Creat et la chambre d'agriculture des Alpes-Maritimes, le Scradh, l'Inria et l'EPLFPA d'Antibes.

OTELHO, UN OUTIL NUMÉRIQUE ET DES EXPÉRIMENTATIONS

Le programme Otelho a été mis en place pour développer un outil numérique d'aide à la décision, destiné aux horticulteurs engagés dans une démarche de réduction des pesticides (voir page suivante). Il consistait également à mettre en place des parcelles expérimentales. « Le développement de la protection intégrée des cultures est un enjeu fort pour les cultures ornementales, souligne Bruno Paris, animateur de Fiorimed. Elle sont à la fois grandes consommatrices d'énergie, puisque chauffées en hiver, en métropole, et de pesticides. Les indices de fréquence de traitement peuvent atteindre 150, voire 200. De plus, des phénomènes de résistance apparaissent et il est très difficile de réguler certains ravageurs ».

Les expérimentations ont porté sur trois systèmes de production, à la fois en station et chez des producteurs : le rosier en zone tropicale, le gerbera fleurs coupées en zone méditerranéenne ainsi que le géranium et le cyclamen en plantes en pot. Différents leviers ont été utilisés, dont les lâchers inondatifs d'auxiliaires de culture et le nourrissage de ces auxiliaires. En terme de réduction de l'IFT, elles ont donné des résultats contrastés (voir pages 12, 13 et 14).

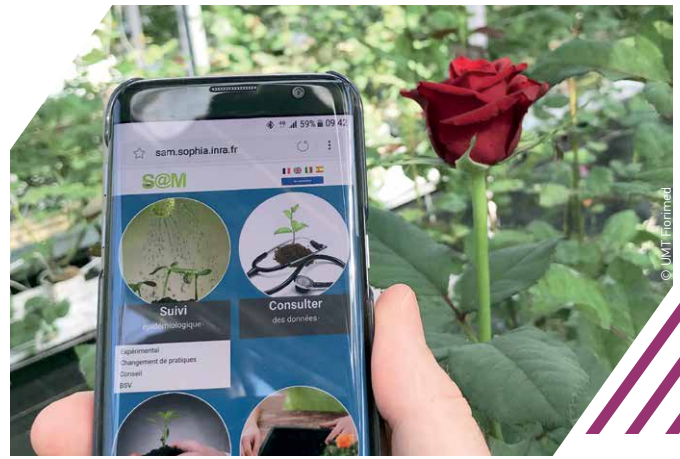


« Ces années de recherche ont fait progresser les connaissances, notamment celle des auxiliaires indigènes, à l'efficacité insoupçonnée, poursuit Bruno Paris. Elles ont aussi soulevé des questions : dans quelle mesure faut-il favoriser la biodiversité globale dans les cultures ornementales, par exemple. Dans la continuité d'Otelho, un nouveau programme baptisé 2.0 devrait permettre de tester de nouveaux leviers de réduction des pesticides : le climat des serres, notamment, et le rôle que peut jouer la lumière sur les ravageurs ». La mise au point de S@m, l'outil numérique, se poursuivra en parallèle : les tests seront élargis aux professionnels en 2019.

S@M, UN OUTIL TÉLÉMATIQUE D'AIDE À LA DÉCISION

// Séverine Doise
(UMT FioriMed – INRA Institut Sophia-Agrobiotech)

S@M est une interface web et une application mobile conçues pour et avec les conseillers et horticulteurs, leur donnant la possibilité d'enregistrer leurs données de terrain sous tablettes ou smartphones avec ou sans connexion internet. S@M est en partie financé par le projet Déphy Expé Otelho et par différents programmes de recherche européens (Erane SmartIPM et Interreg Marittimo IS@M). Il est développé en partenariat avec une startup Sophiapolitaine. S@M est un système d'information innovant, un ensemble organisé de ressources qui permet de collecter, stocker, traiter et diffuser l'information nécessaire à la mise en place d'une stratégie fiable de protection intégrée favorisant la lutte biologique contre les bio agresseurs des cultures.



S@M permet un suivi précis et en temps réel de l'état sanitaire de chaque parcelle de l'exploitation en respectant ces protocoles d'échantillonnage spécifiquement adaptés aux caractéristiques biologiques des bio agresseurs.

S@M contient de nombreux outils pour l'horticulteur qui lui permettent de reconnaître les bio agresseurs ou auxiliaires de lutte, de créer des fiches de suivi sanitaire à la fois génériques et adaptées à chaque parcelle, d'obtenir des tendances d'évolution des épidémies pour la semaine suivante et de disposer de fiches conseil de traitements et d'échanges de pratiques.

L'IMPORTANCE DU SUIVI ÉPIDÉMIOLOGIQUE

// Hicham Fatnassi (UMT FioriMed - INRA Institut Sophia-Agrobiotech)

La conduite de culture en protection intégrée en horticulture ornementale requiert une évaluation régulière de la santé de la culture, afin de décider des bonnes actions de lutte à mener. Cela implique la conception de méthodes et outils de diagnostic phytosanitaire fiables et faciles. À l'air du numérique et afin de soutenir l'usage de la PIC, les partenaires du projet Otelho ont testés et validés des méthodologies harmonisées de suivi épidémiologique parcellaire. Ces méthodes rapides et

sécurisées adaptées à chaque système de culture promettent l'acquisition des informations épidémiologiques les plus pertinentes en un minimum de temps. Les protocoles testés sur des systèmes de culture modèles (rosier fleurs coupées, gerbera fleurs coupées et sur diverses plantes en pot) présentent une bonne robustesse pour caractériser à la fois les dynamiques spatiotemporelles des épidémies et leurs dynamiques temporelles.

LA FAUNE AUXILIAIRE INDIGÈNE MISE EN ÉVIDENCE

// Jacques Fillâtre (Arneflhor), Ange Drouineau (Astredhor Méditerranée Scardh) et Rose-My Payet (Cirad La Réunion)

L'outil S@M développé dans le cadre du programme Otelho permet en un minimum de temps de réaliser le diagnostic d'une parcelle. Il a apporté une contribution importante au suivi phytosanitaire de trois sites de production de gerbera hors-sol dans le sud-est de la France, de rose fleur coupée et plantes en pots à La Réunion. S@M rend visible sur graphique un nombre de variables (principalement maladies-ravageurs et auxiliaires) choisies par avance.

L'outil a ainsi mis en évidence, notamment en entreprise, une faune auxiliaire indigène riche et une variabilité importante des espèces, y compris sur des sites géographiquement proches. Ce phénomène est aussi bien constaté en région PACA qu'à La Réunion. Le projet a ainsi permis de réaliser l'inventaire d'une faune indigène locale à plus ou moins fort potentiel dans la régulation de bio-agresseurs.

Les perspectives que pourrait offrir cette faune auxiliaire qui se maintient et se diversifie progressivement sous les serres, démontrent l'intérêt de disposer de compétences et de partenaires



pour assurer leur identification. Le but étant de former du personnel de terrain à l'épidémiologie-surveillance ayant accès à une identification fiable et rapide des espèces.

En ce sens, s'ouvrent des pistes d'amélioration pour l'outil S@M qu'il conviendra d'enrichir d'un module d'inventaire plus précis des organismes et de leur reconnaissance. La biodiversité fonctionnelle retrouvée spontanément dans les serres utilisant peu d'intrants phytochimiques est un atout indéniable pour le développement de la production biologique intégrée. Il convient de prendre en considération cette faune spontanée dans les schémas de production des bio-fabriques et de développer des méthodes de PBI conservatrices de ces espèces.



PROTECTION BIOLOGIQUE INTÉGRÉE SUR PLANTES EN POT

L'OUTIL NUMÉRIQUE S@m A ÉTÉ TESTÉ, À LA RÉUNION ET EN MÉTROPOLE, POUR SUIVRE DES EXPÉRIMENTATIONS DE PROTECTION BIOLOGIQUE INTÉGRÉE SUR DES CULTURES DE PLANTES EN POT, AUX RÉSULTATS ENCOURAGEANTS.



Le volet « plantes en pot » du programme Otelho a été confié à l'Armefflor et à Astredhor Sud-Ouest, pour des expérimentations portant sur le gerbera, le géranium, le cyclamen, le poinsettia et le chrysanthème. « Nous avons, d'une part, participé au développement de l'outil numérique S@m développé à Sophia Antipolis, explique Emilie Maugin, ingénieure d'expérimentation à la station Astredhor de Villenave d'Ornon, près de Bordeaux. Nous avons joué les testeurs, en plusieurs étapes, participé à la définition des protocoles d'observation, à l'évolution des représentations graphiques... D'autre part, nous avons testé à l'aide de cet outil des procédures de biocontrôle, en station et chez des producteurs ».

Plusieurs stratégies ont été testées : lâchers inondatifs d'*Amblyseius swirkii*, diverses combinaisons d'auxiliaires pour combattre des thrips, des aleurodes, des chenilles, des pucerons. Des techniques de nourrissage des auxiliaires ont été utilisées : du pollen de roseau appliqué à la volée en métropole, le positionnement de plants de papyrus, qui a le même effet nourrissant, dans les serres à La Réunion.

« Les cultures de plantes en pot sont des milieux très artificialisés, poursuit Emilie Maugin. Nous essayons de créer des conditions plus accueillantes pour les auxiliaires, afin de les inciter à pondre ».

L'outil S@m a permis de visualiser, de manière probante, la répartition spatiale des auxiliaires sur les cultures.

À La Réunion, les expérimentations ont porté sur le gerbera et le chrysanthème. « Pour le gerbera, nous avons testé chez un producteur de Manapany *Nesidiocoris volucer*, une punaise prédatrice de thrips et d'aleurodes, détaille Isabellwe Cabeu, de l'Armefflor. Nous avons réussi à descendre l'IFT de 32 à 5, des attaques d'oïdium ayant nécessité d'appliquer des fongicides. *Nesidiocoris volucer* nous a été fournie à titre expérimental par la bio-fabrique La Coccinelle, qui s'apprête à en lancer la production.

Sur chrysanthème, chez le même producteur, l'IFT est passé de 60 à 25 ».

En Gironde comme à La Réunion, le constat est le même : les méthodes de PBI conservatrices, qui apportent aux producteurs une certaine autonomie vis-à-vis des bio-fabriques, méritent d'être approfondies. Des stratégies spécifiques sont à l'étude pour renforcer la diversité et les effectifs des auxiliaires implantés dans les serres : la pratique du nourrissage et l'évaluation des performances de plantes relais comme habitat de la faune auxiliaire.

