



**LE SALON AGRICOLE INTERNATIONAL DES TECHNIQUES BIO ET ALTERNATIVES**  
 / THE INTERNATIONAL AGRICULTURAL SHOW FOR ORGANIC AND ALTERNATIVE FARMING TECHNIQUES

**T&B 2019**

**VIVEZ DE NOUVELLES EXPERIENCES AGRICOLES**  
 / EXPERIENCE AGRICULTURE DIFFERENTES

**18 & 19 SEPT.**  
 BOURG-LES-VALLEES GRANDS  
 AUVERGNE RHONE-ALPES - FRANCE

**tech & bio**  
 www.tech-bio.com

Ministère de l'Agriculture, de la Pêche et de l'Alimentation  
 Direction Générale de l'Organisation des Productions  
 Le Rhône  
 Auvergne-Rhône-Alpes

# MEMENTO TECHNIQUE TECH&BIO 2019

## MARAICHAGE-LEGUMES



Crédit: photo - @nouveplash



## PENIBILITE ET DEVELOPPEMENT DES AUTRES OUTILS

### Comment rendre le travail plus facile ?

#### Intervention de Maët Le Lan, Chambre d'Agriculture de Bretagne

**Le système maraîcher bio actuel n'est pas durable socialement**, souligne Maët Le Lan, responsable de la station expérimentale d'Auray (Morbihan). **Le travail est tellement pénible que les maraîchers n'arrivent pas à fidéliser une main-d'oeuvre saisonnière, et ils sont « cassés » physiquement à 40 ans.** Maët Le Lan et son équipe testent le robot sur la station et suivent plusieurs maraîchers qui ont investi dans un robot.

#### Pénibilité du désherbage :

Dans une vidéo, un maraîcher, rapporte qu'il a intégré le robot Naïo sur son exploitation. La prise en main n'a pas été facile, mais à court terme, il a pu supprimer le paillage et diminuer le stock d'adventices à condition de passer le robot très régulièrement et de s'adapter à l'outil.



*Salle comble à Tech & bio, intéressée par la problématique de la pénibilité en maraîchage*

#### Aide aux façons culturales, à la récolte : Comparaison binage manuel et Robot Naïo

Pour comparer la pénibilité des tâches, la station expérimentale a travaillé sur une grille d'évaluation des gestes et postures avec un code couleur. Le vert pour les postures adéquates, l'orange pour les postures non recommandées et le rouge pour celles à proscrire.

La grille décortique chaque étape du geste. Elle ne prend pas en compte le temps de travail mais bien la pénibilité.

Par exemple, pour une opération de binage, elle segmente le dos, les épaules, les genoux, la traction, la vibration, la charge mentale, la répétitivité du geste, le stress. Il est intéressant de remarquer que le recours au robot pour réaliser le binage transfère la pénibilité du dos et des épaules vers la charge mentale et le stress.



D'autres outils sont testés du point de vue de la pénibilité : sièges, chariots. Des fiches techniques sur les différents postes de travaux maraîchers générant de la pénibilité sont à disposition sur demande à la CRA Bretagne.



*Equipements pour diminuer la pénibilité présents à Tech&bio – CDA 31*

**Maët Le Lan, maet.lelan@morbihan.chambagri.fr**

## Intervention de Flore Lacrouts Cazenave, Toutiterre : présentation du Cobot Touti-lot :

L'autonomie de cet outil 100 % électrique est de 20 h. Il est équipé de 2 moteurs indépendants. Le mode de vitesse intermédiaire permet de varier sa vitesse en fonction de ses besoins et si la vitesse la plus basse est encore trop élevée pour l'utilisateur, le mode Stop and go permettra de passer en dessous de cette vitesse. L'appareil stoppe pendant un temps défini avant de redémarrer automatiquement.

Les largeurs d'enjambement selon les modèles sont de 80 ou 120 ou 140 cm et les rayons de braquage de 2,69 ou 2,74 ou 2,77 m. Il existe un modèle avec une largeur d'enjambement de 110 cm

**Pourquoi Cobot ?** Il est possible, grâce à des capteurs de le guider de façon automatique. On peut se concentrer uniquement sur le travail.

Coût : 20 000 €.

Le Cobot Toutilo de la société ToutiTerre était présenté au salon Tech&bio.

Le service de la prévention des risques professionnels de la MSA valide l'intérêt de ce type de matériel pour la diminution de la pénibilité du travail.

**Le Cobot Toutilo** est un outil polyvalent qui permet de transporter, planter, désherber et récolter. Le siège reconfigurable en position assise ou semi-allongée évite de se lever ou de se baisser sans arrêt. La position allongée ventrale, surprenante de prime abord, offre cependant un confort de travail supérieur aux positions accroupies ou à genoux. Les appuis se font principalement au niveau de la tête, du torse et de la hanche. Les points de compression au niveau des artères sont évités.



Récolte de haricots verts – CDA 31

L'outil est équipé :

- d'un voile de protection soleil, pluie, vent,
- d'une barre porte-outil arrière et avant, de porte - cagettes latéral et central amovibles,
- d'une grille de plantation amovible et réglable pour poser les plateaux de plants.

### **Intervention de Céline Rinaudo et Hélène Probst, MSA**

Les équipes Santé Sécurité au Travail (SST) sont présentes pour apporter un soutien méthodologique et technique pour élaborer et réaliser un projet de prévention adapté aux réalités de l'entreprise. Elles accompagnent la réalisation de celui-ci afin que la démarche ait un impact à long terme pour l'amélioration des conditions de travail et la prévention des risques professionnels et, par voie de conséquence, la performance globale de l'entreprise.

L'octroi d'une aide financière par la MSA en appui à cet accompagnement n'est pas automatique, il dépend des priorités de la politique de prévention définies en concertation entre l'Etat, la MSA et les partenaires sociaux.

#### **Des dispositifs adaptés aux besoins de l'entreprise**

Chaque dispositif correspond à un stade d'appropriation de la culture de prévention par l'entreprise. Première étape de sensibilisation, le dispositif AFSA permet à une entreprise de "se mettre en mouvement" sur les questions de santé-sécurité au travail en réalisant une première action de prévention.

Le dispositif des contrats de prévention s'adresse, pour sa part, plutôt aux entreprises désireuses d'être accompagnées dans la mise en œuvre d'un programme de prévention pluriannuel et acquérir une certaine autonomie en matière de management de la prévention des risques professionnels dans leur structure.

Le dispositif de subvention et de prêts a pour objet d'accompagner, quant à lui, la mise en place d'aménagements ou de dispositifs qui marquent un réel progrès en termes de prévention (innovation). Renseignez-vous auprès de votre MSA.

**Laurence Espagnacq, CDA 31**

## ITINERAIRES TECHNIQUES ET PROTECTION DES CULTURES

### Piloter l'irrigation des cultures légumières

Avant d'envisager de piloter l'irrigation d'une parcelle au moyen de sondes, il est indispensable de valider un certain nombre de points :

1. Le réseau. Comment est-il dimensionné ? Est-il bien entretenu ? Est-il homogène ? Quel est son débit ? Fonctionne-t-il à la bonne pression ? Les écarts de pression de fonctionnement altèrent de façon importante le débit et l'homogénéité de l'irrigation d'une parcelle. Connaître son réseau permet de savoir quelle durée d'irrigation apportera la quantité d'eau souhaitée sur la parcelle. Connaître les hétérogénéités d'un système permet d'apporter une dose d'eau « corrigée » pour limiter les ronds d'irrigation sur la culture.
2. Le sol, le contexte climatique, la culture, l'état hydrique. Connaître la texture de son sol permet d'estimer la quantité d'eau qu'il est en capacité de stocker et d'adapter les quantités apportées. Cette capacité de stockage est à mettre en lien avec la profondeur d'enracinement (5 cm sur une culture jeune, 30 cm sur une culture installée, avec des racines qui vont prospecter beaucoup plus profondément) et avec la demande climatique (ETP). Aller vérifier de façon régulière l'état hydrique de son sol, au moyen d'une gouge pour estimer toute la profondeur de profil racinaire, permet aussi de corriger des sur ou sous-irrigations.
3. Les outils d'aide à la décision. Trois grands outils existent : le bilan hydrique, les sondes tensiométriques et les sondes capacitatives. Les sondes permettent de connaître le niveau de disponibilité en eau du sol. Elles sont donc complémentaires des deux points cités précédemment.
4. L'automatisation avec sondes. Cette étape ne peut permettre d'améliorer l'efficacité de l'irrigation (kg de légumes produit / litre d'eau apporté) que si les trois points précédents sont maîtrisés.

