

Influence de l'entretien du sol sur Monilia en verger de Nectarine et sur les performances agronomiques

Nathanaëlle Leclerc

► **To cite this version:**

Nathanaëlle Leclerc. Influence de l'entretien du sol sur Monilia en verger de Nectarine et sur les performances agronomiques. Institut National d'Horticulture (INH), Angers, FRA. 2010, 16 p. hal-02816645

HAL Id: hal-02816645

<https://hal.inrae.fr/hal-02816645>

Submitted on 6 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Influence de l'entretien du sol sur *Monilia* en verger de Nectarine et sur les performances agronomiques

Nathanaëlle Leclerc, rapport de stage M1 Horticulture, 2010

Maitre de stage : Claude Bussi, INRA Gotheiron, St-Marcel-les-Valence.

ARTICLE INFO

historique de l'article :
Écrit le 27 Août

Mots clefs :
Enherbement
Pêche
RubyBright
Benedicte
Conquise
Trèfle
Taille

SUJET

Pour lutter contre la pourriture des pêches, avant et après récolte, différentes techniques culturales testées par l'INRA ont permis de démontrer l'efficacité de l'enherbement et de l'arrachage sur certaines conduites d'arbre. L'enherbement des rangs avec du trèfle (*Trifolium repens*) joue un rôle de tampon vis à vis de l'eau et permet ainsi de réduire de 20% le taux d'infection au *Monilia* après récolte. Par ailleurs, il n'y a pas de concurrence entre le trèfle et le pêcher puisqu'on obtient des rendements et des calibres équivalents voir supérieurs dans le cas de l'enherbement. Par ailleurs, il a été montré que la méthode arrachage, qui, en modifiant le microclimat, diminue l'incidence de l'inoculum, est particulièrement efficace pour une conduite de l'arbre en axe avec seulement 30% de fruit moniliés au bout d'une semaine contre 55 % pour la méthode classique. De plus il est apparu que le rendement des arbres en arrachage manuel est bien supérieur à celui des arbres en taille en vert.

ARTICLE INFO

history :
Written on August, 27th

Key words :
Cover crops
Peach
RubyBright
Benedicte
Conquise
Clover
Grubbing

RESUME

To fight against rot of peaches, before and after harvest, different cultivation method tested by INRA showed the effectiveness of the grass and grubbing on trees management. The rows with clover grass (*Trifolium repens*) plays a buffer against water and thus allows 20% reduction of the *Monilia* infection rate after harvest. Moreover, there is no competition between clover and peach because we obtained equivalent yields and gauges or even higher in the case of the grass. Furthermore, it has been shown that the grubbing method, which can modify the microclimate, decreasing the impact of inoculum, is particularly effective when the tree is in axis shape with only 30% of fruit are touch by *Monilia* after one week against 55% for the conventional method. Moreover it appeared that the performance of trees in manual grubbing is higher than in green pruning trees.

1. INTRODUCTION

Le plan Ecophyto, mis en place par le ministère de l'agriculture et de la pêche à la suite du Grenelle de l'environnement et à la demande du Président de la République, vise à réduire de 50 % l'usage des produits

phytosanitaires en agriculture, à l'horizon 2018 ([SITE WEB MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PÊCHE](#)).

La recherche tente de trouver des solutions alternatives. Par exemple, dans le cas du verger de pêcher, l'enjeu est de taille. La France

est le troisième producteur européen de pêche avec plus de 300 000 tonnes par an après l'Italie et l'Espagne (A. BRESSOLIER, 2010). Cependant cette production est en plein recul. En effet, la superficie des vergers de pêcher de 50 ares et plus a diminué de moitié entre 1992 et 2007 passant de 34 milliers d'hectares à 16 pour une diminution de 70% du nombre d'exploitation (CALLAIS M-J., 2008). C'est pourquoi il est important de faciliter la production et de trouver des solutions aux problèmes que rencontrent les agriculteurs. Ainsi le développement de pourritures du type monilioses des fruits avant et après récolte ont été identifiées comme les maladies les plus dommageables sur pêchers, nécessitant de nombreux traitements (MERCIER V., 2003). Il existe trois espèces différentes de moniliose : *Monilia laxa*, *Monilia fructigena*, *Monilia fruticola*. La dernière a été observée pour la première fois en France en 2001 (LICHOU J., 2001), probablement introduite depuis la Nouvelle Zélande, l'Australie ou les USA elle est résistante à certains fongicides tels que ceux de la famille des Benzimidazoles et des Imides cycliques.

