



## Edito

*"Transformer une forêt en parc et l'entretenir comme tel peut sembler utile. Mais c'est en fait perdre alors de sa richesse et de ses dons."*

**Albert Schweitzer**

### **L'arbre et la forêt**

En cinquante années, la modernisation de l'agriculture a bouleversé nos paysages. L'extension apparente de la forêt a masqué le recul et l'abandon de "l'arbre cultivé".

Les haies, les prés-vergers ont pratiquement disparu. Ces paysages de bocage où l'arbre et la vache faisaient bon ménage, ont été sacrifiés au nom d'une agriculture 'raisonnée' plus 'concurrentielle', à grand renfort de subventions favorisant sans cesse les plus grosses exploitations.

Et pourtant, l'arbre avait trouvé sa place dans l'économie rurale : haie pour enclore les prés et protéger le bétail, arbre d'économie pour fournir du fourrage, arbre têtard pour servir de bois de chauffage, vergers extensifs en plein vent et en alignements, mûriers, alignements pour faire de l'ombre au bord des routes...

### **Les forêts ne contiennent pas tous les arbres**

Les voitures climatisées se moquent de l'ombre des arbres, qui bordent les routes, et sont désormais considérés comme de dangereux assassins. Ils gênent le passage des engins agricoles, de plus en plus gros.

Pourtant, qui imaginerait un pré sans vaches, sans paysan et sans arbre ? Nous sommes en cette fin de siècle à un tournant, des actions se multiplient pour restaurer et sauver ce patrimoine : on subventionne aujourd'hui la plantation de haies, détruites hier par le bulldozer, à grand renfort d'aides publiques. Les écrits, les études et les recherches se multiplient, sur l'arbre, sur la haie, mais aussi sur le bocage.

### **Les bienfaits de la forêt**

La forêt retient les sols : Cette action est particulièrement nette dans quelques cas bien connus : Les sols des fortes pentes en montagne, ceux des collines en région méridionale avec violentes averses, ou encore ceux des collines en sols affouillables, sont sujets à être érodés. Sans le manteau forestier, certaines régions montagnardes deviendraient des déserts de pierre comme il y en a déjà tant. Les sols limoneux et poussiéreux des plaines et plateaux, dans les régions très ventées subissent une forte dégradation. Moins spectaculaire que la précédente, souvent insidieuse, cette érosion éolienne est, néanmoins, souvent forte : les U.S.A. en ont fait la triste expérience.

Les forêts apparaissent donc comme des "banques de sols et d'humus".

### **Les forêts agissent sur le régime des eaux**

Elles influent :

- Sur la régularité des sources et des cours d'eau. Un massif boisé agit comme une immense éponge, avec des pulsations régulières du niveau de l'eau dans le sol. Il libère l'eau vers les nappes et les rivières de façon progressive et régulière.

- En sol sec, ou climat sec, sur l'existence même des sources, et sur les niveaux des nappes phréatiques.

- Une action apparemment inverse, mais non incompatible est l'assèchement des sols trop humides. (Un hectare de pins « pompe » 23 tonnes d'eau par jour, un hectare de bouleaux 47 et un hectare de hêtres 53.)

### **Les forêts agissent sur les climats**

Les forêts, surtout celles de résineux, augmentent légèrement les pluies. L'air est localement plus froid, ce qui provoque parfois la condensation des nuages qui passent. Les forêts ont une action sur les vents. Souvent la forêt diminue la température, et les écarts y sont moins brusques. Sous bois, il gèle moins que hors bois. Les forêts augmentent les brouillards (30 à 50 %), les rosées (100 mm par an), l'humidité relative de l'air (2 à 10 %) ceci par l'action conjuguée de l'ombrage, du ralentissement des vents, de l'évaporation de l'eau de pluie, de la transpiration du feuillage ... Les forêts purifient l'air : les poussières, germes et spores, les gouttelettes d'hydrocarbures se déposent sur les feuilles par simple action mécanique (ou attraction électromagnétique, comme le pense Isablokoff). Elles produisent de l'oxygène à partir du gaz carbonique de l'air.

### **Les forêts sont des foyers de vie sauvage**

Elles hébergent, en particulier, le monde des oiseaux, et de nombreux auxiliaires de l'homme, dans la chaîne complexe de la biodiversité.

Ainsi donc, par ses bataillons d'arbres, la forêt peut constituer une armée capable de sauver l'homme de plusieurs des multiples périls qui le guettent.

Sans compter les agréments de la forêt, et ses vertus proprement physiques !

### **Plaidoyer pour la forêt**

Au XVII e siècle déjà, Bernard Palissy jetait un cri d'alarme. Au XVIII e siècle, Rauch avait écrit « les Harmonies hydrovégétales ». Au XIX e siècle, Surell, Becquerel, Demontezey, Matthieu, Fautrat ont magnifiquement argumenté et témoigné. Au XX e siècle, Henry, Mougín, Engler, Eidmann, Naegeli, L.A. Fabre, Descombes, Cardot, Cailleux, Tkatchenko, Burger, Doignon, Noirfalise, ... et tant d'autres ont apporté de nouvelles preuves, on se sont fait les défenseurs de la "cause forestière". Seront-ils entendus alors que souffle le vent de l'oubli ? Au XXI e siècle, que nous réserve-t-on ? En Amazonie des hommes meurent parce qu'ils veulent défendre la forêt, partout, dans l'ombre la « mafia blanche » oeuvre pour que les dons de la nature ne soient plus que de simples marchandises. Jusqu'à quand ?