Essai de pilotage déficitaire géré mené en 49. Sur une parcelle de laitue de 4<sup>ème</sup> gamme, plantée en semaine 25, un essai de pilotage (sondes capacitatives) entre 60 et 80 % de la réserve utile a été mis en place. Il a permis de réduire les apports en eau de façon importante sans perte de rendement commercial. Par contre, le sol était très sec en fin de culture, ce qui interroge sur la possibilité de le remettre en culture maraîchère sans refaire un plein en eau.

L'essai doit être remis en place pour tester d'autres variétés et d'autres modes de production (frais).

Essai goutte à goutte en panais. Là aussi, l'essai a permis de valider la faisabilité de ce type d'irrigation, avec des économies

d'eau importantes et en améliorant le rendement commercial grâce à une homogénéité quasi parfaite de la parcelle. Cet essai valide des résultats déjà obtenus en 2018. Il reste à vérifier la viabilité économique de ce système d'irrigation (surcoût d'installation et du système face à la diminution des déchets et du coût de récolte).

**Pour plus d'informations :**  
[jeremy.bellanger@pl.chambagri.fr](mailto:jeremy.bellanger@pl.chambagri.fr),  
[malle.depriester@pl.chambagri.fr](mailto:malle.depriester@pl.chambagri.fr)

## ITINERAIRES TECHNIQUES ET PROTECTIONS DES CULTURES

### Maitrise des punaises phytophages en maraîchage

Le CTIFL, l'INRA de Montpellier unité CGPB, l'INRA de Sophia Antipolis unité ISA, la CA13, le GRAB, partenaires du projet Impulse, recherchent des méthodes innovantes sur la maîtrise des punaises phytophages en cultures légumières et présentent leurs derniers résultats.

Ces dernières années, on observe une augmentation croissante des attaques de punaises phytophages dans les cultures légumières sous abri et de plein champ.

JC Streito, entomologiste à INRAe de Montpellier, nous apprend qu'en France, on recense aujourd'hui plus de 1360 espèces de punaises différentes dans nos cultures. Il est important d'identifier l'espèce précise car pour un même genre de punaise il existe plusieurs espèces qui ont chacune leurs préférences en termes de régime alimentaire, d'habitat... Par exemple en ce qui concerne la punaise prédatrice *Macrolophus*, l'espèce *Macrolophus melanotoma* s'installe facilement dans une bande fleurie d'Inule visqueuse alors que *Macrolophus pygmaeus*, qui nous intéresse en tant qu'auxiliaire, va préférer une bande de Soucis.



*Macrolophus pygmaeus*, prédateur polyphage de la famille des Miridae, utilisé comme auxiliaire notamment contre *Tuta absoluta*. - Source : Ephytia

L'identification de différentes punaises causant des dégâts dans les cultures légumières, comme pour la punaise *Lygus*, aboutit à la différenciation de 7 espèces peu évidentes à identifier.



*Nesidiocoris tenuis*, punaise utilisée comme auxiliaire en tomates contre aleurodes mais pouvant également provoquer des dégâts.- Source : Ephytia

Sur chou, on observe 3 *Eurydema* : *Ornata*, *Ventralis* et *Oleracea* ;\_à ne pas confondre avec la punaise que l'on appelle « gendarme », *Pyrhocoris apterus*, qui est un insecte différent.

Sur tomate sont présentes les punaises *Nézara viridula*, *Dicyphus*, *Macrolophus pygmaeus* (auxiliaire) et *Nésidiocoris tenuis*. Sur aubergine, on trouve plutôt des *Lygus*, *Pratensis*, *Gemellatus*, *Rugulipennis*, *Closterotomus norvegicus*, *Adelphocorus lineatus*, *Nézara* et *Nabis* (auxiliaire prédateur de *Lygus*).

**Avenir :** Des fiches de reconnaissance seront proposées par l'INRA pour faciliter l'identification des différentes punaises présentes dans les cultures (punaises du chou, de la tomate, de l'aubergine, ...).





*Nezara viridula*, punaise provoquant des dégâts principalement en cultures de Solanacées et de Cucurbitacées.- Source : Ephytia

Certaines de ces punaises sont des auxiliaires (ex : *Macrolophus pygmaeus*), d'autres des ravageurs (ex : *Nezara viridula*) et d'autres les deux à la fois (ex : *Nesidiocoris tenuis*).

La punaise *Nesidiocoris tenuis* que l'on retrouve en culture de tomates est un auxiliaire intéressant pour gérer les infestations d'aleurodes. Néanmoins, lorsqu'il n'y a pas d'aleurodes, elle pique également les tomates, provoquant des dégâts sur les fruits. Les punaises entraînent le dessèchement des apex et des boutons floraux, la croissance est alors ralentie voire arrêtée.

**Alexandre Bout, INRA Sophia Agrobiotech** signale une autre punaise plus préoccupante, *Haliomorpha halys* appelée aussi la punaise diabolique, originaire d'Asie et qui est apparue récemment en Europe. Cette punaise provoque des dégâts sur de nombreuses cultures en arboriculture, maraîchage et viticulture. Par chance, un des parasitoïdes de cette punaise aurait suivi son hôte en Europe. Il s'agit de l'hyménoptère *Trissolcus japonicus*.

Les parasitoïdes les plus efficaces sont des hyménoptères oophages (qui parasitent les œufs) : *Trissolcus*, *Télénomus*, *Anastatus*, *Ooencyrtus*. Certains parasitent les larves mais l'efficacité est moindre.

En France, sont retenus pour des études de parasitisme d'élevage l'*Anastatus* et le *Trissolcus basalis*, et non pas *japonicus*. Le Nabis est une piste à suivre en tant que prédateur de *Lygus*. Il reste à comprendre comment les attirer, les multiplier et voir s'ils n'ont pas d'effet sur les plantes cultivées.

Certains parasitoïdes sont indigènes et lorsqu'on suit le parasitisme, on se rend compte qu'il y a des ooplaques parasitées.

Cependant le ravageur reste très présent sur la culture, on ne voit donc pas l'ensemble des ooplaques du ravageur et une partie reste non parasitée.

**Le GRAB, Jérôme Lambion**, travaille actuellement sur la régulation des populations de punaises sur choux par l'implantation de plantes pièges autour des choux (Chou chinois, colza et moutarde brune) en 2017 et au milieu des choux en 2018. En 2017, lors des premiers essais les chercheurs se sont rendu compte que les plantes pièges en plus d'attirer les punaises servaient de site de reproduction des punaises phytophages. En 2018, il y a eu moins de dégâts dans les choux associés au colza. En 2019, en plus de la stratégie d'intégration des plantes pièges (colza uniquement) dans les choux, des lâchers de parasitoïdes *Trissolcus* ont été réalisés sur plantes pièges dans le but de mettre en place une régulation des punaises sur les plantes pièges.

Il n'y a pas de différence entre les modalités avec ou sans lâchers.

L'aspirateur est également un moyen de lutte mécanique pour la punaise mais elles ne sont pas toutes prises et certaines tombent au sol. La proximité avec le colza a permis de passer de 4 punaises/plant sur un chou sans proximité avec le colza à 2 punaises/plant sur un chou près d'une plante de colza. Jérôme Lambion (GRAB) a également insisté sur les mesures prophylactiques indispensables pour diminuer les populations de punaises, comme le nettoyage de toutes les crucifères sauvages (ravenelles, moutardes...) aux abords des parcelles.

