

RECHERCHE DE MÉTHODES ALTERNATIVES DE LUTTE CONTRE LA TAVELURE DU POMMIER DANS LE CADRE DE LA PRODUCTION BIOLOGIQUE : TROIS ANNÉES D'EXPÉRIMENTATION AU CRA-W.

par Laurent Jamar et Marc Lateur

CRA-W – Dépt. Lutte Biologique & Ressources Phytogénétiques, Gembloux.

(Adresse de contact : jamar@cra.wallonie.be)

La production fruitière actuelle de fruits à pépins est l'une des cultures les plus intensives, elle requiert une haute technicité et exige un nombre important de traitements phytopharmaceutiques. C'est la culture qui s'est le plus vite orientée vers la mise en place de systèmes de productions de plus en plus « intégrés ». La situation actuelle demande encore néanmoins de nombreux travaux de recherches afin de développer des innovations et des systèmes de production qui permettent une réduction substantielle des intrants et en particuliers de l'usage des fongicides anti-tavelures. Le projet de recherche, qui avait été développé initialement en partenariat avec la « Koninklijk Opzoekingsstation de Gorsem » (KOG), et mené au sein de notre Département a pour objectif d'expérimenter un système de production qui intègre un grand nombre de paramètres afin de rechercher des innovations potentielles qui pourront se mettre en pratique, tant chez les arboriculteurs pratiquant la Production Fruitière Intégrée que chez ceux pratiquant le mode de Production Biologique.

Dans cette culture pérenne, la conversion au mode de Production Biologique est une étape difficile à franchir principalement en raison de l'utilisation de variétés commerciales le plus souvent très sensibles aux maladies, de la multitude de maladies et ravageurs présents dans nos vergers et finalement, en raison du nombre très limité de substances actives agréées en Belgique et qui figurent dans l'Annexe du règlement européen relatif à la Production Biologique (Règl. CEE N. 2092/91 et tous ses amendements ultérieurs). Dans ce cadre, pour lutter contre les maladies cryptogamiques, le cuivre est l'une des rares substances actives autorisées en agriculture biologique. Depuis le 31 mars 2002, un nouveau règlement CE 2092/91 limite son usage, ce qui contraint les agriculteurs biologiques à adapter leurs pratiques.

En mars 2002, un verger expérimental composé de huit variétés de pomme a été mis en place à Gembloux et à Gorsem afin d'étudier les moyens de

lutte efficaces contre les principales maladies cryptogamiques du pommier à l'aide de fongicides autorisés par la réglementation européenne concernant le mode de production biologique de produits agricoles (J.O. n° L198 du 22.07.1991). Ce programme de recherches dans le cadre de la Production biologique, doit notamment permettre de définir dans quelle mesure il est réaliste de se passer totalement de l'usage du cuivre pour lutter contre la tavelure, le chancre et le feu bactérien et ce, dans les conditions pédo-climatiques belges.

La particularité de ce projet pilote réside dans le fait qu'il intègre un maximum de concepts combinant l'utilisation :

1. De la résistance variétale vis-à-vis des principales maladies;
2. De mesures prophylactiques ;
3. De techniques modernes pour l'élaboration d'avertissements qui permettent des applications rationnelles de fongicides basées sur un risque calculé ;
4. De moyens technologiques nouveaux pour une technique de pulvérisation des arbres qui permet d'économiser de 20 à 50% du volume de bouillie appliquée ;
5. De la lutte directe avec des substances agréées dans le cahier de charges de la Production Biologique ;
6. De techniques d'entretien du sol favorables à l'activité biologique ;
7. De la création d'un environnement du verger diversifié favorisant le développement d'une faune auxiliaire.

LA RÉSISTANCE VARIÉTALE

Le choix des variétés implantées dans un verger biologique est primordial. Dans ce verger expérimental, le choix variétal s'est fait en fonction de deux critères principaux : l'intérêt de la variété sur le plan

commercial et sa résistance génétique à la tavelure (principale maladie du pommier). Etant donné que la stratégie de lutte contre la tavelure dépend essentiellement du type de résistance variétale, le verger a été établi en deux parties. L'une comportant quatre variétés possédant une résistance totale (monogénique) à la tavelure conférée par le gène *Vf* et l'autre composée de quatre variétés à résistance partielle (polygénique). Les quatre variétés à résistance polygénique à la tavelure sont 'Pinova', 'Rubinstep-Pirouette', 'Reinette des Capucins^{CRRG}' et 'Reinette de Waleffe^{RGF}', et les quatre variétés à résistance monogénique à la tavelure sont 'Topaz', 'Zvatava', 'Initial' et 'JN 20/33/58 (hybride de la société Better3Fruit)'. Le verger a été implanté selon un modèle traditionnel comportant 1500 arbres par ha (1.5 m x 3.5 m) (voir article du Fruit Belge n° 495). Le porte-greffe M9 et l'entre-greffe 'Golden Delicious' sont communs à l'ensemble du verger.

