

BULLETIN D'INFORMATION MARAICHAGE DU GRAB

SOMMAIRE

- ❑ Internet - Formations – annonce - sommaire des MBI de 2013 (page 1)
- ❑ Quels intrants bio en protection des cultures légumières (J. Lambion, page 2)
- ❑ Les Journées techniques ITAB/GRAB/ Bio de Provence à Colmar en déc. 2013 : conférences désherbage et visites en biodynamie (C. Mazollier, pages 3 à 7)
- ❑ Les essais du GRAB en maraîchage biologique : bilan 2013 et programme 2014 (équipe, pages 8 à 16)
- ❑ Dossier spécial : un réseau pour la biodiversité transfrontalière (C. Gaspari)
- ❑ Dossier spécial : intérêts et perspectives de l'agroforesterie fruitière (J. Ronzon)
- ❑ Dossier spécial : essai variétal 2013 en patate douce sous abris (C. Mazollier, A. Sassi)

INTERNET

→ Suite aux journées ITAB-GRAB-OPABA en fruits/légumes/viti à COLMAR, les actes des interventions sont sur les sites de l'ITAB et du GRAB : Les actes sont disponibles sur les sites de l'ITAB ... www.itab.asso.fr/downloads/actes3/actes-itcolmar-web.pdf ... et du GRAB : www.grab.fr/les-journees-techniques-bio-2013-seront-en-alsace-11-au-13-dec-2013-3832

→ Suite à la journée ITAB/Ctifl légumes bio (mars 2014) vous trouverez les actes sur les sites ITAB et Ctifl.

→ Suite au SIVAL (Angers, janv 2014), l'intervention du GRAB sur les variétés anciennes de tomate est disponible sur le site du GRAB : <http://www.grab.fr/category/produire-bio/maraichage>

Le GRAB recherche des parcelles de fraise bio touchées en 2013 par des attaques de *Drosophila suzukii*, afin de poursuivre une étude comportant des suivis et des piégeages.
Contact : Jérôme Lambion
(jerome.lambion@grab.fr)

Sommaire des bulletins MBI de 2013

| n° | période | Principaux articles |
|----|----------------------------|--|
| 75 | 1 ^{er} trim 2013 | • Essais du GRAB en maraîchage en 2012 • Journées techniques ITAB GRAB de décembre 2012 à Avignon : gestion des taupins et biodiversité fonctionnelle |
| 76 | 2 ^{ème} trim 2013 | • Quels dispositifs pour favoriser les punaises prédatrices • Dossier variétés de choux fleurs • Un réseau variétal pour explorer la biodiversité transfrontalière |
| 77 | 3 ^{ème} trim 2013 | • Dossier variétés de blette sous abris • Dossier : les pratiques de travail du sol • Lutte biologique contre la mouche de la carotte |
| 78 | 4 ^{ème} trim 2013 | • La commission technique du GRAB • Bilan du colloque ISHS à Avignon (oct 2013) • Dossier GEDUNEM : protection contre nématodes • Essai variétal tomate ancienne sous abris |

FORMATIONS EN LEGUMES BIOLOGIQUES

→ Formation organisée par Agribio 84 & 13 : « désherbage en maraîchage biologique » le mardi 25 mars à Pernes les Fontaines (84)
Inscription : Frédéric FURET, technicien maraîchage
Agribio84 - 04 32 50 24 56 - ffuretagribio84@bio-provence.org

→ Formation organisée par Agribio 04 : Production de plants maraîchers biologiques le mercredi 23 avril à Forcalquier
Inscription : Quentin BAGES, animateur Agribio04 - tél : 04.92.72.53.95 - quentin.bages@bio-provence.org

→ Formations organisées par la CA 34 : Itinéraires techniques de production bio en carotte, poireau et chou le mardi 8 avril à Béziers
Inscription : Paul PAMPURI, conseiller CA34 - tél : 04.67.20.88.97 – pampuri@herault.chambagri.fr

→ Formation organisée par ADEAR 84 : Production de fraises en AB le jeudi 24 avril à Cadenet (84)
Inscription : Solène Ballet, animatrice ADEAR 84
Tél : 04.90.74.19.86 – adear84@orange.fr

MARAICHAGE BIO INFO – trimestriel
Abonnement annuel :
25 € France - 30 € Etranger
Tel : 04 90 84 01 70 - fax : 04 90 84 00 37
secretariat@grab.fr

ANNONCE :

Quels intrants pour la protection des cultures légumières en bio ?

Jérôme Lambion, avec la collaboration de Catherine Mazollier

La réponse à cette question change constamment, du fait de l'évolution de la réglementation, et des homologations (et des retraits) de produits par les firmes.

Pour répondre aux besoins de références fiables et actualisées des producteurs, l'ITAB a rédigé un guide des produits de protection des cultures utilisables en AB en France ; ce guide (3^e version) a été validé le 3 décembre 2013 par le CNAB de l'INAO. La version pdf est téléchargeable sur le site de l'INAO ou de l'ITAB (<http://www.itab.asso.fr/downloads/com-intrants/guide-protection-cultures-ab-31102013.pdf>).

Pour utiliser les produits phytosanitaires, il convient de respecter l'usage (couple produit commercial/culture), la dose, les délais avant réentrée et récolte... Le guide INAO/ITAB est structuré en fonction des types de produits (insecticides, fongicides...) et il liste les produits commerciaux autorisés sans détailler les cultures sur lesquelles ces produits sont susceptibles d'être utilisés, ni les ravageurs ciblés. Pour compléter ce document, le tableau ci-dessous propose une structuration différente et complémentaire, avec cette fois une entrée par culture, et les matières actives autorisées pour les différents usages. Ce tableau synthétique se limite aux produits autorisés contre les ravageurs des principaux légumes, et exclut les nombreux produits de la gamme jardin, dont le conditionnement et le coût sont rarement adaptés aux maraîchers. Une fois la possibilité d'utilisation d'un produit sur une culture vérifiée, il faut se référer au guide phytosanitaire de l'ACTA ou au site **e-phy** (<http://e-phy.agriculture.gouv.fr>) pour obtenir les doses, nombre de traitements maximums autorisés, DR, DAR... Rappelons qu'il n'existe aucun insecticide autorisé contre pucerons, depuis le retrait de la roténone...

Produits phytosanitaires autorisés en maraîchage biologique contre les ravageurs (hors gamme jardin).

Mise à jour janvier 2014

| culture | Thrips | Lépidoptères | Aleurodes | Mouches | Coléoptères | Mollusques | Pucerons |
|------------------------|--------------------------|--------------|---|----------|---|-----------------------|----------|
| pomme de terre | | Bt | | | Doryphore : Bt, Spinosad | Phosphate ferrique | rien !!! |
| tomate | Spinosad | Bt, Spinosad | He d'orange <i>Lecanicillium muscarium</i> , <i>Paecilomyces fumosoroseus</i> | | | | |
| poivron | Spinosad | Bt, Spinosad | He d'orange <i>L.muscarium</i> | | Doryphore : Bt | | |
| aubergine | | | | | | | |
| melon | Spinosad | Bt, Spinosad | He d'orange douce | | | | |
| courgette | | Bt | He d'orange douce | | | | |
| courge | | Bt | | | | | |
| concombre | | Bt | He d'orange <i>P. fumosoroseus</i> | | | | |
| chou (plant) | | Bt | | Spinosad | | | |
| chou | | Bt, Spinosad | He d'orange douce | | | | |
| radis | | Bt | | | | | |
| artichaut | | Bt, Spinosad | | | | | |
| laitue | Spinosad | Bt, Spinosad | He d'orange douce | | | | |
| scarole, frisée | | | | | | | |
| mâche | | Bt | | | | | |
| endive | | Bt | | Spinosad | | | |
| épinard | | Bt | | | | | |
| betterave | | Bt | | | | | |
| fraise | Spinosad | Bt | <i>Lecanicillium muscarium</i> | | Otiorrhynque : <i>Metarhizium anisopliae</i> | | |
| haricot | | Bt, Spinosad | | | | | |
| poireau | Spinosad, He d'orange | Bt | | | | | |

Quelques exemples de produits commerciaux par matière active :

| Matière active | Produit commercial |
|---|-----------------------------------|
| <i>Lecanicillium muscarium</i> | Mycotal |
| <i>Metarhizium anisopliae</i> | Met52 |
| <i>Paecilomyces fumosoroseus</i> | Preferal |
| Spinosad | Musdo 4, Success 4,... |
| Bt | Bactura, Dipel, Novodor, Scutello |
| Phosphate ferrique | Ferramol, Sluxx, Baboxx,... |
| Huile essentielle (He) d'orange douce (Autorisation provisoire) | Prevam, Limocide |

Les Journées ITAB/GRAB/ OPABA à Colmar en fruits, légumes et viticulture biologiques (10 au 12 décembre 2013)

rédaction : Catherine MAZOLLIER

Les dernières Journées Techniques Nationales en fruits, légumes et viticulture Biologiques, organisées par l'ITAB, le GRAB et OPABA de Provence, ont eu lieu du 10 au 12 décembre 2013 à Colmar (Alsace). Elles ont permis de faire le point entre techniciens, chercheurs et agriculteurs sur les innovations et les recherches en cours dans ces 3 filières. Elles ont combiné des conférences en salles et des visites d'exploitations en Agriculture biodynamique.

Les actes des conférences sont accessibles sur les sites :

→ de l'ITAB : www.itab.asso.fr/downloads/actes3/actes-jtcolmar-web.pdf

→ du GRAB : www.grab.fr/les-journees-techniques-bio-2013-seront-en-alsace-11-au-13-dec-2013-3832

→ **L'atelier transversal portait sur la biodynamie :**

Rémy Picault, maraîcher alsacien en biodynamie depuis 35 ans, a apporté son témoignage sur les pratiques mises en place sur ses cultures.