Bien qu'il ne soit pas encore autorisé en France, l'apport du parasitoïde *Trissolcus japonicus* a été évalué dans les essais. Cet hyménoptère, avec son parasitisme d'œufs supérieur à 90% permet de ne pas laisser de deuxième génération. Les essais du GRAB montrent également qu'il faut privilégier la fréquence d'apport plutôt que la quantité apportée (1/m<sup>2</sup> 1x/semaine plutôt que 2/m<sup>2</sup> toutes les 2 semaines). Il est également intéressant de noter que les punaises ne se développent pas en dessous de 15°C.



La CDA 13, L. Camoin, a conduit des essais de piègeage massif de *Nesidiocoris tenuis*, des lâchers de *Macrolophus pygmaeus* et une lutte avec un produit de bio-contrôle : Capsanem, *Steinernema Carpocsa* (nématodes auxiliaires).

Parmi les panneaux jaunes, bleus, blancs ce sont les jaunes à glu sèche qui piègent le mieux les punaises.

### Test de piège de punaise – CDA 13

Les nématodes entomopathogènes du *Capsanem carpocapsae*, se nourrissent des œufs et larves de punaises. Pour que le traitement fonctionne, il faut une température entre 16°C et 33°C et une bonne humidité.

Un dossier sur la stratégie de lutte contre les punaises phytophages en cultures légumières est à paraître sur le phytoma de mars, avril et sur Infos CTIFL d'octobre 2019.

**Sophie FEUTRIE, CA NPDC**  
**Quentin BAGES, CA Gard**  
**Laurence Espagnacq, CDA 31**

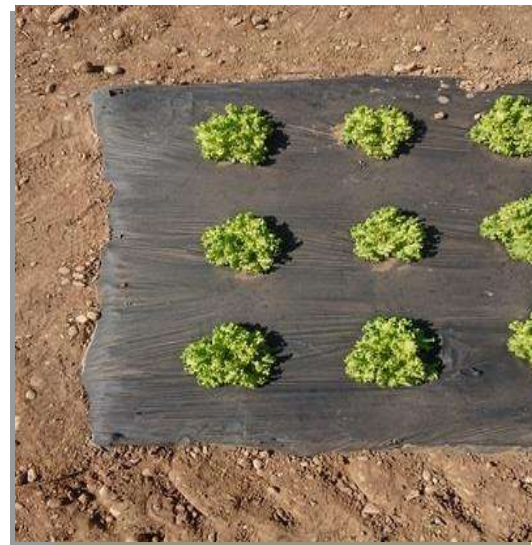
## ITINERAIRES TECHNIQUES ET PROTECTIONS DES CULTURES

### Les paillages biodégradables : des avantages et des inconvénients variables

Quatre paillages biodégradables étaient présentés en démonstration à Tech&Bio : deux à base d'acide polylactique (PLA), un en papier et un en chanvre+lin. Si la praticité de ces matériaux, liée au fait qu'on peut les laisser se décomposer dans le sol après la culture, est le point commun qui les rassemble, les autres caractéristiques sont en revanche très différentes : facilité de pose, longévité, composition, prix, ...



*Herbi'Chanvre lin 400 g/m<sup>2</sup>, 100 % fibres de chanvre et lin liées par eau sous forte pression. Fabricant : Géochanvre (Lézennes, 89).*



*Eurobio NT CLHR, résines fossiles et bio-sourcées + PLA, épaisseur 14 µm. Fabricant : Europlastic (Aimargues, 30).*

Les films biodégradables peuvent être posés avec le même matériel que celui utilisé habituellement pour les films polyéthylène, avec toutefois une tension un peu moindre, les films pouvant aussi généralement être pré-perforés en usine. A défaut, pour le Géochanvre, un outil spécifique (manuel) présenté par Terrateck peut être appréciable – voire nécessaire – pour percer le paillage, car son épaisseur et sa résistance rend ce travail difficile avec un couteau.

Concernant leur composition, seul le Géochanvre est uniquement composé de matériaux naturels, les fibres étant liées par de l'eau sous pression. Les paillages PLA présentés, ainsi que le papier (en raison de son traitement hydrophobe), contiennent en effet des liants ou des résines d'origine fossile qui, bien qu'annoncés comme entièrement biodégradables selon les normes en vigueur, peuvent interroger sur d'éventuels sous-produits de dégradation ; argument auquel les fabricants répondent que des films PET, difficiles à retirer complètement

après culture et problématiques à recycler, laissent en comparaison des volumes de plastique bien plus importants et persistants dans les sols : à chacun de se faire son opinion !

### **Durée de vie et prix**

Les paillages biodégradables sont annoncés généralement pour des longévités de 3 à 6 mois, cette caractéristique dépendant beaucoup du sol, de la météo, et du système d'irrigation, un contact régulier de l'eau avec les paillages accélérant leur décomposition. La dégradation du paillage papier est cependant plus rapide, avec des bords qui commencent à se décomposer dès 2 à 3 semaines, ce qui réserve potentiellement ce produit – pas encore sur le marché - aux cultures courtes et rapidement couvrantes.

Certains paillages sont également proposés avec des durées de vie de l'ordre de 2 à 3 ans, pour les rendre utilisables sur des cultures pérennes.

Les prix s'échelonnent de 0,12 à 0,18 €/m<sup>2</sup> pour les paillages à base de PLA, et de 0,7 à 1,30€/m<sup>2</sup> pour le Géochanvre selon les quantités commandées : le coût est donc au minimum deux fois supérieur à celui de paillages PET, ce qui est à prendre en compte.

### ***Ce que dit la réglementation***

Une modification récente (juillet 2019) insérée dans le guide de lecture sème le trouble quant à l'origine des matériaux effectivement utilisables en AB. Le texte en question précise (page 18) : « Pour lutter contre l'envahissement des mauvaises herbes, seuls les moyens cités aux articles 5 - f et 12 du RCE/884/2007 sont utilisables : (...) - Les paillages naturels et biodégradables non OGM composants listés à l'annexe I dont le paillage végétal, paillages papier, paillages non biodégradables respectant la réglementation sur la récupération des déchets. Les paillages fragmentables sont interdits.

Concrètement, l'organisme certificateur vérifiera que les paillages non biodégradables sont sortis du champ après la culture, leur élimination correcte relevant ensuite de la réglementation générale.

Il a été signalé que des contrôleurs auraient parfois relevé des non conformités par rapport à la composition de certains paillages biodégradables à base de PLA ou mater-bi. Ce n'est pas la position des représentants de l'INAO consultés sur le salon, mais un positionnement officiel clair devra être présenté prochainement. Il pourrait passer par la révision des normes de biodégradabilité de référence.

Donc prudence, même si pour l'instant l'origine végétale de ces matériaux et la garantie apportée par les normes de biodégradabilité permettent en principe leur utilisation en agriculture biologique.



*Walki-Agripap Nordic mulch 76, papier + couche hydrophobe biodégradable sur les deux faces.*

*Fabricant : Walki (Finlande, antenne française à Oullins, Rhône). Produit non encore commercialisé.*



*Biopolyane +, PLA + liants biodégradables, 12-15 ou 17 µm.*

*Fabricant : Agripolyane (Saint Chamond, 42)*



*Démonstration du matériel de binage à brosses des passes-pieds en bords de paillages de Terrateck. Prix 3 200 € (remplacement des brosses en cas d'usure : 70 € par côté).*

Fonctionne idéalement sur paillage posé avec pailleuse à coutre (enterré droit dans le sol, type dérouleuse CM). Ce mode de pose rend le paillage plus compliqué à déposer après quelques mois.

**Bonnes pratiques d'utilisation des films biodégradables (à base de PLA et Mater-bi)**

On retiendra la nécessité d'une bonne préparation du sol (fine, sans éléments grossiers affleurant, profilée pour éviter les poches d'eau), la pose mécanique avec du matériel adapté assurant une bonne tension. La perforation post-pose est possible mécaniquement avec du matériel tranchant ou à chaud. La plantation devra s'effectuer rapidement après la pose. L'irrigation par aspersion ou par goutte à goutte légèrement enterré sera ajustée pour prendre en compte la plus grande perméabilité à l'évaporation. La vitesse de dégradation étant liée à des paramètres biologiques et climatiques, un test in-situ permettra de faire le bon choix de produit. Pour conserver leurs propriétés, les films doivent être stockés à l'abri des facteurs de dégradation (température, humidité, micro-organismes).