Au cours d'essais d'inoculation artificielle sur plants cultivés en pots, il s'est avéré que la sensibilité à la tavelure des variétés 'Pinova' et 'Rubinstep' rejoint celle de 'Jonagold'. Durant l'année 2004, dans les conditions du verger expérimental, la variété 'Pinova' a en effet montré des symptômes graves de tavelure sur les arbres témoins non traités (cotation moyenne de 7 - « Très sensible » - sur une échelle de 1 à 9) alors que la variété 'Rubinstep' a montré une sensibilité plus modérée. Les autres variétés à résistance polygénique présentent des caractères de résistance beaucoup plus marqués.

Dans les vergers composés de variétés possédant le gène *Vf*, le but est de rechercher les meilleures stratégies qui empêchent l'apparition de nouvelles races de tavelure susceptibles de contourner ce mécanisme de résistance. Parmi les quatre variétés à résistance monogénique, totalement résistante à la tavelure, trois variétés ('Zvatava', 'Topaz', 'JN 20/33/58') n'ont pas présenté de symptôme de tavelure durant les trois premières années de pousse. Par contre, la variété 'Initial' a été infectée chaque année par de la tavelure dans les objets non traités. Cette situation indique la présence sur notre site d'une race de tavelure qui contourne la résistance du gène *Vf*. Toutefois, depuis trois ans, six à huit traitements de barrage à base uniquement de soufre ou de cuivre, bien positionnés sur les pics d'infection, ont suffi à protéger totalement cette variété contre les infections de tavelure. Ces traitements fongicides ont uniquement été appliqués en cas de fortes pressions d'infection primaire lorsque les conditions climatiques étaient favorables à l'apparition d'un risque majeur d'infection.

LES MESURES PROPHYLACTIQUES

La réduction d'intrant est une voie essentielle pour promouvoir une agriculture durable. Travailler plus en amont sur la biologie du champignon pathogène et mettre en place des mesures pratiques pour limiter sa transmission d'une année à l'autre, est un principe prophylactique de base. Les interventions culturales d'automne permettent de réduire l'inoculum primaire de tavelure présent dans les feuilles tombées au sol. Broyer et enfouir les feuilles mortes juste après la chute des feuilles pour accélérer la décomposition et ainsi réduire l'inoculum qui sera présent au printemps suivant, sont d'importantes mesures prophylactiques à appliquer prioritairement chaque année. Cette action influence directement ce que l'on dénomme le taux d'ascospore potentiel du verger (Potential Ascospore Dose : PAD). L'utilisation d'un désherbeur mécanique est donc très utile pour l'enfouissement des feuilles en automne. Pour la lutte contre l'oïdium et le chancre, l'ablation et la destruction des organes malades sont des actions indispensables à mettre en place pour améliorer le contrôle de ces maladies.

PRINCIPES DE DÉCISION DU MOMENT D'APPLICATION DES PRODUITS DE PROTECTION PHYTOSANITAIRE

La détermination des périodes d'infection primaire est définie grâce à l'utilisation de données climatiques (durée d'humectation, température, pluviométrie et hygrométrie) récoltées et enregistrées par une station météorologique installée aux abords du verger expérimental. La station météorologique peut être interrogée à tout moment au moyen d'un programme particulier et fournir instantanément une représentation graphique de ces données. Sur base de ces données, un logiciel spécifique (RIMPRO) permet de déterminer la gravité du risque en cours, ce qui nous permet d'estimer l'évolution de ce risque en fonction des conditions météorologiques futures (prévisions météorologiques). Le logiciel intègre les paramètres de la température et de la durée d'humectation du feuillage (courbes modifiées de Mills) mais il intègre également la pression potentielle de l'inoculum. Il faut aussi tenir compte que, toutes conditions climatiques restants identiques, les émissions d'ascospores enregistrées dans l'air sont normalement 20 fois plus importantes pendant le jour que pendant la nuit. Quatre facteurs principaux interviennent donc dans la

décision de traiter : la maturité et les émissions d'ascospores (qui dépendent de l'avancement de la saison et des précipitations), le risque d'infection en cours (qui dépend de la durée d'humectation des feuilles et de la température), les prévisions météorologiques et le stade phénologique des variétés.