Restera-t-il un arbre pour nos petits-enfants ?

# les **T**raitements **P**hytosanitaires

## Ornithofuga

Ornithofuga est un CD-audio d'effarouchement acoustique des oiseaux mis au point par deux chercheurs de l'Inra : A.-J. Andrieu, J.-C. Brémond.

Les oiseaux rencontrés isolément ou par petits groupes sont rarement antipathiques ou dérangeants. Réunis en grand nombre, ils peuvent devenir gênants pour nos activités et même nuire à notre santé ou notre sécurité.

Comment provoquer le départ de ces indésirables ? Une stratégie,

reposant sur un comportement naturel, consiste à utiliser des signaux

acoustiques existant dans le répertoire de tous les oiseaux. Ce sont

essentiellement des cris d'alarme et de détresse qui sont émis lorsqu'un

oiseau est saisi ou menacé par un prédateur.

Les cris contenus dans ce disque ont été sélectionnés pour effaroucher

et éloigner les oiseaux gênants de leurs zones de repos, dortoirs,

nourrissage : pisciculture, vergers, vignobles...

Ils concernent : Choucas, Cormoran, Corneille, Etourneau, Freux, Geai,

Goéland, Héron, Merle, Mésange, Moineau, Mouette rieuse, Pie, Vanneau.

Le livret expose le mode opératoire qui doit être observé pour éviter

une accoutumance et un échec. Un exemple aidera à concrétiser les conseils d'intervention.

Durée : 31 min - 14,5 x 12,5 cm

Livret explicatif en trois langues (français, anglais, allemand), Réf. : Y0016

Prix : 26 €, Edition : INRA - Distribution : Socadisc, Quae

Pour tout renseignement, contacter INRA Editions, tél : 01 30 83 34 43

Nouveau site pour les éditions Cemagref-Cirad-Ifrermer-Inra :

<http://www.quae.com>



## Plusieurs produits phytos ont été homologués cette année, rappel :

- **SURROUND WP**, l'argile kaolinite américaine, a reçu son AMM sur psylle du poirier, en application pré-florale. L'officialisation de l'AMM a été accordée par la Comité d'Homologation du 7 avril.

- **SERENADE WPO**, Sérénade est un produit contre le botrytis, à base d'un BT *Bacillus de thuringiensis* souche subtilis QST 713, de la société Américaine AGRAQUEST distribué par NUPARM.

Ce produit a obtenu son homologation sur botrytis de la vigne en AB. Ce BT est préventif, il agit contre les bactéries qui occupent le territoire et celles qui sécrètent des lipopeptides ayant un effet sur certains champignons pathogènes. Attention aux traitements placés trop près de la récolte (risque de tâches).

Pour en savoir plus, taper : AGRAQUEST sur Google.

Le Sérénade, en Suisse, a obtenu son homologation sur le feu bactérien des fruits à pépins (pommiers et poiriers). Plus d'infos : [fibl.org](http://fibl.org)

- **STIFENIA**, Stifénia est un extrait de plante à partir de graine de fenugrec (légumineuse) qui stimule les défenses naturelles. Action contre l'oïdium mais à titre préventif, il ne remplace pas les traitements usuels contre l'oïdium.

Période et dose de traitement : dès le stade 2 à 3 feuilles jusqu'à la floraison à raison d'un traitement tous les 10 jours. Dose : 1.5 kg /Ha. Volume de la bouillie : 300 L maxi.

- **DELFIN** est un *Bacillus de thuringiensis*, commercialisé par Certis Europe, il a reçu une extension d'homologation sur tordeuse orientale sur culture du pommier à la dose de 1 kg/ha.

Et aussi :

**SPINOSAD** a reçu l'homologation française (cible : lépidos et thrips). Mais cette matière active n'est pas encore au cahier des charges bio européen ! Son entrée dans le CA bio européen est normalement prévu avant la fin d'année. Affaire à suivre...

Deux formulations :

- **SUCCESS 4** : 480g/l de Spinoad vient d'être homologué en France sur : Pêcher contre les

thrips, la tordeuse orientale, et la petite mineuse anarsia. Et aussi sur vigne contre les tordeuses de la grappe : *Cochylis*, eudémis, eulia, thrips, pyrale et drosophyle. Et sur pommier contre le carpo et mineuses.

- **Syneis** : 0,24 g/l de Spinosad + appât, contre la mouche méditerranéenne sur agrumes et mouche de l'olive.

## ARMICAB

Une autre homologation fortement attendue, son dépôt de dossier devrait se faire avant la fin de l'année. Armicab est une formulation de bicarbonate de potassium efficace contre l'oïdium de la vigne, de la fraise, du mildiou de la vigne et de la tavelure des fruits à pépins et les taches de suie de la pomme. Plusieurs homologations aux Etats Unis, en Suisse, en Allemagne... Un très bon produit, non toxique, sans résidus et très efficace aussi bons résultats que les témoins soufre et cuivre (pour la bio) ou Captane et autres produits chimiques.

