

## édito

« Rien ne peut être aussi bénéfique à la santé humaine et augmenter les chances de survie de la vie sur terre que d'opter pour une diète végétarienne ».

Albert Einstein

## 60 ans que l'agriculture a tout faux !

Des chercheurs français viennent de démontrer que les rendements des cultures sont plus élevés quand différentes plantes sont mélangées et qu'elles possèdent un patrimoine génétique diversifié. L'exact contraire de ce que fait l'agriculture depuis 60 ans !

### Paradigme

"C'est un nouveau paradigme" s'enthousiasme Cyrille Violle, chercheur au Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive (CEFE-CNRS/université de Montpellier). Dans le cadre du projet PRAISE sur l'amélioration génétique des prairies semées (financé par l'Agence nationale de la recherche), le CEFE et l'Inra de Lusignan dans la Vienne ont mené une expérimentation originale par sa démarche et totalement nouvelle pour la science. "Pendant un an, nous avons cultivé sur 120 mini-parcelles de 1,2 m sur 1,3 cinq espèces fourragères (luzerne, trèfle blanc, ray-grass, dactyle, fétuque), explique Cyrille Violle. Des parcelles ont accueilli une seule plante en monoculture, d'autres les 5 en polyculture, et nous avons également fait varier la diversité génétique, certaines parcelles n'abritant qu'un seul type, d'autres cinq ou dix génotypes". Certaines parcelles ont été irriguées d'autres pas, pour vérifier le comportement des plantes en situation de sécheresse. Un an et demi plus tard, les chercheurs ont récolté, pesé et comparé la production en matière sèche de chacune des parcelles. Les résultats qui viennent d'être publiés dans la revue *Nature plants* montrent sans ambiguïté que les polycultures ont eu en moyenne un rendement meilleur que les monocultures, surtout en condition de sécheresse. En irrigation, les parcelles en plantes mélangées ont présenté un rendement supérieur de 200 grammes par m<sup>2</sup>, soit 2 tonnes par hectare. En situation de sécheresse, la différence est de 8 tonnes par hectare ! La biodiversité génétique apporte un second enseignement. Les parcelles contenant dix génotypes différents pour une seule espèce, au lieu d'un seul, ont présenté une meilleure stabilité de rendement d'une année sur l'autre.

### Les plantes se partagent les ressources en eau et nutriment

Ce résultat s'explique par le comportement des plantes entre elles. "Dans les parcelles en polycultures, les plantes n'extraient pas l'eau et les nutriments à la même profondeur dans le sol, leurs racines étant extrêmement différentes. Il y a donc une meilleure exploitation de la ressource disponible" explique Cyrille Violle. Le rendement plus stable avec un nombre de génotypes plus important s'explique par les capacités individuelles de résistance de chaque individu, ce qui augmente les chances qu'au moins une partie de la population soit moins affectée par le manque d'eau. Avec un seul génotype, la totalité des plantes souffrent en même temps.

### Clones

Des plantes en mélange avec une forte biodiversité génétique, c'est ce que l'agriculture combat depuis les débuts de la "révolution verte" à la fin de la seconde guerre mondiale. La recherche (l'Inra en tête) a cherché au contraire à sélectionner par hybridation des individus extrêmement productifs qui ont ensuite été massivement utilisés par les agriculteurs. Aujourd'hui, la grande majorité des surfaces semées en grandes cultures (maïs, blé, oléagineux) sont occupées par des plantes qui ont exactement le même patrimoine génétique. Or, cette logique est en train de buter sur des contraintes physiques d'épuisement des sols, biologiques de multiplication des ravageurs s'attaquant à des clones présentant tous la même faiblesse et surtout climatiques avec l'augmentation des températures. Le réchauffement en cours est l'une des principales causes de la stagnation des rendements du blé depuis le milieu des années 1990. Le maïs du Sud-Ouest perdra au milieu du siècle une tonne à l'hectare, soit 10% de rendement. "Nos résultats montrent qu'il est désormais plus intéressant de parier sur la biodiversité pour augmenter les rendements" assure Cyrille Violle. Le mouvement est encore marginal, mais de plus en plus d'agriculteurs et quelques semenciers commencent à envisager de changer radicalement de pratiques agronomiques. L'Inra explore cette voie notamment pour le blé au centre du Moulon près de Versailles. Le changement de paradigme va donc autant toucher la science que les agriculteurs. Dans le même numéro de *Nature Plants*, Forest Isbel, chercheur à l'université du Minnesota commente ainsi l'expérience française : "Il devrait être possible pour les agronomes de définir et améliorer des mélanges d'espèces qui puisse augmenter les rendements en optimisant les conditions dans lesquelles les végétaux se complètent entre eux. Les mêmes outils et technologies qui ont été développées et employées pour améliorer la monoculture pourraient d'ores et déjà être employés pour la production en polyculture".