En 2003, les applications ont été réalisées de façon préventive, c'est à dire chaque fois avant le développement d'une infection, en partant du principe qu'aucune substance utilisée ne nous permet d'intervenir après l'infection de façon curative. De cette manière, de bons résultats ont été obtenus mais la pression de tavelure n'était pas très forte cette année là.

En 2004, afin de pouvoir réduire la quantité utilisée de produits phytosanitaires, les applications ont été réalisées tout au long de la saison sous la forme de traitements d'arrêt ou « stop spray », c'est à dire des traitements qui sont effectués juste pendant ou après une période d'infection. Cette stratégie présente trois avantages : (i) elle diminue le risque de lessivage des produits puisqu'ils sont appliqués après la pluie, ceci permet d'allonger la période de couverture des feuilles ; (ii) elle intervient pendant la germination des spores correspondant à la phase sensible du champignon ; (iii) en appliquant les produits uniquement en cas de risque réel d'infection, on diminue substantiellement le nombre de traitements inutiles basés parfois sur de simples risques d'infection. Cette stratégie présente néanmoins des inconvénients tels que (i) il faut être très rapide pour intervenir après l'apparition d'une période de risque (quelques heures) ; (ii) le feuillage n'est pas toujours totalement sec au moment de l'application du traitement ce qui peut impliquer en fonction des doses et des produits, un risque de phytotoxicité (iii) les conditions climatiques peuvent être défavorables (vents ou pluies continues) au moment où il est impératif de couvrir l'infection. Cette stratégie entraîne donc plus de risques. Par ailleurs, en procédant de cette manière, les résultats obtenus en 2004, année de très forte pression d'infection de tavelure, ont été en général meilleurs alors que les quantités de produits phytosanitaires utilisées ont diminué de l'ordre de 20 %. Aucune phytotoxicité sur les feuilles et sur les fruits n'a été observée, bien que certaines applications ont été réalisées sur feuillage encore humide.

Dans ce contexte le suivi des risques doit être effectué au jour le jour. La possibilité de disposer de données climatiques locales (Station météo dans les parcelles) représente un atout considérable car les données climatiques sont extrêmement variables d'un site à l'autre et répondent parfois à des phénomènes

très locaux. L'abonnement à un service de prévision météorologique donnant des avis d'une précision de l'ordre de 24 h peut également représenter un outil complémentaire de gestion des risques.

UTILISATION D'UN PULVÉRISATEUR TUNNEL EXPÉRIMENTAL

Les applications de produits phytosanitaires sont réalisées au moyen d'un pulvérisateur-tunnel de la marque « Munckhof » qui est fabriqué aux Pays-Bas. Il s'agit d'un prototype expérimental qui est muni de six petites cuves (6 x 70 l) qui contiennent chacune une bouillie différente de produit phytosanitaire. L'appareil est aussi muni d'une grande cuve de rinçage et d'une grande cuve de récupération des bouillies. Ce prototype a permis d'installer nos vergers suivant un dispositif expérimental occupant trois fois moins de place que dans le cas d'un atomiseur classique car il permet de réduire considérablement les risques de dérives (aspiration dynamique des embruns) entre les lignes. Trois années d'utilisation, nous ont permis de constater que cet appareil permet une économie de bouillie qui atteint en moyenne approximativement un niveau de 35 %. Cette technique de pulvérisation centripède présente également l'avantage d'une excellente répartition des bouillies sur l'ensemble de l'arbre et sur les deux faces des feuilles. Bien que volumineux, le pulvérisateur tunnel est très souple et facile à utiliser.

LES TRAITEMENTS À BASE DE SOUFRE ET DE CUIVRE COMME MOYEN DE PROTECTION

Parmi la très petite quantité de matières actives utilisables en Production Biologique (PB), le soufre et le cuivre représentent actuellement les deux principales substances fongicides couramment utilisées pour lutter contre les maladies et contre la tavelure en particulier.