Georg Meissner de l'Institut de Recherche de Geisenheim (Allemagne) a présenté un programme de recherche conduit depuis 8 ans en viticulture et qui compare 3 systèmes : agriculture biologique, agriculture biodynamique et agriculture conventionnelle « intégrée ». Le diagnostic porte sur de nombreux critères : le sol (structure, rétention en eau et minéraux, vers de terre ...), les plantes (vigueur, maladies, caractéristiques du raisin ..), et le vin (composition, analyses sensorielles et qualitatives ...). Les premiers résultats sur la période 2006-2009 montrent notamment un rendement en raisin et une vigueur inférieure dans les 2 systèmes bio, ce qui limite notamment les pourritures ; en revanche, les 2 systèmes bio bénéficient d'une plus grande diversité faunistique sur la vigne.

A. Flissbach, du FIBL (Suisse) a présenté l'essai DOC qui compare également les 3 systèmes (Bio, biodynamie et intégré) depuis 35 ans en grandes cultures, avec des rotations intégrant maïs, blé, soja, pomme de terre et prairie. Les rendements sont supérieurs en conventionnel intégré en maïs (+15%), blé (+20%), pomme de terre (+40%) ; en revanche, les critères de fertilité du sol sont toujours meilleurs en agriculture biodynamique et biologique (biomasse microbienne, stabilité des agrégats ...).

Sylvie Henry Réant, ingénieur conseil Aton-ATI a présenté une approche physico-chimique du transfert de l'information en agriculture biodynamique, reposant sur l'hypothèse du stockage de l'information dans l'eau.

→ **En maraîchage biologique**, les conférences portaient sur le désherbage avec plusieurs interventions présentant des essais et des pratiques complémentaires ; les visites ont eu lieu sur 2 fermes biodynamiques : la ferme alsacienne de Saint Blaise et la société allemande Piluweri.

Ce document présente un résumé des interventions sur le désherbage et un compte rendu des 2 visites :

DESHERBAGE en légumes biologiques : résumé des conférences des journées techniques ITAB GRAB OPABA 2013

(les textes complets de ces conférences figurent dans les pages 67 à 113 des actes des JT)

→ **Les différentes méthodes de maîtrise des plantes adventices**

Catherine MAZOLLIER, GRAB

La conversion en AB imposant le renoncement à tout herbicide de synthèse, la maîtrise des plantes adventices constitue une préoccupation majeure en production légumière biologique. Des moyens préventifs existent pour limiter l'impact des herbes indésirables sur les cultures. La maîtrise des plantes adventices nécessite une large technicité et une grande disponibilité du maraîcher (intervention au bon moment, selon climat et état du sol). Elle exige aussi des équipements diversifiés et parfois onéreux, adaptés aux différentes cultures. Elle impose enfin des interventions manuelles, fastidieuses, coûteuses, mais indispensables pour assurer le développement de la culture, quand les autres méthodes ne peuvent plus être mises en œuvre.

→ **Le petit matériel de désherbage thermique et mécanique**

Catherine MAZOLLIER, GRAB

Dans les exploitations maraîchères conduites en agriculture biologique, la maîtrise des plantes adventices exige des interventions manuelles, ainsi que des équipements adaptés à des petites surfaces permettant un désherbage mécanique ou thermique. La gamme d'outil est très variée en terme d'usage, de coût, de polyvalence. En plus de la gamme classique proposée par des fabricants de matériel (cultivateurs à roue, désherbeurs thermiques, motoculteurs et motobineuses ..), on voit émerger de nombreux matériels auto-construits (agriculteurs, ADABIO autoconstruction) ou adaptés à la traction animale (Prommata, Hippotese) qui permettent notamment d'assurer un désherbage sur le rang avec des accessoires adaptés (bineuses à doigts notamment).

→ Matériel de désherbage adapté à la diversité de cultures en systèmes maraîchers biologiques

Charles SOUILLOT, GAB 22

Depuis plusieurs années un travail de collecte a été mis en place à la FRAB Bretagne avec une réflexion globale sur la stratégie de désherbage à l'échelle d'un système maraîcher très diversifié. Trois axes se dégagent de ce travail en cours : prendre en compte les paramètres permettant de généraliser des pratiques de désherbage, vulgariser les outils présents sur le marché, partager les savoir-faire des agriculteurs en terme d'adaptation et de création d'outils (projet de recueil synthétisant l'ensemble des données collectées sous forme de fiches techniques).

→ Le faux semis, un levier pour le désherbage

Solenn PERENNEC, CA 29

Le faux semis est une technique préventive essentielle pour la gestion des mauvaises herbes. Les essais menés en 2011 par la Chambre d'Agriculture 29 avaient pour objectif d'évaluer l'efficacité de cette technique en cultures légumières. Les 11 essais menés chez les producteurs ont permis de montrer les effets très intéressants du faux semis avec des réductions de l'enherbement dans les cultures allant de 40% pour 1 faux semis jusqu'à 71% pour 3 faux semis. Dans le cas où le désherbage manuel de la culture s'impose, comme en culture de carotte, on peut réduire de plus de 50% les temps de travail.

→ Optimisation du faux semis en carotte et pépinière de poireau et référencement d'outils de désherbage mécanique dans les systèmes légumiers bas normand en AB

Maxim DAVY, Ctiif SILEBAN

La maîtrise de l'enherbement en agriculture biologique conditionne fortement la réussite de la culture, notamment pour les cultures semées comme la carotte ou la pépinière de poireau, espèces prépondérantes en Basse Normandie. C'est dans l'objectif d'améliorer la gestion de l'enherbement que le SILEBAN a mis en place des travaux sur l'optimisation du faux semis, et le référencement en cultures légumières de matériel de désherbage mécanique et thermique.

→ Présentation de différents outils de désherbage mécanique

Johanna BODENDORFER, Planète Légumes

PLANETE Légumes a organisé en 2011 en Côte d'Or des démonstrations de bineuses maraîchères permettant un désherbage sur les rangs de culture : J. Bodendorfer a commenté un film présentant ces bineuses à doigts (Kress & Co), à double lames (Fobrokress), à simple lame (Radis mécanisation) et à disques rotatifs (Garford).

→ Intérêt du désherbage thermique en culture d'oignon de semis

David GREBERT, PLRN

Le Pôle Légumes Région Nord a testé un désherbeur thermique en **oignon de semis** (conservation plus longue et semences moins onéreuses que l'oignon bulbilles), afin d'étudier la faisabilité du désherbage thermique en post-levée. Ces essais ont permis de cerner les atouts et les limites de la technique et de définir des stratégies d'applications (stades d'interventions, vitesse, réglage).

→ Désherbage par occultation en maraîchage

Nadine TREUVEY, SERAIL

La technique de désherbage par occultation a été étudiée pendant 6 ans à la SERAIL (Rhône Alpes). Elle est particulièrement adaptée aux cultures pour lesquelles la gestion du désherbage n'est pas aisée. Elle nécessite de respecter certains points clés qui conditionnent l'efficacité de la destruction des plantes adventices. Parmi les éléments déterminants à la réussite de la technique, le choix des matériaux et l'adaptation des temps de couverture aux créneaux de productions sont des éléments déterminants.

→ Itinéraires de désherbage en carotte et poireau

Dominique BERRY, CA 69

Les moyens préventifs de désherbage font appel à la prophylaxie et à des techniques adaptées. La lutte directe en culture nécessite généralement l'utilisation combinée de différentes approches techniques et du matériel adapté. Plusieurs itinéraires techniques possibles sont proposés pour les cultures de carotte et poireau.

Visites en légumes biodynamiques

→ La ferme Saint Blaise : Maurice Meyer, spécialiste du légume racine de plein champ en biodynamie

Par Gérald Huber (CRA Alsace), Christiane Schaub (CRA Alsace) et Jérôme Lambion (GRAB)

La ferme Saint Blaise se situe à Valff près d'Obernai (plaine d'Alsace) et exploite un peu plus de 21 hectares. La conversion de la ferme a débuté en 1992 et l'installation de Maurice Meyer a eu lieu 4 ans plus tard, suivie de la certification biodynamique en 1998 (label Demeter). En 2002, une chambre froide a été installée et en 2011, un nouvel hangar dont la toiture est couverte de panneaux photovoltaïques (100 000 KWh/an) a été construit. L'exploitation emploie 2 salariés permanents ainsi que 2 ou 3 saisonniers et 2 apprentis suivant les années.



Un agriculteur investi dans son territoire et au-delà

Maurice Meyer a obtenu un BTS Technique agricole et gestion d'entreprise puis un certificat de spécialisation en agriculture biologique. Lors de cette formation, il a été stagiaire à la ferme Durr, référence en agriculture biologique en Alsace. Suite à ce stage, Maurice Meyer est devenu contrôleur chez Ecocert, poste qui lui a donné l'occasion d'auditer plus de 600 fermes dans 40 pays différents ! Homme de terrain, il est engagé depuis près de 20 ans dans tous les domaines d'activités en lien avec la filière biologique. Il a su créer autour de lui un équilibre entre l'approche sociale et éthique et l'expertise technique et réglementaire grâce à sa passion communicative. Souvent les visiteurs de passage à la ferme lui demandent le pourquoi de son engagement pour l'agriculture bio et biodynamique, la réponse est toute trouvée : « pour produire du sens ».

Une production axée sur les légumes racines

L'assolement comporte 2 hectares de pomme de terre et 8 hectares de légumes plein champ, 8 hectares de céréales et de protéagineux (luzerne), 3 hectares de pommes de terre et 2 hectares de prairie temporaire. Une vingtaine de légumes sont produits (légumes racines surtout) : carotte orange ou de couleur, céleri-rave, panais, rutabaga, radis noir et radis rond, navet jaune, chou blanc, chou rouge, betterave rouge, potimarron, Butternut.