## Grêle

La grêle cette année a frappé fort et beaucoup de régions françaises. Après un orage de grêle, il faut réagir rapidement (dès que les sols sont ressuyés), pour la cicatrisation des impacts et aussi empêcher l'installation des maladies.

### TROIS CAS DE FIGURE :

#### 1/ La récolte est passée ou très compromise :

##### OBJECTIF = FAVORISER LA CICATRISATION

Poudrage : 20-25 kg de Lithothamne + 20-25 kg Kaolinite calcinée + 3 kg de Cuivrol ou de CDD (Attention juste du Cuivrol sur PECHE et POIRE 1,5 kg/ha).

#### 2/ La récolte est proche ou à venir :

##### OBJECTIF = TROUVER UN COMPROMIS ENTRE RECOLTE et CICATRISATION sans trop tâcher les fruits.

Donc diminuer les doses, exemple : Poudrage : 7,5 kg de Lithothamne + 7,5 kg Kaolinite calcinée + 2 kg de Cuivrol (Attention : baisser les doses de cuivre sur PECHE et POIRE).

#### 3/ La récolte est TRES proche :

##### OBJECTIF = PRESERVER les FRUITS

Le Poudrage est risqué, passer en mouillable avec du Litho (Solithe) entre 3 à 5 kg + Kaolinite calcinée 3 kg + Cuivrol 1,5/ha

Et renouveler et/ou ajouter dans vos traitements Litho 3 kg + Kaolinite calcinée 2 kg + de Cuivrol 1,5/ha

Sitôt la récolte réalisée, passer un fort poudrage comme dans le premier cas de figure.

Et après une grêle, soutenez vos arbres et vignes par des nutrition foliaires.

## Mise en réserve

Souvent on réservait cette pratique aux vergers connaissant des phénomènes de stress de type hydrique ou/et climatique ou/et problèmes phytosanitaires. La mise en réserve peut être étendue à tous les vergers même en bonne santé, elle permet un accompagnement nutritionnel pour que l'arbre

bénéficie de ces éléments présents dans ses tissus, au printemps suivant. Elle est primordiale en cas de printemps froids (ce que l'on connaît depuis plusieurs années).

Tout ce jouera dans le choix des produits et leurs doses.

Pour toutes les espèces, un apport léger d'azote en foliaire avec des algues, ou si besoin des produits foliaires azotés du commerce. Penser aussi aux purins de plantes (ortie et consoude) et jus de compost.

En ce qui concerne les oligo-éléments (utilisé des produits non chélatés et souvent les complexes d'oligos sont les plus judicieux) : bore, magnésium, zinc...

## Traitements cupriques

Mes traitements cupriques automnaux sont à raisonner depuis la réduction des doses de cuivre (rappel depuis le 01 janvier 2006 : 6 Kg/ha/an).

Personnellement je conseille un passage juste après chaque cueillette avec un cuivre léger.

Et si nécessaire, un deuxième traitement à la chute des feuilles avec une Bouillie Bordelaise.

# Pommier

## Puceron cendré

Réaliser une kaolinite calcinée après la récolte à la dose de 60 Kg/Ha pour un volume de 1000 l/Ha. Il peut être renouvelé si les pressions du printemps ont été importantes avant la chute des feuilles.

## Carpocapse

Attaques fortes cette année et généralisées sur tout le territoire français. Rester vigilant jusqu'à la fin de la récolte. Effectuer toujours des contrôles visuels sur fruits en portant une attention particulière aux bordures et en particulier celles qui sont exposées aux vents dominants et sur les parcelles proches de parcelles de variétés précoces déjà récoltées.

Effectuer un dernier contrôle au moment de la récolte.

Relever les bandes pièges après la récolte. Ces 2 donnés permettront de faire le bilan de la campagne écoulée et d'établir la stratégie pour la campagne 2007.

Ne pas relâcher la fréquence de vos traitements, passer à 7 jours entre deux passages et mouiller davantage en cette période, n'ajouter pas d'autres produits et acidifier l'eau de traitement en cas de pH > 6,5.

### 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 les distribuer trop longtemps à l'avance
- Attention aux vergers arrachés (brûler le bois).

## La petite tordeuse des fruits Grapholita lobarzewskii

Ses attaques ressemblent à celles du carpocapse. Le virus de la granulose n'a pas d'efficacité sur la petite tordeuse des fruits.

Seul le Bt peut enrayer les attaques de lobarzewskii. Dans la lutte contre le carpocapse penser à alterner virus de la granulose et Bt.

Pas d'homologation mais il existe des doubles diffuseurs : carpo et petite tordeuse des fruits.

## Oïdium

Maintenir la protection des jeunes feuilles au soufre mouillable à 5 kg/ha. En cas de présence d'oïdium, réaliser 2 traitements à 3 jours d'intervalle pour rompre le cycle du champignon. Ou Bouillie Nantaise à 0,7 l/hl ou BSCI à 1,2 l/hl.