Le soufre et le cuivre sont des substances simples que l'on trouve communément dans la nature et qui ne sont pas issues de la synthèse chimique. Le soufre constitue un agent de contrôle chimique contre la tavelure très utilisé par les producteurs biologiques étant donné sa toxicité négligeable vis-à-vis des animaux et sa très faible toxicité pour les plantes. Par contre, le cuivre qui jusqu'il y a peu était largement utilisé en agriculture biologique, est actuellement très controversé étant donné le risque d'accumulation dans le sol et son profil éco-toxicologique défavorable pour la faune aquatique. Les normes euro-

péennes sont de plus en plus strictes à son sujet (maximum 6 kg de cuivre métal/ha/an à partir de 2006) et certain pays l'ont complètement interdit. Il est donc nécessaire de réaliser des recherches en vue d'étudier des stratégies alternatives à l'usage intensif du cuivre en production Biologique. Nos travaux visent à faire des expérimentations pour vérifier la possibilité de réduire au maximum l'usage du cuivre et de se baser sur des matières actives dérivées du soufre ou sur d'autres composés fongicides alternatifs ou sur des stimulateurs de défense active de la part de la plante et ce, en les appliquant de façon raisonnée aux moments les plus opportuns.

Le soufre élémentaire est le fongicide connu le plus utilisé par les arboriculteurs biologiques. La bouillie sulfocalcique (Polysulfure de calcium) est également très utilisée dans les pays où elle est agréée. Cette dernière a l'avantage de posséder, contrairement au soufre et au cuivre, des propriétés curatives. La bouillie sulfocalcique est admise au cahier des charges européens concernant le mode de production biologique mais son usage n'est pas agréé en Belgique. Suivant les législations spécifiques en cours dans chacun des états membres, les normes de productions peuvent être variables et donner lieu à des discordances de compétitivité sur le plan commercial.

Depuis deux ans, des essais ont été réalisés pour comparer l'efficacité de trois schémas de traitement à base de soufre en comparaison au modèle conventionnel « lutte intégrée ». Les cinq modalités ont été

les suivantes : (i) soufre mouillable utilisé seul (doses faibles), (ii) le soufre à des doses plus intenses, (iii) le soufre mouillable en combinaison avec le cuivre, (iv) le système de référence « lutte intégrée » et (v), le témoin eau. Pour chaque modalité, des doses prévisionnelles d'application des produits en fonction des risques d'infection et des conditions climatiques ont été définies préalablement en collaboration avec le Centre de Recherches de Gorsem (KOG) (Tableaux 3 et 4). Dans le cas de schémas combinant le soufre et le cuivre, le principe est d'appliquer les traitements « cuivre » avant le débourrements des fleurs soit seulement pendant les périodes froides ($<10^{\circ}\text{C}$), soit en mélange avec le soufre pendant les périodes plus chaudes ($>10^{\circ}\text{C}$). Les traitements au « soufre » sont appliqués après la chute des pétales de fleurs correspondant aux périodes les plus chaudes où l'efficacité du soufre est meilleure.

Durant l'année 2003, les résultats de l'essai ont montré que dans le cas de la variété 'Pinova', la variété la plus sensible du verger, le schéma de traitement combinant le cuivre et de soufre était aussi efficace que le schéma « lutte intégrée ». Plus de 99 % des fruits étaient indemnes de tavelure. Les schémas de traitement à base de soufre seul, tout en étant efficaces, n'ont pas permis d'obtenir d'aussi bons pourcentages de fruits sains (Figure 1).

Les observations faites au cours de l'année 2004 confirment les résultats de 2003: le schéma de traitement totalisant sur l'ensemble de la saison 30 kg/ha de soufre mouillable a été moins efficace que le sché-

Risque d'infection	Estimation du nombre d'infections	Si $T^{\circ}<10^{\circ}\text{C}$	Si $10^{\circ}\text{C}<T^{\circ}<15^{\circ}\text{C}$	Si $T^{\circ}>15^{\circ}\text{C}$
Très grave	1	Cu : 500 g/ha	Cu : 250 g/ha S : 6 kg/ha	Cu : 250 g/ha S : 5 kg/ha
Grave	3	Cu : 400 g/ha	Cu : 250 g/ha S : 6 kg/ha	Cu : 250 g/ha S : 5 kg/ha
Moyen	2	Cu : 300 g/ha	Cu : 250 g/ha S : 5 kg/ha	Cu : 250 g/ha S : 4 kg/ha
Léger	2	Cu : 250 g/ha	Cu : 250 g/ha S : 4 kg/ha	Cu : 250 g/ha S : 3 kg/ha
Total prévisionnel	8	Cu : 2,8 kg/ha	Cu : 2 kg g/ha S : 42 kg/ha	Cu : 2 kg/ha S : 34 kg/ha