La difficulté, en terme de recherche, est que la sensibilité du pêcher aux monilioses est un caractère polygénique. Il est donc difficile de créer une variété résistante. Or la lutte actuelle contre les monilioses, en culture conventionnelle, engendre l'utilisation de quantité importante de produits phytosanitaires. En culture biologique le problème est d'autant plus préjudiciable qu'aucun traitement n'existe contre. Cependant c'est un problème auquel les agriculteurs conventionnels seront peut-être un jour confronté au vu des interdictions de plus en plus importantes de produits phytosanitaires. Si l'application d'eau chaude sur la récolte était susceptible de réduire de 60 à 90% le taux d'infection après récolte, cette méthode suppose un investissement et n'est pas applicable avant récolte (LURROL S. & al, 2009). Or le *Monilia* étant un champignon, son développement dépend de trois facteurs : de l'inoculum initial (plus ou moins important), de la biologie de la plante (pénétration possible ou non), et des conditions climatiques (humidité, T°). En plus des méthodes de prophylaxie pour réguler l'inoculum initial, il est donc possible de jouer sur deux facteurs pour tenter de diminuer son incidence.

Les variations brusques de croissance des fruits sont à l'origine de craquelures au niveau de l'épiderme (LESCOURRET F. & al, 2006). Ces craquelures sont autant de voies de pénétration

de l'inoculum. Dans notre étude nous cherchons à savoir si l'enherbement peut, en modifiant la dynamique de l'eau dans le sol, jouer un rôle tampon vis à vis de l'irrigation et ainsi limiter les variations brusques d'apport d'eau à l'origine des à coups de croissances. Une étude a déjà montrée que l'enherbement pouvait ne pas être concurrentiel pour l'eau dans le cas par exemple de l'enherbement de la vigne par la vesce (CELETTE F. & al, 2005). En effet, le système racinaire de la fétuque se développe en surface et ne rentre donc pas en concurrence avec le système racinaire de la vigne qui, lui, se développe en profondeur. Cependant, il a été noté une concurrence pour l'azote entre les deux plantes. C'est pourquoi nous avons choisi de nous intéresser à l'enherbement par le trèfle nain Huia (*Trifolium repens* L.). Celui ci, grâce à ses nodosités est auto-suffisant en azote, et, on peut supposer que l'azote soit transféré des racines de trèfle vers les racines de pêchers au niveau des rhizosphères.

Par ailleurs notons que l'enherbement des rangs de verger, en plus d'améliorer la qualité du sol, est aussi un bon moyen de lutte contre les adventices et donc, diminue de manière significative l'utilisation d'herbicide (GARCIN A., SOING P., 2008). Or aujourd'hui, l'utilisation d'herbicide en agriculture est une des causes principales de la pollution des eaux.

S'il est impossible à l'échelle du verger de modifier le climat, il est possible de jouer sur le microclimat à l'échelle de l'arbre. En effet, le développement mycélien de *Monilia* est optimum à 20-25°C et sa germination à 20°C en présence d'humidité élevée (DELORME Y., 1995). Or une étude a prouvé qu'il était possible en modifiant la conduite de l'arbre en gobelet, de modifier le microclimat à l'intérieur de l'arbre, plus aéré donc moins humide et plus chaud car moins d'ombrage et donc de diminuer l'incidence du *Monilia* (PLENET D. & al, 2005). Une autre étude a été menée sur la taille en vert et une nouvelle approche de cette technique l'arrachage manuel précoce (GIAUQUE P., 2003). Elle montre que cette technique permet de mieux répartir la lumière au sein de la frondaison ce qui entraîne une amélioration de la qualité du fruit et diminue la sensibilité aux monilioses en améliorant le microclimat de l'arbre. Par ailleurs l'arrachage manuel précoce permet de maîtriser presque aussi bien le nombre de gourmands que 2 interventions de taille en vert, ainsi la technique, en plus de ces avantages, semble plus

économiques (NAVARRO E., PLENET D., 2002).