Retrouvez tous les détails de ces informations rédigées par la Station expérimentale maraîchage de Bretagne Sud en cliquant ici :

[GUIDE DE BONNES PRATIQUES Utilisation des films de paillage biodégradables](#)

**Renaud Pradon, CA 07**  
**Dominique Berry, CA 69**  
**Maelle Depriester, CRA Pdl**

## ITINERAIRES TECHNIQUES ET PROTECTIONS DES CULTURES

### Entretenir la fertilité de son sol : comment la mesurer ? Pourquoi ? Quels leviers ?

Pour définir la notion de fertilité, partons d'abord de la définition du sol : Un sol (agricole) se définit comme un ensemble de matières minérales, organiques et de vide, structurés et organisés par l'activité biologique. Un sol fertile se caractérise par une composition (chimique) équilibrée, une bonne structure et une activité biologique suffisante. Divers tests permettent d'avoir des indications sur chacun de ces aspects de la fertilité :

Fertilité chimique	Fertilité physique	Fertilité biologique
Analyse chimique (N, P, K, Ca, Mg, MO, pH,...)	Test bêche Test Beerkan Profil de sol	Litterbag, tea bag, slip Nématodes Micro-biologie (Biomasse microbienne, détermination, potentiel de minéralisation....) Slack test

Ces différents tests permettent de corriger (une carence minérale, un défaut d'activité ou de structure,...), de piloter (le travail de sol, la fertilisation,...) et, par leur répétition dans le temps, de constater des évolutions de parcelle.

Quels sont les leviers d'entretien, d'amélioration de la fertilité du sol ?

1. Les rotations : levier « simple » à mettre en œuvre en maraîchage, vu la diversité des espèces possibles en culture.
2. Les apports de matière organique, sous forme d'amendement. Les micro-organismes du sol ont besoin de se nourrir pour se développer.
3. Les couverts. Ils sont une forme d'apport de MO, auquel s'ajoute l'effet structurant des racines dans le sol.
4. Le travail de sol. Arrêt / diminution du labour, diminution du travail rotatif.

Essais Maraîchage Sol Vivant mené en 49 depuis 2016. Essais de couverts hivernaux (mis en place à l'automne) et implantation estivales (poireau, chou, céleri, salade, courge,...). Au bout de 3 années, on ne constate pas de pertes de rendement dues au mode de production sur la parcelle. Les difficultés d'installation sont liées à l'assèchement du sol que provoque le couvert quand le printemps est sec. Pour le moment, le sol ne fournit pas suffisamment d'azote pour assurer la nutrition des cultures, un apport d'engrais en bouchon est encore réalisé de façon systématique. Au bout de trois années sans travail du sol, liseron, chardon et ray-grass, déjà un peu présents en début d'essai, sont devenus ingérables. Un travail du sol est prévu à l'automne 2019 pour casser leur développement.

Attention, les évolutions des techniques de production peuvent entraîner les premières années des pertes de rendement, le temps que le sol se rééquilibre. Dans un cadre d'installation sur une exploitation, il reste préférable de commencer par maîtriser les cultures dans un mode de production « classique » (avec travail du sol), avant de mettre en place des techniques qui sont encore expérimentales en maraîchage biologique.

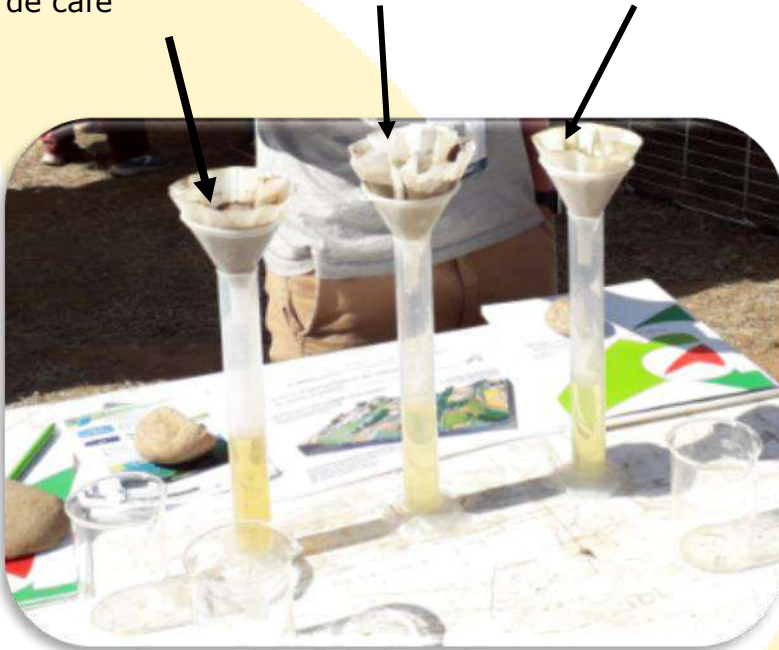
Pour plus d'information : [muelle.depriester@pl.chambagri.fr](mailto:muelle.depriester@pl.chambagri.fr)

MEMENTO TECHNIQUE T&B 2019 – Maraîchage et légumes

### Un test simple pour caractériser certaines propriétés de sol

Le matériel : 3 éprouvettes, du colorant alimentaire, du marc de café et trois poignées de sols différents (limono sableux, limono-argileux), trois filtres.

3 - Sol limono-argileux + marc de café  
2 - Sol limono-argileux  
1 - Sol limono-sableux



On fait passer, au travers des 3 échantillons de sol, une solution d'eau colorée avec du colorant alimentaire jaune.

La solution passe et est recueillie dans l'éprouvette.

Dans l'éprouvette de droite (1), la solution recueillie est pratiquement identique à l'initiale : le sol très léger, ne retient pas la solution, le sol est très drainant.

Dans l'éprouvette du milieu (2), le sol plus lourd, plus riche en argile, la solution recueillie est plus claire que l'initiale : le sol retient le colorant.

Dans l'éprouvette de gauche (3), la solution recueillie est orange alors que la solution initiale était jaune. Il y a un phénomène de relargage des éléments, de lessivage.

Ce test simple à mettre en œuvre permet d'illustrer quelques propriétés de sols : potentiel drainant, filtrant, rétention, relargage.

**Laurence Espagnacq, CDA 31**



## ITINERAIRES TECHNIQUES ET PROTECTIONS DES CULTURES

### L'implantation de bandes florales pour attirer les auxiliaires

Le projet CasDAR MUSCARI "Mélanges botaniques utiles aux systèmes de culture et auxiliaires permettant une réduction des insecticides" a travaillé sur la biodiversité fonctionnelle et les bandes fleuries de 2015 à 2018. Le principal objectif de ces bandes fleuries est de lutter contre les pucerons, en favorisant notamment les syrphes et les araignées.

Un travail a été effectué sur le choix des espèces à utiliser dans le mélange. L'objectif a été d'utiliser au maximum les plantes pérennes, afin d'éviter à avoir à semer chaque année.

Il est préférable de semer les bandes fleuries à l'automne plutôt qu'au printemps car les plantes démarrent plus vite aux « beaux jours » et fleurissent donc plus rapidement.

Comment observer la présence d'auxiliaires ? Une bonne technique est de prendre le temps d'observer : il faut rester une dizaine de minutes sans bouger et observer les insectes qui viennent se poser sur les bandes fleuries.

L'enherbement spontané est également favorable aux auxiliaires ; il est conseillé de ne pas le faucher.