Loïc Chauveau, Science et Avenir

## Infos Sociétés

### Nouvelle A.M.M. pour Sumi Agro France

Homologation d'ISOMATE-CLR à la dose de 1000 diffuseurs/ha, sur pommier, poirier (+ cognassier, nashi...) contre le carpocapse (*Cydia pomonella*) et contre les tordeuses de la pelure : *Adoxophyes orana* (Capua); *Pandemis heparana* (Pandemis), *Argyrotaenia pulchellana* (Eulia) et *Archips podana* (Podana)

A noter que depuis le 2 juillet, E-phy n'est plus mis à jour: cette nouvelle AMM n'apparaîtra donc pas. L'ANSES nous a annoncé qu'une nouvelle version de E-phy serait mise en ligne en septembre/ octobre prochain.

### UV+29

L'UV+29 protège des coups de soleil et diminue la température de la surface du fruit. La cire de carnauba filtre les rayons du soleil nocifs (écran solaire, film protecteur, fort pouvoir filmogène, améliore la stabilité thermique). La cire de Carnauba a un statut d'additif alimentaire (E903). Le Kaolin améliore la cosmétique du fruit (qualité de l'épiderme, protection contre les coups de soleil). Aucune trace sur les fruits, pas de résidu toxique. Dose par traitement: 25L/ha par traitement, deux traitements minimum. Conditionnement : Bidon 25L

### Caliamu

Pour faire suite à mon avertissement paru dans la fiche du mois de Mars 2015 concernant un produit appelé CALIAMU, voici ses caractéristiques minérales et techniques qui en font un produit intéressant méritant que l'on étudie de près ses actions bénéfiques en arboriculture et vigne, le caractère asphyxiant traité dans l'avertissement n'étant pas prouvé clairement. Le Caliamu est un minéral, un carbonate de calcium, issu de gisement français, caractérisé par une grande blancheur et une grande pureté. Conçu pour l'agriculture. Diamètre médian < 1,7 µm. Protection minérale utilisable en agriculture biologique. Produit conforme à la réglementation de l'alimentation humaine (additif E 170). Ne

présente aucun risque en cas d'ingestion. Barrière physique à large spectre contre les insectes piqueurs. Par sa blancheur, cette barrière minérale forme un voile déroutant pour l'insecte piqueur qui ne reconnaît pas la plante, ne s'y pose pas et ne la pique pas. En action préventive, le CALIAMU permet de débiter la saison avec un verger sain en bloquant la reproduction de la première génération. Commencer la protection au stade des pointes vertes. Maintenir la protection jusqu'à la floraison et reprendre après nouaison. Protège des coups de soleil. S'utilise en mélange avec de l'eau, mise en suspension facile. Application avec un pulvérisateur, produit non abrasif. Nettoyer le pulvérisateur. Remplir au 1/3 d'eau et verser doucement le produit, compléter avec de l'eau jusqu'au volume souhaité. Bien mélanger et maintenir une agitation pendant la durée de l'application du traitement. Pas de mélanges ou de superpositions avec des produits dont le Ph est inférieur à 6. Dose : 6 kgs /100 L sur la base de 1000 L/ha.

[www.provencale.com](http://www.provencale.com) [info@provencale.com](mailto:info@provencale.com)

### **ATTRACKER de chez Koppert**

Attracker est une solution de différents sucres (fructose, glucose, saccharose). Le produit entraîne une modification de comportement chez les insectes – notamment chez le thrips – et les attire hors de leur cachette. Le fait d'associer un produit de protection des cultures à Attracker permet d'assurer un meilleur contact entre les insectes et le produit. On améliore ainsi grandement les résultats en matière de lutte. Jerrycan de 5 litres.

### **Fertil'Océan**

Puisée sur la côte vendéenne, l'eau de mer est d'excellente qualité pour la préparation du fertilisant. Après transformation, l'eau de mer devient un fertilisant de couleur lactée, ayant gardé tous ses éléments nutritifs naturels pour le bien-être des plantes. Le sel présent dans l'eau de mer devient assimilable par les plantes. Solution concentrée, équilibrée, sans danger pour l'homme et les animaux, préservant la nature, Fertil'Océan est pauvre en nitrate (inférieur à 0.01%). Les oligo-éléments présents naturellement dans l'eau de mer, ont une importance pour la croissance des plantes tout comme l'azote, le phosphore et le potassium. Le fertilisant FERTIL'Océan facilement assimilable, stimule le développement des racines et favorise l'absorption des éléments nutritifs. FERTIL'Océan est un fertilisant doux, à l'action progressive et durable. Il a la capacité de stimuler les plantes et de faire travailler le sol.