De plus, du fait de l'évolution climatique, on peut prévoir dans les décennies prochaines une variabilité accrue des conditions météorologiques avec en particulier des étés secs et chauds plus fréquents. Il est donc nécessaire de trouver des moyens de gestion rationnelle et optimisée de l'eau. En effet, l'irrigation est la plus grande consommatrice d'eau de la planète, comptant environ 20% de l'eau douce totale utilisée (FERERES E., EVANS R., 2006). Une étude a montré que l'irrigation déficitaire à certain stade de croissance de la pêche permet de contrôler la croissance des pousses végétatives (LOPEZ G. & al, 2008). De plus le couvert végétal permet de réduire les pertes liées à l'évaporation de l'eau à la surface du sol de manière à ce que la demande en eau soit moindre (GREGORY, EASTHAM, 1996) et la production montre une concurrence faible, du moins les quatre premières années de production (HERNANDEZ A.J. & al, 2005). Cependant l'enherbement au trèfle restera-t-il suffisamment intéressant si on se place dans une optique de réduction de l'irrigation.

Par ailleurs, il est important de proposer aux arboriculteurs des systèmes de production qui, tout en permettant de limiter fortement l'impact de l'activité agricole sur l'environnement, en réduisant les émissions de gaz à effet de serre, les épandages de fertilisants et de pesticides, n'entraînent pas de surcroît de main d'œuvre ni de surcoût de production par rapport au système de conduite en Agriculture Raisonnée, et répondent aux exigences des consommateurs (moins de résidus de pesticides sur les fruits, fruits de haute qualité). Les techniques proposées permettent-elles d'obtenir une production, une qualité organoleptique, un calibre identique aux méthodes conventionnelles ?

Pour répondre à ces questions nous avons mis en place 3 parcelles : Ruby Bright, Bénédicte et Conquête. L'enherbement est étudié dans deux optiques : en culture conventionnelle raisonnée grâce à la comparaison enherbement/désherbage chimique sur Ruby Bright où nous observons aussi l'impact d'une restriction hydrique sur l'effet de l'enherbement et en culture biologique grâce à la comparaison sol enherbé/travaillé sur Bénédicte. Enfin sur Conquête, on compare l'effet de la méthode arrachage sur différentes conduites d'arbre : axe, gobelet ouvert, gobelet fermé.

2. MATERIELS ET METHODES

Terrain

L'étude est réalisée dans la station expérimentale de Gotheron de l'INRA situé près de Valence au cœur de la vallée du Rhône en France, 44°58'36.74" N, 4°55'48.24" E, à 178m d'altitude. Le sol est un diluvium Alpin : 15% d'argile, 30% de limon et 54% de sable ce qui est reconnu comme particulièrement propice à la culture de pêche (BORNAND M., 1968).