Tableau 3 – Modèle à base de soufre et de cuivre combinés (CRA-W & KOG). Quantités prévisionnelles de substances actives à appliquer suivant le degré de risque sur les variétés à résistance polygénique (Cu = cuivre métal, S = soufre élémentaire)

CULTURE DU POMMIER

<i>Risque d'infection</i>	<i>Estimation du nombre d'infections</i>	<i>Si $T^{\circ} < 10^{\circ}C$</i>	<i>Si $10^{\circ}C < T^{\circ} < 15^{\circ}C$</i>	<i>Si $T^{\circ} > 15^{\circ}C$</i>
Très grave	1	7 kg/ha	6 kg/ha	5 kg/ha
Grave	3	6 kg/ha	6 kg/ha	5 kg/ha
Moyen	2	5 kg/ha	5 kg/ha	4 kg/ha
Léger	2	4 kg/ha	4 kg/ha	3 kg/ha
Total prévisionnel	8	S: 43 kg/ha	S: 42 kg/ha	S : 34 kg/ha

Tableau 4 – Modèle à base de soufre (CRA-W & KOG). Quantités prévisionnelles de soufre élémentaire à appliquer suivant le degré de risque sur les variétés à résistance polygénique.

ma de traitement combinant 27 kg/ha de soufre avec 1.5 kg/ha de cuivre (du Kocide). On constate que des petits apports de cuivre bien positionnés ont des effets très favorables sur l'efficacité des traitements à base de soufre.

Un des grands avantages de l'usage du soufre est son excellente efficacité vis-à-vis de l'oïdium.

En 2004 et pour la variété 'Pinova', les poids moyens de fruits récoltés par arbre (36 arbres par

traitement), ont été respectivement de 12.9 kg, 11.6 kg, 9.7 kg et 5.3 kg dans les schémas de traitement suivants : « soufre intense », « cuivre et soufre mouillable », référence « lutte intégrée » et le témoin « eau ». Ce qui correspond pour le schéma à base de cuivre et soufre à une production moyenne de 17,4 Tonnes/ha en 3^{ème} feuille. Aucun des schémas à base de soufre et de cuivre n'a montré de phytotoxicité sur les variétés étudiées.