### **MÉTHODE SANDWICH**

Les toutes premières images/vidéos de l'outil de travail du sol en méthode sandwich, co-développé et prototypé (100 % auto-construction) avec le GRAB. Tests de cinéma-

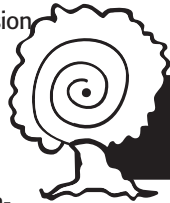
tique concluants. Le prototype est en route sur la Ferme de la Durette (GRAB, 84).

Deux options pour la partie travaillante : dents type cultivateur (non visibles) ou disques étoiles incurvés disposés en X (comme sur la vidéo).

Plans à venir sur le forum. Ajustements et efficacité agronomique à suivre sur la durée. <http://www.latelierpaysan.org/newsletter/l-atelier-paysan-des-outils-des-51>

Vidéo : <https://www.youtube.com/embed/156ozAlGlCc>

.....



## **traitements phytosanitaires**

### **Mise en réserve**

Cet apport nutritionnel stocke dans les tissus les éléments apportés qui seront disponibles pour le printemps suivant. C'est primordial si nous connaissons températures froides lors de la floraison et surtout la nouaison.

Pour toutes les espèces, un apport léger d'azote en foliaire à base d'algues, ou de produits foliaires azotés du commerce, ou d'extrait d'ortie, de consoude ou thé de compost. L'apport d'oligo-éléments comme le bore, le magnésium, le zinc (pour le pêcher par exemple) sont judicieux. Si vos arbres ne présentent pas de carences particulières, choisissez les complexes d'oligos. On peut éviter d'utiliser des produits chélatés (sauf pour le fer).

Ces apports sont à réaliser après la récolte, et bien avant la chute des feuilles. Choisir des « jours feuilles » au calendrier biodynamique. Mettre en réserve le bore (utile pour la tenue des fruits). Le magnésium se combine bien (synergisant) avec le bore.

Si vous voulez quantifier le futur stock nutritionnel, seule l'analyse de rameau de l'année (prélever en décembre) le permet et non l'analyse de feuille comme souvent il est dit ou/et écrit.

### **Traitement automnal**

Passer une kaolinite calcinée 50 kg / ha suivant la surface foliaire de votre verger. Traitement reconnu comme très efficace pour diminuer les populations des fondatrices des pucerons et autres insectes vecteur. A ce jour le l'argile est le produit et le traitement le plus respectueux de la faune prédatrice. Le but est de créer une barrière minérale, physique pour éviter le stationnement des ravageurs sur les feuilles, empêchant la ponte, les piqures...

Penser à renouveler si la pression printanière a été importante, et si nous connaissons une chute des feuilles tardives.

Le deuxième passage est à réaliser à 30 kg/ha, attendre 20 jours après le premier traitement sans lessivage (environ 25-30 mm).

# **Pommier**

## **Conservation**

2 à 3 semaines avant récolte une application à base de calcium est peut être nécessaire suivant vos applications précédentes : lithothamne en mouillable (0,5 KG/hl) additionné de kaolin et de chlorure de magnésium (200 gr/ha).

VACCIPLANT : Homologué contre glosporium : application tous les 8 jours de 4 à 6 semaines avant récolte.

MYCO-SIN (argile sulfuré + prêle)

donne de bons résultats sur les maladies de conservation à 8 kg/ha (0.5%) en 3 applications à raison de R - 30 j ; R- 20 j et R-10 jours.

ARMICARB a une efficacité sur les maladies de la suie. Conditions d'utilisation : 0.5 kg/hl + 2 à 4 kg de soufre (pour éviter la phytotoxicité) de préférence sur feuillage humide dans un volume d'eau minimum de 400 l/ha et en respectant un intervalle de 8 jours minimum entre 2 applications. Aucun mélange avec ARMICARB !

PHYTOGEO K : bicarbonate de potassium aussi, efficacité sur maladies de conservation à la dose de 6 kg/ha.

## **Carpocapse**

Continuer la lutte même les vergers sous confusion : virus de la granulose, bien qu'il est peu efficace en raison du stade baladeur très court de la larve en fin de saison. Certains appliquent la kaolinite calcinée avec des fruits tachés à la récolte, qu'ils lavent ou brossent...Il reste pour les situations gravissimes le SUCCES 4 (spinosad), rémanence est de 9 jours.

Retirer les bandes pièges de la mi-October à fin-Novembre :

- Compter le nombre de larves par bande et le noter au fur et à mesure en faisant un petit schéma de la parcelle, ceci permettra de localiser les foyers d'infestations .
- Faire la moyenne du nombre de larve/bande pour la parcelle.

- La moyenne de 1 larve /bande équivaut à 1% de dégâts en pomme de table, pour une densité de 2000 arbres/ha, et correspond au seuil d'un bon fonctionnement de la méthode de lutte par confusion sexuelle l'année suivante.

Le but de ce comptage est d'avoir une connaissance précise du niveau des populations de carpocapses, et d'adapter une stratégie de lutte l'année suivante dans la parcelle.

