

IMPACT DE PARAMETRES AGRONOMIQUES SUR LA MAITRISE DU PUCERON CENDRE *Dysaphis plantaginea*, EN VERGER BIOLOGIQUE

Nutrition de l'arbre et conduite de la branche fruitière

J. Fauriel, S.J. Ondet (GRAB)
S. Simon, T. Girard, H. Defrance, C. Bussi, L. Brun, D. Chauffour (INRA Gotheon)



Suite aux expérimentations des années 1999-2001 portant sur la nutrition azotée de l'arbre, la problématique relative à la maîtrise du puceron cendré est dorénavant envisagée sous l'angle « conduite de l'arbre-parasitisme » (cf. conclusion compte-rendu 2001), avec étude de l'aération de l'arbre, du nombre et de la répartition des organes fructifères sur le développement de certains ravageurs (pucerons, acariens) et maladies (tavelure). De même, l'étude de la nutrition de l'arbre portera dorénavant sur les oligo-éléments déficitaires dans le végétal ou limitants pour l'arbre (manganèse étudié en 2002), avec étude de l'effet de pulvérisations foliaires.

L'étude de la diversité entomologique dans le verger est poursuivie pour la frondaison et le couvert herbacé de l'inter-rang du verger ; une synthèse pluri-annuelle 2000-2003 sera proposée fin 2003 et ce thème n'est donc pas traité pour la seule année 2002 dans ce compte-rendu.

1 - OBJECTIFS

Etudier l'influence de divers facteurs sur le contrôle du puceron cendré *Dysaphis plantaginea*, ravageur causant de nombreux dégâts dans ce verger depuis plusieurs années.

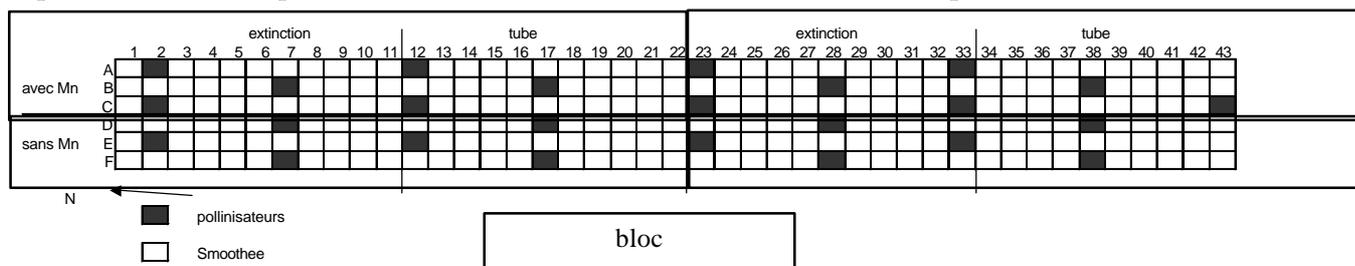
2 - MATERIEL ET METHODE

Descriptif de la parcelle

Sol	caillouteux, superficiel, lessivé, faibles réserves, faible disponibilité des éléments (Diluvium alpin)
Variété	Smoothie® sur EMLA, pollinisateurs <i>Malus floribunda</i> (Baugène et Golden Gem)
Date de plantation	1994
Surface	2500 m ²
Distances de plantation	4 x 2 m (6 lignes de 43 arbres)
Palissage	axe recourbé
Entretien du sol	travail mécanique du sol sur le rang, inter-rang enherbé
Mode de production Agriculture Biologique	depuis plantation (1994)
Irrigation	localisée (microjet), pilotée par tensiomètre et ETP
Régulation de la charge	cf. détail protocole ; extinction et/ou éclaircissage manuel

Dispositif expérimental et réalisation des modalités étudiées

Le plan ci-dessous indique la localisation des différentes modalités au sein de la parcelle.



- *effet de pulvérisations foliaires de manganèse sur la teneur en manganèse du végétal*

La moitié de la parcelle (soit 3 rangs côté est) a été pulvérisée avec un engrais foliaire autorisé en AB apportant du manganèse (ForMn48 - Samabiol). La floraison a été encadrée avec 3 traitements réalisés les 21/03, 17/04 et 26/04. Les mesures ont été : (a) des analyses de sol avant application des traitements (4

prélèvements par modalité -soit 8 au total-, respectant le découpage du plan ci-dessus) ; (b) des analyses de feuilles prélevées le 22/05, soit 1 mois après la dernière intervention (même échantillonnage) ; (c) des analyses de feuilles et fruits à la récolte (2 prélèvements par modalité –soit 4 au total-, en distinguant les 4 situations = extinction x avec Mn ; extinction x sans Mn ; tube x avec Mn ; tube x sans Mn). Chaque échantillon de sol, feuilles et fruits est issu de prélèvements en plusieurs sites ou sur plusieurs arbres de chaque parcelle élémentaire ou de chaque situation.