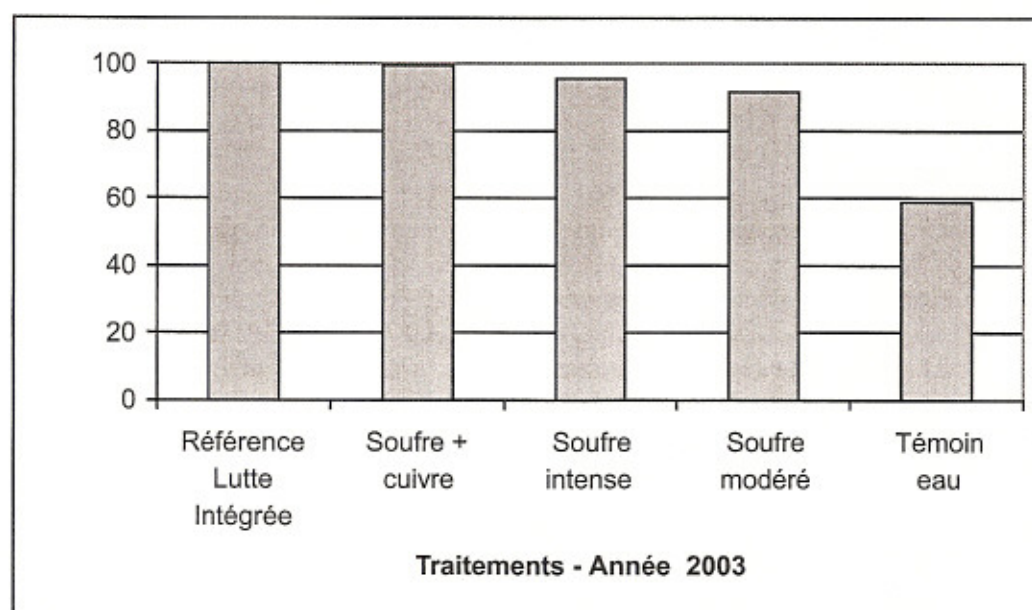


Figure 1 : Impact des traitements sur l'incidence de la tavelure sur fruits sur la variété 'Pinova' en 2003. Soufre + cuivre = 45 kg de S/ha + 1,7 kg de Cu/ha ; Soufre intense = 48 kg de S/ha ; Soufre modéré = 35 kg de S/ha (Cu = cuivre métal du Kocide). Le schéma lutte intégrée implique l'usage de la dodine, le pyriméthanol, le captane, le dithianon, le difenoconazole et le kresoxym méthyl.

RECHERCHE DE MOYENS ALTERNATIFS AU CUIVRE POUR LA PROTECTION CONTRE LA TAVELURE

Plusieurs substances actives alternatives au soufre et au cuivre font l'objet d'essais sur plantules de pommier cultivées en serres dans des conditions contrôlées. Il ressort de ces essais, que plusieurs substances ont des efficacités satisfaisantes mais une série d'essais complémentaires sont encore nécessaires avant de divulguer des résultats.

L'ENTRETIEN DU SOL ET LA FUMURE

Dans tout système de production végétale biologique, la fertilité du sol joue un rôle très important. Ce système de culture ne permettant pas l'emploi d'engrais minéraux synthétiques, les producteurs biologiques doivent donc recourir à divers modes de substitution pour l'entretien du sol et de sa fertilité. Les techniques de gestion biologique du sol, bien appliquées, permettent d'accumuler de la matière organique et de l'humus, de protéger le sol de l'érosion, de réduire la perte d'éléments nutritifs et de maintenir le sol dans un état qui soit propice à la croissance de diverses formes de vie. Bien souvent, la culture d'engrais vert est considérée par les agriculteurs biologiques comme un élément essentiel pour le maintien de l'équilibre de l'écosystème agricole. Un engrais vert efficace étouffe les mauvaises herbes et offre un habitat aux abeilles, et à d'autres insectes bénéfiques. Tandis que la décomposition de ces engrais verts par les micro-organismes du sol apportent au cours du temps, toute une série d'éléments nutritifs.

Pour éviter la concurrence des plantes adventices à proximité des arbres, un désherbage mécanique s'impose puisque l'usage d'herbicide de synthèse est interdit en PB.

Dans notre verger biologique expérimental, deux types différents de gestion du sol sont mis en oeuvre: (i) le système de travail mécanique régulier autour des arbres sur une bande d'environ 1.6 m de large, (ii) le système dit « sandwich » où des bandes de trèfle blanc nain sont semées au niveau des rangs des arbres fruitiers sur une largeur de 40 cm et un travail mécanique du sol est réalisé uniquement de part et d'autre des rangs fruitiers afin de limiter le développement de plantes adventices. Le deuxième système est relativement lourd étant donné la nécessité de semer du trèfle tous les deux ans aux pieds des arbres. Par contre, le travail mécanique est simplifié puisqu'il ne doit pas intervenir dans le rang fruitier. Un prototype

expérimental d'un désherbeur à disques adapté à ce travail a été conçu par le Département et permet de travailler rapidement la surface du sol (1 ha à l'heure). Cependant, suivant les années, de quatre à sept passages par an, sont nécessaires pour maintenir un sol propre, du moins les premières années.

Des apports limités d'engrais organique d'origine végétale, de chaux ou de fumier composté sont réalisés chaque année très tôt dans la saison (février). La difficulté en PB provient du fait que les engrais organiques d'origine végétale libèrent plus lentement l'azote directement assimilable par les plantes. Or un manque d'éléments nutritifs, et en particulier d'azote au moment de la floraison et de la nouaison peut avoir des conséquences très négatives sur le rendement.

Des analyses chimiques du sol et des feuilles sont réalisées chaque année afin de bien gérer l'entretien et la fumure du sol. Nos résultats n'ont, jusqu'à présent, pas fait apparaître de carences particulières, sinon un excès de potasse qui s'est répercuté au niveau des feuilles, par un blocage du cycle du calcium. En 2004, on a constaté une légère déficience en calcium et en bore dans les feuilles.