« Nous espérons qu'à l'avenir l'outil S@m permettra aux producteurs de piloter seuls leur stratégie de protection biologique intégrée et qu'ils renoncent aux traitements préventifs systématiques, conclut Emilie Maugin. Mais pour cela, il faut que les coûts de la lutte biologique soient maîtrisés, et les itinéraires proposés économiquement viables. »

ROSE, GERBERA : LES DIFFICULTÉS DE LA LUTTE BIOLOGIQUE

// Ange Drouineau (Astredhor Méditerranée), Jacques Fillâtre (Armefflor)

Ces trente dernières années, les avancées techniques pour la culture du gerbera et de la rose ont été très importantes dans des domaines aussi divers que la sélection végétale, les techniques hors-sol, la gestion du climat, la fertilisation et le recyclage des solutions nutritives. En revanche, concernant la protection des cultures, et compte tenu du changement de paradigme que constitue le passage de la lutte préventive et conventionnelle vers la protection biologique des cultures, de vraies difficultés demeurent.

La lutte biologique intégrée contre les principaux ravageurs de la rose et du gerbera – aleurodes, noctuelles, tétranyques, thrips, tarsonèmes, pucerons, cochenilles, auxquels il faut ajouter les pathogènes que sont oïdium, botrytis, pythium, phytophthora, fusarium, rhizoctonia et sclérotinia – présente de réelles difficultés. Celle-ci découle de la grande diversité des bio-agresseurs à contrôler, via des couples auxiliaires/ravageurs et en tenant compte de leur écologie particulière. La production

des fleurs coupées de gerbera et de rose, pour qu'elle soit rentable, doit pouvoir être maintenue deux à trois années consécutives sans vide sanitaire. Dans ce contexte exigeant, et avec pour contrainte supplémentaire de réduire drastiquement les indices de fréquence des traitements et le recours aux produits les plus toxiques, (pour les opérateurs et pour les auxiliaires biologiques), la mission qui consiste à mettre au point une protection sanitaire économiquement et écologiquement acceptable, nécessite un savoir-faire d'expert.

Le Scradh en PACA et l'Armefflor à La Réunion travaillent dans cette perspective, respectivement sur fleurs coupées de gerbera et de rose, en étroite collaboration. Dans le cadre du projet Otelho, dans chacune des deux régions des systèmes de production horticoles durables ont été développés en stations et en sites producteurs avec des réductions d'IFT de l'ordre 70% par la mobilisation de nombreuses techniques de protection intégrée.

À BRAS-DE-PONTHO, ALDO GRACE GARDE LA FOI



En 2016, lors d'une réunion professionnelle à l'Armefflor, Aldo Grace apprend l'existence du projet Othelo, entend parler de production biologique intégrée. Horticulteur à Bras-de-Pontho, sur les hauteurs du sud de l'île, il s'apprêtait à relancer une production de roses en fleurs coupées, sous serre en pleine terre. « J'ai demandé à l'Armefflor dans la mise en application de cette méthode, dit-il, même si j'étais un peu sceptique au sujet des auxiliaires de culture ». Isabelle Cabeu met en place un partenariat étroit avec Aldo Grace, lui fournit une méthode de travail et introduit sous la serre *Amblyseius swirskii*, un acarien très efficace pour combattre les ravageurs des rosiers « Les résultats obtenus au terme de la première année ont été très encourageants, commente Isabelle Cabeu. Les traitements chimiques ont pu être divisés par deux ». « Je suis passé de 3 à 4 traitements par semaine à 0 à 2, précise le producteur. Les produits que j'utilise sont très coûteux, cette technique de production est donc très intéressante... à condition que les auxiliaires de culture soient disponibles ». L'année 2018 a donné des résultats beaucoup plus mitigés. La succession d'intempéries a favorisé la prolifération des ravageurs et Aldo Grace a dû remonter la fréquence des traitements. « Et en cette fin d'année, je suis en pleine production, elle est attaquée par des thrips et des araignées rouges mais *Amblyseius swirskii* n'est pas disponible sur le marché alors qu'il est très efficace contre les araignées ». Initialement, l'Armefflor lui avait fourni des acariens prélevés dans ses propres serres, ce qui n'a pas été possible ces derniers temps alors que la bio-fabrique La Coccinelle n'a pas encore lancé sa production.

« Je suis prêt à continuer, insiste toutefois Aldo Grace, à condition que tout suive. Je conseille même à tout horticulteur de suivre cette méthode, propre et saine ».

ANGE DROUINEAU : « JE CROIS À LA PROTECTION BIOLOGIQUE INTÉGRÉE DEPUIS TOUJOURS »

PIONNIÈRE DE LA PROTECTION BIOLOGIQUE INTÉGRÉE EN MILIEU MÉDITERRANÉEN, ANGE DROUINEAU RAPPELLE L'AVANCÉE PROGRESSIVE DE CETTE DÉMARCHE SUR LES CULTURES HORTICOLES SOUS SERRE.

Pour Ange Drouineau, le projet Otelho, auquel elle a activement participé, s'inscrit dans la continuité des travaux qu'elle mène depuis 1999 pour le Syndicat du centre régional d'application et de démonstration horticole. Basée à Hyères, dans le Var, grande région de production de plantes ornementales, le Scradh est une association créée par des professionnels qui dispose depuis 1986 d'une station d'expérimentation sur les cultures « fleurs coupées ». Il est désormais associé à Astredhor Méditerranée, l'institut technique apparu ultérieurement.

« Les initiateurs du projet Otelho ont fait appel à nous en raison de notre expérience de la protection biologique intégrée, explique Ange Drouineau. Nos premiers travaux remontent à 1999, sur le gerbera, une culture à forte valeur ajoutée, bien adaptée aux conditions méditerranéennes mais exposée aux attaques de thrips. Le PBI est un sujet auquel je crois depuis toujours ».

Ses premières expérimentations consistent à lâcher des acariens prédateurs pour contrôler les thrips tétranyques, ainsi que divers parasitoïdes capables de s'attaquer aux ravageurs identifiés à chaque étage foliaire. « Notre approche était très novatrice, nous savions pertinemment que le transfert chez les producteurs ne se feraient pas tout de suite », commente-t-elle. Dès le début des années 2000, le Scradh s'intéresse aux auxiliaires indigènes. « Les organismes utiles multipliés par les premières sociétés d'élevage avaient été prélevés dans notre région, poursuit Ange Drouineau. Nous avions aux abords des serres un capital qui ne demandait qu'à être valorisé. L'intérêt des producteurs pour cette méthode s'est développé progressivement. Mon but est qu'ils s'approprient le sujet, qu'ils deviennent autonomes sur leur exploitation et autonomes vis-à-vis des sociétés d'élevage en s'appropriant la technique ».



© Yannick Ait-Hot - Armefflor



Nesidiocoris volucer, punaise prédatrice indigène de La Réunion

Avant Otelho, la station du Scradh participe au projet OAD Serres, qui cible plus particulièrement la culture de la rose fleurs coupées. Il vise à créer des protocoles d'échantillonnage et de suivi des épidémies, sur la base des premiers prototypes de l'outil S@m.

« Les stratégies de lutte biologique progressivement mises au point sur les cultures à forte valeur ajoutée comme la rose ou le gerbera peuvent être transposées plus facilement à d'autres cultures, souligne Ange Drouineau, notamment celles qui pratiquent le vide sanitaire. Les parasitoses y sont moindres et la faune auxiliaire indigène trouve plus facilement sa place. »

Un *Beauveria* tueur de thrips californien

Parmi les multiples avancées permises par le projet Otelho, il faut citer le cas prometteur de l'utilisation, d'un champignon contre le thrips californien. « Ange Drouineau a constaté qu'en laboratoire, le thrips californien est radicalement parasité lorsqu'il est mis au contact d'une souche spécifique de *Beauveria* », précise Jacques Fillâtre, responsable du pôle horticole de l'Armefflor. Son utilisation est particulièrement efficace en lutte biologique si l'on parvient à contrôler le climat dans la serre, après l'application, de manière

à garantir un contact direct entre l'insecte et le champignon. Mais nous devons nous poser aussi la question plus globale des effets potentiellement destructeur de tout produit de lutte biologique sur les auxiliaires utiles ».

Le thrips californien, ou thrips des fleurs, est un des ravageurs les plus redoutables de sa catégorie. La plupart de la soixantaine d'espèces répertoriées à La Réunion sont spécialisés par culture, alors que celui-ci est très polyvalent.

AGRO-ÉCOLOGIE ET LUTTE CONTRE LES COCHENILLES

// Philippe Kreiter (UMT FioriMed - INRA Institut Sophia Agrobiotech), Vinciane Lépinay (Astredhor)

L'horticulture ornementale est sujette à une pression croissante des ravageurs phytophages en recrudescence ou nouvellement introduits. Parmi les plus redoutables dont l'écologie est plutôt mal connue, on trouve au premier rang, les cochenilles. Ces bioagresseurs, ravageurs de plusieurs filières agricoles, remettent souvent en question la politique de Protection Biologique Intégrée établie depuis plusieurs années par les instituts techniques. La grande diversité d'espèces et une méconnaissance de la biologie au sens large du terme, (cycles biologique, ennemis naturels des cochenilles), en font des ravageurs dont les dégâts sont récurrents. Souvent dépourvus de produits phytosanitaires efficaces ou de solutions alternatives, les acteurs de la filière ont recours à des traitements inadaptés, souvent mal positionnés. Le projet Cochorti vise à actualiser les connaissances, tant sur un plan faunistique qu'écologique. Un inventaire des espèces de cochenilles présentes sur le territoire métropolitain (hors Corse) et des auxiliaires, est entrepris via le réseau des stations Astredhor. Pour ce faire, les stations expédient des échantillons de plantes ornementales au Creat Astredhor

méditerranée, station d'expérimentation de la Chambre d'agriculture des Alpes-Maritimes, appartenant au réseau Astredhor et partenaire de l'UMT Fiorimed. Là, les échantillons sont mis en conditions d'une part pour récolter et conditionner les cochenilles et d'autres part pour faire émerger les parasitoïdes et les prédateurs, ensuite envoyés à l'INRA de Sophia-Antipolis pour une analyse moléculaire qui confirmera ou infirmera une détermination morphologique faite par l'ANSES à Montpellier pour les cochenilles, et à Tbilissi, en Georgie, pour les parasitoïdes. Par ailleurs, le cycle biologique de certaines espèces est revisité par région afin de déterminer, les périodes les plus propices à un traitement, augmentant ainsi son efficacité et participant à la réduction d'intrants, car mieux positionné. L'objectif de ce projet est multiple. D'une part, il est d'établir un outil d'aide à la décision pour un contrôle plus efficace et plus économe en produits phytosanitaires et par ailleurs de sélectionner un ou plusieurs candidats, par espèce de cochenille et par région, à la lutte biologique dans le cadre d'une stratégie d'agroécologie.



DE LA PIC À LA PAEC

// Jean-Philippe Deguine (Cirad), Alain Ratnadass (Cirad), Jean Noël Aubertot (INRA), Toulassi Nurbel (Armefflor)

L'Integrated Pest Management (IPM) est le paradigme qui régit la protection des cultures depuis près de soixante ans sur tous les continents. À l'origine développé pour promouvoir la lutte biologique et pour réduire les effets négatifs de la lutte chimique, par une combinaison harmonieuse de différents procédés, l'IPM a vu ses définitions et, par conséquent, ses interprétations se multiplier au fil des années.