Il y a 10 ans, les cultures étaient plus diversifiées. La ferme produisait des radis, de l'ail, de la salade, une vingtaine de variétés de courges, des oignons blancs des carottes en bottes, et de l'échalote... La rentabilité n'était pas à la hauteur des espérances et du temps consacré et Maurice Meyer a alors choisi de simplifier son système. Il s'est spécialisé dans la production de légumes racines de conservation et a mécanisé sa production au maximum (récolte des carottes notamment) afin de déléguer plus aisément le travail et augmenter la rentabilité. Cette spécialisation lui a également permis d'investir dans des chaînes de préparation de légumes. Deux chaînes permettent le calibrage, le tri et le pesage pour les pommes de terre et les légumes racines.

Limiter les pratiques agricoles

L'exploitation n'est équipée que d'une planteuse et d'une arracheuse pour les différentes cultures. La fertilisation est limitée et repose sur l'utilisation de compost biodynamique réalisé grâce au fumier de bovins laitiers d'une ferme située dans un village voisin (échange de céréales et de luzerne contre du fumier) et des préparations biodynamiques achetées. Le compost est complété par des apports d'engrais pour des légumes plus exigeants comme le chou ou le céleri.

La protection des cultures est réduite (surtout des problèmes de doryphores sur pomme de terre, d'aleurodes et de lépidoptères sur chou). Elle est basée sur l'application d'extraits de plantes, de préparations biodynamiques à base de silice et si nécessaire, du soufre (le cuivre n'est autorisé par Demeter qu'exceptionnellement). La préparation 500 est appliquée sur le sol en plein de toutes les parcelles au printemps, et la préparation 501 est appliquée une fois par an sur chaque culture.

Le désherbage est géré grâce à 2 outils : une bineuse équipée de doigts Kress et une herse étrille ; si la pression est trop forte, le désherbage mécanique est suivi d'un passage manuel.

Une distribution locale : 62% en Alsace

Maurice Meyer produit essentiellement des légumes de garde, ce qui lui permet de bien distinguer production et commercialisation : le printemps et l'été sont réservés aux mises en culture et à l'entretien des parcelles ; la commercialisation ne débute qu'en septembre pour s'achever en mars-avril. Des installations frigorifiques performantes permettent une conservation optimale des légumes le temps de commercialiser tous les volumes récoltés. La spécialisation choisie permet de proposer des quantités suffisantes pour des grossistes : un atout pour l'entreprise puisque c'est une sécurité d'écoulement des productions avec des clients généralement réguliers. Cependant, les produits vendus doivent suivre des normes de calibrage précis, ce qui exige de la rigueur et beaucoup de temps. C'est donc environ 2/3 de la production qui sont écoulés via les grossistes (Pronatura et La Cigogne). La ferme Saint Blaise fournit également quelques restaurateurs, crèches et cantines scolaires. Ils sont intéressés par des produits hors calibre à des tarifs plus faibles. D'octobre à mars, neuf magasins bio du Bas-Rhin sont approvisionnés par la ferme chaque semaine. Le magasin de vente à la ferme « BioStore » de 30 m² permet une vente directe tous les samedis du mois d'octobre à mars.



Développer la filière bio et biodynamique

Maurice Meyer gère Alsace Bio, structure créée par des producteurs alsaciens qui permet le développement de la marque commerciale « Alsace Bio ». Depuis 2004, Alsace Bio organise au mois de septembre le Salon de l'agriculture bio alsacienne « BiObernai ». Au fil des années, différents thèmes en lien avec l'agriculture biologique ont été abordés, attirant plus de 20 000 visiteurs par an.

Depuis 2011, Maurice Meyer a également initié un événement pour promouvoir les techniques alternatives et innovantes et dédié aux professionnels en partenariat avec la Chambre d'Agriculture de Région Alsace et l'OPABA. L'édition 2014 « Agriculture de Demain » se déroulera à Rouffach les 4 et 5 juin.

→ Le domaine PILUWERI, une ferme bio pas comme les autres

Texte : *Christiane SCHAUB (CA67)*, avec la collaboration de *Catherine MAZOLLIER (GRAB)*

Photos : *Catherine MAZOLLIER (GRAB)*

L'histoire de cette exploitation légumière biodynamique basée en Allemagne près de Fribourg a débuté en 1996. Les 4 partenaires mettent alors en commun 2 exploitations de 10 hectares en biodynamie et créent la structure Piluweri sous la forme d'une association. Une nouvelle unité maraîchère plus rationnelle est alors mise en place avec 9 000 m² de cultures sous abris (serres et tunnels) et 35 hectares de production de plein champ. Le nombre de salariés évolue au fil des années pour passer de 6 salariés en 1996 à 42 personnes actuellement, à temps plein ou partiel (soit 27 ETP).

Les investisseurs silencieux

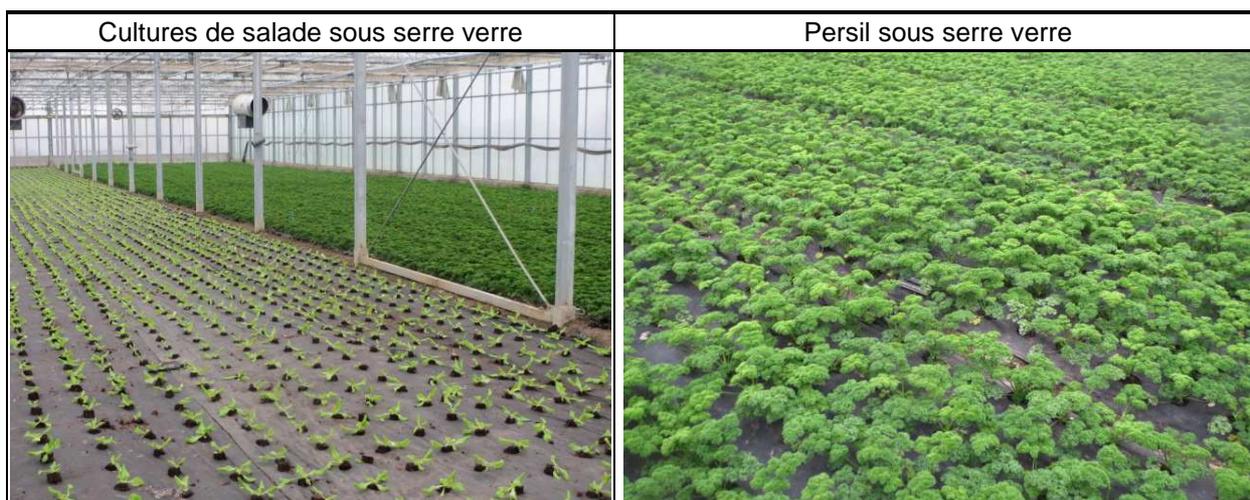
La progression des surfaces cultivées a permis de répondre à la forte augmentation de la demande en produits bio. Ces extensions ont bénéficié d'aides, mais ont aussi nécessité des emprunts, non seulement auprès des banques mais également auprès des consommateurs (les « investisseurs silencieux »), notamment pour les derniers investissements : la construction de 4 000 m² de tunnels et d'un hall pour le stockage et la préparation des légumes. Ces fonds issus d'investisseurs privés sont de l'ordre de 350 000 € et sont rémunérés à 2% ou convertis en produits de la ferme (cette option est souvent choisie car elle correspond à une rémunération nette de 2,5%) ; l'argent investi reste disponible à tout moment pour l'investisseur privé.

Une technicité sans faille

Cette exploitation cultive 40 à 60 légumes différents. Tous les plants sont produits sur place et une partie est vendue à des professionnels ou des particuliers.

Les principales productions en plein champ vont des primeurs aux légumes de garde : carotte, poireau, chou (Milan, Bruxelles...), céleri....

Sous serres-verre et tunnels, les productions sont diversifiées : tomate, aubergine, poivron, concombre, courgette au printemps/été, salades, persil, mâche, épinard, roquette, pourpier en automne/hiver. Les plants greffés sont utilisés en tomate, aubergine et concombre.



Sous serres, la protection des plantes est basée sur l'introduction d'auxiliaires et la mise en place de plantes hôtes dans les serres destinée à maintenir ces auxiliaires. Des observations hebdomadaires assurées par un conseiller spécialisé dans la lutte biologique permettent de surveiller les ravageurs et de suivre l'évolution des auxiliaires. La protection est complétée par l'utilisation de stimulateurs de défenses naturelles. Les tunnels sont déplaçables tous les 6–7 ans pour une gestion optimale des problèmes telluriques.

Les préparations biodynamiques sont préparées à la ferme de façon manuelle. La fertilisation est assurée par du compost (production de fumier de la ferme par quelques vaches allaitantes et déchets de légumes), et des apports de farine de féverole assurant une fertilisation azotée à minéralisation rapide. 10 hectares d'engrais verts à base de trèfle sont introduits chaque année dans la rotation. Le travail du sol est réalisé par une machine à bêcher sous les tunnels et les serres. En plein champ, les parcelles sont labourées.

Mâche sous serre verre (plantation 20/10, récolte le 20/12) : plants en mottes, densité 100 plants/m², variétés Vit et Elan, culture en anti-gel



Une équipe dynamique et spécialisée

La main d'œuvre compte jusqu'à 40 salariés en pleine saison : 15 ouvriers, 3 apprentis, 4 ingénieurs en maraîchage et étudiants à temps partiel, 1 expert en alimentation naturelle, 3 chauffeurs et des saisonniers. La ferme est divisée en 5 unités : production de plants, production de plein champ, serres, commercialisation et administration. Les affectations suivent le modèle suivant : 13 personnes pour les cultures de plein champ en saison, 8 personnes pour le travail sous serres, 2,5 personnes pour la sélection, 1 personne pour la gestion, 5 personnes pour le marketing (abonnement, livraisons) et 1 personne en cuisine. La vente sur les marchés et les ventes à la ferme sont réalisées par la même équipe.