## Maladies de conservation

Plusieurs maladies physiologiques sont directement liées à l'alimentation en calcium de la plante au moment du grossissement et de la maturation des fruits.

L'exemple le mieux connu est celui de la maladie des taches amères (Bitter pit en anglais) dont la formation est liée à un manque de calcium attribué à un déséquilibre entre les nutriments calcium et potassique.

Les autres maladies physiologiques des pommes dû au calcium sont les points liégeux, les taches de Jonathan spot, la pourriture interne, la pourriture due aux basses températures, les taches marbrées des lenticelles, la vitrosité..., et vraisemblablement l'échaudure (External scald en anglais). Le calcium assure le maintien et la cohésion des parois cellulaires. Une carence calcique provoque le gaufrage des jeunes feuilles et altère la fermeté de l'épiderme et de la pulpe du fruit.

Les apports de calcium sont ne règlent pas tout, penser à résoudre les déséquilibres du à l'excès de vigueur causé par une taille trop sévère, à un excès d'azote, à l'excès de potasse...

### Les maladies de fin de cycle

Les pourritures sont des altérations provoquées par des champignons tels que Monilia sp., Botrytis cinerea, Phytophthora sp. et la tavelure sur fruits.

Il est préférable d'éliminer les fruits blessés au moment de la récolte.

Pour ces trois champignons, des traitements cupriques légers, souvent, suffisent.

Les alternatives au cuivre sont la décoction de prêle, la tisane de pissenlit,

le poudrage de silice, le trichoderma, la propolis, les huiles essentielles...

Et pour des fermes importantes : la thérapie.

### Durant la conservation

Le Penicillium sp., le Botrytis cinerea, le Monilia, le Phytophthora sp. et le Gloesporium sont responsables de la contamination des fruits pendant la période de conservation. Penicillium sp., Botrytis et Monilia sont des parasites de blessure alors que le Phytophthora et le Gloesporium sont des parasites lenticellaires.

Ces champignons se trouvent souvent à l'intérieur des locaux de stockage. Il est nécessaire de désinfecter les chambres froides.

Pour nettoyer : utiliser le karcher vapeur et/ou du permanganate de potassium (pour le matériel pas en fer). Alternative : l'eugénol (essence de clous de girofle), elle a un pouvoir désinfectant, dose : 5 litres pour 100 m3.

Donc maintenez les traitements à base de calcium surtout les variétés tardives.

Nettoyage complet des locaux de stockage et de conditionnement et du matériel de récolte.

Matériel frigorifique en état : vérifier et nettoyer les condensateurs et les évaporateurs, étalonner les sondes de températures.

# Poirier

## Pseudomonas

Pour les vergers connaissant des infestations, le traitement cuprique automnal est obligatoire, choisir l'oxychlorure de cuivre dosé à 0,250 kg/hl.

## Anthonome

Surveiller la sortie des adultes.

La détection des populations s'effectue par frappe, au lever du jour, et aussi par bandes engluées. Attention, lors du frappe, l'anthonome fait le mort, pattes en l'air. La période des battages est à réaliser sur plusieurs semaines car l'arrivée des adultes sur le verger est beaucoup plus échelonnée que sur pommier.

Le positionnement de l'insecticide végétal est donc plus compliqué qu'en pommier dans la mesure où la période de présence des adultes est plus étalée, peu ou pas de pics de population !

Choisir le Pyrèthre, seul si possible, il donne de bon résultat, sinon un mélange pyrèthre et roténone.

Traiter à la nuit tombante et renouveler suivant piégeage.

Le Spinosad pourrait nous aider, il est homologué en Suisse et en bio contre ce ravageur.

# Prunier

## Puceron

Idem que le cendré du pommier : réaliser une kaolinite calcinée après la récolte à la dose de 60 Kg/Ha pour un volume de 1000 l/Ha (voir plus en rapport de la hauteur et du volume de vos arbres). Il peut être renouvelé avant la chute des feuilles, si les pressions du printemps ont été importantes.

suite page suivante

Symptômes	Esca	Excoriose	Eutypiose
<b>Sur vieux bois</b>	Nécroses profondes Tissus spongieux Zone nécrosée jaunâtre	Nécroses brunâtres Tissus secs durs	Nécroses brun-gris à brun-violet Tissus secs, durs, cassants en vieillissant
<b>Sur les sarments</b>	Croissance normale au printemps Dessèchement apoplectique en été	Cas bénin: nécroses noirâtres sur les entre-nœuds inférieurs Cas grave: débourement irrégulier, rameaux déformés. Ecorce des sarments hivernés blanchâtre	Sarments rabougris, court-noués, chlorotiques. Balai de sorcière
<b>Sur les feuilles</b>	Grandeur et forme normales. En été, apparition de nécroses brun-jaune à brun-rouge intercostales et marginales Dessèchement très souvent apoplectique	Nécroses noirâtres sur le pétiole, sur les nervures et dans le limbe. Déformations-déchirures du limbe	Feuilles petites, déformées ou enroulées chlorotiques, avec parfois des nécroses marginales.
<b>Sur les grappes</b>	Epiderme des baies ponctué de petits points noirs. En été, dessèchement apoplectique	Nécroses noirâtres sur la rafle et sur les pédicelles. Après la véraison pourriture bleuâtre des baies qui se	Grappes normales jusqu'à la floraison Coulure, millerandage ou dessèchement total durant l'été.