Mesures prophylactiques

- Lors de la récolte : retrait et destruction des fruits touchés

- Ne pas laisser de fond de cueille

- Préférer le plastique au bois pour vos caisses et palox

- Ne pas distribuer les palox trop longtemps à l'avance

- Attention aux vergers arrachés (brûler le bois).

NEMASYS C est pulvérisé à l'automne sur les troncs des arbres et le sol. Les nématodes entomopathogène vont pénétrer dans les larves hivernantes. Le but est donc de réduire l'infesta-



tion du printemps en réduisant la population de larves hivernantes automnale.

Traitement à réaliser sur sol mouillé, si besoin mettre l'irrigation en route et choisir un jour pas trop ensoleillé.

## Puceron lanigère

Très présent cette année. Sa présence met en relief la trop faible présence d'insectes auxiliaires dans les vergers, qu'il s'agisse du parasitoïde spécifique *Aphelinus mali* ou des prédateurs susceptibles d'agir efficacement : coccinelles, forficules, chrysopes, etc...

Kaolinite calcinée dirigé les buses vers le bas de l'arbre ou à la lance extrait fermenté de fougère aigle.

# Poirier

## Carpocapse

Même stratégie que pour le pommier.

## Anthronome

Pour le poirier c'est le moment de surveiller la sortie des adultes d'anthronome.

La détection s'effectue par frappage, au lever du jour. La période est à réaliser sur plusieurs semaines car l'arrivée des adultes sur le verger est beaucoup plus échelonnée que sur pommier. Positionner un pyrèthre (souvent nécessaire d'en faire 2 pour couvrir toutes les sorties et aussi pour l'efficacité) ou si forte pression : Spinosad, voir 2 traitements si la période de présence des adultes est étalée. Pour les 2 matières actives, traiter à la nuit tombante.

## Pseudomonas

Oxychlorure de cuivre à 0,250 kg/hl dans les cas graves et à demi dose en préventif.

# Prunier

## Carpo

Message de Yves Guibert : "Au verger, il y a quelques pruniers en production et 0.4 ha de jeunes prunier principalement de la variété Datil. Toute petite récolte car alternance sur les vieux et tout début de production sur les plus vieux des jeunes. Les arbres sont à l'intérieur d'un bloc de 10 ha, pommiers et 0.5ha de cognassiers. La totalité est confusé ginko + OFM rosso. Situation carpo et tordeuse bien maîtrisée en pommier et cognassiers par contre il y a un gros paquet de prunes véreuses (+ de 30%), on n'avait encore jamais vu cela. D'après les échos que j'ai, en Lot et Garonne, ce cas de figure se rencontrerait très fréquemment cette année. Si l'on ajoute les chutes de prunes suite au coups de soleil, la récolte locale risque d'être bien amoindrie.

Avez vous constaté dans d'autres régions, une défaillance de la confusion carpo sur prunier? Il serait important de comprendre ce qui se passe pour l'an prochain."

Je reviens d'une visite du sud-ouest chez les pruniculteurs, même constatation, trop de prunes piquées !

Les diffuseurs qui ont été posés à la floraison ou à la chute des pétales n'ont pas tenus dans le temps. Certains ont complété par des passages de kaolinite calcinée avec succès.

Dans les vergers à forte pression, réaliser un Succès 4 sur le pic de la première génération. Ou poser la confusion plus tard, Succès 4 au pic de la G1).

# Cerisier

## Monilia

Traitement cuprique automnale plus kaolinite calcinée contre le puceron et aussi ajouter vos produits de mise en réserve.

Exemple 50 kg/ha de SOKALCIARBO + Cuivrol à 2,5 kg/ha + mise en réserve : oligos du marché ou préparation phytothérapeutique maison.

# Raisin de table

## Blackrot

Grosse sortie de blackrot en début de saison. Aujourd'hui, on voit ressortir par endroit, de gros dégâts sur grappe suite à des contaminations dues à des repiquages.

Mes conseils vont vers les huiles essentielles pour bloquer la sporulation =

HE d'orange douce ou/et eucalyptus globulus ou/origan ou/et giroflier et/ou menthe et/ou sarriette.

Il faut au moins 15 ml/ha. En préventif 5 ml suffit et si situation grave passer à 50 ml.

On me demande si on peut mélanger, oui mais on ne sait plus celles qui fonctionnent bien ? Est ce synergisant ? A plus de trois HE on ne connaît pas les interactions.

HE d'agrumes ma paraît le plus efficace aurait du faire, beaucoup fonctionne bien tymol, sarriette, menthe

Le tout avec 8kg de soufre et 300g de cuivre avec de la prêle, de la bourdaine, de l'ortie et de la reine des prés (ça je le fait déjà).