Matériel végétal

La première parcelle étudiée est une plantation de nectarine (*Prunus persica*) Américaine, Ruby Bright, greffée en 2007 sur le porte-greffe Montclar et plantée début 2008 selon les distances de plantation suivantes : 5m x 3.9m. En fin 2008, l'interligne est enherbée par semis de ray-grass Anglais (*Lolium perenne* L.) sur 2,5m de large à 25kg/ha. La forme choisie pour les arbres est la forme gobelet. Une autre variété a été plantée dans la parcelle: *Davidiana*. Il s'agit d'une variété résistante aux monilioses, qui, utilisée comme bordure permet d'isoler chaque parcelle élémentaire. La seconde parcelle est un verger constitué de 5 rangs de Bénédicte qui est une variété de pêche blanche et d'un rang de la variété INRA 6697 résistante à *Myzus persicae*, toutes deux greffées sur Montclar et plantées en 1999 à des distances de plantation de 4 m x 5 m et conduite en gobelet. Cette parcelle est certifiée agriculture biologique. Enfin, la variété choisie pour la dernière parcelle étudiée est Conquête, sur porte greffe Cadaman, une variété réputée pour sa vigueur importante. Cela permet d'étendre la méthode à des variétés qui a priori sont susceptibles de moins convenir à la méthode arrachage qui vise à obtenir un port « pleureur ». Les arbres ont été plantés en février 2005, et arrivent donc en sixième feuille en 2010, soit maximum de leur production. Pour les trois vergers étudiés, les pêcheurs sont disposés en rangées dans le sens nord/sud. Des haies coupe vent bordent la parcelle au nord et au sud. Une prophylaxie sévère est réalisée pour diminuer au maximum l'inoculum initial: durant l'hiver les momies sont supprimées et les chancre régulièrement enlevés.

Irrigation

L'irrigation est localisée. Elle est assurée par deux micro-jets ayant un débit de 30L/h pour chaque arbre. Les tuyaux sont installés à la fourche des arbres pour permettre le passage

des engins sur la ligne. Le pilotage de l'irrigation est réalisé par la méthode des bilans hydriques:

$$I=kETP-P$$

avec I=irrigation, ETP=évapotranspiration potentielle méthode Penman, P=pluviométrie et $k = 0,5$ jusqu'à 3 semaines avant la récolte et après récolte, et $k = 1$ les trois dernières semaines avant récolte (VAYSSE P. & al, 1990). Cependant, on se laisse la possibilité de rectifier le pilotage par bilan hydrique grâce aux mesures tensiométriques. Par ailleurs l'irrigation est fractionnée en trois irrigations par semaine pour Bénédicte et 4 pour Ruby Bright de manière à limiter les excès d'eau et la percolation au delà des racines.

Modalité

Dans la parcelle Ruby Bright chaque bloc comprend 4 modalités :

- E2 : rang enherbé avec du trèfle (E) et restriction hydrique (2)
- E3 : rang enherbé avec du trèfle et irrigation conventionnelle (3)
- C2 : rang entretenu par désherbage chimique (C) et restriction hydrique
- C3 : rang entretenu par désherbage chimique et irrigation conventionnelle.

Le trèfle (*Trifolium repens* L.) est semé sur le rang à raison de 20kg/ha. Pour le désherbage chimique, on utilise des produits du type anti-germinatif (Oryzalin et isoxaben à 4%), et herbicide (Glyphosate à ????) selon les besoins. Pour la modalité « restriction hydrique » (2) le coefficient k appliqué sera ramené à 0,25 en Juillet et Aout, et, pour la modalité irrigation conventionnelle (3), à 1 en Juillet puis 0.7 en Aout.

Dans la parcelle Bénédicte chaque bloc comprend 2 modalités : enherbement total (E) et travail du sol (T). Dans E l'inter rang est naturellement enherbé. Du trèfle blanc nain a été semé sur le rang au printemps 2009. Il a été choisi pour son caractère de faible pousse et sa résistance à la sécheresse. Dans T l'enherbement est uniquement sur l'inter rang et le rang est travaillé mécaniquement en superficie (10-15cm) avec outils à disque. Et, pour la parcelle Conquise chaque rangée est traitée selon une modalité différente, soit d'est en ouest : - Axe + taille centrifuge (A)

- Gobelet fermé + arrachage (GF)
- Gobelet ouvert + arrachage (GO)
- Témoin : taille classique = gobelet ouvert simple (T).