Dans le mélange, il est important d'avoir le plus d'espèces possibles car toutes ne vont pas germer en fonction des conditions météo. Un mélange trop restrictif peut engendrer une bande fleurie trop clairsemée, et favoriser ainsi le développement d'adventices. A la fin du projet, un mélange de plusieurs espèces a été retenu pour chaque zone géographique (zone sud-ouest, zone sud-est et zone nord-est). Par exemple, pour le sud-ouest, les principales espèces à utiliser sont *Agrostemma githago* (Nielle des blés), *Cyanus segetum* (Bleuet), *Centaurea jacea* (Centaurée jacée), *Lotus corniculatus* (Lotier corniculé), *Onobrychis vicifolia* (Sainfoin), *Vaccaria hispanica* (Saponaire des vaches) et *Vicia sativa* (vesce commune). Pour se procurer des semences issues d'un programme de production locale, trois sociétés ont été retenues : Phytosem (sud-est), Nungesser (nord-est) et Semence nature (ouest).

Les conclusions du projet sont les suivantes : on observe une augmentation du nombre d'auxiliaires avec les bandes fleuries, mais les services rendus sur les cultures légumières sont difficiles à quantifier.

**Benoit Voeltzel, CA de la Charente-Maritime**

## ITINERAIRES TECHNIQUES ET PROTECTIONS DES CULTURES

### La gestion des nématodes en maraîchage

#### Résumé de la présentation d'Hélène Védie du 19/08/2019.

Les éléments reprenaient en grande partie les résultats du PicLeg présenté dans le dossier du CTFIL « les nématodes à galles meloidogyne SPP. » Ces résultats sont issus des projets : Prabiotel, GeDuBat, GEDUNEM, LactuMel.

Les nématodes à galles sont très présents dans les cultures maraîchères sous abris et ont une incidence économique majeure (dégâts constatés dans 40 % des fermes AB les plus touchées). Le problème s'accroît par les rotations de cultures sensibles (cucurbitacée / solanacée en été et astéracée en automne hivers).

#### Caractéristique physiologique des *meloidogyne spp.* :

##### Cycle de vie :

- Le cycle du nématode dure de 3 semaines à 3 mois selon la T° et les espèces de Meloidogyne (4 semaines en été et 6 semaines au printemps/automne pour *M. arenaria*).
- Environ 3 à 4 cycles par an pour *M. incognita* ou *M. arenaria* sous abris plastique dans le sud de la France.
- Multiplication : 300 à 1000 œufs/cycle.

##### Conservation :

- Jusqu'à 30cm de profondeur et plus (présent là où il y a des racines).
- Jusqu'à 1 an en l'absence d'hôte et plus sous la forme d'œufs.
- Mortalité : si 20j en dessous de 5°C / 4h au-dessus de 45°C.
- Après éclosion, mortalité des larves si sol vraiment trop sec.

##### Conditions optimales de développement :

- Température élevée (cycle de 24j à 25°C).
- Succession de plantes sensibles.
- Sols sableux, légers, ou pauvres en matière organique.
- Mauvaise herbe = réservoirs (amarante, morelles, pourpier, chénopodes, rumex...).

##### Mobilité : La mobilité des nématodes est plus importante en sol sableux qu'argileux.

- Quelques cm horizontalement en sol sableux fin.
- Migration réduite en sol argileux.
- Dispersion par l'eau et l'homme (outils, tracteurs, ...).

#### MOYEN DE LUTTE :

Il est impossible d'éradiquer ce parasite (organisme extrêmement résistant et caché dans le sol ou la plante). Sa gestion sur le long terme se fait par des moyens combinés afin de les maintenir sous un seuil de nuisibilité.

**Prophylaxie :** élimination des mauvaises herbes, nettoyage, désinfection des outils, non épandage des déchets ou de boues potentiellement contaminés.

**Protection physique :** solarisation, désinfection vapeur, inondation ou biodésinfection (par anaérobie).

**Protection biologique :**

- Apport de MO (le fumier de cheval semble être d'une meilleure efficacité).
- Bactéries : FLOCTER de BASF et *Pasteuria nishizawae* PN1 de Syngenta => pas encore d'AMM.
- Champignons : *purpureacilium lilcinus* 251 : BIOACT PRIM de Bayer => pas encore d'AMM.
- Mycorhizes.
- Biopesticides issus de micro-organismes (Nemaquill / Racinet d'Arvensis et Agro AMM).
- Substances naturelles d'origine végétale : NEMGUARD de Certis, (intervention dans le public pour la promotion du Kitostim, produit à base chitine qui présente de bon résultats en Allemagne mais pas encore testé en France).

**Protection chimique :** pré et post plantation, traitement semence.

**Protection culturale :** rotation, date de plantation, plantes-pièges, engrais « nématocide », jachère noire, bio fumigation, biodésinfection, ...

**Protection variétale :** résistance, greffe... mais possibilité de contournement de la résistance sur le long terme :

- Tomate : gène de résistance Mi-1
- Poivron : gène de résistance N
- Porte greffe : *Solanum torvum* (commercialisé pour STT3 chez Vilmorin et KNVF chez Fortamino/Vitalis. Problème : plante tropicale qui souffre du froid, décalage minimum de +3 semaines sur la saison).

**Résultat d'expérimentation (gedunem) :**

La solarisation présente un effet sur l'année n+1 mais ne fonctionne pas sur les rangs en bordure (maintient une population de nématodes qui est une source potentielle de contamination). Elle a un effet sur les 15 premiers cm, or les nématodes sont présents jusqu'à 40 cm ou plus. La T° du sol doit être > à 40° pendant 3h afin de détruire les œufs (cumul > 200°C afin d'avoir un effet). Son efficacité dépend de son positionnement pendant la saison et des conditions climatiques.

Les cultures de diversification, peu sensibles aux nématodes et qui permettent de diminuer l'inoculum sont : mâche, oignons, roquette, radis fourrager, ciboulette, qui présentent de nombreux avantages (cycle court, coupe régulière), ...

La combinaison de méthodes (solarisation, diversification des cultures) permet de réduire la pression de plus de 80% en 2 ans. L'arrêt de la solarisation engendre une augmentation de la pression l'année suivante.

Pour les engrais verts : pas de résultat prouvé pour le radis fourrager et la navette.

Pour le sorgho :

- **Réduction de 50 % de la pression** après un sorgho broyé avant 3 semaines.
- **Risque de recontamination si le sorgho est broyé après 3 semaines.** Car le nématode a le temps de faire son cycle dans les racines et pond des œufs dans le sol (300 à 1000 œufs/cycle).
- Choix de variété biofumigante (pour une destruction à 3 semaines) ou résistante (pour une destruction après 3 semaines). Nom des variétés non communiqué.

#### Diffusion des résultats :

- Voir les résultats des projets : NeoLeg, Sysbiotel, Prabiotel, Gedubat, Gedunem, Lactumel, GONem (nouveau projet en cours 2018-2021).
- Une publication Hors-série : « *LES NEMATODE A GALLES MELOIDOGYNE SPP.* » disponible sur le site internet du Gis Piclé, du CTIFL et le portail ECOPHYTOPIC.
- Des fiches techniques consultables via le site internet du GIS PICLég et le portail ECOPHYTOPIC :
  - o n° 1 « Diagnostic racinaire et analyse de sol »
  - o n° 2 « Prophylaxie »
  - o n° 3 « Solarisation »
  - o n° 4 « L'utilisation raisonnée des résistances et rotations »
  - o n° 5 « Biofumigation »
  - o n° 6 « Biodésinfection »
  - o n° 7 « Plantes de coupure ».