Et plus classique, recette du Bordelais :

- 100 grammes/ha de Nordox 75 +
- 0,2 l de Quelabin Manganèse +
- 0,3 l de Quelabin Zinc

Les doses de produits seront augmentées progressivement jusqu'à la fermeture de la grappe pour arriver à 200/300 g de Nordox 75 + 0,5 l de Quelabin Manganèse + 0,3 l de Quelabin Zinc.

(les doses de cuivre seront déduites des doses apportées en application mildiou. Ces apports pouvant être en complément d'un traitement contre le mildiou en préventif s'il y a nécessité). Bien comprendre que le Black Rot pour se développer n'a pas besoin de très hautes températures et de fortes pluies. Au dessus de 10°C et avec une faible humectation matinale, il se développera sans problème dans les parcelles infectées.

## CONTROLE DES MATURITES Pommes et Poires

Quatre critères sont à prendre en compte pour

déterminer vos dates de récolte.

LA FERMETE : Prendre 10 fruits sur 10 arbres différenciés et répartis sur les 2 faces de la haie fruitière, enlever un petit morceau de peau sur 2 faces (la plus colorée, la moins colorée). Effectuer vos mesures au pénétromètre et faire la moyenne pour évaluer le niveau de fermeté du fruit. Renouveler l'opération sur les autres fruits puis faire la moyenne.

LE TAUX DE SUCRE: sur les 10 fruits cueillis, prélever 2 morceaux en vis-à-vis (face la plus colorée, la moins colorée) les épilucher avant de les mixer. Faire une lecture immédiate au réfractomètre.

LA REDUCTION D'AMIDON: Couper par le milieu 10 fruits, prélevés sur des arbres différents et répartis sur les 2 faces de la haie fruitière, passer la solution iodée sur les faces exposées, attendre de 5 à 10 mm pour effectuer la lecture en vous référant aux fiches CTIFL. La composition pour 100 ml de solution iodée: 4 gr de iodure de potassium et 1 gr d'iode. A commander chez votre pharmacien.

LA COLORATION: codes couleur CTIFL ou votre visuel. Ne pas oublier qu'une pomme paraît toujours plus colorée dans l'arbre que cueillie.

## Problème chevreuil

Message de Yves Guibert (toujours aussi brillant) je vous le livre : On connaît bien le problème en ayant le verger en lisière de forêt. On a en permanence 3, 4 voir 8 chevreuils qui circulent dans le verger, plus un nombre très conséquent de lapins par contre campagnols et mulots, on ne connaît pas.

La meilleure protection que l'on ait trouvé pour sa facilité de mise en œuvre, est l'arbre en fer des pépinières Naudet

Je les avais payé 0.60€/pièce il y a 6 ans pris à la pépinière, aujourd'hui ils seraient à 0.81/1000 pièces (port compris ?). Très bonne efficacité, aucun dégât sur une plantation de 1250 pommiers. On avait rajouté des protégés tronc 0.40€/pièce en 0.55m de chez Triangle-outillage

Important d'attacher les arbres en fer au palissage et à l'arbre pour ne pas se les faire arracher lors d'une tentative de frottis. Si l'on se contente des protégés troncs, il faut les prendre en 110 mais problème, les chevreuils arrivent à les soulever et du coup, la base de l'arbre n'est plus protégée contre les lapins.

Si utilisation de l'arbre en fer, on ne peut pas utiliser un outil type Herbanet, rotation des fils perpendiculaire au sol => arrachage des arbres en fer et casse. Cela veut dire entretien du pied des arbres à la débroussailluse à fil si option non travail du sol sur la ligne de plantation. Par contre avec un endaineur de bois de taille Perfect modifié, là on peut nettoyer le pied des arbres sans soucis au moins à partir de la 3<sup>ème</sup> année.

Modification: remplacer le moteur hydraulique par un autre tournant au double de vitesse, il faut aussi remplacer les balais trop coûteux, pas assez efficaces et trop rapidement HS. Après avoir essayé des adaptables moins chers et plus efficaces, on a remplacé par des tuyaux hydrauliques usagés récupérés gratuits chez les mécanos. En avançant vite, pas de dégâts sur les arbres, l'herbe est couchée avec mâchure des tiges, très bonne efficacité mais je rappelle que l'on ne connaît le problème mulots.

Cordialement, Yves Guibert

## Exploitation arboricole

à transmettre fin 2017 en Seine-et-marne.

Actuellement 5,50 ha de vergers basses tiges sur parcelle de 7,7 ha. 5,86 ha en foncier, 1,90 ha en location.

Bâtiments de 400 m<sup>2</sup> avec 400 m<sup>3</sup> de frigo sur terrain de 2000 m<sup>2</sup>.

Cultures en A B ; pommes, poires, cerises, prunes, divers...

Différents âges de plantation, beaucoup de variétés, bosquets, électricité et irrigation, matériel adapté.

Tout est écoulé en AMAP et à la ferme.

La forte demande de fruits biologiques en Ile de France assure un bon potentiel.