# Framboisier

## Maladies des tiges

Didymella, Leptosphaeria et Botrytis

Beaucoup de problèmes, surtout en leptosphaeria, un traitement cuprique d'assainissement à l'automne est obligatoire !

Bouillie Bordelaise à 0,7 kg/hl ou cuivre léger à 0,3 kg/hl, ou une bouillie sulfocalcique italienne à 1,2 kg/hl.

Ou/et une décoction de prêle additionné d'un purin d'ortie.

Ajouter du bore, élément essentiel sur framboisier, à votre traitement.

## Anthonome

Réaliser une infusion de Tanaisie et pensez à en planter au bout de chaque rang.

## Botrytis

Planter de l'oignon et de l'ail près de vos cultures.

# Cassissier et Groseiller

## Oïdium et Rouille

Utiliser du soufre fleur en poudrage (15 kg/ha), ou soufre mouillable (500 g/hl ou Bouillie Nantaise (0,4 l/h)).

En phytothérapie, une décoction de prêle + tanaisie + absinthe, donne de bons résultats.

# Raisin de table

voir tableau ci-dessus

mensuel destiné aux amoureux  
des arbres et des fruits  
rédaction : jean-luc petit  
réalisation : flashmen

# BREVES

## Fruits et pesticides

"La contamination des aliments végétaux par les résidus de pesticides atteint un niveau record, avec 47% des fruits et légumes contaminés dans l'Union, ce qui représente une hausse de 3%". Ces données, qui portent sur l'année 2004 en comparaison avec 2003, ont été transmises au cours d'une réunion d'un groupe de travail fin mai à Corfou (Grèce) par la Commission européenne. En outre, "les échantillons présentant plusieurs résidus différents représentaient 23,4% du total, chiffre en augmentation de 2% par rapport à 2003". Les laboratoires ont trouvé 197 pesticides différents dans les échantillons analysés, contre 185 l'année précédente. "Les premiers résultats de l'étude annuelle européenne sur les résidus de pesticides dans les aliments végétaux sont en encore moins bons que ceux de l'an dernier", souligne le président du MDRGF François Veillerette. "Cette situation est très inquiétante quand on connaît les propriétés cancérigènes, neurotoxiques, perturbatrices hormonales de nombreux de ces pesticides", ajoute-t-il. Le MDRGF a lancé une campagne d'information via son site internet ([www.pesticides-non-merci.com](http://www.pesticides-non-merci.com)), "demande de toute urgence au gouvernement français de se doter rapidement d'une politique de réduction de l'utilisation des pesticides, afin de limiter au maximum cette contamination alimentaire, qui constitue à juste titre la première crainte alimentaire des Français et des Européens".

## Nectavigne

Nectavigne est une nectarine à chair sanguine issue de la pêche de vigne. Lancée sur le marché en 2004 avec un volume de 400 tonnes, Nectavigne est présente dans les rayons dès début août à mi-septembre. Pour la saison 2006, Nectavigne s'enrichit de 2 nouvelles variétés précoces qui vont permettre d'étendre la période de commercialisation sur fin juillet. C'est un volume de 700 t de fruits qui est prévu pour cette campagne. La filière renouvelle l'opération « séduit ou remboursé » pendant la pleine saison de commercialisation et jusqu'au 15 septembre.

## ABONNEMENT 2006

11 numéros par an : 55 €



NOM ..... PRÉNOM .....

ADRESSE .....

TÉLÉPHONE .....

ADRESSE ÉLECTRONIQUE .....

Abonnement  Réabonnement - Facture  OUI  NON

Envoi par  la Poste  courriel .....

A renvoyer accompagné de votre règlement à Arbo Bio Infos, Jean-Luc Petit,  
Chemin Pimayon - 04100 Manosque

# Verger de kiwi conduit en Agriculture Biologique : résoudre le problème de la fertilisation - Lionel Romet

Les principales difficultés rencontrées par les producteurs de kiwi en AB sont l'entretien du rang, les campagnols, la cicadelle pruineuse dans certaines régions et surtout la fertilisation.

Les difficultés liées à la fertilisation organique sont de trois ordres : la nature hétérogène de l'engrais organique, son incorporation au sol, et les besoins propres de la plante.

Le kiwi est une liane qui une fois l'âge adulte demande environ 150 unités d'azote par hectare et par an. Les apports se font de manière fractionnée, entre une fumure de fond, type compost, à l'automne et deux apports d'engrais ou d'amendements organiques avant le débourrement et juste avant la floraison.

Outre cette grosse quantité d'azote nécessaire, unique pour des plants fruitiers cultivés pérennes, les besoins en azote sous forme assimilable de la plante se font ressentir dès le débourrement, qui pour la variété Hayward\_ variété testée\_ se situe dans la première décennie de mars, alors même que le sol est encore très froid et donc peu actif. De plus, la période d'accumulation la plus importante en éléments minéraux (N, K, Ca, Zn, Cu, S, P) se situe au printemps.