L'application de l'IPM sur le terrain a donné lieu à des pratiques dont la plupart sont restées basées sur l'utilisation de pesticides. La forme la plus vertueuse de l'IPM (the True IPM) a été peu adoptée, aussi bien dans les pays du Nord que dans les pays du Sud.

En France, cette protection intégrée des cultures (PIC), a connu un sort comparable. Compte-tenu à la fois des difficultés diverses de mise en œuvre ainsi rencontrées de l'IPM et de la nécessité de mieux prendre en compte la durabilité écologique des agroécosystèmes, un nouveau concept, celui de la protection agro-écologique des cultures (PAEC) a été formalisé depuis une dizaine d'années. Déclinaison de l'agro-écologie à la protection des cultures, il repose sur un raisonnement écologique du fonctionnement durable des agroécosystèmes et implique une démarche ordonnée, systémique et participative, prenant aussi en compte les enjeux socioéconomiques, environnementaux et sanitaires.

RÉDUIRE LES PESTICIDES DANS LES SYSTÈMES MARAÎCHERS : QUELLES STRATÉGIES DE PROTECTION INTÉGRÉE DES CULTURES ?

// Sébastien Cottineau (Armefflor)

Les professionnels réunionnais du maraîchage sous abris, souvent organisés au sein d'organisations de producteurs, ont défini comme axe stratégique la poursuite du développement de ce mode de culture par une production écologiquement intensive.

En effet, les productions maraîchères sous serre répondent :

- au manque de foncier dans un milieu insulaire fragile, par une production intensive (30% des légumes produits à La Réunion sont cultivés sous serre, sur seulement 70 hectares, libérant ainsi de l'espace pour l'expression de la biodiversité) ;
- à l'autonomie alimentaire dans un contexte de forte pression phytosanitaire – augmentation d'une production locale menacée par des maladies telluriques (*R. solanacearum*...), ravageurs aériens souvent vecteurs de virus et fréquemment soumis aux invasions biologiques (affranchissement des pathogènes du sol, prophylaxie, barrières physiques contre les ravageurs...)
- à la sécurité alimentaire et protection de l'environnement grâce à la généralisation de la lutte biologique sous serre, à la certification des exploitations et à la volonté de traiter les déchets.

Les attentes de la filière correspondent à quatre objectifs majeurs.

Objectif n°1 : lutter contre les bioagresseurs des cultures en intégrant les objectifs nationaux de réduction de l'utilisation de pesticides et les principes d'une agriculture durable :

- amélioration des conditions de prophylaxie (exemple d'outils développés spécifiquement à La Réunion ou de traitement des effluents contaminés par la maladie du flétrissement bactérien)
- élargissement de la gamme d'auxiliaires proposée localement et test d'efficacité de ces agents de lutte biologiques (exemple d'utilisation d'auxiliaires indigènes comme *Nesidiocoris volucer*)

Objectif n°2 : augmenter une production de qualité par l'amélioration des itinéraires techniques et par l'appropriation des innovations technologiques des serres :

- développement du greffage (résistance spécifique aux phylotypes de *Ralstonia solanacearum* de La Réunion)
- pollinisation sous serres grâce à un insecte vibreur (utilisation d'un pollinisateur indigène en substitution du bourdon, interdit à l'importation pour des raisons de risque écologique)

Objectif n°3 : évaluer le matériel végétal alliant productivité, qualité organoleptique et résistances génétiques aux maladies, par l'évaluation en milieu tropical des variétés maraîchères inscrites au catalogue européen.

DISPOSITIF AGRO-ÉCOLOGIQUE EN PARCELLE MARAÎCHÈRE

// Thomas Deslandes (Armefflor)

Le projet Déphy Expé Rescam* (conception et expérimentation d'agro écosystèmes durables en maraîchage de plein champ à La Réunion) vise à concevoir et tester de nouveaux systèmes de culture maraîchers pluriannuels, économes en pesticides, en mobilisant des techniques agro-écologiques.

Plusieurs niveaux de rupture avec les pratiques actuelles sont visés, depuis la réduction de 50 % des pesticides de synthèse jusqu'à des systèmes compatibles avec l'Agriculture Biologique. Le niveau de rupture le plus fort est expérimenté en station expérimentale ou sur les sites d'établissement d'enseignement agricole. En complément, les sites producteurs permettent de valider certaines techniques (« Dispositif Agro-Ecologique ») et leur adaptation en milieu paysan. Les objectifs ont été de proposer aux insectes auxiliaires des zones d'habitats dans les parcelles, de favoriser les espèces végétales « utiles » et de comprendre le fonctionnement de l'habitat, enfin de quantifier la biodiversité fonctionnelle.

Le DAE a ainsi évolué d'un dispositif apporté entièrement à un dispositif « hybride » composé d'une plante « push-pull », d'une bande fleurie plantée produite sous forme de plaque, et d'une flore spontanée. Les DAE renferment une biodiversité fonctionnelle plus importante que dans les parcelles de cultures. En plus des indicateurs de l'entomofaune utile, nous avons cherché à déterminer le positionnement idéal entre deux planches de DAE dans la parcelle.

*Pour en savoir plus, voir pages 20-21-22-23.

tradecorp® AZ bentley

Mélange chimique d'oligo-éléments chélatés avec Fe chélaté par EDDHA et EDTA



Unique et Innovant!

- Utilisation Facile. Ne bouche pas les goutteurs
- Meilleure assimilation des éléments nutritifs par la plante
- Tous les oligo-éléments dans un même grain



Mélange physique



tradecorp AZ bentley = Mélange chimique

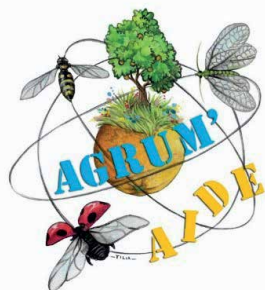


armefflor
testé par
Armefflor

coroi
Tél: 0262 42 15 24

Nous sommes
fabricants!
www.tradecorp.fr

tradecorp
nutri-performance



DES ACARIENS UTILES DANS LES VERGERS D'AGRUMES

// Fabrice Le Bellec, Rose-My Payet (Cirad)

Les agrumes sont sujets à des attaques de nombreux bioagresseurs, compromettant la vie des arbres pour certaines maladies, au mieux la qualité des récoltes. Les acariens phytophages (tarsonèmes, phytoptes...) et certains petits insectes (thrips notamment) occasionnent sur fruits des dégâts irréversibles lorsque leurs populations sont importantes et engendrent de la part des producteurs des traitements phytosanitaires préventifs.

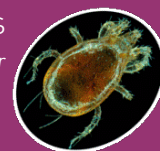
Les acariens de la famille des Phytoseiidae peuvent contribuer à réguler ces populations d'acariens phytophages et ces thrips. Cependant, la protection phytosanitaire vis-à-vis des premiers impacts nécessairement les seconds. Par la gestion raisonnée dans le temps et dans l'espace des enherbements spontanés des vergers d'agrumes réunionnais, le projet Agrum'Aide vise à promouvoir un habitat propice au développement des phytoseiidae dans les vergers.

Notre étude a été menée dans trois vergers de producteurs de l'île. La diversité floristique contenue dans les enherbements de ces vergers – quel que soit le mode de gestion de l'enherbement - assure une abondance de traits fonctionnels synonymes d'habitats et de nourriture pour les Phytoseiidae. Treize espèces de phytoseiidae ont été répertoriées dans les enherbements de ces vergers mais seulement 5 d'entre-elles ont été retrouvées dans les arbres et souvent avec des quantités d'individus bien

moindres que sur les adventices. Aucun lien n'a été trouvé en l'abondance des phytoseiidae dans les enherbements et celle des arbres. Nos résultats suggèrent qu'il y a probablement peu de mouvement de phytoseiidae entre ces deux habitats, limitant ainsi le potentiel de lutte biologique contre les acariens phytophages et les thrips. Des solutions pour faciliter ces échanges sont proposées.

Les Phytoseiidae mieux connus

Rose-My Payet (Cirad), Serge Kreiter (Sup'Agro), Olivier Fontaine (La coccinelle), Jacques Fillâtre (Armedflhor), Fabrice Le Bellec (Cirad)



La faune des Phytoseiidae des Mascareignes est très pauvrement connue, notamment à Maurice (3 espèces devenues 7 grâce à une collecte récente et publiée) et à Rodrigues (0). La situation est un peu meilleure à La Réunion. Fin 2012, 33 espèces y étaient déjà connues. Des inventaires et des travaux de recherche et d'expérimentations conduits de début 2015 à fin 2017, dans le cadre du projet Agrum'Aide, ont permis d'obtenir 19 nouvelles espèces signalées pour la première fois à La Réunion et 2 espèces nouvelles pour la science. Parmi ces nouvelles espèces, au moins 5 présentent un intérêt majeur déjà connu en lutte biologique.

GESTION DE L'ENHERBEMENT ET LUTTE BIOLOGIQUE

// Fabrice Le Bellec, Rose-My Payet (Cirad)

Le maintien d'un habitat peu perturbé au sein d'un verger permet potentiellement d'augmenter l'efficacité de la lutte biologique et de diminuer l'usage des pesticides. Mais comment augmenter la biodiversité fonctionnelle au sein de ces vergers pour assurer le service écosystémique de régulation des bio-agresseurs ?

Le projet Agrum'Aide visait à tester différents modes de gestion de l'enherbement pour en faire des habitats bénéfiques aux auxiliaires des cultures. Au terme des trois ans d'expérimentation, il apparaît que :

- l'approche fonctionnelle (étude des traits fonctionnels des espèces végétales de la flore spontanée) permet de prédire la composition des enherbements face à différents modes de gestion, donc de supprimer ou de favoriser des espèces végétales de ces communautés ;
- la diversité floristique contenue dans les enherbements – quel que soit leur mode de gestion – présente une abondance de



traits fonctionnels synonymes d'habitats et de nourriture pour deux prédateurs généralistes (coccinelles et phytoséiides), susceptibles de réguler les ravageurs des agrumes.

Cependant, pour garantir ce service écosystémique de bio-régulation des ravageurs en permanence, les tactiques de gestion doivent permettre de créer des habitats refuges de transition pour les auxiliaires. Ceci implique une différenciation dans le temps et dans l'espace des interventions de gestion des enherbements ; tactiques qui sont actuellement testées par les producteurs impliqués dans le projet Agrum'Aide, notamment pour vérifier le rôle effectif de ces auxiliaires sur les ravageurs des agrumes.

UNE PLANTE DE COUVERTURE POUR LA PÉRIODE CYCLONIQUE

L'Armeflhor a identifié une première plante de couverture intéressante à mettre en place pendant la période cyclonique, entre deux cycles de cultures maraîchères.

// Gaëlle Tisserand (Armeflhor)



Crotalaria juncea, plante de couverture et engrais vert.