Dispositif expérimental

L'étude se fait par bloc. Ainsi dans Ruby Bright

on trouve 4 blocs constitués de 4 parcelles élémentaires de modalités différentes d'est en ouest et, chaque parcelle élémentaire est composée d'un rang de 5 arbres et est bordée par une rangée de Davidiana de manière à l'isoler autres. Dans Bénédicte les 4 blocs sont disposés du sud au nord, avec 2 parcelles élémentaires par bloc et, chaque parcelle élémentaire est composée de 3 rangs de 6 arbres. Pour Conquise, les distances de plantation sont les suivantes : 5x3,9 pour les témoins, gobelets ouverts et fermés, et 5x1,75 pour les axes. Soit 25 ou 50 arbres par rang.

Mesures

Dans le but de contrôler les besoins en eau des arbres, on réalise un suivi de la tension de l'eau dans le sol par tensiomètres (Watermark), à raison de 3 tensiomètres à 30cm et 3 à 60cm par modalité pour Bénédicte et 3 tensiomètres à 35cm de profondeur par modalité pour Ruby Bright. La lecture des tensiomètres est effectuée 3 fois par semaine à 9h.

Par ailleurs, le diamètre des fruits est mesuré deux fois par semaine, le matin, sur Bénédicte et Ruby Bright grâce à un pied à coulisse digital numérique. Les rameaux échantillons sont choisis au départ de manière à ce qu'il soit de taille et de diamètre équivalent et portant une charge égale toutefois cela étant parfois difficile étant donné la structure de l'arbre, il a bien été vérifié que les diamètres (et croissances) de fruit soient indépendants du diamètre du rameau sur lequel ils sont fixés. Les mesures doivent être réalisées dans le même ordre et par la même personne de manière à éviter les erreurs de précision.

Une fois récoltés, les fruits de chaque parcelle élémentaires sont pesés par catégorie : 1^{er} et 2nd choix. Pour les arbres échantillons, les 2nd choix sont pesés et les 1^{er} choix calibrés. Les calibres sont : AAA = 80 inclus à 90 mm , AA = 73 inclus à 80 mm, A = 67 inclus à 73 mm, B = 61 inclus à 67 mm, C = 56 inclus à 61 mm (Ctifl, 05/2010). Ils sont ensuite pesés, comptés et leur teneur en sucre (IR, %Brix) est déterminée pour trois fruits de chaque calibre grâce au refractomètre digital .

Le suivi de *Monilia* se fait de la manière suivante : deux plaquettes alvéolées de 18 fruits à priori sains et non blessés sont mises de côté. Chaque jour, les fruits moniliés sont notés et supprimés de la plaquette. Éventuellement, si on observe une attaque conséquente, le suivi est aussi réalisé avant récolte sur rameaux repérés. Les autres dégâts sur fruits à la récolte sont déterminés sur cet échantillon

représentatif.

Statistiques

Une analyse de la variance classique a été faite. La plus petite différence significative (ppds) a été réalisée pour les diamètres de fruits quand le test de Fisher montrait une différence significative (Statgraphics® Plus 5). Pour les très petits échantillons ($n < 10$) le test de Kruskal-Wallis a été réalisé et pour les résultats en pourcentage une transformation du type $\arcsin(\sqrt{\quad})$ a été réalisé pour normaliser les résultats avant l'analyse de la variance.

3. RESULTATS

On remarque que les jeunes vergers de pêcher sont moins sensibles à l'enherbement que les

fertilisée que la modalité travail du sol. Ainsi on ne peut réellement attribuer de façon certaine cette différence significative à l'enherbement. On observe que, pour une irrigation du type conventionnelle, le trèfle ne rentre pas en concurrence hydrique avec l'arbre puisque les tensions mesurées dans le sol enherbé suivent de près celles mesurées dans celui qui a été désherbé chimiquement (*ill.2*). Cependant, si on se place dans une optique d'agriculture raisonnée en diminuant les intrants, la restriction hydrique s'observe facilement par la montée en flèche des tensions dans le sol jusqu'à 80. Cette valeur pourtant importante comparée aux faibles valeurs observées dans les autres modalités à partir de la restriction hydrique n'est pas dommageable pour l'arbre en production. On observe d'ailleurs, que la