Arthur Broggio

## FRUITS ET LEGUMES BIO EN RESTAURATION COLLECTIVE, QUELS LEVIERS POUR REUSSIR LEUR INTRODUCTION ?



*Le salon Tech&Bio s'est déroulé à Bourg-les-Valence les 18 et 19 septembre 2019. A côté des conférences techniques ou démonstrations de matériel, différents temps de rencontres concernaient la structuration des filières.*

*Retour sur une table ronde traitant de l'introduction des fruits et légumes bio en restauration collective.*

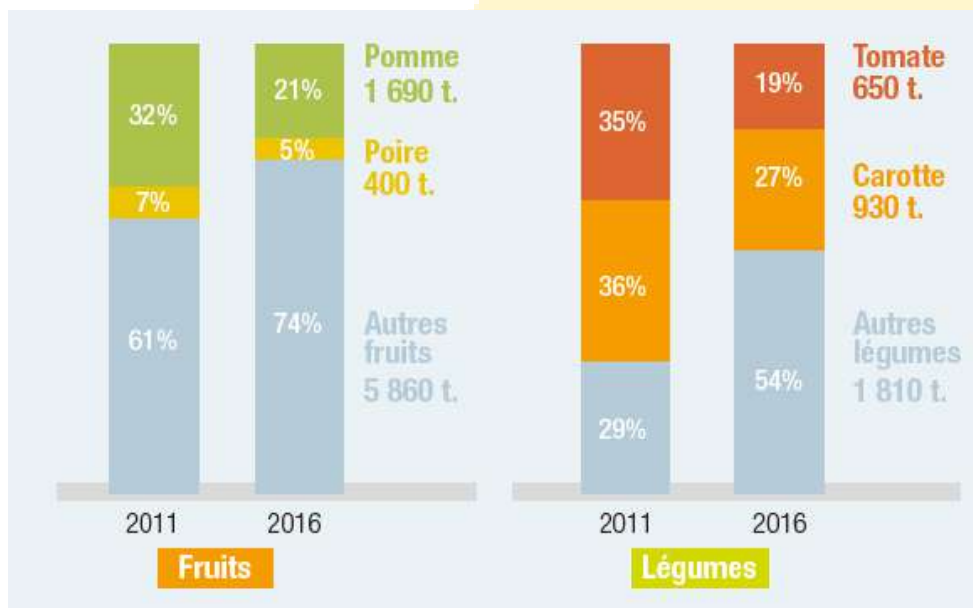
### Restauration collective, de quoi parle-t-on ?

La restauration hors domicile regroupe deux types de restauration : la restauration collective et la restauration commerciale. La restauration collective est présente principalement dans les secteurs de la santé – social, de l'enseignement et de celui de l'entreprise-administration. La loi EGALIM implique qu'au plus tard le 1er janvier 2022, les repas servis en restauration collective des établissements chargés d'une mission de service public devront compter 50 % de produits de qualité et durables, dont au moins 20% de produits biologiques.

A ce jour, les produits bio représentent 4.5 % de la valeur d'achat des denrées (source enquête And I pour Agence Bio).

Les fruits et légumes frais font partie des 3 produits plus fréquemment introduits, avec les produits laitiers.

**F. Lardier, Felcoop**



*Une plus grande diversité d'espèces de fruits et légumes bio utilisés en restauration collective ». Source Interfel*

## Les outils développés par Interfel

Interfel est l'interprofession des fruits et légumes frais, représentant l'amont et l'aval de la filière. Interfel a notamment pour mission de défendre la place de la filière Fruits et Légumes aussi bien sur le marché national qu'international. Dans ce sens, l'interprofession propose aujourd'hui différents outils pour développer les fruits et légumes en restauration hors domicile.

Le guide RHD co-construit avec le CTIFL est un ouvrage technique de référence pour l'achat des fruits et légumes en RHD. Il donne des informations génériques sur les fruits et légumes (saisonnalité, ...) et propose 41 fiches produits détaillées (valeur nutritive, nombres, calendrier de commercialisation, ...).

Un autre guide s'intitule « Recommandations pour l'achat public de fruits et légumes frais ». Il vise à accompagner les acheteurs publics et fournisseurs dans l'achat de fruits et légumes en prenant en compte les évolutions du cadre réglementaire.

Enfin, le « Guide de développement des filières de fruits et légumes bio » regroupe différents témoignages à paraître en fin d'année et présente les différents acteurs de la filière ainsi que des informations concernant les aides financières, la réglementation, la certification, etc. Ces trois outils ont pour objectifs de faciliter l'introduction des fruits et légumes, dont les produits bio, dans les menus de la restauration collective.

## I. Jusserand – Interfel

### Un outil développé du côté de la production

Dans le cadre d'un programme de développement de l'agriculture biologique en Limousin en 2011-2012, l'outil Legumix a été conçu notamment par des conseillers de chambres d'agriculture de Corrèze et de Haute-Vienne, avec pour objectif d'accompagner le dimensionnement des projets de maraîchage diversifié orientés principalement en vente directe.

Les sollicitations de magasins spécialisés et d'établissements de restauration collective ont fait émerger les besoins locaux en production de légumes bio en volume demi-gros. Ainsi l'outil Legumix a évolué pour proposer une entrée RHD.

Cet outil simple est un tableur qui demande au maraîcher de renseigner ses objectifs commerciaux. Après avoir renseigné volumes et prix prévisionnels, l'assolement est calculé et les quantités de semences ou plants à prévoir sont mises en avant.

Le tableur Légumix a pour objectif d'aider les maraîchers à planifier leurs productions et permet un aperçu de données économiques telles que les marges brutes et les données organisationnelles (calendrier des semis et des plantations). La planification des mises en culture nécessite une anticipation de la part du producteur et de son client, et ce simple outil aide en ce sens.

## C. Deruelle – Chambre d'agriculture de la Haute-Vienne

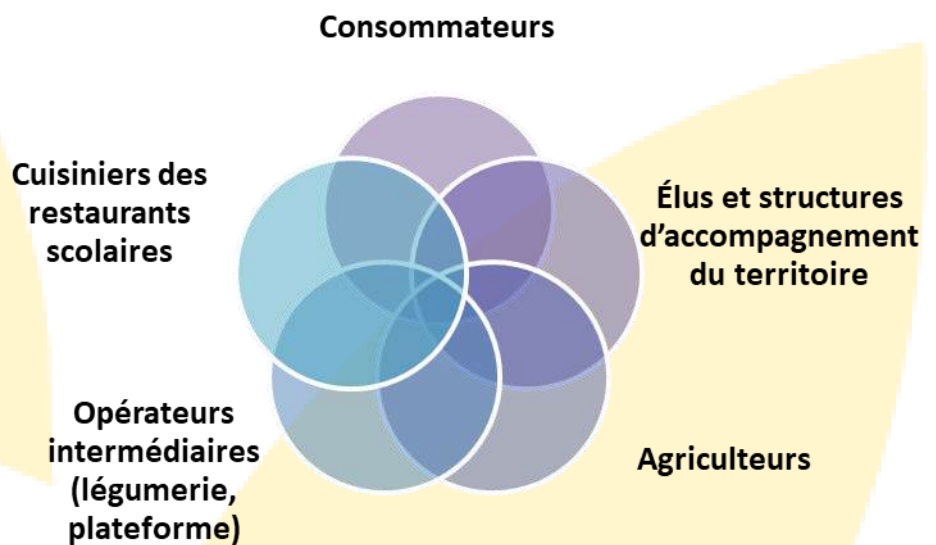
## Dans le Tarn, une expérience naissante

La Chambre d'agriculture du Tarn participait à cette table ronde pour présenter la récente expérience menée sur le territoire de l'agglomération Gaillac – Graulhet avec le comité de développement AGIRA.

L'installation de la légumerie bio Terra Alter Pays d'Oc à Montans et la création de l'association de producteurs de légumes OPLA ont permis d'amorcer la structuration d'une filière légumes tarnaise.

La volonté des élus du territoire à introduire des produits locaux dans les menus des cantines répondait à une demande sociétale. Des cuisiniers des cantines ont participé à une expérimentation visant à utiliser des produits locaux un repas par semaine pendant 6 mois.

Un début d'intégration de fruits et légumes bio a ainsi pu être initié en restauration collective grâce à une même volonté de faire ensemble : élus et structures d'accompagnement du territoire, agriculteurs, opérateurs intermédiaires, cuisiniers de restaurants scolaires et consommateurs.