Rares sont les maraîchers qui s'aventurent à mettre en place des cultures en plein-champ pendant la période cyclonique, de peur de perdre leur production. Les parcelles restent souvent en friche et dans le pire des cas soumises à l'érosion, avec le risque de voir partir la couche arable du sol et le lessivage des éléments fertilisants.

Depuis 2014, le pôle Agriculture Biologique de l'Armeflhor évalue des espèces pouvant être utilisées en couverture végétale sur la période estivale. L'intérêt de ces plantations est de protéger le sol mais aussi de participer à l'amélioration de sa fertilité, en enfouissant cette culture à la fin de son cycle : elle se transforme alors en « engrais vert ».

L'espèce choisie doit produire une biomasse importante pour apporter le maximum de matière organique sur un temps relativement court afin de ne pas mobiliser la parcelle trop longtemps. Cette culture va également améliorer la structure du sol, favoriser l'activité biologique et participer à la maîtrise des adventices.

Certaines plantes peuvent également avoir un intérêt sur la protection des cultures par la libération de composés allélopathiques...

Les essais menés par l'Armeflhor sur la station de Bassin-Martin ont permis d'identifier les plantes les mieux adaptées comme engrais verts à partir d'un semis, à la volée de préférence, en fonction de leur production de biomasse, leur concurrence face aux adventices et la durée de leur cycle. L'objectif est également d'éviter que ces plantes de service soient des foyers importants de bio-agresseurs des cultures maraîchères.

Les résultats montrent que *Crotalaria juncea* pourrait être une plante intéressante comme engrais vert pendant la période cyclonique, en répondant aux différentes attentes. En 2019, des essais seront réalisés chez les producteurs pour évaluer le comportement de cette légumineuse dans différentes conditions pédoclimatiques. Les travaux pour élargir la gamme d'espèces « engrais verts » continueront en parallèle, afin de proposer des alternatives à la *Crotalaria juncea* : comme toute culture, celle des plantes de couverture nécessite de faire des rotations.

L'ARMEFLHOR EN ASSEMBLÉE GÉNÉRALE

L'Armeflhor a tenu le 28 août dernier son assemblée générale ordinaire, qui a approuvé les comptes 2017. Le même jour, le conseil d'administration a reconduit dans leurs fonctions les membres du bureau. // Dominique Camy (Armeflhor)

L'assemblée générale ordinaire de l'Armeflhor s'est déroulée le mercredi 28 août 2018, sur le site de Bassin-Martin, en présence des membres de l'association, répartis en collèges : producteurs, transformation, distribution, commercialisation et institutions.

Plusieurs points figuraient à l'ordre du jour :

- adoption du procès-verbal de l'assemblée générale ordinaire 2016 du 8 septembre 2017
- adoption de la liste des membres
- rapport moral du Président
- rapport d'activité 2017
- lecture du bilan et compte de résultat
- rapport de gestion
- rapport général et rapport spécial du commissaire aux comptes.

L'assemblée générale a également voté une série de résolutions, portant que le quitus aux membres du conseil d'administration, l'approbation des comptes et affectation du résultat, le renouvellement du quart sortant, l'indemnité de présence allouée aux membres du conseil d'administration et le pouvoir pour formalités.

A l'heure d'aborder les questions diverses, un bilan des travaux de chaque pôle sur les trois dernières années a été présenté par le directeur technique. Un accent particulier a été mis sur les travaux menés dans les domaines du bio-contrôle et de la mécanisation participative, actions qui vont être renforcées dans le programme 2019. Les outils



Des outils auto-construits avec les producteurs ont été exposés lors de l'assemblée générale.

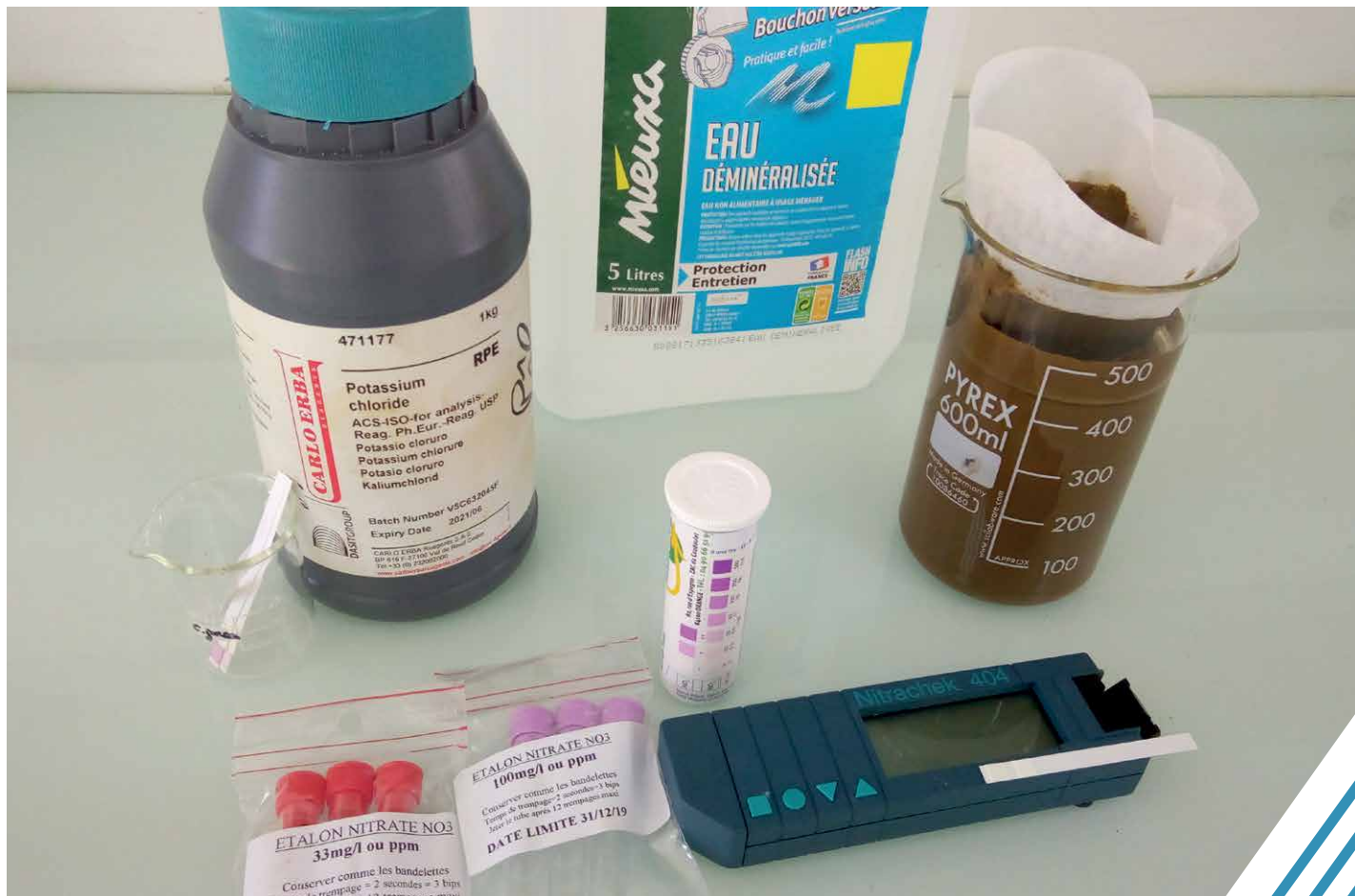
auto-construits en 2018 avec les producteurs ont été exposés sur le site de l'Armeflhor et présentés à l'ensemble des membres.

Cette assemblée a été clôturée en fin de matinée par un pot de l'amitié.

Le bureau reconduit

A l'issue de l'assemblée générale ordinaire, le conseil d'administration de l'Armeflhor s'est réuni pour élire, comme chaque année, le nouveau bureau. A l'unanimité, le conseil a décidé de reconduire le bureau dans la même configuration. Ont donc été réélus dans leur fonction :

- Alain Dambreville, président,
- Patrice Fages, vice-président,
- Guy-Michel Hoarau, trésorier,
- Jimmy Nicole, secrétaire.



MESURER L'AZOTE DE SON SOL AVEC NITRACHEK®

// Gaëlle Tisserand (Armefflor)

L'azote fait partie des éléments majeurs dans la nutrition des cultures. Le producteur gère ses apports à partir d'intrants du commerce et de matière organique en fonction de sa culture et des objectifs de rendement. Pour raisonner ses apports, qui ont un coût et un impact sur l'environnement, l'agriculteur doit connaître la quantité d'azote disponible dans sa parcelle. L'azote déjà présent provient de la composition de son sol mais aussi des reliquats des apports précédents. Des analyses de la composition chimique du sol peuvent être réalisées par le Cirad. Ces analyses permettent de connaître l'état général de son sol, mais ne peuvent être des outils de routine en raison de leur délai et de leur coût.

Une alternative existe : l'utilisation du système Nitrachek®, qui permet un suivi simple et rapide sur le terrain pour adapter les apports à la plantation et/ou en cours de cycle. Deux possibilités s'offrent aux producteurs : l'utilisation d'un appareil de mesure, qui donne une information précise, ou l'utilisation seule de bandelettes qui donne une fourchette de la quantité de nitrates du sol. Cette dernière est très facile d'utilisation et ne demande pas une technicité particulière. Il suffit de prendre un échantillon représentatif de la parcelle, de réaliser une extraction du nitrate à partir de chlorure de potasse et de faire la mesure dans le filtrat avec des bandelettes spécifiques.

Cette méthode a été éprouvée par le pôle Agriculture Biologique de l'Armefflor, qui l'utilise désormais sur toutes les cultures. Cet outil permet d'être autonome mais ne dispense pas de faire une analyse de sol complète avec le Cirad tous les 3 à 5 ans.

NB : le Nitrachek® mesure uniquement les nitrates mais d'autres critères doivent être pris en compte dans un plan de fertilisation : concentrations en phosphore, de la potasse et des oligo-éléments, pH du sol, taux de matière organique... Une formation à l'utilisation de cet outil est prévue au 1er trimestre 2019. Pour plus d'informations : tisserand_gaëlle@armefflor.fr

M2i Biocontrol

La solution biologique pour protéger sans pesticide vos plantes et vos cultures

Leader européen des phéromones de biocontrôle
Une gamme complète pour fruits, légumes et ornements
Expert pour la lutte contre les mouches des fruits et des légumes

2015 PRIX ENTREPRISES & ENVIRONNEMENT
La passion d'innover

contact@m2i-biocontrol.com
Distribué par HORTIBEL

RESCAM :

Réseau d'Expérimentations de Systèmes de Cultures Agroécologiques Maraichères

Projet Dephy Expé 2013- 2018

Partenaires : Armefflor, Chambre d'Agriculture de La Réunion, CIRAD, EPLEFPA de Saint-Joseph, EPLEFPA de Saint-Paul, FDGDON

Avec le soutien financier :



« Action pilotée par le ministère chargé de l'agriculture et le ministère chargé de l'environnement, avec l'appui financier de l'Agence française pour la biodiversité, par les crédits issus de la redevance pour pollutions diffuses attribués au financement du plan Ecophyto ».