- *effet de la conduite sur le parasitisme*

L'objectif a été d'étudier l'incidence sur la tavelure, les pucerons et les acariens, d'une conduite modifiant le microclimat de l'arbre et la répartition des organes fructifères ou de croissance. Cette conduite, l'extinction artificielle (travaux de P.E. Lauri, INRA Montpellier, cf. également groupe MAFCOT), consiste à supprimer sur l'arbre des points de fructification et/ou de croissance intérieurs à l'arbre et situés sur la face inférieure des branches ; elle est ici désignée par « extinction » alors que la conduite habituelle est dénommée « tube ». Pour les arbres concernés (cf. plan), l'extinction a été réalisée les 04 et 08 avril ; la charge globale de l'arbre a été ajustée à 4 fruits/cm² de section de branche fruitière par éclaircissage à la mi-juin pour l'ensemble de la parcelle (en fait, charge correspondant à 1 fruit/corymbe après extinction pour la modalité concernée et, pour la modalité tube, charge correspondant à 1 fruit/corymbe pour 3 corymbes/5 et 0 fruit/corymbe pour 2 corymbes/5 ; dans la pratique, la réalisation de la consigne de charge pour la modalité tube n'a pas été complètement respectée et la charge de cette modalité a plutôt avoisiné 6 fruits/cm² de section de branche fruitière).

Les niveaux d'infestation des principaux ravageurs et maladies ont été recensés tout au long de la saison selon les méthodes de contrôle en verger proposés par l'ACTA¹.

Conduite

En 2002, les stratégies de protection contre les différents bio-agresseurs du pommier ont été les suivantes (entre parenthèses = réalisation 2002) : intervention sur les formes hivernantes (1 traitement aux huiles blanches) ; intervention sur pucerons avant fleur (4 traitements à la roténone) et éventuellement éradication manuelle sur foyers (début mai) ; contre la tavelure, protection jusqu'en fin de contamination primaire ou jusqu'à la récolte si taches sur fruits (2 traitements au cuivre avant fleur, 20 traitements au soufre jusqu'à la récolte) ; protection avec virus de la granuloïse contre le carpocapse (15 traitements de mi-mai jusqu'à la récolte).

La fertilisation a consisté en un apport de compost d'hiver (5 t/ha) le 18/01/02, complété, au vu des résultats d'analyses (reliquat d'azote dans le sol, analyses de feuilles en saison, analyse de sol d'automne), par un apport de kiésérite le 19/03 (400 kg/ha) et 3 apports (20 u chacun) d'un fertilisant rapidement minéralisable de type guano au printemps (19/03, 10/05 et 05/07).

Cinq passages ont été réalisés pour l'entretien du sol sur le rang (désherbage mécanique) les 10 mai, 09 juillet, 23 septembre, 07 octobre et 20 décembre 2002.

3 - RESULTATS

3.1 - Nutrition de l'arbre et aspects agronomiques

3.1a. Rendement et qualité de la récolte

La récolte s'est déroulée du 10 au 13 septembre 2002. Le rendement global de la parcelle est de 38.9 t/ha, ce qui est élevé par rapport aux années précédentes (21.0 t/ha en 2000 ; 14.8 t/ha en 2001, année avec alternance, probablement en rapport avec la forte attaque de puceron cendré de l'année 2000). Le poids moyen des fruits de 1^{er} choix est 179 g, avec toutefois un pourcentage de 1^{er} choix très faible cette année (40 %), en rapport avec une attaque sévère de tavelure et de puceron cendré (cf § parasitisme ci-dessous). En rapport avec de nombreux défauts d'épiderme (taches de tavelure sur fruits, quelques coups de soleil dans la modalité avec extinction), la récolte s'est effectuée pour un stade de régression de l'amidon plus précoce qu'habituellement, en vue de la transformation de la récolte et non d'une vente en frais ; les mesures relatives à la qualité du fruit traduisent ce stade de maturité plus précoce par une baisse de la teneur en sucre (IR = 11.9 ; acidité = 7.9 mEq NaOH/100 ml jus) et de l'indice Thiault (154) par rapport aux années précédentes (indice Thiault > 200).

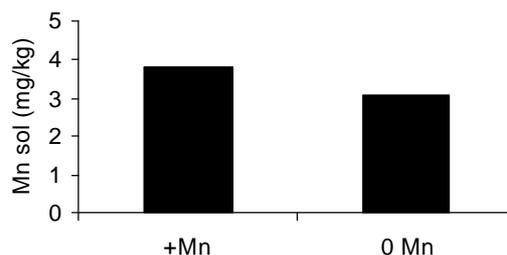
¹ ACTA, 1974. Le pommier : contrôles, seuils et indications pour la lutte. ACTA Valence, 89 p.