Serre à plants chauffée et éclairée (salades)



La conservation des légumes

L'exploitation est très bien équipée pour la préparation des légumes (lavage) et leur stockage. Plusieurs chambres froides permettent la conservation des légumes à différentes températures : 4°C pour les légumes racines (carotte, betterave, chou rave...) et 0°C pour les salades et poireaux.

La commercialisation

Les modes de commercialisation sont très diversifiés : 50 % de la production va directement au consommateur : 5 marchés par semaine, vente directe au magasin à la ferme et plus de 500 paniers hebdomadaires (jusqu'à 9 paniers différents sont proposés). 30% de la production est distribuée en magasins spécialisés, restaurateurs et cuisines collectives, et environ 20% est achetée par des grossistes.

Agriculteur-sélectionneur et multiplicateur de semences

L'exploitation achète une partie des semences, notamment des hybrides F1 en brocoli, chou de Bruxelles, chou-fleur et concombre, mais la volonté des exploitants est de réduire peu à peu le recours aux variétés hybrides. Il y a environ 12 ans, Piluweri a commencé à sélectionner des variétés adaptées à la culture biologique et de meilleure qualité gustative en carotte, aubergine, poireau, tomate, poivron et laitue. Piluweri fait partie de l'association Kultursaat (voir Alter Agri n°111, p.23) et 6 variétés sont désormais inscrites au catalogue officiel. Les espèces concernées sont. La sélection se fait sur le goût, la couleur, la résistance de la chair, le rendement, le développement végétatif, la précocité... Cette activité est complétée par la multiplication de semences sur une surface de 1,5 hectares pour le semencier Bingenheimer pour une quinzaine d'espèces : carotte, poireau, betterave, persil, courge, tomate, poivron, laitue, bette, radis, chou-fleur, chou chinois, céleri et quelques espèces florales.

GRAB : BILAN DES PRINCIPAUX ESSAIS EN MARAICHAGE EN 2013

Chloé GASPARI - Jérôme LAMBION - Catherine MAZOLLIER - Abderraouf SASSI - Hélène VEDIE

Le programme d'expérimentation mis en place au GRAB en 2013 s'inscrit dans un réseau de recherche-expérimentation constitué de différentes structures de recherche (INRA, Ctifl, ITAB, stations...), ainsi que des chambres d'agriculture et groupements d'agriculteurs biologiques. Les thèmes ont été choisis en collaboration avec les maraîchers biologiques des régions PACA et LR ; le programme a été élaboré par l'équipe maraîchage du GRAB, approuvé en conseil d'administration et en commission technique et professionnelle. Les expérimentations ont été réalisées sur la station d'expérimentation du GRAB et chez les maraîchers biologiques des 2 régions PACA et LR.

Programme d'expérimentation 2013 en légumes biologiques (régions PACA et LR) :

Catherine MAZOLLIER (CM)- Jérôme LAMBION (JL) - Hélène VEDIE (HV)- Abderraouf SASSI (AS)- Chloé GASPARI (CG)
en italique : actions nouvelles - en grisé : essais réalisés sur la station du GRAB

| THEME | ACTION | | qui | TRAVAUX | PARTENAIRES | REGION |
|--|--|--------------|--|--|--|---------|
| ENVIRONNEMENT et BIODIVERSITE | Biodiversité fonctionnelle | | JL | Bandes florales contre acariens | IRTA INRA ALENYA | PACA |
| | | | | bandes florales contre pucerons du melon | Ctifl INRA APREL ACPEL CEFEL | LR-PACA |
| | | | | plantes répulsives contre pucerons | Ctifl INRA | PACA |
| MATERIEL VEGETAL | Variétés adaptées à l'AB et disponibles en semences bio (ou conventionnelles non traitées) | Sous abris | CM AS | tomate ancienne (culture greffée) | Sociétés semences APREL ITAB | PACA |
| | | | | Diversification : Pack Choi, Pet saï, chou pointu, fenouil, mini blette, oignon bottes, <i>blette, céleri branche</i> | | |
| | | | | salades : laitue, batavia, romaine, feuilles de chêne rouge et blonde | | |
| | | pastèque | | | | |
| | | patate douce | | | | |
| | | Plein champ | | <i>courge Butternut et potimarron</i> | | LR |
| VALORISATION DE LA BIODIVERSITE DE PAYS | | Plein champ | CG | Revalorisation des variétés locales : multiplication & sélection participative | ALCOTRA Bio de Provence Agribio CRAB Libre | PACA |
| GESTION DE LA FERTILITE | travail du sol | | HV | <i>Bibliographie sur méthodes de travail simplifié et non travail</i> | | PACA |
| | Gestion de la fertilité des sols | | HV | <i>Comparaison d'engrais verts à base de légumineuses</i> étude de différentes modalités de fertilisation organique | C A ITAB, Stations, Sociétés sociétés | PACA |
| GESTION DES BIOAGRESSEURS | Nématodes | | HV | Essai système (rotation, solarisation, engrais verts) | Ctifl, Aprel, Inra, Invenio | LR |
| | | | | Evaluation de la durabilité de la résistance de lignées de poivron | INRA, IRD, APREL, CA 83 | LR |
| | | | | Etude d'engrais verts (radis et sorgho) | sociétés INRA APREL | LR |
| | | | | Etude du produit Némaquill | | LR |
| | Mouche/carotte | | JL | <i>Lutte biologique</i> | KOPPERT | PACA |
| | Mildiou /laitue | | JL | <i>Test d'huiles essentielles</i> | ITAB IBB SERAIL FREDON NPC | PACA |
| | Drosophile / fraise | | JL | biologie de <i>Drosophila suzukii</i> et facteurs de risque | CTIFL, APREL | PACA |
| Tuta/tomate | | JL | Stratégies de lâchers de Trichogrammes indigènes | INRA ITAB Ctifl APREL | PACA | |
| CHANGEMENT CLIMATIQUE | Réduction des irrigations | | CM AS | réduction des irrigations et de la fertilisation azotée en tomate greffée sous abris | Fac Avignon INRA ARDEPI | PACA |

La biodiversité fonctionnelle consiste à favoriser autour des cultures, des espèces végétales qui vont attirer, héberger et nourrir les insectes auxiliaires indigènes participant au maintien des populations de ravageurs sous le seuil de nuisibilité économique.

Favoriser les punaises mirides

Les punaises prédatrices de la famille des mirides (sous famille des *Dicyphinae*) sont présentes naturellement dans la zone méditerranéenne où elles jouent un rôle important dans la régulation naturelle de différents ravageurs. Le GRAB a démarré en 2007 des essais de biodiversité fonctionnelle dont l'objectif est de renforcer la présence de ces mirides auxiliaires et de permettre leur présence de façon précoce à proximité des cultures, grâce un choix judicieux de plantes-hôte et à la mise en place de bandes florales adaptées aux attentes et contraintes des producteurs. De nouvelles espèces ont été plantées en 2012 sous les abris, pour renforcer encore la proximité avec la culture, et ménager aux *Dicyphus* des conditions d'hibernation moins rigoureuses qu'en extérieur. Le suivi continue en 2013, notamment pour suivre les populations de *Dicyphus* et *Macrolophus* au cours de l'hiver. Les deux stratégies (bandes annuelles ou pérennes) ont donné des résultats très prometteurs. *Calendula officinalis* (pour *Macrolophus pygmaeus*) et les Géraniacées (pour *Dicyphus errans*) ont abrité de nombreux Dicyphinae. Même en l'absence de proies, *D. errans* et *M. pygmaeus* ont survécu et se sont multipliés sur les bandes en hiver. Pour les deux espèces, des larves ont pu être observées au tout début du printemps, ce qui est particulièrement intéressant vis à vis de la régulation précoce des premiers ravageurs. Le choix de l'aménagement doit être discuté avec le producteur pour intégrer ses contraintes (quel désherbage ?, type d'abri, ...). Les bandes pérennes de Géraniacées ont l'intérêt d'être des aménagements à long terme nécessitant peu d'entretien, une fois implantées. Les bandes annuelles exigent plus de travail pour être arrachées et re-semées, mais permettent de forcer le transfert entre la bande et la culture.