Les deux principaux campagnols ravageurs (*Microtus arvalis* et *Arvicola terrestris*) peuvent présenter un problème majeur en culture biologique. Aucun produit d'empoisonnement de synthèse n'étant admis, le piégeage est une des seules voies de lutte mais qui demande beaucoup de main d'œuvre. Depuis l'implantation du verger en 2002, on a enregistré une perte moyenne d'environ 5% d'arbres dont les racines ont été rongées par des campagnols. Des piégeages ont donc été réalisés par intermittence (pièges « Topcat »). L'influence des apports de tourteaux de ricin sur les populations de campagnols doit encore être démontrée.

L'ENVIRONNEMENT DU VERGER

L'aménagement de l'environnement du verger concerne plutôt la protection du verger contre certains ravageurs et constitue un point essentiel dans la mise en place d'un verger en Production Intégrée et d'autant plus en Production Biologique. En agriculture biologique les moyens de lutte directe contre le puceron cendré font sérieusement défaut. C'est pourquoi l'application d'une combinaison de pistes alternatives doit être étudiée. Dans ce but, une abondante biodiversité a été introduite dans les haies et à l'intérieur des lignes du verger afin de favoriser le développement d'une faune auxiliaire utile. Il s'agit notamment de haies de noisetiers, de sureaux et d'aulnes, à cela

s'ajoute l'installation de bandes fleuries contenant une vingtaine d'espèces de fleurs qui ne sont jamais fauchées (mélange « Ecossem »).

Pour contrôler les pucerons cendrés, un à deux traitements aux huiles minérales est appliqué en fonction des risques observés. En 2004, deux traitements ont été appliqués, l'un à une quinzaine de jours avant la floraison et l'autre au stade E2 de Fleckinger (« Oviphyt » aux doses de 8 à 10 l / ha). En 2005, un seul traitement a été effectué. La combinaison de ces traitements avec l'action des insectes auxiliaires a permis de maintenir ce parasite sous un seuil acceptable de dégât. Des foyers d'attaques de pucerons cendrés ont été relativement importants durant le début du printemps de l'année 2004 mais les populations ont ensuite été rapidement régulées par les auxiliaires ce qui a réduit les pertes de récolte. Des essais de lâcher de larves de coccinelle font actuellement aussi l'objet d'expérimentations. D'autres mesures sont aussi adoptées comme par exemple l'installation d'une douzaine de nichoir à mésanges par ha ainsi que quelques nichoirs à chauffe-souris.

Durant ce printemps 2005, une abondance de populations de pucerons spécifiques aux espèces de fleurs *Centaurea cyanus* et *Centaurea thuyllieri* ont été observées dans les bandes fleuries qui fournissent une alimentation idéale pour les coccinelles et les larves de plusieurs espèces de *Syrphidae* prédatrices du puceron cendré. Les quelques foyers de pucerons cendrés présents sur les pommiers en fin avril ont déjà été éliminés. Il est cependant important de main-

tenir en cours de la saison, une base d'alimentation favorable au développement des populations de coccinelles et de syrphes pour assurer une bonne protection l'année suivante.

CONCLUSIONS

Mis à part l'expérimentation de la faisabilité de la conduite d'un verger biologique sur le plan technique, nous suivons année par année, la rentabilité sur le plan économique. Il est évident que cet aspect doit s'examiner sur une période de temps suffisamment longue. La rentabilité économique d'un verger biologique professionnel dépendra directement de la qualité des produits, du rendement et des possibilités d'écoulement de la production à sa juste valeur. On peut dès à présent estimer que ce mode de culture implique la mise en œuvre d'une main d'œuvre et des investissements importants qui doivent être compensés par une bonne valorisation du produit. La durabilité du système global de production biologique doit être approfondie et mise en comparaison avec les modes conventionnels de production.

L'approche d'un système de production qui intègre effectivement tous les principaux facteurs qui interviennent dans l'« éco-système verger » est particulièrement importante à développer dans le mode de Production Biologique et cette approche dynamique peut fournir de très intéressants résultats qui sont tout aussi applicables au système de Production Intégrée.

29 juillet – 1^{er} août 2005

Libramont

71e Foire agricole – forestière – agroalimentaire
Le rendez-vous incontournable du monde agricole



2 – 3 août 2005

Libin

Démonstrations forestières