Extrait de la synthèse : Eckert C et al, 2018. Réseau DEPHY EXPE : Synthèse des résultats à l'échelle nationale - filière Légumes. Cellule d'Animation Nationale DEPHY Ecophyto, 88 p.

DISPOSITIF AGRO-ÉCOLOGIQUE EN PARCELLE MARAÎCHÈRE

L'ENJEU DU PROJET RESCAM : LUTTER CONTRE LA MOUCHE DE LA TOMATE (*NEOCERATITIS CYANESCENS*)

Sur l'île de La Réunion, les cultures légumières représentent 14 % de la SAU hors canne à sucre¹ et le taux de couverture en légumes frais est de 71 %². La culture de la tomate de plein champ est un enjeu économique important : sur 1600 ha de légumes frais en 2010, la tomate de plein champ représentait plus de 300 ha en surface développée³. Mais cette culture souffre d'un déficit évident de solutions autres que chimiques, contrairement à la production sous abris qui bénéficie de l'apport de la production biologique intégrée, mais la tomate sous abris (50 ha en 2010, en fort développement) n'est produite exclusivement qu'en hors-sol en agriculture conventionnelle.

Outre des problématiques des ravageurs telluriques, les producteurs de tomates plein champ doivent faire face à une mouche de la famille des Tephritidae (*Neoceratitis cyanescens*) inféodée à la famille des solanacées, dont la femelle pond dans les fruits hôtes. À La Réunion, le projet GAMOUR (Gestion Agroécologique des MOUCHES des légumes à La Réunion, projet CASDAR 2009-2011) a démontré qu'il était techniquement possible de maintenir la pression des mouches des légumes sur cucurbitacées, sous le seuil de nuisibilité économique, sans recours aux pesticides de synthèse (Deguine et al., 2011).

En plus d'autres techniques agroécologiques, nous avons donc cherché au cours du projet à :

- Proposer aux insectes auxiliaires des zones d'habitats dans les parcelles ;
- Favoriser les espèces végétales « utiles » ;

- Comprendre le fonctionnement de l'habitat et quantifier la biodiversité fonctionnelle.

EXPÉRIENCES ACQUISES

À ce stade de notre réseau, il est difficile de conclure sur l'efficacité concrète des DAE (Dispositif Agro-Ecologique), mais nos résultats montrent l'intérêt de poursuivre dans ce sens.

Au début de notre travail, le DAE était un composite d'une plante « push-pull » et d'une bande fleurie en mélange commercialisé localement qui avait montré une **bonne attraction envers pollinisateurs et insectes utiles** dans le cadre du réseau FARRE (Forum des Agriculteurs Responsables Respectueux de l'Environnement). Cependant au cours du projet nous avons identifié que la **gestion et l'implantation** de ce dispositif pouvaient être problématiques.

Malgré les techniques de faux semis, le semis en plaque de la bande fleurie, nous avons remarqué une concurrence importante de la flore spontanée envers la bande fleurie qui pouvait dans certain cas apparaître comme peu diversifiée malgré le nombre d'espèces présentes dans le mélange. Les principales espèces du mélange qui se développent sont les suivantes : coriandre (*Coriandrum sativum*), gaillardia (*Gaillardia aristata*), tanacetum (*Tanacetum vulgare*), plantain (*Plantago lanceolata*),

¹ Référence à Agreste La Réunion – n°95 – Juillet 2015. - ² référence à Agreste La Réunion – n°104 – Avril 2017. ³ référence à Agreste La Réunion – n°81 – Janvier 2013



Dispositifs agroécologiques : de l'implantation à en cours de culture. Sont visibles les bandes de maïs et les bandes fleuries (coriandre, achillée millefeuille, alysse).

alysse (*Alyssum saxatile*), achillée millefeuille (*Achillea millefolium*), camomille romaine (*Anthemis nobilis*), sur un mélange de 25 espèces.

Le DAE a ainsi évolué d'un dispositif apporté entièrement à un dispositif « hybride » composé d'une plante « push-pull », d'une bande fleurie plantée produite sous forme de plaque, et d'une flore spontanée. Cependant nous avons maintenu une pression d'intervention suffisante sur les espèces hôtes des mouches (solanacées et cucurbitacées), et des fauches entre les cultures. Ce dispositif hybride a été envisagé, car nous n'avons pas remarqué de différence significative sur la biodiversité fonctionnelle entre la flore rapportée et la flore spontanée.

En plus des indicateurs de l'entomofaune utile, nous avons cherché à déterminer le positionnement idéal entre deux dispositifs dans la parcelle c'est-à-dire à définir la distance optimale entre deux planches DAE, et donc à étudier l'effet de la spatialité sur la biodiversité fonctionnelle, mais aussi sur les dégâts en cours de culture. Plus spécifiquement, des DAE ont été placées en bordure et à l'intérieur des parcelles avec des espacements variables.

RÉSULTATS

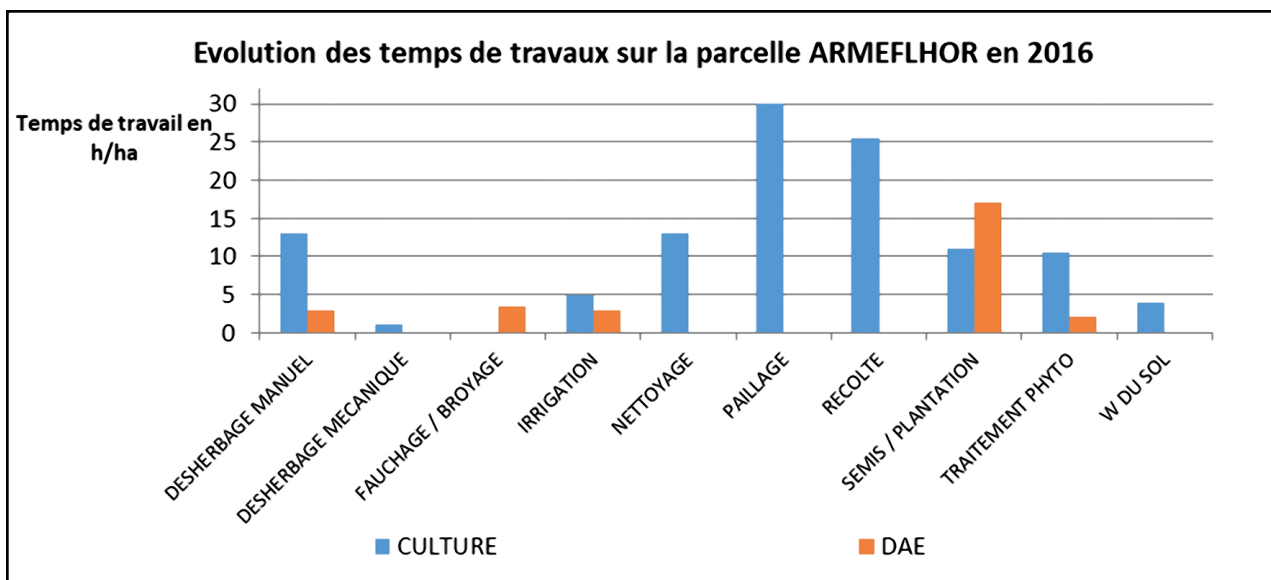
À partir de la compilation des différents résultats des sites du réseau, nous pouvons lister un certain nombre de conclusions sur les dispositifs :

- **Présence massive d'araignées** qui présente un intérêt de prédation et d'hyménoptères ichneumonoides qui sont des parasitoïdes ;
- **Biodiversité fonctionnelle** plus importante dans les DAE que dans la parcelle ;
- **Pas de différence significative** entre la biodiversité fonctionnelle dans la bande fleurie et la flore spontanée ;
- **Plus de prédateurs** dans le dispositif que sur la culture en place ;
- Plus les bandes sont proches, plus l'**abondance des prédateurs** est importante.

Il est à noter que malgré les intérêts du dispositif dans les systèmes de culture, il est difficile de maintenir des rendements dans la moyenne locale en diminuant les IFT, les pertes pouvant être supérieures à 30 %. Nous n'avons pas été en capacité de conclure sur l'effet de proche en proche du DAE sur les dégâts observés, il semblerait que les dégâts se réduisent dans les planches les plus proches du DAE mais cela n'a pas été significatif.

Dans ce genre d'organisation de système de culture, il est à prendre en compte qu'un nombre important d'opérations sont réalisées manuellement sur la zone de culture, mais également dans le DAE.

REPRÉSENTATION DES TEMPS DE TRAVAUX PAR TYPE D'INTERVENTIONS TECHNIQUES POUR LA CONDUITE D'UNE PARCELLE AGROÉCOLOGIQUE AVEC LA DISTINCTION DE 2 ZONES 'CULTURE DE TOMATE' OU 'DISPOSITIF AGRO-ÉCOLOGIQUE - DAE'





Dispositifs agroécologiques : de l'implantation à en cours de culture. Sont visibles les bandes de maïs et les bandes fleuries (coriandre, achillée millefeuille, alysse).

IMPLANTATION DE DISPOSITIFS AGRO-ÉCOLOGIQUES EN PARCELLES MARAÎCHÈRES (SUITE...)

TÉMOIGNAGE

EFFET DE LA DISTANCE DES DISPOSITIFS AGRO-ÉCOLOGIQUES SUR LES AUXILIAIRES

// Maxime JACQUOT, Chercheur en agroécologie et entomologie

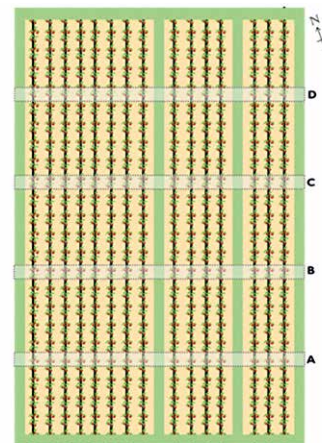
Dans le cadre des travaux de ma thèse et du CIRAD, nous avons étudié l'influence des pratiques agroécologiques sur la faune auxiliaire en culture de tomate de plein champ. Nous présentons ci-après des résultats relatifs à deux objectifs de ces travaux : identifier les auxiliaires potentiels pour la régulation des insectes nuisibles à la tomate et comprendre l'effet de la proximité des dispositifs agroécologiques (DAE) sur ces auxiliaires.

Les échantillonnages ont été réalisés par aspiration (souffleur à feuille inversé), au niveau des planches de tomate et sur les DAE, de largeurs 140 cm, le long de transects (notés de A à D sur la figure ci-dessus), c'est-à-dire de lignes qui coupent perpendiculairement chaque parcelle et qui sont disposées de manière à découper en parties égales la parcelle.

Les prélèvements ont suivi quatre transects, sur une largeur fixe de 1 mètre et pendant 10 secondes pour chaque planche de tomate ou bande fleurie.