3.1b. Effet de la pulvérisation foliaire de manganèse

- analyses de sol avant pulvérisation (4 mesures / modalité)

Les analyses indiquent une valeur du manganèse du sol (Mn échangeable à l'acétate d'ammonium) légèrement plus élevée dans la partie Est de la parcelle ; cette hétérogénéité est toutefois minime et la différence est plus faible entre l'Est et l'Ouest par rapport à celle entre le Nord et le Sud.

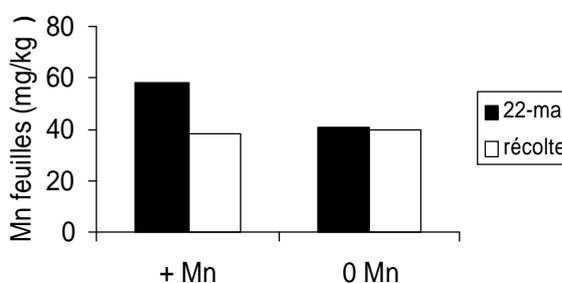
NB : Le dispositif « en grande parcelle » (1/2 parcelle traitée) a été retenu pour des raisons pratiques (traitement à la ligne) et surtout pour que le dispositif relatif à la conduite puisse prendre en compte toute variation liée à l'application du manganèse (quasiment tous les arbres étant nécessaires à l'échantillonnage pour l'étude de l'effet de la conduite, il n'était pas possible de disposer de parcelles élémentaires pour étudier indépendamment cet aspect).



- teneur en manganèse des feuilles

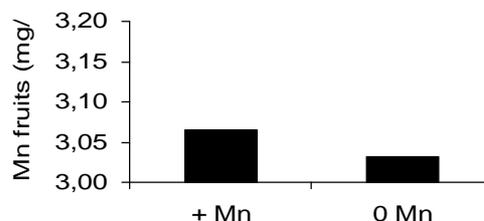
La teneur en manganèse des feuilles a été analysée le 22/05/02 (4 mesures par modalité), soit 1 mois après la dernière pulvérisation, et à la récolte (2 mesures par modalité).

La teneur en manganèse des feuilles est significativement différente fin mai pour la situation traitée [+ Mn] par rapport à la situation non traitée [0 Mn] (test de comparaison des moyennes à 5%). En revanche, cette situation n'est pas retrouvée ultérieurement, notamment lors de la récolte où les valeurs mesurées sont peu différentes et équivalentes à la teneur en manganèse du mois de mai de la situation sans apport de manganèse.



- analyse de fruits à la récolte

Pour le manganèse des fruits, les valeurs mesurées à la récolte (2 mesures par modalité) sont sensiblement identiques.



↳ Le suivi de la teneur en manganèse du végétal indique des valeurs plus élevées dans la zone traitée 1 mois après la dernière application foliaire de manganèse ; cette présence accrue semble toutefois « fugace », dans la mesure où elle ne se maintient pas ultérieurement. Aucun effet ou même tendance (résultats non détaillés) sur le rendement (38.7 t/ha sans Mn vs 39.1 t/ha avec Mn) ou la qualité de la récolte (poids moyen 1^{er} choix = 187 g avec Mn vs 170 g sans Mn) n'a pu être mis en évidence par ailleurs ; le pourcentage de 1^{er} choix résulte supérieur pour la situation avec manganèse, mais la formation des lots 1^{er} et 2^e choix n'a pas été cette année conforme aux critères commerciaux pour des fruits en frais (transformation vu les dégâts d'épiderme importants) et ne constitue pas une mesure homogène pour la parcelle ni comparable aux années précédentes.

3.2 - Effet de la conduite sur les niveaux d'infestation

3.2a. Niveaux d'infestations généraux en 2002

- ◆ Après une année 2001 avec peu de dégâts de puceron cendré *Dysaphis plantaginea* et une infestation moyenne –quoique en augmentation– par le puceron vert du pommier *Aphis pomi*, 2002 se caractérise par une forte infestation de puceron cendré (> 80% de rameaux infestés fin mai), infestation relayée en juin et juillet par le puceron vert.
- ◆ Le carpocapse *Cydia pomonella*, préoccupant en 2001 avec 14.6% de dégâts totaux à la récolte et 4.7 larves hivernantes par bande-piège, n'occasionne que peu de dégâts en 2002 avec 1.8% de dégâts à la récolte et 0.1 larve par bande-piège, pour une protection continue en saison à base de virus de la granulose. Ceci confirme le maintien de l'efficacité du virus de la granulose en protection contre le carpocapse, les résultats de 2001 devant plutôt s'expliquer par les conditions de son utilisation.
- ◆ Les acariens phytophages progressent en août en termes de pourcentage de feuilles occupées mais le nombre de formes mobiles par feuilles reste modéré.
- ◆ Du fait de certaines périodes pluvieuses prolongées au printemps et d'une absence de couverture d'un risque grave le 10/04 (soufre lessivé), environ 40% de fruits tavelés ont été recensés en fin contamination primaire. La protection a été continuée pendant l'été, en fonction des nombreux épisodes pluvieux. A la récolte, les dégâts sont élevés (> 60% de fruits tavelés) et l'inoculum d'automne est fort (méthode Olivier).
- ◆ A noter que les fruits de la modalité « extinction » ont présenté une proportion légèrement supérieure de coups de soleil (fruit plus exposé).