Cette situation permettrait l'activité de deux personnes en arbo, arbo-petits fruits rouges ou arbo-maraichage. Un dossier de financement participatif pourrait être élaboré.

Contact : vincentbernard3792@neuf.fr

Tel : 06 89 40 79 72

## Analyse HERODY

Des changements au BRDA : le labo fermera le 1<sup>er</sup> septembre. Yves Hérody prend sa retraite. Il va se consacrer à des ouvrages à destination des paysans et des techniciens.

Quel dommage que cet outil s'arrête !

## 2014 : revenu des arbres en baisse

Entre 2013 et 2014, le revenu des producteurs de fruits serait en baisse de 52%. D'après les données des Comptes de l'Agriculture diffusées le 3 juillet, entre 2013 et 2014, le revenu des producteurs de fruits serait en baisse de 52%, pour s'établir à 13 700 €

## Comment les pucerons manipulent les plantes

Les pucerons sont des insectes phytophages responsables de dommages importants dans de nombreuses cultures agricoles. A ce jour, les mécanismes moléculaires qui permettent au puceron de prélever la sève sans être rejeté par le système immunitaire de la plante sont encore peu connus.

Des chercheurs de l'Inra et du CNRS ont étudié deux espèces de pucerons différentes : le puceron du pois (*Acyrtosiphon pisum*) et le puceron du pêcher (*Myzus persicae*). Chez ces deux espèces, ils ont découvert la présence de plusieurs molécules MIF - pour facteurs inhibiteurs de la migration des cellules macrophages - dont cinq chez le puceron du pois et trois chez le puceron du pêcher. Ces protéines jouent un rôle important dans la modulation des réponses immunitaires chez les vertébrés mais n'ont pas enco-

re été décrites chez le puceron.

Observation inattendue : parmi ces protéines, la MIF1, se retrouve dans les glandes salivaires des deux espèces de pucerons. Elle est sécrétée avec la salive suggérant ainsi un rôle dans le processus d'alimentation du puceron. Des travaux complémentaires ont montré que les pucerons ont besoin de MIF1 pour exploiter une plante. En effet, une fois libérée dans les tissus de la plante, la protéine inhibe de manière considérable ses réponses immunitaires, empêchant par exemple, l'une des premières réactions de défense contre le parasite, à savoir le renforcement de la paroi végétale par apposition d'un polymère polysaccharidique (la callose). A contrario, les pucerons chez lesquels l'expression de la protéine MIF1 a été réprimée ne peuvent plus s'alimenter et enregistrent une forte mortalité.

Comment, au cours de l'évolution, les pucerons ont-ils détourné un élément de régulation de leur propre système immunitaire (qui leur permet de lutter contre les infections) en un mécanisme leur permettant d'améliorer leur activité parasitaire ? Il est connu que certains parasites d'animaux vertébrés, tels que les nématodes, les tiques et les protozoaires, utilisent des protéines MIF pour moduler la réponse immunitaire de leurs hôtes respectifs. Toutefois, c'est la première fois que l'on démontre qu'une telle protéine sécrétée par un parasite phytophage peut manipuler la réponse immunitaire d'une plante.

Contact(s) scientifique(s) :

Harald Keller - 04 92 38 65 94 et Christine Coustau - 04 92 38 64 89 de l'Institut Sophia Agrobiotech (Inra, CNRS, Université Nice Sophia Antipolis)

## Déclin des pollinisateurs

Selon une récente étude, les bourdons peinent à s'adapter au changement climatique.

Dans le même temps, une autre publication chiffre les conséquences potentielles d'une disparition totale des pollinisateurs pour la sécurité alimentaire.

Une étude, publiée le 10 juillet 2015 dans la revue Science, met en lumière le rôle joué par le réchauffement climatique sur la forte mortalité des pollinisateurs. 400 000 observations, portant sur 67 espèces de bourdons, laissent penser à Jeremy Kerr, l'auteur principal de l'étude, que « le territoire couvert par les bourdons en Europe du Sud et en Amérique du Nord a diminué de près de 300 km par le sud. » Incapables de migrer vers des contrées aux températures plus hospitalières, les populations de bourdons connaissent "une ampleur et un rythme de pertes sans précédents."

Dans le même temps, une étude publiée le 15 juillet dans The Lancet tente de chiffrer les conséquences que pourraient avoir les pertes massives de pollinisateurs sur la sécurité alimentaire mondiale. Des chercheurs ont modélisé l'évolution de la consommation de 224 aliments sur 156 pays différents, dans l'hypothèse d'une disparition complète des pollinisateurs. Celle-ci aboutirait à une réduction de l'offre en fruits de 22,9 %, de 16,3 % pour les légumes et de 22,1 %

pour les fruits à coques, avec une disparité en fonction des pays.