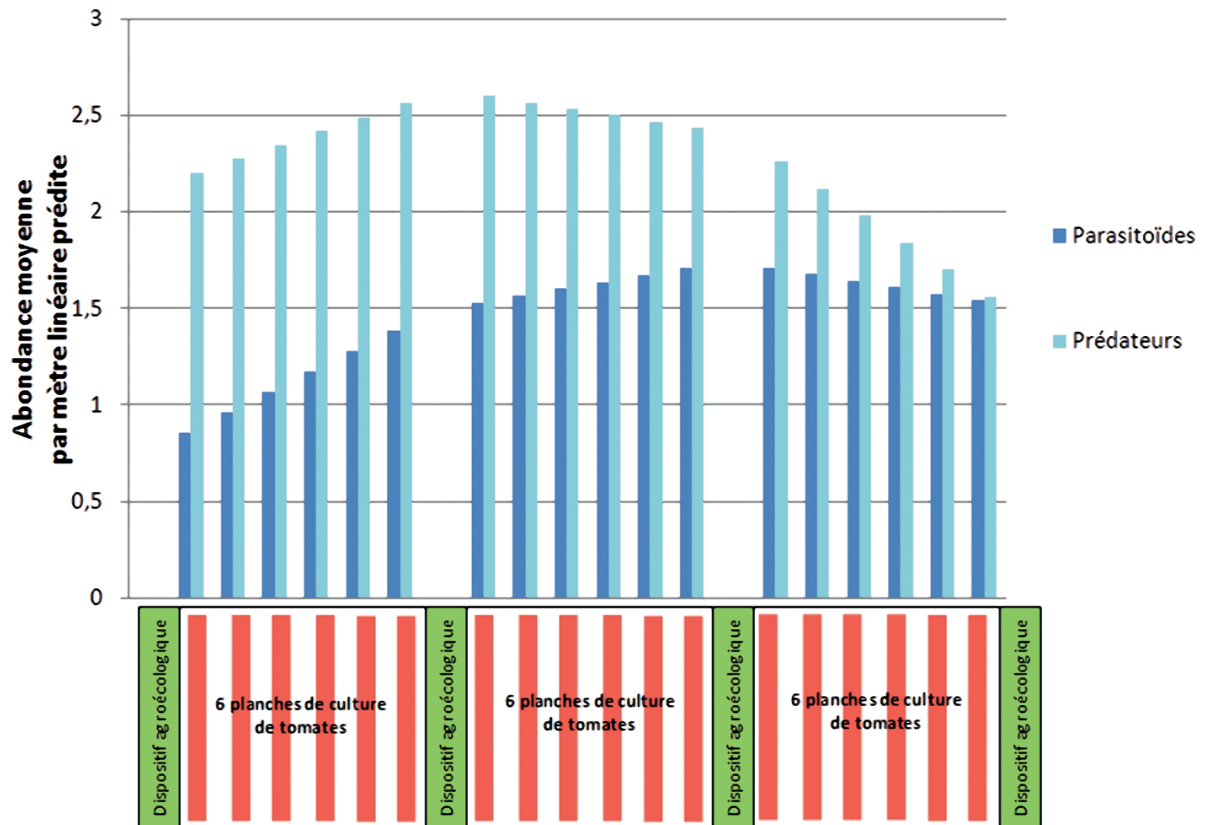
Le tri et l'identification des arthropodes collectés ont permis d'inventorier les espèces auxiliaires. Ces arthropodes auxiliaires sont de deux grands types : les microguêpes (Hyménoptères) parasitoïdes qui se développent aux dépens d'hôtes et entraînent leur mort, et les prédateurs qui consomment d'autres

ARMEFLHOR



SCHEMA DU DISPOSITIF EXPERIMENTAL MIS EN PLACE POUR TESTER LA DISTANCE AUX DISPOSITIFS AGROECOLOGIQUES EN 2016

Les DAE sont représentés en vert, les planches de tomates en rouge et vert. Les transects sont indiqués par les encadrés et les lettres de A à D. Les échantillons ont été prélevés sur chaque planche recoupée par le transect soit 19 échantillons par transects.



ABONDANCE DES DEUX TYPES D'AUXILIAIRES SELON LA POSITION DES PLANCHES DE CULTURE DE TOMATES DANS LA PARCELLE ET DE LA DISTANCE ENTRE LES DISPOSITIFS AGROÉCOLOGIQUES

Dans cet exemple nous avons simulé l'abondance des auxiliaires dans une parcelle composée de 4 DAE espacée de 6 planches de culture de tomates. La dissymétrie dans les abondances prédites par les modèles est causée par l'effet de bordure.

arthropodes. Les prédateurs sont représentés en majorité par des araignées, des punaises prédatrices et des coccinelles. Nous avons utilisé l'abondance (nombre total d'individus par échantillons) comme indicateur des communautés de parasitoïdes et de prédateurs respectivement.

Nous avons étudié l'influence des 3 variables suivantes sur l'abondance de ces auxiliaires :

- la distance du DAE le plus proche ;
- la distance moyenne des DAE. En effet les plants de tomate proche d'un dispositif agroécologique en bordure de parcelle sont en moyenne plus éloignée de l'ensemble des DAE que ceux situés en milieu de parcelle même plus éloignée du DAE le plus proche ;
- la distance à une bordure de parcelle (compte tenu de la présence de vent dominant).

Résultats

Nous présentons des résultats issus des suivis réalisés en 2016 par les équipes du CIRAD sur deux sites du projet RESCAM (Armefflor et Lycée de Saint-Paul), en absence de traitements insecticides.

Les résultats des analyses montrent que l'abondance des auxiliaires est plus importante au milieu de la parcelle, là où les DAE sont en moyenne les plus proches. Par contre l'abondance est faible en bordure de parcelle même à proximité immédiate des DAE. Notre explication est que la présence régulière de DAE au sein de la parcelle facilite le déplacement et l'acquisition de ressources des auxiliaires au sein de la parcelle par la création

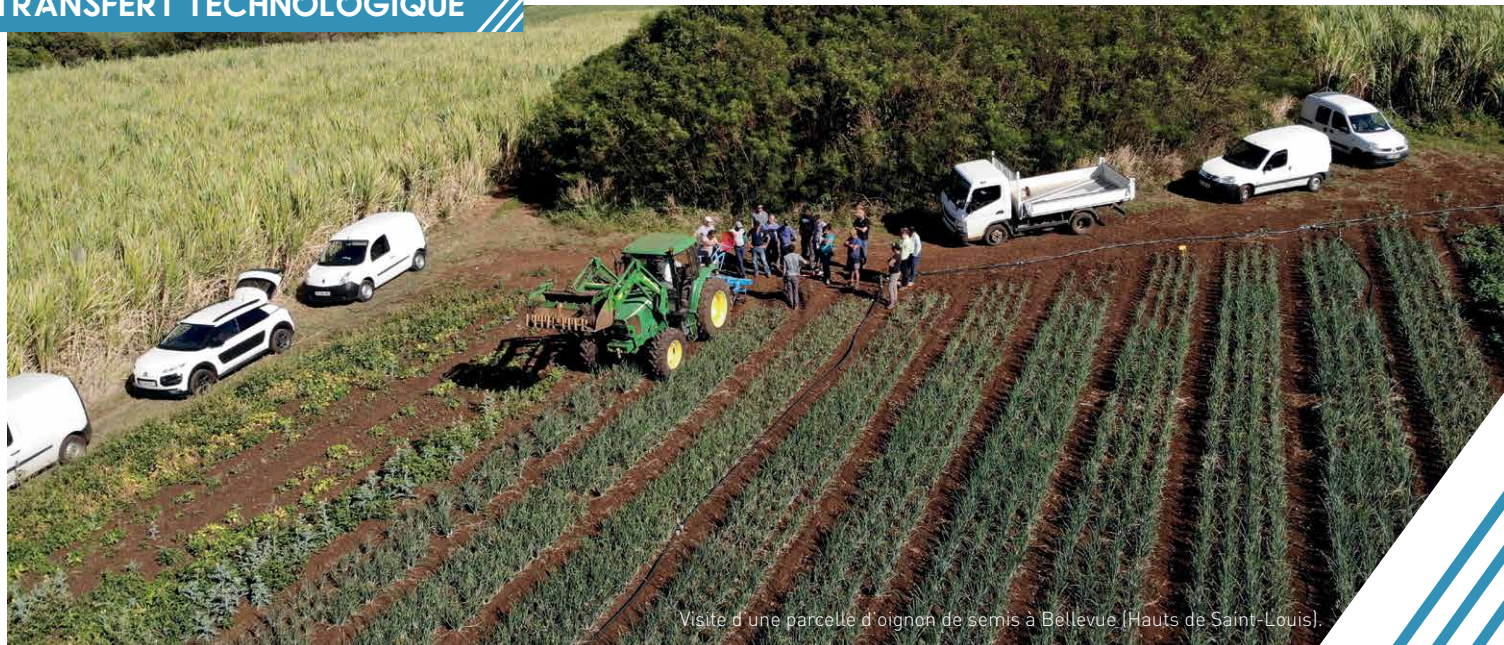
de refuges fréquents. Mieux encore, cette implantation des DAE fait du centre de la parcelle un endroit plus propice au maintien d'auxiliaires que les bordures.

Transfert et perspectives

Au vu de ces résultats, nous conseillons donc l'implantation régulière de DAE au sein des parcelles, en plus des DAE positionnés habituellement en bordure de parcelle : 9 m (12 m au maximum) entre les DAE serait un bon compromis, car au-delà, le DAE perdrait en efficacité. Compte tenu du faible effet des DAE testés (herbacés) en bordure de parcelle, il serait intéressant de tester d'autres dispositifs agroécologiques arborés, comme les haies, dans ces zones. D'autres thématiques doivent également être approfondies ou explorées telles que :

- la phénologie des espèces composant le DAE : traits fonctionnels (phénologie des plantes, capacité à accueillir de la biodiversité fonctionnelle) ;
- la difficulté de pérenniser une flore introduite en condition insulaire tropicale ;
- l'importance de la gestion de la DAE en fonction du temps et des attentes par rapport à la culture ;
- l'étude de ces dispositifs à l'échelle du système de culture non d'une culture ;
- l'élaboration d'un catalogue des espèces à mettre en place en lien avec les bio-agresseurs que l'on recherche en maraîchage.

De futures études devront également vérifier que la conservation des auxiliaires par ces pratiques permettent bien la régulation des nuisibles dans les cultures de tomates de plein champ à La Réunion. ■



Visite d'une parcelle d'oignon de semis à Bellevue (Hauts de Saint-Louis).

OIGNON : LA CHAMBRE D'AGRICULTURE DE BRETAGNE EN SOUTIEN

UNE TECHNICIENNE DE LA CHAMBRE D'AGRICULTURE DE BRETAGNE SPÉCIALISTE DE L'OIGNON EST VENUE DISPENSER UNE FORMATION DE TROIS JOURS AUX PRODUCTEURS ET AUX TECHNICIENS RÉUNIONNAIS, EN SEPTEMBRE.