3.2b. Effet de la conduite sur le parasitisme

◆ Pour le puceron cendré, l'infestation est plus tardive et moindre dans la modalité « extinction » ; le 15 mai, cette différence est significative (analyse de variance pour 4 blocs, cf. plan, seuil de 1%).

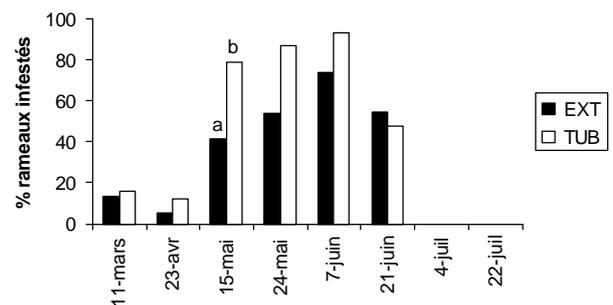
◆ Plus tard en saison, les niveaux d'infestation par le puceron vert du pommier sont en revanche moindres dans la modalité « tube » (différence significative au seuil de 5% le 21/06) ; ceci peut en partie s'expliquer par une plus faible proportion de pousses appétentes (indemnes ou peu atteintes par le puceron cendré) à cette date dans la modalité « tube ».

◆ Concernant les acariens, l'infestation est plus tardive et moindre pour la modalité « extinction » (pas de différence significative).

◆ L'incidence de la tavelure sur feuilles en fin de contamination primaire et sur fruits tout au long de la saison indique moins de tavelure pour la modalité « extinction » (différences significatives), à l'exception du contrôle de la récolte pour lequel les dégâts sur fruits deviennent équivalents pour les 2 modalités (67% en « extinction » vs 68% en « tube » de fruits infestés).

↳ Généralement pratiquée pour son intérêt agronomique (qualité et coloration du fruit), la conduite « extinction » s'avère donc plutôt bénéfique pour le contrôle des bio-agresseurs étudiés. Ces résultats sont bien évidemment à valider, notamment pour des niveaux d'infestation moindres. Il sera également intéressant de suivre la remise à fleurs des arbres en 2003, pour la situation « conduite habituelle » par rapport à la situation « extinction + régulation de la charge ».

puceron *Dysaphis plantaginea*



4 - CONCLUSION - PERSPECTIVES 2003-2004

L'année 2002 se caractérise par une très forte infestation de puceron cendré et de tavelure, alors que les dégâts liés au carpocapse ont diminué et sont à nouveau acceptables. Un printemps et un été à périodes pluvieuses continues explique le niveau de dégâts de tavelure sur fruits. Après une année d'alternance partielle en 2001 (-30% de rendement), 2002 est une année s'accompagnant d'une forte mise à fruits et de rendements élevés.

Pour 2003, afin de limiter la multiplication des objectifs et la superposition des essais pour une même parcelle de taille restreinte et au vu de résultats prometteurs du volet « conduite », il est décidé pour 2003 : (1) de ne pas reconduire l'expérimentation relative à l'apport foliaire de manganèse (une étude bibliographique des mécanismes d'action et de l'efficacité des apports de cet oligo-élément sera entreprise, en vue d'une poursuite ultérieure de l'expérimentation) ; (2) d'essayer en revanche de valider par une deuxième année d'expérimentation les résultats acquis pour les aspects conduite. Il sera également intéressant de vérifier l'intérêt de la conduite (extinction x charge limitée) pour la remise à fruits après une année de forte production et d'infestation importante par le puceron cendré.

ANNEE DE MISE EN PLACE : 1994 - ANNEE DE FIN D 'ACTION : à poursuivre

ACTION : nouvelle en cours en projet

Renseignements complémentaires auprès de : Christelle Gomez, Gilles Libourel, Sophie-Joy Ondet, Lionel Romet, François Warlop
GRAB Agroparc BP 1222 84911 Avignon cedex 9 tel 04 90 84 01 70 fax 04 90 84 00 37 mail : arboriculture.grab@freesbee.fr
ou antenne RA : tél. 04 75 58 89 19 mail : grab.ra@free.fr

Mots clés du thésaurus Ctifl : Agriculture Biologique – pêcher – *Dysaphis plantaginea*

Date de création de cette fiche : décembre 2002