Favoriser les auxiliaires contre puceron du melon

→ Essai CTPS sur le domaine expérimental de l'INRA : bandes fleuries

L'objectif de cet essai est d'étudier des dispositifs favorisant les auxiliaires naturels contre les pucerons, qui sont parmi les principaux ravageurs dans le Sud de la France, en particulier sur melon (pour lequel aucun produit phytosanitaire n'est autorisé en AB). Cet essai s'inscrit dans un réseau d'expérimentations (avec l'INRA d'Avignon, le CEFEL) financées pendant 3 ans par le CTPS Parcel-R. D'après les résultats de cet essai, il apparaît que les deux types d'aménagements sélectionnés (bandes fleuries et bandes enherbées) et mis en place ont abrité plus de biodiversité fonctionnelle que la végétation spontanée. Le mélange fleuri a attiré plus d'auxiliaires au total et plus d'auxiliaires spécifiques du puceron que la bande enherbée. Ces résultats confirment les observations de la bibliographie selon lesquelles les mélanges fleuris fournissent des sources de nourriture (nectar, pollen) par complémentation et supplémentation (proies alternatives) susceptibles d'attirer un grand nombre d'auxiliaires différents. En effet les périodes de floraison des différentes espèces se sont succédées sur la saison et on a aussi observé beaucoup de pucerons spécifiques du bleuet. De plus, des auxiliaires étaient présents dans les premières aspirations avant même la plantation du melon. Les conditions étaient donc favorables à une régulation naturelle du puceron par les auxiliaires naturels provenant des aménagements. Les comptages d'*Aphis gossypii* ont montré une très forte hétérogénéité des effectifs de pucerons sur la parcelle dès la première observation. Des effectifs très élevés ont été observés sur la parcelle à proximité des bandes fleuries, largement supérieurs aux effectifs observés sur la parcelle à proximité des bandes enherbées et sur la parcelle à proximité du sol nu. Cette forte pression est difficile à expliquer et complique l'interprétation des effectifs d'auxiliaires aspirés et observés sur la parcelle. Effectivement, les effectifs totaux d'auxiliaires et d'auxiliaires spécifiques du puceron sur la parcelle à proximité des bandes fleuries sont significativement plus importants que dans les autres parcelles à proximité de la bande enherbée et du sol nu. Mais il est difficile de différencier l'influence des bandes fleuries sur l'augmentation des effectifs d'auxiliaires, de la plus forte pression de pucerons qui aurait aussi pu attirer plus d'auxiliaires. De plus, les pucerons ont été entièrement régulés et rapidement (20 jours) sur la totalité de la parcelle dans les 3 modalités. Des prédateurs et des parasitoïdes du puceron ont aussi été retrouvés dans la parcelle témoin, sans aménagements aux abords.



→ Essai AGATH en parcelle commerciale : bandes fleuries

Le dispositif et les méthodologies d'observation de cet essai sont très proches du précédent, mais seule la modalité bandes fleuries est étudiée, en parcelle commerciale. Cet essai s'inscrit dans le CASDAR AGATH (Gestion agro-écologique du puceron *Aphis gossypii* et du thrips *Thrips tabaci* en culture de melon ou de poireau) porté par le CTIFL. L'essai réalisé cette année a permis de montrer que l'implantation des bandes fleuries doit être soignée : des faux semis, une irrigation doivent être mis en place pour améliorer leur installation et ainsi optimiser leur potentiel régulateur. Même si la bande n'a pas été « optimale », elle a quand même hébergé de nombreux auxiliaires et assez peu de phytophages. La bande fleurie semble avoir renforcé la présence des *Aeolothrips* et des *Coccinellidae* dans la parcelle de melon. Elle a en outre permis une présence continue des auxiliaires dans la culture, alors que les auxiliaires ne colonisent la parcelle témoin qu'une fois les pucerons installés dans la culture. L'ACP montre en outre que la bande fleurie a modifié l'entomofaune dans le melon (plus de variabilité, et plus d'auxiliaires dont les *Coccinellidae*). L'attaque de pucerons a été limitée cette année, ce qui n'a pas permis de voir le réel impact des auxiliaires sur les populations de pucerons. Cette première année d'essai est très encourageante car elle montre un fort potentiel des bandes fleuries à héberger des auxiliaires variés contre pucerons.

Des plantes répulsives contre pucerons sur melon

Les plantes répulsives sont des plantes perturbant l'installation des ravageurs dans les cultures à travers la production et l'émission de composés organiques volatils (COV). De nombreux ravageurs, dont la plupart des espèces de pucerons, réagissent en effet aux odeurs émises par certaines plantes et utilisent cette information chimique pour localiser et sélectionner leurs plantes-hôtes. Le puceron *Myzus persicae* est par exemple attiré par l'odeur de ses plantes-hôtes mais son comportement de recherche peut être affecté par les COV émis par certaines plantes situées à proximité. Les plantes aromatiques ainsi que celles de la famille des *Lamiaceae* et des *Alliaceae* sont celles qui produisent des composés répulsifs et qui peuvent potentiellement être utilisées pour contrôler les populations de ravageurs. Valorisables ou non commercialement et sans effet négatif sur les cultures, les plantes répulsives peuvent être introduites à proximité ou au sein-même des parcelles cultivées. Les travaux sont menés avec l'appui scientifique de l'UMR PSH de l'INRA de Montfavet qui dispose d'une expertise sur le pathosystème poivron-*Myzus persicae*. L'objectif de cette année est d'évaluer l'intérêt de plantes répulsives (romarin) au sein d'une culture de melon, pour limiter la colonisation et la multiplication des pucerons. L'attaque très faible en pucerons cette année rend l'interprétation des résultats difficile. L'effet du romarin n'est pas net : il semble défavoriser les pucerons côté Nord, et les favoriser côté sud. Les auxiliaires (à part peut-être les *Chrysopidae*) ne semblent pas affectés par la présence des romarins.

MATERIEL VEGETAL : VARIETES EN AB (C. Mazollier - A. Sassi)

Le choix du matériel végétal est l'objet de nombreuses demandes d'informations de la part des maraîchers biologiques. Les essais variétaux du GRAB, réalisés en station ou chez des producteurs, permettent de référencer le matériel végétal disponible en semences biologiques ou conventionnelles non traitées. En 2013, les essais variétaux réalisés ont concerné de nombreuses espèces différentes, en culture sous abris ou en plein champ.

Variétés de salades sous abris

La culture de salade est incontournable en hiver sous abris ; le référencement variétal est indispensable afin de préconiser des variétés adaptées aux conditions de cultures régionales (climat et sol) et dotées de tolérances suffisantes contre le mildiou et les pucerons, qui constituent les principales préoccupations des maraîchers biologiques pour cette culture. Les essais réalisés, en cohérence avec l'APREL, ont également pour objectif de connaître le comportement des variétés disponibles en semences biologiques afin de répondre à la réglementation actuelle qui impose des semences biologiques (sans possibilité de dérogation) en laitue, batavia et feuille de chêne sous abris. 12 essais successifs ont été mis en place de septembre 2012 à avril 2013, dans les différents types de salades cultivées en région PACA : laitue, batavia, feuille de chêne blonde, feuille de chêne rouge, romaine et rougette. Ils ont permis d'évaluer plus de 60 variétés sur différents critères de production sur les critères suivants : croissance, volume, poids, résistance au froid et aux maladies.



Variétés de diversification sous abris (automne au printemps)

La salade est la culture dominante en hiver sous abris en Provence, mais elle est risquée en agriculture biologique en raison des problèmes sanitaires (mildiou, Sclerotinia, pucerons, nématodes ...). La mise en place de cultures de diversification est une alternative potentielle pour assurer des rotations et limiter les problèmes sanitaires, mais elle impose cependant des références précises sur le choix variétal, le calendrier de culture, le potentiel de rendement, la rentabilité financière et la demande commerciale.

Les essais mis en place ont permis d'évaluer des variétés pour la production d'hiver sous abris dans différentes espèces : céleri branche, mini blette, blette, oignon bottes, chou pointu ... Ils ont permis d'évaluer plus de 50 variétés sur différents critères : homogénéité, poids, résistance au froid et aux maladies. Ces données permettent d'élaborer les préconisations variétales en cultures de diversification diffusées aux maraîchers biologiques de la région PACA sous forme d'un livret composé de 2 documents : introduction et document composé de 10 fiches culturales (liens ci après) : www.grab.fr/wp-content/uploads/2010/09/4-introduction-guide-regional-PACA-legumes-biologiques-dhi%E2%80%A6.pdf
www.grab.fr/wp-content/uploads/2010/09/5-guide-regional-PACA-cultures-hiver-abris-REFBIO-Maraichage-juillet-aout-2013.pdf

Variétés de tomate ancienne en culture greffée sous abris

L'essai mis en place concernait une culture de tomate plantée fin mars et récoltée de juin à août 2013 ; il a permis de comparer 11 variétés de type ancien (Cœur de Bœuf, Noire de Crimée, fruits jaunes ou oranges), disponibles en semences biologiques ou conventionnelles non traitées. En **cœur de bœuf**, les 2 variétés les plus intéressantes sont Cauralina et Gourmandia. Ce type variétal confirme son intérêt en tomate ancienne, grâce à son bon potentiel de rendement, ses fruits assez solides et de bonne qualité gustative. En Noire de Crimée, Marnero F1 assure une production satisfaisante en rendement et en qualité gustative, loin devant les 2 variétés populations. En variétés à fruits jaunes ou oranges, le rendement est assez faible et la qualité moyenne.



**Noire De Crimée/
Agrosemens**

Variétés de pastèque sous abris

La pastèque est une espèce peu cultivée dans les exploitations maraîchères biologiques du Sud-Est, notamment en raison d'un manque de références sur les variétés disponibles en semences biologiques ou conventionnelles non traitées. En vente directe comme en circuit long, la demande s'oriente de plus en plus vers des pastèques de petit calibre (poids inférieur à 2-3 kg), qui permettent une commercialisation des fruits sans découpe préalable ; par ailleurs, les variétés traditionnelles avec graines sont peu à peu délaissées au profit de variétés sans graines ou à petites graines comestibles. **Cet essai** concernait une culture de pastèque plantée mi avril et récoltée en août 2013 ; il a permis de comparer 18 variétés de pastèque de petit calibre, avec ou sans graines, disponibles en semences biologiques ou conventionnelles non traitées. Le rendement moyen est de 3.01 Kg/m². Il varie fortement selon les variétés, de 0.87 kg/m² à 5.37 kg/m². 5 variétés présentent un rendement supérieur à 4 kg/m² : Toro/Voltz, Crimstar/Sakata, Crimson Sweet/Agrosemens, Boston/Nunhems et Premium/Nunhems. Le poids moyen des fruits est de 3.0 kg, avec une forte disparité entre les variétés : il varie en effet entre 1.40 kg et 4.78 kg/m².