## C. Lacz – Chambre d'agriculture du Tarn

## En Isère, une expérience consolidée

Mangez Bio Isère est une association créée en 2005, passée en SCIC en 2015. Elle regroupe 60 associés coopérateurs en 2019, 15 salariés et son chiffre d'affaires de 2018 atteignait 4 millions €, dont 30 % en fruits et légumes bio. 70 % de sa clientèle concerne la restauration collective scolaire, 20 % la restauration collective d'entreprise. Elle dispose d'une plateforme logistique de 300 m<sup>2</sup> regroupant différentes températures de stockage.

Pour structurer l'offre en légumes bio, les producteurs participent à des réunions au cours desquelles ils planifient les volumes, définissent les coûts de production. Ils sont vigilants sur la qualité de leurs productions, au niveau du visuel, du calibrage, du conditionnement. La logistique est organisée pour approvisionner les clients de manière performante ; les producteurs font appel à un transporteur spécialisé. Enfin, en plus des livraisons en produits bruts, la SCIC Mangez Bio Isère travaille en lien avec une légumerie qui lui transforme ses matières premières en légumes bio de 4<sup>ème</sup> gamme (légumes râpés par exemple). Ainsi, le

chiffre d'affaires légumes bio est réparti pour moitié pour les légumes bruts et pour moitié pour les légumes de 4ème gamme.

Enfin, cette expérience de 15 années met en avant une adaptation des clients à commander des produits de saison et à adapter les marchés publics pour permettre à l'offre locale d'être présente.

## **T. Le Maître – Mangez Bio Isère**



## EXEMPLES DANS LE GARD D' ACTIONS AGRICOLES MISES EN PLACE SUR LES ZONES DE PROTECTION DES CAPTAGES CLASSES PRIORITAIRES

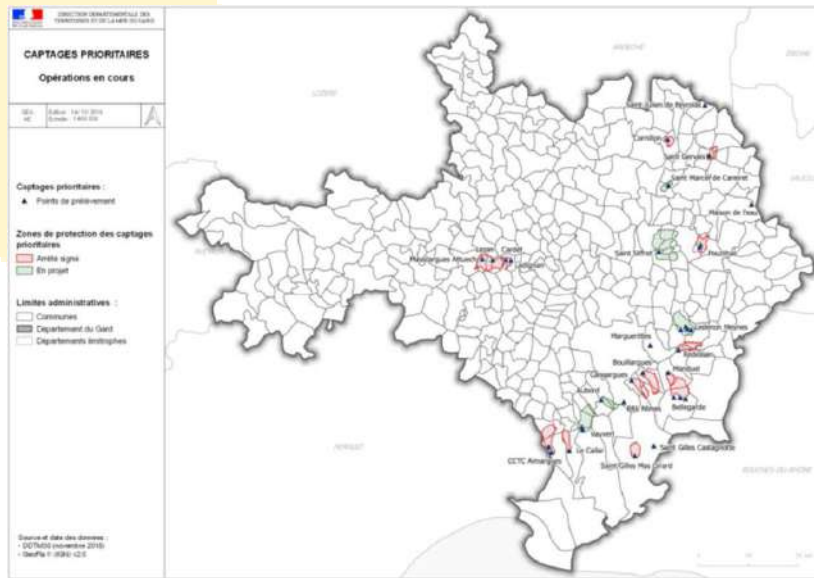
Retrouvez la présentation de cette table ronde sur le site [www.tech-n-bio.com](http://www.tech-n-bio.com)

### C. Lacz – Chambre d'agriculture du Tarn

Article réalisé avec la participation financière du Conseil Régional d'Occitanie et l'Union Européenne

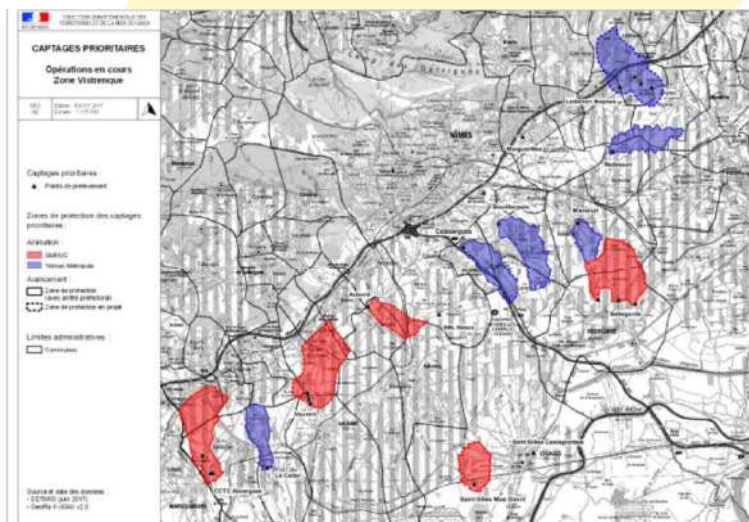
#### A partir de la présentation d'Yves Nouet CA 30

Initialement présentes dans le sud du département du Gard, les zones de captages classés prioritaires se sont étendues vers la Vallée du Rhône et le centre du Gard.



Les exemples d'actions présentées ici feront référence aux captages prioritaires situés sur la zone vulnérable de la Vistrenque. Selon le cas, cela concerne des zones de protection vis-à-vis des pesticides et / ou des nitrates.

- « pesticides »
- « nitrates »



## Actions liées à la protection contre les pesticides



Journée de démonstration « Alternative au désherbage chimique » en viticulture : démonstration de robots.

90 viticulteurs présents lors de la démonstration.

Présentation de différentes machines de tonte et de travail du sol.

## Actions liées à la protection contre les pesticides et nitrates

Création en 2013 d'un club de progrès en grandes cultures à Aimargues dans le Sud du Gard. Ce club de progrès vise à diffuser au plus grand nombre des stratégies de désherbage alternatives et des stratégies de gestion de la fertilisation azotée pour avoir une conduite plus pointue.

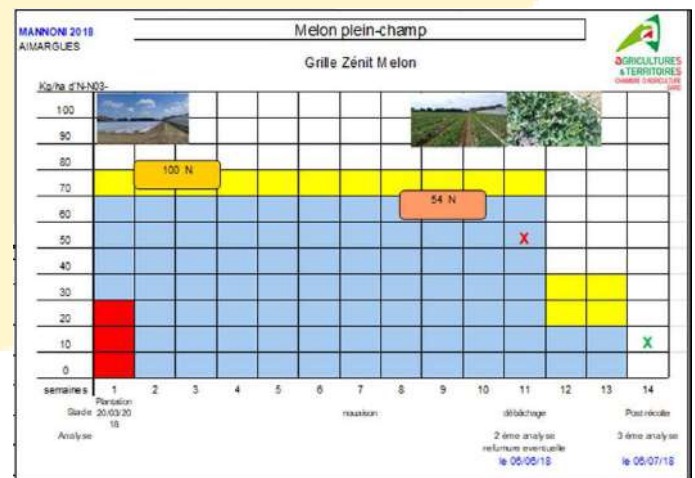
Fonctionnement de ce club de progrès :

- Intervention d'un conseiller spécialisé grandes cultures d'Arvalis et de la CA 30.
- Présence de 7-8 céréaliers qui représentent 80 % de la SAU en grandes culture sur la zone et des conseillers de l'agrofourniture.
- 5 réunions de terrain par an.