## Sécurité en verger

Un guide technique sur le travail en hauteur en arboriculture fruitière, paru en avril, est accessible gratuitement. Il a été élaboré, à l'initiative du ministère de l'Agriculture, par des représentants de la profession, la MSA, l'INRS et des représentants des ministères de l'Agriculture et du Travail (DGT Directe), qui expliquent que: "L'objectif de ce guide est d'accompagner les arboriculteurs dans leur démarche d'évaluation des risques, et de mise en œuvre générale de la réglementation dans certaines situations, et ce en tenant compte de l'état de la technique, de la taille des arbres, de la pente du terrain, des variations de l'état du sol." Le taux de fréquence d'accidents du travail de 31,9 en 2012, le secteur de l'arboriculture se place juste au dessus de la moyenne (29,6). Un nouveau décret sur les travaux temporaires en hauteur des jeunes âgés de moins de dix-huit ans, autorise désormais l'utilisation des échelles, escabeaux et marchepieds lorsque les équipements de travail munis d'une protection collective ne peuvent pas être utilisés. Cela concerne notamment la cueillette et la récolte des fruits dans certaines configurations.

<http://www.arboriculture-fruitiere.com/content/un-guide-technique-sur-le-travail-en-hauteur#sthash.5YoXrRqH.dpuf>



## CALENDRIER DES PROCHAINES FORMATIONS

### STAGES PRO 2015

#### • Créer son verger bio et biodyn

20 - 21 et 22 octobre 2015

#### • Fruits Rouges en bio et biodyn

17 - 18 et 19 novembre 2015

#### • Taille des arbres fruitiers en bio et biodyn

8 - 9 et 10 décembre 2015

### STAGES PRO 2016

#### • Conduite du verger en AB et biodyn

12 - 13 et 14 janvier 2016

#### • Maraîchage bio et biodynamique

2 - 3 et 4 février 2016

#### • Viticulture biodynamique

23 - 24 et 25 février 2016

#### • Phytothérapie végétale

15 - 16 et 17 mars 2016

#### • Olive bio et biodyn

7 - 8 et 9 juin 2016

## ABONNEMENT 2015

10 numéros papier par an : 65 €

10 numéros par internet par an : 55 €



Nom..... Prénom.....

Adresse.....

TÉLÉPHONE.....

ADRESSE ÉLECTRONIQUE.....

Abonnement  Réabonnement  - Facture : OUI  NON

Envoi par la Poste  ou par Courriel

A renvoyer accompagné de votre règlement à : ARBO BIO INFOS - Jean-Luc Petit  
Chemin Pimayon - 04100 MANOSQUE

## Impact des traitements phytosanitaires en arboriculture fruitière sur la diversité des insectes de la famille des Carabides



**Des chercheurs de l'Inra ont exploré l'impact des traitements phytosanitaires sur la diversité des Coléoptères de la famille des Carabides, au cœur de vergers de pommiers de la région d'Avignon. Leurs travaux révèlent qu'une moindre utilisation de pesticides de synthèse aboutit à une augmentation de la biodiversité dans les vergers, tant structurelle que fonctionnelle (en lien avec le fonctionnement biologique des animaux).**

Dans mon verger, il y a... toute une faune associée aux sols et à laquelle se sont intéressés des chercheurs de l'Inra. Dans un rayon d'environ 20 kilomètres dans la périphérie d'Avignon, ils ont évalué l'impact de trois modalités de conduite agronomique en arboriculture fruitière - conduite conventionnelle, production fruitière intégrée (PFI) et culture biologique - sur la diversité structurelle et fonctionnelle de la famille des Carabides dans 15 vergers de pommiers à destination commerciale.

Les scientifiques ont plus particulièrement jeté leur dévolu sur ces insectes particulièrement abondants dans les milieux agricoles et qui sont susceptibles d'être affectés par les traitements phytosanitaires même s'ils n'en sont pas directement la cible. Les carabides sont reconnus comme de bons indicateurs des pressions agricoles et pour leur rôle en tant qu'auxiliaires des cultures. Les scientifiques ont collecté les insectes au gré des saisons - au printemps, lorsque les traitements débutent ; en été, lorsqu'ils sont à leur maximum et en automne, deux mois après leur arrêt - pour en étudier la diversité en fonction des pesticides apportés au sein d'une ou entre les modalités de conduite agronomique. Ils ont ainsi récolté et identifié pas moins de 1073 individus appartenant à 46 espèces différentes de Carabides. La moitié des espèces (24 sur 46) pouvait être considérée comme rare puisque chacune représentait moins de 0,5% des effectifs totaux.

### **Vergers en bio, pas si diversifiés structurellement**

Les chercheurs ont tout d'abord mis en évidence que le nombre d'espèces de Carabides dépendait de la saison plutôt que de la modalité de conduite agronomique. Au printemps, vergers intégrés et biologiques abritaient en moyenne plus de deux espèces de Carabides par point de prélèvement alors qu'en automne, modalités conventionnelles et biologiques en comptaient moins de une par point de prélèvement. De façon surprenante, les parcelles conduites en agriculture biologique n'étaient pas les plus diversifiées. Si aucun pesticide de synthèse n'est employé dans ces systèmes, des traitements phytosanitaires variés, de nature organiques ou physiques susceptibles d'affecter les organismes vivants, sont mis en œuvre.