Variétés de patate douce sous abris

La patate douce, plante d'origine tropicale est une espèce cultivée sur des petites surfaces dans quelques exploitations biologiques du Sud Est pour la vente directe (Bouches du Rhône et Var principalement). L'essai réalisé en 2013 a permis de prolonger sous abris la première étude réalisée au GRAB en 2012 ; elle a confirmé la sensibilité de cette espèce aux attaques de taupins et de campagnols ; la culture sous abris a cependant minimisé les dégâts de ces ravageurs par rapport au plein champ. La qualité des plants a été satisfaisante, sauf pour 3 variétés de Voltz qui présentaient un pourcentage élevé de plants non conformes : Beauregard surtout (50% de plants chétifs ou sans bourgeon), Musaraki et Evangelina (25% de plants mal développés ou morts). La croissance de la culture a été beaucoup plus rapide qu'en plein champ et elle a permis un rendement supérieur : patates douces plus grosses et calibre plus homogène. Les 2 variétés les plus intéressantes (Beauregard et Bonita) sont proposées par la société Voltz ; elles ne sont pas encore disponibles en plants biologiques. Cette culture constitue une alternative séduisante en terme de rotation (famille originale : Convolvulacées) mais elle reste cependant d'une rentabilité discutable : elle est plus adaptée à une vente en circuit court, qui acceptera davantage l'hétérogénéité de calibre et de forme ainsi que de légers dégâts de taupins (peu de tolérance en circuit long) et qui permettra une meilleure valorisation en terme de prix de vente (environ 3 €/kg en circuit court contre 1.50 €/kg en circuit long).

Variétés de courge en plein champ

L'essai mis en place concernait une culture de courge plantée le 5 juin et récoltée en septembre 2013. Il a permis de comparer 42 variétés de petit calibre, de différents types : Butternut, Potimarron à écorce orange, verte ou bleue, Sucrine du Berry, petite Muscade, Patidou...

C'est le type Sucrine du Berry qui assure le meilleur rendement (3.7 kg/m²) devant les Butternut (2.8 kg/m²) et les potimarrons (1.3 à 1.9 kg/m²) ; à l'opposé, le type patidou assure un très faible rendement avec seulement 1.2 kg/m².



Variétés de chou en plein champ

La culture des choux occupe une place importante dans les exploitations biologiques du Sud-Est (plantation d'été, récolte d'automne-hiver) ; cependant, les références sur les variétés adaptées sont très restreintes en terme de rendement, présentation, homogénéité, rusticité (résistance au froid, aux ravageurs et aux maladies). Afin d'évaluer les variétés proposées par les sociétés en semences biologiques ou conventionnelles non traitées, le GRAB a débuté en 2010 un programme pluriannuel d'évaluation pour différents types variétaux de choux. En 2013, 2 essais ont été mis en place en chou rouge et chou brocoli.

En chou rouge, l'essai a été planté le 12 juin et les récoltes ont été effectuées de début septembre à fin octobre. Il a permis de comparer 19 variétés et a mis en évidence l'échelonnement de la récolte des différentes variétés. Il apporte des références précieuses sur cette culture concernant les variétés les plus adaptées à la production biologique en région Languedoc Roussillon : en précoce, les variétés les plus intéressantes sont notamment Buscaro, Lectro et Fuego ; en chou rouge de saison, c'est Caballero et Subaru qui assurent le meilleur résultat agronomique.

En chou brocoli, l'essai a permis de comparer 9 variétés, plantées le 6 septembre et récoltées en décembre ; il a mis en évidence des entrées en récolte tardives et similaires pour toutes les variétés ; cette période de plantation s'avère un peu trop tardive pour permettre une production suffisante avant les premières gelées.



VALORISATION DE LA BIODIVERSITE DE PAYS (C. Gaspari)

L'écorégion de l'arc Alpin est historiquement riche en légumes. Les maraîchers, notamment en circuits de distribution de proximité, doivent répondre aux exigences complexes du consommateur en intégrant des critères nutritifs et organoleptiques, de la diversité, de l'authenticité et le respect de l'environnement. De 2011 à fin 2013, le projet* « un réseau pour la biodiversité transfrontalière » a visé à réduire l'érosion génétique en revalorisant des variétés de légumes «de pays» des régions PACA et Piémont (Italie).

Recherche / évaluation participative

Une quinzaine de variétés endémiques de la région ont été retrouvées chez des agriculteurs et des passionnés de jardinage et au Centre de Ressources Génétique en Légumes (CRB) de l'INRA d'Avignon. Les espèces concernées sont : tomate, poivron, aubergine, melon, haricot, laitue, carde... Afin de déterminer l'intérêt, y compris économique de relancer ces variétés, les critères de sélection, la recherche des itinéraires adéquats, et l'évaluation des variétés sont définis et réalisés avec les agriculteurs (*voir dossier joint à ce bulletin*) En 2013, 25 agriculteurs de la région PACA ont participé au projet pour multiplier et revaloriser ensemble les variétés choisies via leurs circuits de distribution. Les journées participatives conviant agriculteurs, conseillers, chercheurs et consommateurs, les rencontres franco-italiennes, les formations, les visites et autres rencontres sont autant d'occasions d'échanger sur les pratiques culturelles, les besoins, les directions à envisager pour le réseau. Ces échanges et ces multiplications in situ, redonnent à l'agriculteur son rôle d'essaimier qui participe ainsi de nouveau au maintien et à l'enrichissement de la biodiversité cultivée.



Partenariat

Ce projet initié par le CRAB (Centro di Riferimento in Agricoltura Biologica) en Italie, désormais devenu AIAB in Piemonte, a été activement porté par LIBRE et Bio de Provence pour les aspects communication et par le GRAB pour les aspects techniques côté français. Il fonctionne grâce à une collaboration étroite entre les agriculteurs des 2 régions.

Structuration du collectif en devenir

Chaque année de nouveaux agriculteurs se joignent au collectif actuel et apportent d'autres variétés locales. Une étude sur la structuration du collectif a été réalisée. Les agriculteurs souhaitent continuer les échanges franco-italiens, et continuer à faire vivre et à faire évoluer le collectif. Sous quelle forme ? Dans quelles conditions ? A suivre...

Retrouvez les fiches techniques des variétés locales et le film « Semer l'avenir » qui illustre l'évolution et le travail du collectif transfrontalier sur le site : <http://www.bioeurope.info/fr/>

* Ce projet Alcotra est soutenu par l'Union Européenne et les Régions PACA et Piémont

FERTILITE (H. Védie)

Le travail (ou non) du sol, la pratique des engrais verts et la gestion des apports de matière organique sont les clés de la gestion de la fertilité des sols en AB. Si les apports de matière organique et le choix des engrais verts ont été étudiés de façon relativement importante, même en maraîchage, leur impact sur la nutrition des cultures (notamment avec des engrais verts de légumineuses) est moins bien connu. En matière de travail du sol, quelques agriculteurs innovants imaginent des systèmes qui y ont de moins en moins recours mais ces pratiques alternatives ont été encore peu étudiées en maraîchage.

Travail du sol : recherche de solutions innovantes en non travail ou travail réduit en maraîchage

Un premier travail de synthèse a été réalisé sur la base d'expériences de quelques maraîchers innovants en France et d'une recherche bibliographique internationale (notamment aux Etats-Unis).

Les systèmes innovants identifiés visent tous à réduire les effets négatifs des passages répétés des engins. Selon les concepts de l'agriculture de conservation, ces systèmes reposent le plus souvent sur une utilisation maximale des couverts végétaux, la réduction de l'intensité et de la fréquence du travail du sol et éventuellement la plantation de légumes directement dans des résidus de plantes de couverture. Quelques outils spécifiques commencent à voir le jour : le rouleau type « faca » pour détruire un couvert en le laissant en surface, les « strip-till » (photo) ou « trans-till » qui permettent de ne travailler que les lignes de plantation, ou encore l'utilisation d'une bâche (« glyphobâche ») pour détruire un couvert et limiter la levée des adventices avant plantation... Ces systèmes reposent donc sur l'utilisation de couverts végétaux adaptés (au créneau cultural, à une production de biomasse suffisante pour assurer une couverture de surface importante par les résidus, à la rotation...), à un mode de destruction adéquat et à l'utilisation d'outils qui permettent d'implanter les cultures dans un sol relativement massif couvert de résidus. Ces techniques séduisantes car elles permettent une perturbation minimum du sol et une autonomie accrue vis à vis des intrants (fertilisants, paillages plastiques...) doivent cependant encore être évaluées et les itinéraires techniques précisés. Une première expérimentation débutera sur ce thème en 2014 au GRAB.

Evaluation d'engrais verts à base de légumineuses, sous abri et en plein champ

Un premier essai a été conduit sous abri durant l'été 2013 sur la station du GRAB et au lycée François Pétrarque. L'intérêt potentiel d'espèces tropicales, niébé (*Vigna sinensis*) et lablab (*Dolichos lablab*), ainsi que du pois fourrager a été mis en évidence. Le pois est la seule légumineuse classiquement cultivée sur le territoire français qui a montré un bon comportement dans ces conditions de chaleur élevée. L'association de certaines graminées et légumineuses a également montré son intérêt car elle permet de combiner les avantages de chaque famille : la graminée permet notamment un meilleur contrôle des adventices, autre effet recherché avec la culture d'engrais verts.



L'étude de l'effet de différents engrais verts a été réalisée sur la culture suivante de salade : des résultats de production significativement supérieurs sont obtenus après les engrais verts de légumineuses.