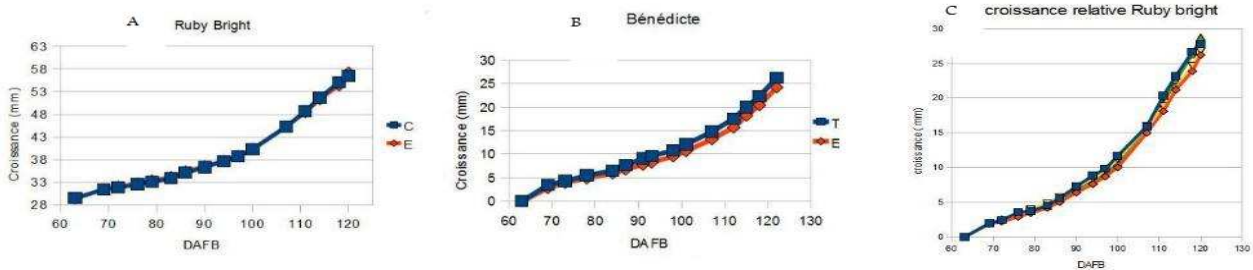


Illustration 2: Croissances moyennes des fruits relatives à la première mesure effectuée en jour après débourrement selon la modalité d'entretien du sol (T : travail, E : enherbement, C : chimique)

plus ancien. En effet, la croissance moyenne des fruits sur Ruby Bright est identique dans les rangs enherbés et dans les rangs où l'on pratique le désherbage chimique (*ill.1.A*) alors que dans Bénédicte (*ill.1.B*), la croissance des fruits est significativement plus faible dans la partie enherbée. L'enherbement ne semble pas perturber le développement correct d'un jeune verger de pêcher. Par ailleurs, il est important de préciser ici que dans la parcelle Bénédicte, la modalité enherbement est à moitié moins

croissance des fruits n'est pas touchée. En effet, pour les 4 modalités la courbe de croissances n'est pas significativement différente. Outre l'aspect purement physiologique, il est important d'étudier l'impact de ces méthodes sur la récolte. Le but n'est pas de comparer les variétés entre elles mais bien d'analyser l'influence de deux techniques totalement différentes (enherbement, arrachage selon différentes conduites d'arbre) sur la récolte. Il serait difficile de comparer une pêche