### **Vergers bio, une plus grande diversité morphologique des Carabides**

Les chercheurs se sont ensuite penchés sur les caractères morphologiques des Carabides : stature, aptitude à se déplacer ou à se nourrir. Ils ont évalué poids, longueur, largeur et autres mesures des pattes, des ailes ou encore des mandibules, dans tous les sens ou presque sur une centaine d'animaux des espèces majoritaires des Carabides récoltés.

Ce travail leur a permis de montrer que la majorité des caractères morphologiques variaient en fonction des saisons. Toutefois, deux caractères étaient modifiés en fonction du système de culture :

- le rapport entre la largeur et la longueur du fémur était plus bas dans les vergers conventionnels, donnant à supposer aux chercheurs que les insectes y marchaient moins qu'ils n'y volaient;
- le rapport entre la hauteur des mandibules et la longueur du corps était plus élevé dans les vergers biologiques, suggérant un régime alimentaire diversifié vers la consommation de graines.

Enfin, les caractères liés au déplacement des insectes, portés par les pattes et les ailes, étaient influencés par l'interaction entre la conduite de la culture et la saisonnalité des traitements phytosanitaires.

Les chercheurs ont aussi révélé que la diversité de leur alimentation dépendait uniquement du système de culture, faisant ainsi écho aux caractères morphologiques observés. Au contraire, leur habitat préférentiel variait selon les saisons, les systèmes de culture et aussi l'interaction de ces deux facteurs.

### Pression phytosanitaire et stratégies de vie

Au final, ce travail met en exergue l'importance de considérer, au-delà du nombre d'espèces qui ne traduit finalement guère de différences significatives, les caractères morphologiques et écologiques des individus afin de bénéficier d'informations qui se révèlent essentielles dans l'étude de l'impact des traitements phytosanitaires d'un système sur la diversité et le comportement des organismes vivants. Il souligne également l'importance d'étendre l'étude dans le temps pour étayer observations et raisonnements.

Il éclaire d'un jour nouveau la question de l'impact des produits phytosanitaires sur la biodiversité en établissant que la pression phytosanitaire diminue la diversité tant structurelle que fonctionnelle de certaines espèces et plus largement la variabilité de leur réponse. En arboriculture fruitière conventionnelle où la pression phytosanitaire est forte, on rencontrera plutôt des insectes prédateurs avec des ailes très développées soit une population migrante. En revanche, dans les modalités de conduite intégrées ou biologiques, on rencontrera, aux côtés des premiers, des insectes granivores marcheurs, à pattes courtes, bénéficiant du couvert herbacé.

Toute une faune qui ne peut au final que bénéficier de la réduction de l'utilisation des produits phytosanitaires en arboriculture fruitière mais encore convient-il de savoir pourquoi et comment.

### Au cœur des vergers de pommiers

D'une surface moyenne de 0,48 hectare, les vergers de pommiers étudiés par les chercheurs étaient conduits de trois manières :

- en culture conventionnelle avec utilisation d'engrais et de pesticides synthétiques ;
- en pratique fruitière intégrée avec une moindre utilisation de pesticides synthétiques au profit d'insecticides organiques – ce système de production économique de fruits de haute qualité qu'est la PFI, donne la priorité aux méthodes écologiquement plus sûres, minimisant les effets secondaires indésirables et l'utilisation de produits agrochimiques ;
- en agriculture biologique sans recours aux engrais et pesticides synthétiques au profit d'insecticides microbiens ou organiques et de fongicides minéraux.

Alors que ces pratiques résonnent différemment dans le cœur du consommateur, leur indice global de fréquence (IFT) des traitements n'est pas significativement différent ; ce qui varie beaucoup, c'est la nature des pesticides employés. Cet indice, qui évalue l'intensité d'utilisation de produits phytosanitaires, correspond au rapport entre la dose appliquée et la dose homologuée rapportée à la surface traitée (par exemple, un hectare traité avec un herbicide à 70 % de la dose homologuée compte pour 0,7).

### Référence :

Hedde M., Mazzia C., Decaëns Thibaud, Nahmani Johanne, Pey Benjamin, Thénard Jodie, Capowiez Yvan. 2015. **Orchard management influences both functional and taxonomic ground beetle (Coleoptera, arabidae) diversity in South-East France.** *Applied Soil Ecology* 88: 26.

## Contact scientifique

Mickaël Hedde

Tel. 01 30 83 32 70 - [mickael.hedde@versailles.inra.fr](mailto:mickael.hedde@versailles.inra.fr)