Un deuxième essai a été implanté à l'automne (fin septembre) à la fois sous abri et en plein champ. L'essai a comporté 8 modalités à base de légumineuses (pois, vesces, trèfles, féverole...) seules ou en mélange avec des graminées (seigle essentiellement). Le suivi des engrais verts s'est terminé en janvier sous abri et en mars en plein champ. La féverole, les trèfles (Alexandrie, Incarnat), les vesces et la lentille se sont très bien comportés, alors que le pois fourrager, cultivé seul, a eu sa croissance stoppée en cours d'hiver et s'est trouvé envahi par les adventices en plein champ. Une culture de salade a été plantée en février sous abri pour mesurer l'effet des différents engrais verts sur la croissance.



Fertilisation : essai fertilisation azotée

Un essai a été mis en place sous abri sur une culture de salades plantée le 6 décembre. Il comporte 6 modalités : 0, 50 et 100 unités d'azote total apporté sous forme organique avant plantation, avec 3 formes d'engrais différentes : tourteau de ricin, farines de plumes et angibio 6-4-10. L'essai comporte 2 répétitions.

Les teneurs en nitrates du sol, initialement de l'ordre de 50 ppm sont restées assez basses tout au long de l'essai sur l'ensemble des modalités. Nous n'avons observé aucune différence statistiquement significative de teneur en azote nitrique du sol. De plus, nous avons subi une très forte hétérogénéité de la culture liée à de nombreux dégâts de campagnols sur la moitié sud du tunnel, mais aussi à des problèmes de structure de sol amplifiés par une inondation partielle du tunnel lors des forts épisodes pluvieux de l'hiver. De ce fait, l'effet des traitements de fertilisation n'a pas pu être mesuré sur la productivité de la culture de salade.

MAITRISE DES RAVAGEURS ET MALADIES (H. Védie et J. Lambion)

La maîtrise des ravageurs et maladies demeure une très forte préoccupation en maraîchage biologique. En 2013, les actions du GRAB ont porté sur la maîtrise du mildiou de la laitue, et sur la protection contre les ravageurs aériens et les nématodes à galles.

Mildiou de la laitue : test d'huiles essentielles

Cet essai s'inscrit dans le cadre d'un programme CASDAR porté par l'ITAB, et visant à étudier l'intérêt des Huiles Essentielles pour limiter les attaques de différents pathogènes. 7 huiles essentielles ont été testées en pépinière sur laitue, dans des conditions de contamination artificielle.

Dans les conditions de l'essai de cette année (très faible pression en mildiou), il n'a pas été possible de conclure sur l'efficacité des huiles essentielles. Aucune phytotoxicité n'a été observée à la dose de 0,1%.



Lutte biologique contre la mouche de la carotte

En culture biologique de carotte, la mouche de la carotte (*Psilla rosae*) est le principal ravageur. Les moyens de contrôle sont extrêmement limités en AB : aucun produit homologué n'existe, la pose de filets est très contraignante, et l'aménagement paysager est sans effet sur les auxiliaires autochtones... Toute nouvelle piste de contrôle, et notamment la lutte biologique, encore pas assez étudiée en plein champ, mérite donc d'être travaillée, d'autant que les pertes peuvent atteindre 80% sur les parcelles récoltées tardivement les années de forte pression. L'attaque de mouche a été modérée cette année. Dans ces conditions, la stratégie de lâcher choisie semble prometteuse, notamment pour *Macrocheles robustulus*, qui a permis une réduction des attaques de 40%. En parallèle, le poids moyen des carottes s'est révélé statistiquement meilleur que dans la zone témoin. Il faudrait vérifier si cette relative efficacité se confirme d'autres années, avec des attaques de mouche plus importantes. *Steinernema* a fait preuve d'une efficacité insuffisante, dans les conditions de l'essai de cette année. L'essai doit, certes, être renouvelé mais il permet de montrer l'intérêt des techniques de lutte biologique, qui ont jusqu'à présent fait leurs preuves sous abri mais n'ont pas encore été beaucoup développées en plein champ. La question des techniques d'application et des coûts doit aussi être posée, quand il s'agit de grandes parcelles.



Lutte biologique contre *Tuta absoluta* : lâchers de *Trichogrammes* indigènes



Tuta absoluta, nouveau ravageur sud-américain, attaque les cultures de tomate en France depuis 2008, avec des pertes pouvant atteindre 100% de la récolte. Les solutions de contrôle actuellement disponibles étant insuffisantes, il est nécessaire de trouver une réponse globale fiable, rentable, respectueuse de l'environnement, incluant de nouvelles solutions biologiques. Le programme CASDAR TutaPI, débuté en 2011 et porté par l'ITAB, comporte plusieurs actions. En 2011 et 2012, le travail a consisté à échantillonner des cultures de tomates biologiques attaquées par *Tuta absoluta*, afin de vérifier la présence de parasitoïdes autochtones ayant potentiellement une action régulatrice sur ce ravageur. Ces parasitoïdes locaux ont été étudiés par l'INRA d'Antibes et le CTIFL de Balandran pour vérifier leur utilisation potentielle en lutte biologique. En 2013, certaines

de ces souches ont pu être lâchées dans les tunnels de la station du GRAB pour tester leur efficacité. L'objectif de cet essai est de tester une stratégie de gestion de *Tuta*, basée sur la présence de punaises prédatrices indigènes, sur des lâchers de *Trichogrammes*, en évitant tout traitement, y compris de Bt. Dans les conditions de l'essai de cette année, cette stratégie ne s'est pas révélée efficace. L'objectif de se passer de traitements phytosanitaires n'a pu être respecté. D'une part car les dégâts de noctuelles ont imposé deux traitements à base de Bt. D'autre part, car l'attaque de *Tuta* n'a pas été maîtrisée. Plusieurs explications peuvent être avancées. Les populations de punaises prédatrices (*Dicyphus errans*) ne se sont pas maintenues et ont vite déclinées à partir de mi-juillet, ces auxiliaires étaient donc quasiment absents au moment où les populations de *Tuta* explosaient. De plus, *Trichogramma cacoeciae* a été lâché jusqu'à mi-juillet ; cette espèce apparemment peu intéressante en conditions réelles de production (alors qu'elle avait montré un bon potentiel dans les essais INRA) n'a pas freiné l'augmentation des populations de *Tuta*. Elle a été remplacée par *T. euproctidis* pour la suite des lâchers ; il est malheureusement impossible de conclure sur l'intérêt de *T. euproctidis* car lâché pendant la phase exponentielle de *Tuta*, sur des effectifs de *Tuta* bien trop importants pour espérer une efficacité.

Suivi des vols de *Drosophila suzukii* :

Ce nouveau ravageur apparu en France en 2010 est une drosophile provoquant des dégâts importants sur les cultures de fruits rouges (cerise, framboise, fraise, raisin). Ce diptère est très préoccupant compte tenu de sa diffusion géographique (Amérique, Europe, Asie), de sa polyphagie et de son taux de multiplication rapide. Aucune solution ne semble être réellement efficace à l'heure actuelle. Le CASDAR « *Drosophila suzukii* » vise à mieux connaître ce ravageur et à tester des méthodes de lutte efficace. L'essai 2013 sur fraise a consisté en un suivi des vols sur la durée de la culture. La mise en commun des autres suivis réalisés dans le cadre du CASDAR permettra de mieux connaître les périodes d'activité du ravageur et de dégager quels sont les facteurs favorisant ou gênant sa multiplication. Ce suivi a permis de mettre en évidence que certains sites de production jusqu'alors considérés comme indemnes de *D. suzukii* en 2012 étaient en fait contaminés. Cette constatation résulte soit d'une mauvaise détection en 2012, soit d'une progression du ravageur. A Pernes (84), *D. suzukii* a été piégé très tôt dans la haie. Même en présence de fruits rouges dans le tunnel, les piégeages dans la culture ont été très faibles. Il est difficile de relier l'importance et la date d'apparition des dégâts aux courbes de piégeage dans le tunnel. Les niveaux de piégeage sont plus élevés à Uzès (30) : ils ont été réalisés plus tardivement, sur une variété remontante. La parcelle de fraisiers a pu aussi pâtir de la proximité de la parcelle de cerisiers, source potentielle importante de *D. suzukii*.



Maîtrise des ravageurs du sol : nématodes à galles

Depuis plusieurs années, les travaux du GRAB sont orientés vers la mise en œuvre et la combinaison de différentes techniques culturales visant à diminuer l'impact des nématodes à galles sur les cultures maraîchères sous abris : recherche et intégration de cultures moins sensibles dans les rotations, évaluation de l'effet à court et moyen termes de différentes plantes de coupure, effets de la solarisation ...

En 2013, le programme de travail concerne à la fois des essais de type « système », avec un essai de gestion intégrée avec cultures non-hôtes et solarisation, un essai sur la durabilité de la résistance de solanacées, et des essais d'évaluation de plantes de coupure en engrais verts possédant des propriétés de résistance aux nématodes et un potentiel biocide pour la biofumigation. Enfin, à la demande de plusieurs producteurs, nous avons testé un produit commercial, le Nemaquill.