// Thomas Deslandes (Armefflor)



L'Armefflor a organisé en septembre dernier la venue à La Réunion d'une technicienne de la Chambre d'agriculture de Bretagne, spécialiste de la production d'oignon : Claire Gouez. Ce déplacement, partiellement financé par l'Arifel (Association réunionnaise interprofessionnelle fruits et légumes) avait pour but de réunir techniciens et producteurs autour d'une formation de trois jours.

Dans un premier temps, une mise en situation a été proposée à Claire Gouez. En compagnie de l'équipe plein champ de l'Armefflor et d'Éric Maillot, technicien à la Chambre d'agriculture de La Réunion, Claire a pu appréhender sur le terrain les principales problématiques de la culture d'oignon à La Réunion et, ainsi, adapter le contenu de la formation.

Soutenus par le fonds de formation Vivéa, 7 agriculteurs ont pu participer à la session de trois jours, ainsi que 9 techniciens : 4 techniciens de coopérative agricoles, 2 de la Chambre d'agriculture et 3 de l'Armefflor. La formation a été articulée entre deux journées de travail en salle et une journée de mise en pratique sur le terrain.

Durant les deux journées de formation en salle, en premiers lieux, il a été demandé aux participants d'identifier les principaux points pouvant générer des freins à la production. Ils ont été listés comme suit : l'organisation de la filière, la gestion des adventices, le séchage et la conservation, la gestion des maladies, la gestion de la fertilisation, l'approvisionnement en semences et plants, la mécanisation de la production.

La présentation a été organisée autour de quatre grands thèmes : fertilisation, désherbage, maladies et ravageurs, récolte et conservation. Les participants ont pu échanger longuement sur les méthodes de production en métropole et sur les signes de qualité, comme l'AOP oignon de Roscoff. Ils ont également été sensibilisés à l'utilisation de matériels pour calculer le volume d'azote disponible pour la culture. Des fiches techniques ont été distribuées en ce sens.

A la fin de la deuxième journée de travail, une liste d'actions à tester ou mettre en œuvre sur les exploitations a été dressée : gestion de la fertilisation et de l'azote en priorité, désherbage, gestion de l'irrigation, gestion des produits phytosanitaires et limitation de leur usage, amélioration de la récolte.

Après avoir fait le plein d'informations, le groupe a passé une journée de mise en pratique sur le terrain. Plusieurs visites étaient au programme. D'abord celle d'une parcelle d'oignon mottes, destinée à la production de bulbes mère, sur laquelle est utilisée une bineuse guidée 4 rangs pour la gestion des adventices. La question du désherbage a été plus particulièrement abordée à cette occasion.

Sur une parcelle d'oignon de semis de Bellevue, dans les Hauts de Saint-Louis, il a été question de la préparation du sol pour les semis, de la gestion des adventices et de la présence d'auxiliaires en bord de champ avec une parcelle de maïs.

Enfin, à La Saline, la visite d'une parcelle d'oignons issus de plants a permis d'aborder les thèmes de la gestion de l'azote, de la gestion de l'irrigation et des stratégies de désherbage.



Visite d'une parcelle à La Saline.

PLANTES À PARFUM AROMATIQUES ET MÉDICINALES, LES FORMATIONS S'ENCHAÎNENT

// Amandine Ligonière (Armefflor)

Quatre sessions de formation consacrées à la culture des Plantes À Parfum, Aromatiques et Médicinales (Papam) ont été organisées en 2018 par l'Armefflor, entre mai et octobre. De la production des plants jusqu'à la mise en verger de production et à l'évaluation des techniques de taille et des rendements récoltés, l'Armefflor travaille sur les itinéraires techniques de ces plantes depuis six ans. Une vingtaine de Papam, celles qui ont été inscrites à la pharmacopée française en 2013 et 2015, sont concernées par ces expérimentations. Les sessions de formation permettent de transférer à des agriculteurs les références acquises. Connus uniquement dans le milieu naturel jusqu'alors, les Fleurs jaunes, Ambavilles, Langues Cafés, Bois d'arnette ou Bois de pêche marron sont aujourd'hui menés en verger de production sur des parcelles agro-écologiques. Les plantes sont ensuite achetées au poids frais par des associations ou des entreprises privées qui les valorisent. La filière est en plein essor ; les formations proposées par l'Armefflor attirent des producteurs, mais aussi des personnes qui envisagent de se lancer dans cette production.



vivea
Fonds pour
la Formation
des Entrepreneurs
du Vivant

Un groupe d'une quinzaine de personnes a été constitué pour chacune de ces sessions, qui se déroulent généralement sur trois jours. Après une journée en salle, les deux journées suivantes sont consacrées à la visite de parcelles d'expérimentation et à des démonstrations de taille, afin que chacun s'imprègne des techniques utilisées. De nouvelles formations sont prévues en 2019.

TOMATE BIO, SEMENCE ET GREFFAGE : L'HEURE DE LA FORMATION

// Gaëlle Tisserand (Armefflor)

En novembre dernier, une formation sur les semences utilisables en Agriculture Biologique et les techniques de greffage de la tomate a été dispensée par l'Armefflor à 8 producteurs engagés en Agriculture Biologique. Pour ce qui concerne les semences, l'objectif était de donner aux participants les clés nécessaires pour se fournir en matériel végétal répondant au cahier des charges. Un focus a été consacré à la partie réglementaire, particulièrement sur les demandes de dérogations pour l'utilisation de semences non traitées via l'outil www.semences-biologiques.org.

Le site répertorie les variétés disponibles par région. Si les semences recherchées ne sont pas disponibles, une dérogation est accordée automatiquement, sauf si l'organisme certificateur, en lien avec le site, en décide autrement. Le demandeur reçoit alors une réponse négative. La formation de mois de novembre a également permis de recenser les distributeurs présents à La Réunion et les semenciers qu'ils représentent. Pour ce qui est des variétés de tomate européennes, la gamme de semences AB est très large.

Pour la partie pratique, l'atelier de greffage de la tomate a été accueilli avec enthousiasme par les participants, à la recherche de solutions face au flétrissement bactérien. Après une séance théorique, en salle, les producteurs ont pu mettre en application pendant plus d'une heure la technique japonaise de greffage. Une deuxième séance a eu lieu quelques semaines plus tard, le 30 novembre, pour un retour d'expérience sur le taux de réussite de chacun.



vivea
Fonds pour
la Formation
des Entrepreneurs
du Vivant

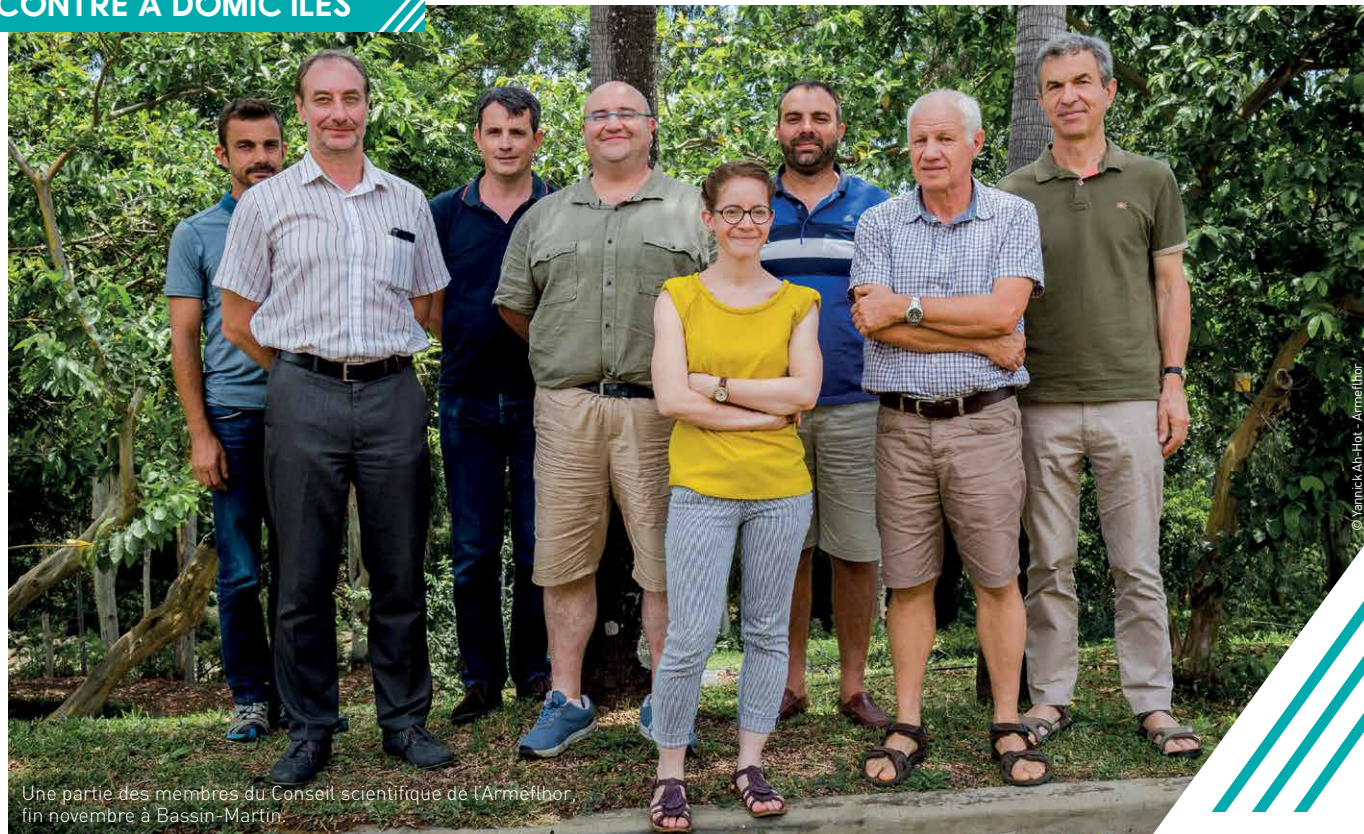
Greffage : de la théorie à la pratique.

SD7003,
Une variété productive adaptée
à la Réunion avec la résistance
intermédiaire TYLCV

coroi

syngenta

Syngenta France SAS - 12, Chemin de l'Hobit 31790 Saint-Sauveur France.
SAS Capital de 111 447 427 Euros. RCS - RSAC Toulouse 443 716 832.
Numéro de TVA intra-communautaire : FR 11 443 716 832
® Marque enregistrée d'une société du groupe Syngenta. © 2017
Définitions des résistances disponibles sur www.syngenta.fr
Votre contact - Coroi : s.commercial@coroi.fr - Tél. : 02 62 42 15 24



Une partie des membres du Conseil scientifique de l'Armeflhor, fin novembre à Bassin-Martin.

© Yannick Ah-Hot - Armeflhor

LE CONSEIL SCIENTIFIQUE A EXAMINÉ LE PROGRAMME 2019

LE CONSEIL SCIENTIFIQUE DE L'ARMEFLHOR, EN MISSION À LA RÉUNION FIN NOVEMBRE, A RENDU SON AVIS CONSULTATIF SUR LE PROGRAMME D'EXPÉRIMENTATIONS 2019.