## Actions liées à la protection contre les nitrates

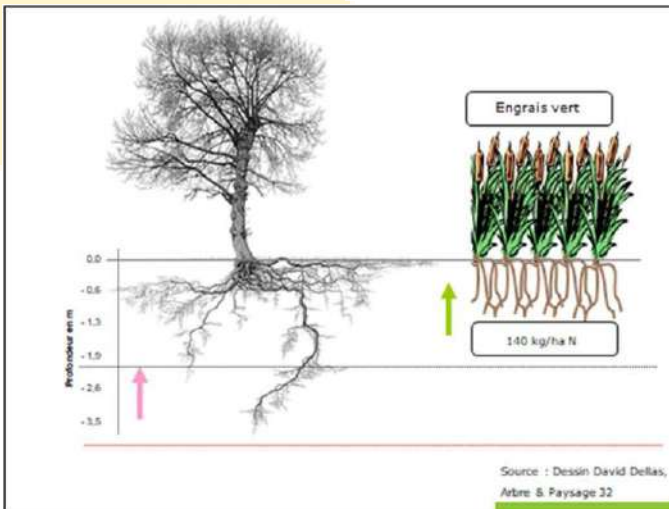
**Accompagnement de producteurs** de cultures légumières visées comme impactantes du point de vue de la pollution par les nitrates. Ces producteurs sont situés sur la zone sud du Gard et concernent la production de tomate d'industrie, aubergine d'industrie, melon et courgette. Cet accompagnement consiste à faire 3 analyses aux stades clefs des différentes cultures (avant plantation / semis, entre floraison et début de récolte selon les cultures, et après la culture). Les résultats sont reportés sur la grille Zénith de la culture pour que le producteur puisse savoir où il en est.



## Journée d'information et accompagnement de producteurs dans la mise en place de haies composites pompe à nitrate au Cailar

En tout, 9 haies ont été mises en place en 2016, soit en tout 1500 arbres et 7 espèces (Erable de Montpellier, Frêne Oxyphille, Amélanancier, Filaires, Pistachiers, Romarin, Buplèvre).

### Emplacement des haies : les petits carrés rouges



Phillipe Caillol, CA du Gard

## Paillages testés en PPAMs

### Paillage en chanvre et lin

**Fournisseur** : Géochanvre

**Modèle** Herbi'chanvre 400 g/m<sup>2</sup>

**Composition** : 100 % chanvre et lin cultivés et transformés en France.

**Densité** : 400g/m<sup>2</sup>

**Longévité annoncée** : 6-8 mois selon type de sol, type de pose et irrigation.

**Coût** : 0.80 – 1 € /m<sup>2</sup>.

**Avantages** : Pouvoir de rétention et de diffusion de l'eau.

Enrichi le sol en humus en se dégradant.

Evite la pousse d'adventices même les liserons.



### Paillage en laine de mouton



**Fournisseur** : SCOP ARDELAIN Modèle : feutre de paillage pure laine 400 g/m<sup>2</sup> (existe en 700-1000 g/m<sup>2</sup>).

**Composition** : 100 % laine de mouton.

**Densité** : 400g/m<sup>2</sup>

**Longévité annoncée** : 1 saison de culture

**Coût** : 0.80 – 1.43 € /m<sup>2</sup>

**Avantages** : Léger, facile à dérouler et à couper.

Retient très bien l'eau – jusqu'à 30 % de son poids.

Nourrit le sol en se dégradant.

## Paillage Bioplastique

Fournisseur : CASE 84

Modèles : Biopolyane 15 µm et Bio-vigne 50 µm.

Composition : PLA, acide polylactique (polymère biosourcé à base d'amidon de maïs).

Epaisseur : 15 et 50 µm.

Longévité annoncée :

- 15 µm => 3 à 6 mois selon type de sol, météo et irrigation.
- 50 µm => 3ans.

Coût :

- 15 µm => 0.16 €/m<sup>2</sup>.
- 50 µm : 0.60 €/ m<sup>2</sup>.

Avantages : Facile à dérouler et à percer.  
Economique.



## Paillage de référence mais non écologique : Toile tissée



Fournisseur : plusieurs

Composition : Polypropylène

Densité : 90g/m<sup>2</sup> ou 130 g/m<sup>2</sup>

Longévité annoncée : 8 ans pour la 90g/m<sup>2</sup> et 10 ans pour la version 130 g/m<sup>2</sup>

Coût : 0.60 €/m<sup>2</sup> pour la 130 g/m<sup>2</sup>

Avantages : Economique.  
Très longue durée de vie.  
Très solide.

## MATERIEL PPAMS PRESENTES AU TECH&BIO

### Double broyeur inter-rang

Il s'agit encore d'un prototype  
Présence d'une centrale hydraulique indépendante  
Prix de l'ensemble : 15 000 € :  
- Double broyeur 5 000 €  
- Hydraulique : 5 000 €  
- Châssis : 5 000 €  
Débit d'huile : 35 l/min



L'inter-rang enherbé fait environ 60 cm ce qui limite la concurrence avec la culture et fait diminuer le problème de dépérissement. Sur lavande, il est conseillé de mettre un enherbement inter-rang au moins les 2 premières années de la culture pour limiter les problèmes de dépérissement... Après 2 ans, la lavande est moins sensible au dépérissement.



### Planteuse EAM (Euro Agri Mat) godet pour mini-motte :



Ce type de plants peut être planté, selon les régions, au printemps (fin avril à fin mai) et à l'automne en septembre - octobre.

Il faut absolument un apport d'eau à la plantation : cet apport se fait grâce à la cuve présente sur la planteuse (apport d'environ 1 verre d'eau par plant).



Cette planteuse ne fonctionnera pas avec des plants en racines nues à cause notamment du fait que le plant tombe au sol grâce au poids de la motte. Pour les plants en racines nues il faut des pinces qui déposent le plant au sol.

Prix : 6 000 € sans l'arrosage + 1 000 € pour avoir l'arrosage.

Distance de plantation réglable en fonction du nombre de godets.

### Planteuse EAM (Euro Agri Mat) pince pour racines nues :

Ce type de plants (plant d'1 an) se plante lors du repos végétatif, donc, selon les régions, entre décembre et mars. A cette époque, pas d'arrosage nécessaire. Ce type de plants est très répandu pour les cultures pérennes comme les lavande, lavandin, sarriette, thym ,...

Cette planteuse peut également servir à planter des plants en motte.

Prix : 4 000 €.

Distance entre plants réglable de 9 à 68 cm.

Profondeur de plantation également réglable, le but étant d'enterrer les 4/5<sup>ième</sup> du plant.



### Semoir pour lavande :

Permet de faire un semis entre 2.8 – 4 kg/ha, ce qui nous permet d'avoir environ 100 graines/m<sup>2</sup>.

Il a été constaté que les cultures qui ont été semées en direct sont plus pérennes que les cultures qui ont été plantées.



Pour avoir une bonne levée, il faut que la graine soit recouverte d'une couche de terre de même hauteur que sa taille.



### Bineuse sur le rang REY à Sault : modèle 2 personnes

Il s'agit encore d'un prototype... Ce modèle demande 2 personnes dont une sur la bineuse pour piloter le bras articulé de désherbage.

Derrière la bineuse, il est possible de mettre une sorte de herse étrille pour sortir les adventices du champ.

Prix du modèle présenté : 12 000 €.

Début chantier : 2 ha/j.



Bras articu-





### Bineuse sur le rang REY à Sault : modèle 1 personne

Dans ce cas le bras articulé de la bineuse se pilote depuis la cabine du tracteur. Prix du modèle présenté : 8 500 €.



### Récolteuse pour tout type de culture :

Présence d'une caisse auto-chargeuse.

Possibilité de travail à plat ou incliné, les soleils et les disques coupes sont réglables.

Essieu boggie permettant de bien suivre le terrain.

Centre de gravité particulièrement bas.

Prix : 30 000 €.



de

### Récolteuse FEROTIN pour vert broyé : présence de photos issues de la démo réalisée dans la Drome par la CA26



Cette récolteuse peut servir pour différents types de plantes comme les Immortelles, lavande, lavandin, romarin...

La benne permet de stocker 15 m<sup>3</sup> de lavande. Lorsque la benne est pleine, il y a un système de transfert direct dans le caisson de distillation. Il faut environ 2.5 bennes pour remplir le caisson de distillation.

Vitesse d'avancement entre 3-7 km/h.

Il faut un tracteur de 90 cv pour tracter et faire fonctionner cette récolteuse.

Ejection automatique des corps étrangers (pierres, ...) en cas d'absorption. Prix : 75 000 €.

**Philippe Caillol, CA 30**



Caisson de distillation



Essieu directeur pour rentrer et sortir des rangées sans rouler sur les plants



Lavandin en vert broyé