Les racines de kiwi sont assez superficielles, et les producteurs n'enfouissent pas leur fertilisation. En mode de production classique, les engrais minéraux apportés sont entraînés rapidement dans la zone racinaire par les pluies ou les irrigations. En production biologique, les engrais disponibles sont déposés sur le sol, et doivent être dégradés sur place dans un premiers temps pour être entraînés par la suite vers les racines.

A la différence de l'engrais minéral, l'engrais organique n'est pas directement assimilable par les végétaux.

Alors que l'engrais minéral contient déjà un mélange de molécules d'azote sous forme d'ions nitrates (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) déjà assimilables, d'ions nitrites (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) et d'ions ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>), l'engrais organique contient généralement une grande proportion d'azote organique, c'est-à-dire des molécules d'azote liées et emprisonnées à la matière organique qui devront être dégradées par un cortège de microflore et bactéries du sol. Cette dégradation donne des ions ammoniums (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>). Quand ces ions sont incorporés dans le sol, les bactéries « nitrifiantes », le décomposent en ions nitrites puis en ions nitrates. La présence d'oxygène est indispensable, et un pH neutre ou légèrement alcalin est bénéfique à la nitrification. L'azote organique d'origine animale est plus rapidement dégradé que celui d'origine végétale.

Les conditions pédo-climatiques influent directement sur l'activité des organismes du sol. La microflore et les bactéries qui dégradent les composés organiques, ainsi que les bactéries nitrifiantes ont besoin de chaleur, d'humidité et d'oxygène. Dans les productions de kiwi, ces conditions posent un réel problème, puisqu'il faut

que de l'azote soit sous forme nitrate (NO<sub>3</sub>) dès le début du mois de mars, autrement dit que toute la microflore soit active dès février alors même que le sol est encore trop froid.

Ces considérations prises en compte, l'apport d'un engrais à minéralisation rapide (azote organique d'origine animale) et riche en azote semble indispensable.

Le second apport d'engrais éventuel réalisé avant la floraison semble moins problématique compte tenu de conditions favorables aux différentes bactéries (chaleur et irrigation).

### Quand fertiliser avec du guano d'oiseaux pour avoir de l'azote assimilable par le kiwi après son débourrement ?

L'étude a été menée entre janvier 2002 et mai 2006, sur un verger de kiwi adulte converti en 2001 à l'agriculture biologique.

Le but de l'essai est de déterminer si le guano d'oiseaux apporte les quantités d'azote nécessaires et au bon moment, c'est-à-dire au débourrement.

Parcelle : Variété Hayward

Site : Nîmes (30)

Sol : type sol des Costières de Nîmes, limon sablo-argileux (L 48%, S 36%, A 16%) léger avec beaucoup de cailloux. pH(eau) = 8,0

Surface : 0.20 ha

Produit testé : Guano d'oiseaux constitué exclusivement d'excréments d'oiseaux de mer. Emploi autorisé en agriculture biologique (conforme au règlement européen CE 2092/91).

Composition du produit en 2002 : N total 16% - P 12% - K 2%.

Composition du produit après 2002 : N total 13% - P 12% - K 2%.

Particularité : la libération d'azote est rapide (92 %

de l'azote est libéré après 14 semaines, en test d'incubation au laboratoire) et contient déjà dans sa composition une fraction (17 %) d'azote minéral principalement sous forme d'ions ammonium qui le rend immédiatement disponible.

Dates d'apport du guano d'oiseaux :

- 1er apport

Le 03 janvier 2002 : 0,54 t/ha (86 u d'N /ha)

- 3ème apport

Le 11 février 2003 : 0,66 t/ha (86 u d'N /ha)

- 5ème apport

Le 13 janvier 2004 : 0,66 t/ha (86 u d'N /ha)

- 7ème apport

Le 02 février 2005 : 0,66 t/ha (86 u d'N /ha)

- 9ème apport

Le 10 janvier 2006 ou le 10 février 2006 :

0,66 t/ha (86 u d'N /ha)

- Les 2e, 4e, 6e et 8e apports ont été réalisés en saison (juin ou juillet)

Fertilisation supplémentaire du producteur :

Végétumus à 2 tonnes / ha chaque année en janvier

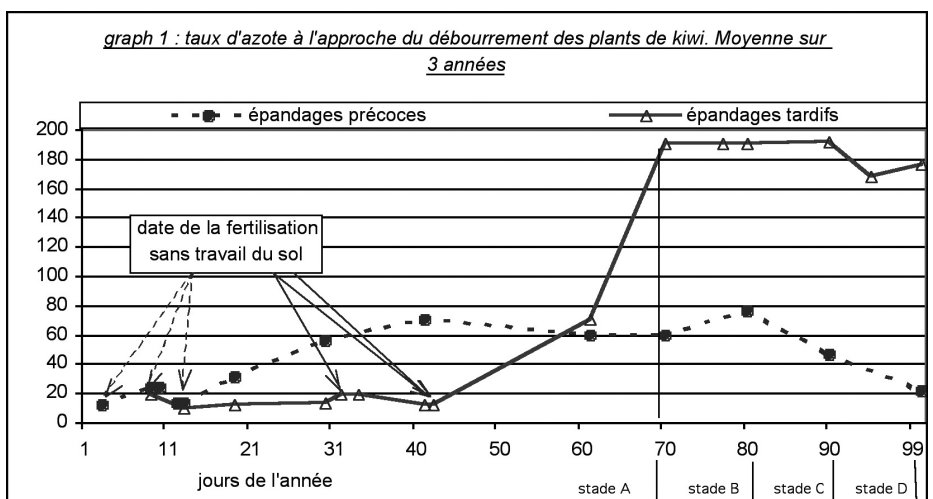
Patentkali à 0,1 tonne / ha chaque année en avril