/// Toulassi Nurbel (Armeflhor)

Les membres du Conseil scientifique de l'Armeflhor sont venus à la rencontre des équipes, fin novembre sur le site de Bassin-Martin. Ils ont pu assister au séminaire de restitution du projet Otelho (voir pages 10 à 17) et ont contribué à la richesse des échanges lors de ces journées techniques.

Ont pu faire le déplacement : Christian Gary, nouveau président du Conseil scientifique, Jean Noël Aubertot (Inra), Benoit Jeannequin (Inra), Fabien Robert (Astredhor), Philippe Gallois (Iteipmai) et une nouvelle membre : Charlotte Berthelot, du CTIFL. Sylvaine Simon (Inra) et Eric Jeuffrault (Cirad) ont assisté à ce conseil en visioconférence.

Suite aux différents groupes techniques de l'Armeflhor, qui ont permis de recenser les problématiques et besoins de la profession, les responsables de pôle ont construit leur programme d'expérimentations pour l'année 2019. Ils l'ont présenté le lundi 26 novembre au Conseil scientifique, qui a ensuite rendu un avis consultatif, conformément à sa mission, afin d'éclairer le conseil d'administration, en charge de sa validation.

L'ensemble des équipes et le Conseil d'administration de l'Armeflhor remercie les membres du Conseil scientifique pour leur engagement et pour avoir fait le déplacement à La Réunion, malgré toutes les difficultés et les incertitudes qui ont pesé sur leur séjour qui s'est déroulé pendant le mouvement social de la fin novembre.

Des compétences variées

Les membres du Conseil scientifiques sont choisis en fonction de leurs compétences spécifiques et de l'adéquation de ces dernières avec les programmes d'expérimentation de l'Armeflhor. « Le projet sur lequel je travaille à l'Inra – voir page suivante – fait écho au projet STOP (Systèmes de production Tropicaux 0 Pesticide de synthèse) de l'Armeflhor, explique par exemple Sylvaine Simon. Nous allons échanger sur nos approches, nos méthodologies. Il s'agit de comparer les leviers d'action mis en œuvre, d'étudier comment les producteurs adhèrent à nos solutions et les appliquent ». Charlotte Berthelot, qui vient de faire son en-

trée au Conseil scientifique, est responsable depuis mai 2018 d'une unité du centre CTIFL de Carquefou (Loire-Atlantique), qui regroupe cinq ingénieurs. Scientifique de terrain, elle apporte à l'Armeflhor ses compétences dans le domaine des cultures de plein champ et de la biologie du sol. Elle est plus particulièrement en relation avec Thomas Deslandes, sur des problématiques de désherbage et d'essais variétaux.

« Je m'intéresse plus particulièrement à l'écologie microbienne du sol, précise-t-elle. Ce domaine est déjà étudié sur les grandes cultures et en viticulture, il est encore très nouveau en maraîchage, où la sauvegarde et

la réhabilitation de la biodiversité du sol sont devenues des préoccupations majeures ». Les pratiques intensives de désinfection et de travail du sol sur les cultures maraîchères sont autant de stress pour la biodiversité et son abondance. « Pour commencer, j'essaie d'établir des référentiels, puisqu'ils n'existent pas encore, poursuit Charlotte Berthelot. Je travaille à la fois sur les centres du CTIFL et chez des partenaires, en lien avec des producteurs. Je cherche notamment à comprendre comment le sol réagit à un stress ou à un rétablissement. Sur les cultures courtes, j'effectue des mesures à leur démarrage, en milieu de cycle de production et à la fin ».

« REPENSER L'ESPACE DE PRODUCTION DE FRUITS »

MEMBRE DU CONSEIL SCIENTIFIQUE DE L'ARMEFLHOR, SYLVAINE SIMON (INRA) TRAVAILLE DANS LA DRÔME SUR UNE EXPÉRIMENTATION D'ESPACE DE PRODUCTION DE FRUITS NOVATEUR, BASÉ SUR LA BIORÉGULATION.

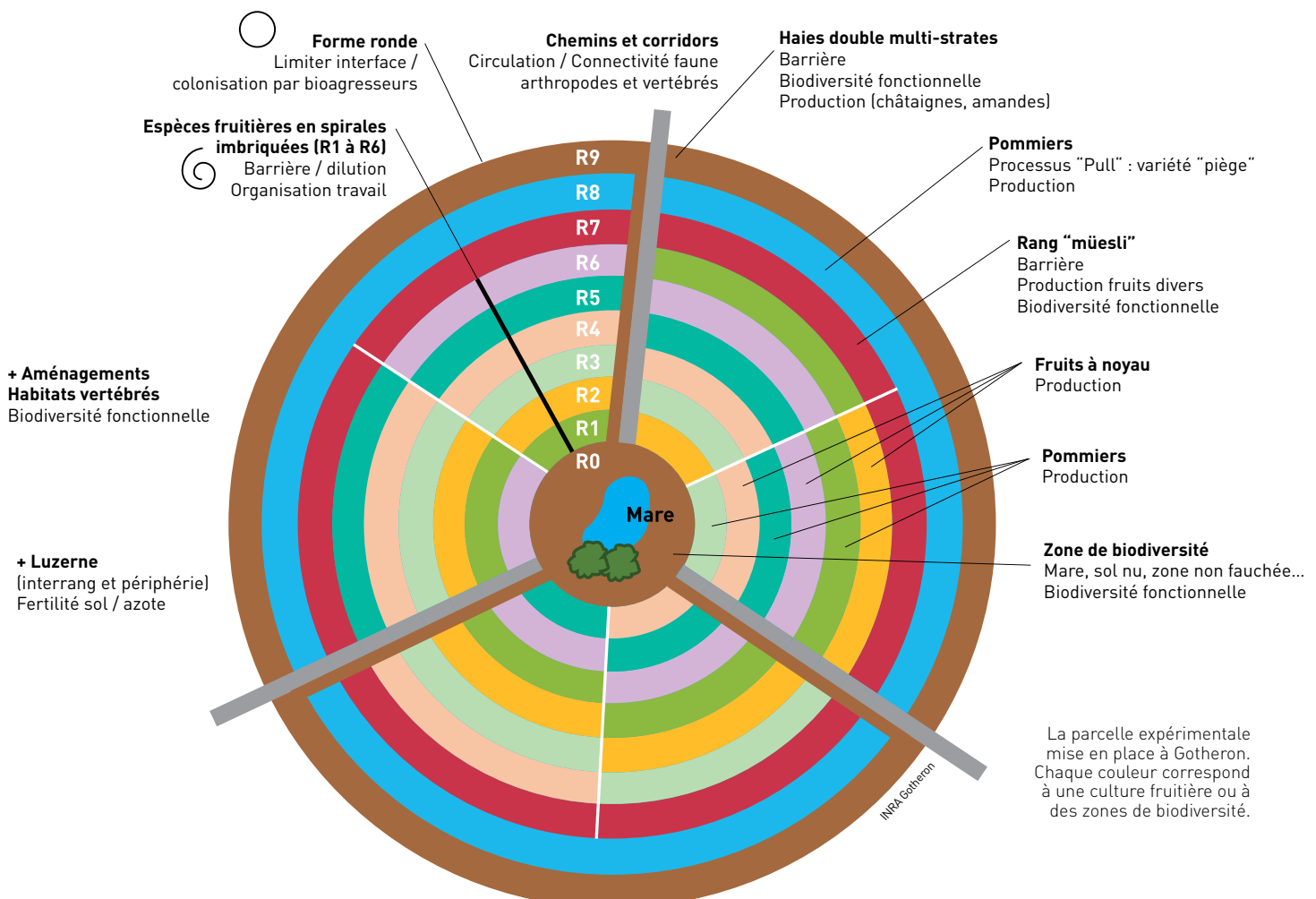
Sylvaine Simon travaille à l'Unité expérimentale de recherches intégrées Gotheron de l'Inra, dans la Drôme. Elle a intégré récemment le Conseil scientifique de l'Armefflor comme référente en arboriculture fruitière et en agriculture biologique. Elle travaille actuellement sur un projet très novateur consistant à « repenser l'espace de production de fruit », en revisitant le « design » de la parcelle (le choix des plantes et leur agencement dans le temps et dans l'espace) pour rendre l'espace de production très difficile à investir par les bio-agresseurs, de manière à supprimer les pesticides et réduire fortement les intrants.

« Jusqu'à ces dernières années, les expérimentations visaient à optimiser les pratiques en verger pour tendre vers cet objectif, explique Sylvaine Simon. En additionnant tout ce que l'on sait faire, on parvient à diminuer l'utilisation de produits de synthèse, mais au-delà d'un certain point, on n'y arrive plus. Nous avons donc décidé d'expérimenter une nouvelle conception de l'espace de production, en misant sur la diversification des variétés et des espèces fruitières cultivées, en y associant

d'autres plantes de production, des légumineuses pour apporter de l'azote et diverses plantes de service pour abriter et nourrir des auxiliaires de culture ».

La première zone d'expérimentation a été mise en place en février 2018 sur le site de Gotheron, sur 1,5 hectare. Il s'agit d'une parcelle circulaire de 72 m de rayon, sur laquelle différentes productions fruitières sont disposées en bandes concentriques, certaines bandes accueillant les autres plantes choisies pour leurs différentes fonctions (accroissement de la biodiversité, effet « barrière » contre les ravageurs, fertilisation du sol...).

« L'espace de production, qu'on ne peut plus vraiment appeler un verger, a été conçu pour qu'il soit difficile d'accès aux ravageurs et pour que ces derniers aient du mal à s'y installer durablement et à se propager d'un arbre à l'autre. Nous sommes en dehors de l'expérimentation classique, nous devons d'abord produire de la connaissance sur les processus de régulation que l'on souhaite renforcer, mais également pour optimiser les méthodes de travail dans un tel espace et pour valoriser des productions aussi diversifiées sur une même exploitation. »





VOUS ÊTES NOTRE RICHESSE

L'Armefflor est un institut technique agricole désormais reconnu en tant que tel au niveau national. Son organisation se doit d'être réactive, pragmatique et innovante, sans perdre de vue ses origines : une association d'agriculteurs souhaitant œuvrer pour l'amélioration de leurs pratiques. Mais le cœur de l'Armefflor, notre richesse, ce sont ces hommes et ces femmes qui y travaillent et donnent le meilleur d'eux-mêmes pour trouver des solutions techniques et les réponses aux demandes du terrain. Ils et elles sont ouvriers, docteurs, techniciens, comptable, ingénieurs, secrétaires, avec des profils variés et des spécialités différentes. Qu'ils y fassent un bout de chemin ou toute leur carrière, ils laissent tous une trace, par leur contribution. Qu'ils en soient remerciés. Je souhaite à toutes et tous une excellente année 2019 : qu'elle vous apporte bonheur personnel et réussite professionnelle.



// Alain Dambreville
Président de l'Armefflor