➔ Gestions intégrées (combinaison de solarisation, cultures « moins hôtes » et engrais verts)

Nous avons implanté en été 2012 un essai de comparaison de « systèmes » pour gérer les nématodes à galles de façon intégrée dans le cadre du programme Gedubat. Il s'agit d'un essai à 3 modalités implantées dans 2 tunnels. Le système 1 correspond à une prise de risque plus importante, avec des cultures sensibles l'été, non hôtes l'automne, et une utilisation importante de la solarisation (2 ans/3). Le système 2 est identique, avec arrachage des racines en fin de culture, pour évaluer l'effet de cette mesure prophylactique. Le système 3 correspond à une prise de risque moins importante au niveau des cultures : plantes moins sensibles l'été et éventuellement sensibles à l'automne uniquement, et à une utilisation moins importante de la solarisation (1 an sur 2), en alternance avec des engrais verts. En

2012/2013, les cultures réalisées après solarisation estivale ont été de la mâche suivie de persil dans les systèmes 1 et 2 puis une solarisation été 2013 et de la roquette dans le système 3 suivie d'un engrais vert de sorgho pendant l'été. Les résultats montrent que la mâche, la roquette et le sorgho sont totalement indemnes de galles de nématodes. Seul le persil montre quelques galles sur quelques plants localisés sur les rangs de bordure de tunnel. Les cultures non-hôtes choisies, mâche et roquette à l'automne ont donc confirmé leur statut de plante de coupure. A l'automne 2013, les niveaux d'infestations restent très bas sur les 2 systèmes, que ce soit la mâche dans les systèmes 1 et 2 ou le chou rave dans le système 3. Le suivi sur les cultures d'été 2014 permettra de confirmer si les stratégies retenues sur l'interculture d'été (solarisation ou engrais verts) sont adaptées au maintien de populations basses de *Meloidogyne* en fonction du risque lié à la rotation des cultures.



→ Durabilité de la résistance de solanacées



Poivron résistant Me3 DDL
GRAB – été 2013

Parmi les solutions disponibles pour contrôler les nématodes à galles, et utilisables par tous, l'utilisation de variétés ou porte-greffes résistants permet de limiter efficacement les dégâts sur la culture et de diminuer la quantité de nématodes présents dans le sol. Cette pratique se heurte cependant à 2 contraintes majeures : le nombre limité d'espèces disponibles possédant des gènes de résistance aux nématodes à galles (tomate, poivron) et l'émergence de populations de nématodes virulentes capables de contourner la résistance si les mêmes plantes sont cultivées plusieurs années sur une parcelle. Pour améliorer la durabilité de la résistance et la résilience des systèmes de culture, le projet Gedunem (Projet INRA SmaCH) vise à élaborer des stratégies combinant l'utilisation de plantes résistantes (tomates Mi-1 ou poivron Me-3) avec des pratiques agronomiques pour diminuer les pressions d'inoculum. L'essai mis en place en 2013 chez un maraîcher bio du Gard vise à étudier l'impact de la rotation de cultures avec des plantes moins sensibles pour améliorer la durabilité de la résistance du gène Me3, qui est contournable. Les mesures d'infestation réalisées en automne sur les racines de piment résistant ont montré

que quelques galles seulement étaient présentes. Le suivi sur les prochaines années permettra de voir si une culture non hôte (mâche, roquette, oignon...) permet de maintenir un taux plus faible d'inoculum dans le sol en comparaison avec une culture de salades.

→ Etude d'engrais verts de la famille des Brassicacées : effet sur la culture suivante

Nous avons évalué la sensibilité de 3 variétés de radis fourragers résistants semés en septembre 2012 sur un site infesté par *Meloidogyne arenaria*, et mesuré leur effet sur le niveau d'infestation de la culture suivante en comparaison à un témoin sol nu (bâche tissée).

Globalement, les **performances agronomiques** en terme de croissance, résistance au rhizoctonia et concurrence à la pression des adventices sont similaires pour les 3 variétés évaluées. Les résultats sur l'ensemble des indicateurs agronomiques mesurés sur cet essai sont proches pour les différentes variétés de radis. Nous notons toutefois que les niveaux de productivité sont nettement supérieurs cette année avec un semis de fin septembre que ceux que nous avons mesurés l'an dernier avec un semis plus tardif (rendement total de 20 tMF/ha et 3,6 tMS/ha). Dans ces conditions, la variété D dont le rendement était parmi les plus faibles en 2011/2012 donne de meilleurs résultats que la variété A qui était elle parmi les meilleures. La variété Contra est intermédiaire entre les 2, avec une biomasse aérienne importante mais la biomasse racinaire la plus faible.

Le niveau de sensibilité aux nématodes à galles, espèce *M. arenaria* sur ce site, est bas et similaire pour les différentes variétés. L'indice de galles moyen mesuré sur placettes de notation est de l'ordre de 0,6 à 0,9, soit du même ordre de grandeur que l'an dernier. La variété D, qui s'était détachée l'an dernier avec un IG de 0,3 seulement, est au même niveau que les autres cette année, soit par une résistance moins importante de ce génotype, soit par une plus grande sensibilité à *M. arenaria* qu'à *M. incognita*.

L'effet des différents engrais verts sur le niveau d'infestation de la culture suivante n'a pas pu être mis en évidence dans cet essai, à cause d'un trop faible niveau d'infestation de la salade, plantée en janvier.

Il conviendrait de réévaluer les variétés de radis dans des conditions de pression parasitaire plus importante pour mieux étudier leur potentiel de résistance.



→ Etude du potentiel de sorghos fourragers riches en acide cyanhydrique

Nous avons comparé 1 variété de sorgho fourrager hybride «nématocide» à un sorgho «herbe du Soudan», variété Piper, cultivé classiquement par les producteurs avec un témoin sol nu (enherbement naturel). Les sorghos ont été cultivés sous abri pendant l'été et nous avons mesuré l'effet sur le niveau d'infestation de la culture suivante, du chou rave. L'espèce de *Meloidogyne* présente sur le site d'essai est *M. incognita*.

Les performances agronomiques, biomasses et teneurs en matière sèche des parties aériennes des sorghos ont été mesurées lors des 2 coupes, le 28 août, et le 1^{er} octobre.

Les rendements moyens sont peu différents entre les deux sorghos pour la première coupe. La biomasse fraîche est plus importante pour la variété hybride mais la biomasse sèche est équivalente, comprise entre 7 et 8 tonnes de



matière sèche par hectare, en raison d'une teneur en matière sèche plus élevée pour Piper.

Pour la repousse, la production de l'hybride est quasiment le double de Piper, avec presque 6 tonnes de matière sèche par hectare.

Le poids d'une plante est de 2 à 4 fois plus important pour l'hybride, notamment sur les repousses.

Les biomasses racinaires n'ont pas été mesurées, mais le système racinaire du sorgho hybride est visiblement beaucoup plus vigoureux et développé que celui de Piper.

L'effet potentiel nématocide de la variété hybride n'a pas pu être mis en évidence dans cet essai. En effet, même si le potentiel est important, avec une teneur en HCN 4 fois plus élevée que pour le témoin Piper, nous n'avons

observé aucun effet positif, ni sur le niveau d'infestation de la culture suivante, ni sur le niveau de population de *Meloidogyne spp* dans le sol.

→ Evaluation du potentiel nématocide du produit Nemaquill

Le produit Nemaquill est de plus en plus utilisé par les producteurs bio touchés par les nématodes à galles sans que son efficacité ait été réellement mesurée sur leurs exploitations. Le coût de ce produit n'étant pas négligeable (20 à 25 euros/l, traitements de 40 l/ha), nous l'avons testé chez 3 producteurs cet été. L'essai a été conduit sur des cultures de tomate (1 apport de 40l/ha 1 mois après plantation), courgette (1 apport de 40 l/ha 1 mois après plantation), et poivron (2 apports de 40l/ha chacun, à la plantation, puis 2 mois après). Le produit a été apporté dans le goutte à goutte sur ½ tunnel à chaque fois, l'autre ½ tunnel représentant le témoin non traité. Sur 2 essais « exploitables », nous n'avons observé aucune différence, ni sur la vigueur des plantes en cours de culture, ni sur les niveaux d'infestation racinaire (indices de galles) en fin de culture. Sur la culture de tomate, les trop nombreux problèmes telluriques (corky-root et autres...) n'ont pas permis d'avoir des résultats pertinents sur les nématodes à galles. Sur les autres cultures, les indices de galles, sur une échelle de 0 à 10, étaient tout de même en moyenne de 3 sur courgette et de 4 sur piment quelque soit la modalité.



ADAPTATION A LA REDUCTION DES RESSOURCES EN EAU (C. Mazollier – A. Sassi)

Le GRAB a débuté en 2008 un programme « économie d'eau » dont l'objectif est d'élaborer des itinéraires techniques innovants adaptés au changement climatique et à la disponibilité réduite des ressources en eau.

→ Réduction des irrigations et de la fertilisation azotée en tomate greffée sous abris :

Cet essai a permis de poursuivre l'étude de l'incidence de la réduction des irrigations en culture biologique de tomate, avec de nouvelles références pour des plants greffés. Le pilotage par tensiomètres a permis de gérer les 2 modalités d'irrigations, au plus près des objectifs fixés de tensions du sol. La restriction en eau s'est traduite par une réduction de 20% des apports d'eau par goutte à goutte et elle a permis une production plus précoce, mais un rendement final légèrement inférieur, en raison d'une perte de calibre. La qualité gustative s'est avérée proche dans les 2 zones.

Ces essais ont été réalisés avec l'aide précieuse des stagiaires 2013 de l'équipe maraîchage : Marion HUREAUX (Biodiversité, Tutapi), Julien BUFFARD (Engrais verts, Travail du sol), Martin FILÂTRE (variétés et irrigation tomate), Cécile BERTHOMME (variétés pastèque)

Ils ont été conduits sur la station d'expérimentation du GRAB (Avignon) et chez des maraîchers biologiques que nous remercions chaleureusement : MM. Muffat, Francart, Chaillan, Hévin, Tamisier, Guichard, Pradier.

Les comptes-rendus de ces essais seront consultables sur le site du GRAB (www.grab.fr) et diffusés dans le prochain rapport final du GRAB (envoyé au printemps 2014 à tous les adhérents du GRAB) ; ils sont également disponibles sur demande aux responsables des essais :

J. Lambion : jerome.lambion@grab.fr - C. Mazollier : catherine.mazollier@grab.fr -
H. Védie : helene.vedie@grab.fr C. Gaspari : chloe.gaspari@grab.fr