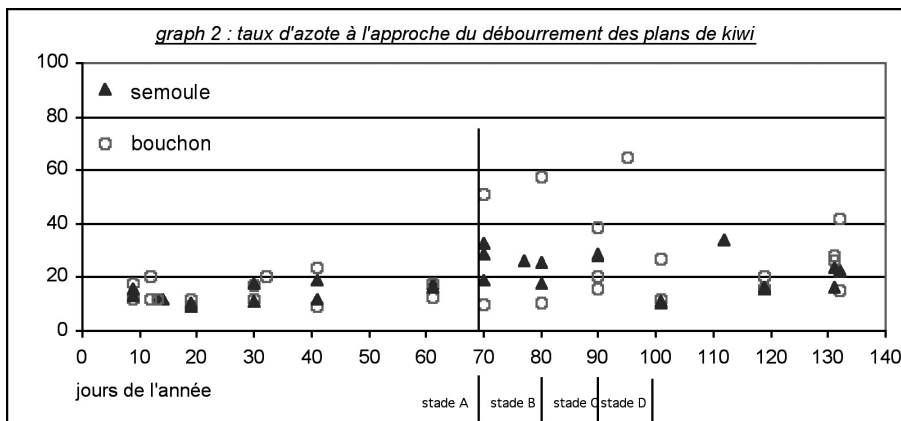
Différentes observations ont été réalisées : taux d'azote dans le sol, rendement à la récolte, calibre et qualité des fruits, analyses minérales des fruits, croissance des arbres.

Le graphique 1 montre l'influence de la date d'application du guano avec la quantité d'azote disponible à l'approche du débourrement.

L'expérimentation met en évidence 2 groupes différents liés à la date du premier apport annuel de guano.

Le premier groupe (épandages précoces) est constitué des courbes de 2002, de 2004 et de 2006 (tôt) où les apports ont été réalisés respectivement les 3, 13 et 10 janvier.





Le second groupe (épandages tardifs) est constitué des courbes de 2003, de 2005 et de 2006 (tard) où les apports ont été réalisés respectivement les 11, 2 et 10 février.

Dans les cas d'une fertilisation précoce, au débournement des plants de kiwi, vers le 10 mars dans notre situation (70ème jour de l'année), la quantité de nitrate disponible dans le sol varie entre 45 et 120 ppm selon les années. Des relevés plus précis (décadaires) réalisés sur 2006, nous permettent de constater qu'une partie de l'azote assimilable issu du guano est déjà disponible pour les plantes bien avant le débournement. La quantité de nitrates décroît rapidement après l'entrée en végétation.

Une partie de l'azote est libérée trop tôt, à un moment où les arbres n'en ont pas encore besoin. C'est la fraction d'azote minérale que contient le guano d'oiseaux qui est concernée.

Dans le cas d'une fertilisation plus tardive, la quantité de nitrate disponible dans le sol au débournement varie entre 85 et 200 ppm selon les années. Les relevés décadaires de 2006, montre que la libération de nitrates est calée parfaitement avec la mise en végétation des plants de kiwi. De plus, il ne semble pas y avoir de libération prématurée des nitrates.

Le guano d'oiseaux, engrais organique rapidement minéralisable et très riche en azote (entre 13 et 16 %) doit être placé 40 à 30 jours avant le débournement, pour apporter au bon moment l'azote minéral assimilable pour les plants (en absence d'incorporation au sol, et sans irrigations spécifiques).

## Quelle formulation pour le tourteau de ricin ?

Le tourteau de ricin est un tourteau issu de l'extraction de l'huile de ricin, plante herbacée arborescente des régions tropicales. Emploi autorisé en agriculture biologique (conforme au règlement européen CE 2092/91).

Composition : N organique 5% - P 2% - K 1%.

Particularité : l'azote organique apporté par le tourteau de ricin se minéralise beaucoup plus lentement dans le sol et pas dans son intégralité en fin de première année (66%).

Il a été comparé au guano et à un témoin non fer-

	formulation	
	Semoule (poudre)	Pellets (bouchon)
date	03 janvier 2002	13 janvier 2004
d'épan	14 janvier 2003	2 février 2005
dage	10 janvier 2006	10 janvier 2006
	10 février 2006	10 février 2006

tilisé dans l'essai principal.

Le site d'essai et la fertilisation supplémentaire du producteur sont les mêmes que pour l'essai guano. Le tourteau de ricin, minéralisé beaucoup plus lentement, a été épandu sur le sol toujours entre le 3 janvier et le 2 février lors de la première fertilisation annuelle. En 2006, toutefois il a été également testé en apport au 10 février.

Le tourteau de ricin est disponible dans le commerce sous 2 formes : en pellets (ou bouchons) ou bien en poudre. La forme poudre devrait être plus rapidement dégradée, mais elle est volatile, d'où des contraintes de manipulation, car le produit est allergène. La forme bouchon est plus facilement manipulable mais probablement dégradée plus lentement, surtout dans notre cas de verger de kiwi où les fertilisants ne sont pas incorporés dans le sol.

Si l'on s'intéresse aux différentes formes testées et à leur incidence sur la quantité d'azote disponible au débournement de kiwi (graphique 2), le tourteau en poudre (ou semoule) a été testé en 2002, 2003 et les 10 janvier et 10 février 2006. Celui en bouchon a été testé en 2004, 2005 et les 10 janvier et 10 février 2006.

L'ensemble des valeurs de nitrates observées suite aux différents apports de tourteau de ricin en poudre (=semoule) reste globalement faible, sans aucun pic de libération, permettant d'avoir seulement entre 15 et 33 unités d'azote disponibles au débournement selon les années.

Le tourteau de ricin en pellets (=bouchon) a libéré l'azote de façon beaucoup plus hétérogène selon les années. Mais globalement la moyenne des valeurs de nitrates ne diffère que très peu de celle du tourteau de ricin en semoule.

La forme d'apport du tourteau de ricin ne semble donc pas influencer la quantité d'azote minéralisée ni la précocité de cette minéralisation.

## Le bilan agronomique de l'essai sur 4 années de récolte :

L'essai principal permet de comparer le guano d'oiseaux, le tourteau de ricin et un témoin non fertilisé, et connaître leur incidence respective sur la croissance des arbres, les rendements, les calibres et les qualités des fruits à la récolte.

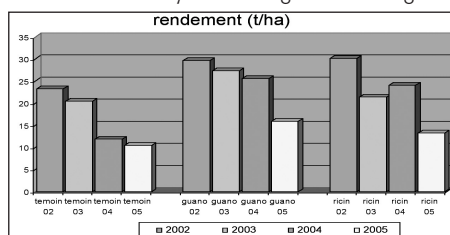
● Les calibres des fruits à la récolte sont globalement en diminution au fur et à mesure des années. Mise à part en 2002, où les fruits de la modalité Guano présentaient des fruits de calibre supérieur aux deux autres modalités, il n'existe pas de différence de calibre des fruits les années suivantes selon les types de fertilisation.

Rien ne nous permet de savoir, dans le contexte de cette étude, si les baisses de calibres observées globalement dans les trois modalités sont dues à la fertilisation organique par l'absence de comparaison possible avec une référence minérale.

● L'ensemble des rendements est en baisse constante chaque année.

En 2004, le témoin avait statistiquement un rendement inférieur aux deux types de fertilisations.

En 2005, cette différence entre modalités a disparu, par un nivellement par le bas des deux modalités fertilisées. Les baisses de rendements sont probablement dues à une fatigue de certains pieds de kiwi. Des fatigues ou des dépérissements qui n'ont pas de lien direct ou indirect avec la fertilisation, mais plutôt avec l'irrigation (manque ou excès d'eau) des rangées. Les arbres malades sont situés tous sur la fin du système d'irrigation des rangées.

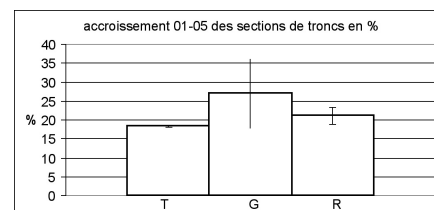


● Les analyses de fruits effectuées à la récolte 2005 (24 oct.) montrent des différences de niveau de maturité des fruits. Les fruits récoltés dans la modalité témoin montrent une évolution prématurée (moins d'amidon, plus de sucres et plus d'acidité) ce qui est caractéristique du manque d'azote.

Cette prématurité des fruits de la modalité témoin, ne provoque pas de pertes de fruits, mais entraîne une évolution plus rapide des fruits en chambre froide, et donc une vente plus précoce de ces fruits.

A l'inverse, les lots de fruits des arbres fertilisés avec le ricin sont les moins évolués (IR et acidité faibles, amidon élevé), ce qui signifie qu'ils ont certainement été récoltés trop tôt, et que leur stock d'azote aurait certainement permis une récolte plus tardive et donc un gain de calibre.

● La croissance des arbres, représentée par l'histogramme ci-dessous ne montre pas de différences entre les modalités : la fertilisation avec le Guano est celle qui aura le plus favorisé le grossissement des arbres (mais sans différences marquantes).



La fertilisation organique ne suffit pas à elle seule à compenser les pertes de calibres et de rendements très souvent observées lors de la conversion vers l'agriculture biologique.

Le changement de pratique de gestion du couvert herbacé est également un point critique qu'il faut maîtriser. L'entretien de l'herbe devant être désormais réalisé par des girobroyeurs éventuellement déportés sous le rang, et avec un système d'irrigation aérien qui ne gêne pas leur passage.

Enfin, il faut également prendre en compte et accepter des rendements et ou des calibres différents de ceux qui sont réalisés en production classique.