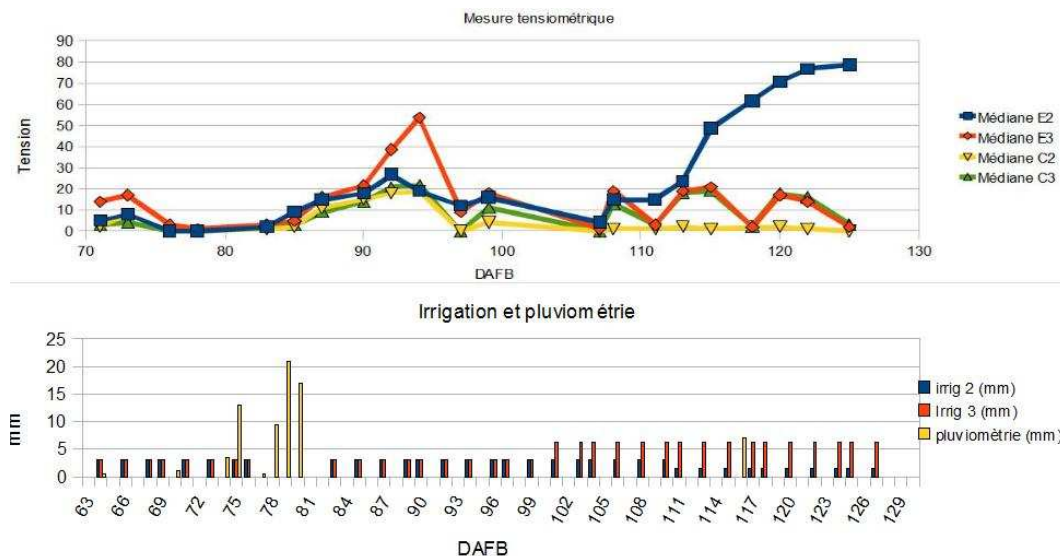


Illustration 1: Médiante des tensions (Watermark) de la parcelle Ruby Bright en parallèle avec les irrigations de la parcelle et les pluviométries selon les 4 modalités étudiées.

en 4ème année de production à une nectarine en première. Du fait des conditions météorologiques au court de l'année, 2010 se caractérise par une récolte faible. Néanmoins, on observe des différences de production intéressantes. Dans la variété Ruby Bright, on remarque que quasiment $\frac{3}{4}$ des fruits de la récolte quelque soit la modalité se situe dans le calibre B (*ill.3*). Le reste de la production se trouve dans le calibre A sauf pour la modalité

gobelet ouvert ont un rendement d'environ 20 t/Ha soit 7 à 10 t/Ha de plus que le gobelet ouvert et le témoin (respectivement). Par ailleurs, si la production est plus faible en gobelet fermé, elle est plus homogène puisque 90% de la récolte se situe dans le calibre A ou AA et répartie de manière égale. A l'inverse c'est dans les modalités où l'on a une plus grosse production (A, GO) où l'on retrouve une plus grande hétérogénéité avec en particulier $\frac{1}{4}$ de la

	Rdt T/Ha	AA			A			B			C	
		%Nbr	%Poids	IRMOY	%Nbr	%Poids	IRMOY	%Nbr	%Poids	IRMOY	%Nbr	%Poids
C2	7,19	0	0,0		17	22,8	11,5	75	71,7	11,6	8	5,5
C3	5,27	0	0,0		21	24,9	11,0	79	75,1	11,7	0	0,0
E2	6,81	0	0,0		9	10,9	12,5	72	73,6	11,4	19	15,5
E3	8,13	1	0,7	10,3	27	31,4	11,4	64	62,2	11,4	8	5,7

	Rdt t/Ha	AAA			AA			A			B		
		%Nbr	%Poids	IRMOY	%Nbr	%Poids	IRMOY	%Nbr	%Poids	IRMOY	%Nbr	%Poids	IRMOY
A	19,7	0,5	1,3	14,2	38	35,0	15,1	39	31,5	11,8	19	29,8	11,4
GF	12,9	0,7	0,8	13,4	44	48,7	14,5	43	42,0	12,9	13	9,1	13,0
GO	20,8	2,5	3,0	14,7	23	28,3	13,2	48	47,2	11,8	28	23,5	12,1
T	10,1	1,3	1,6	11,4	25	27,0	13,5	59	58,9	13,7	16	13,6	13,2

Illustration 3: Bilan de la production en Rdt/Ha, répartition de la récolte dans les différents calibres et indice réfractométrique moyen pour chaque calibre selon les modalités étudiés dans les parcelles Ruby Bright et Conquise.

E2 où 20% de la production se trouve dans le calibre C. Globalement l'enherbement n'a pas concurrencé l'arbre en eau puisque les rendements moyen pour C et E sont respectivement de 6,23 et 7,47 t/Ha soit un peu plus pour la modalité enherbement.

Cependant, l'enherbement est à l'origine d'une diminution de calibre dans le cas d'une restriction hydrique mais aussi d'une augmentation de calibre dans le cas d'une irrigation conventionnelle. En effet, on trouve même dans la modalité E3 du calibre AA. Le trèfle a sûrement permis un meilleur grossissement du fruit en jouant son rôle de tampon dans le sol vis à vis de l'eau en cas d'irrigation

conventionnelle mais aussi de pompe dans le cas d'une restriction hydrique. Cela peut aussi s'expliquer par une meilleure résistance au

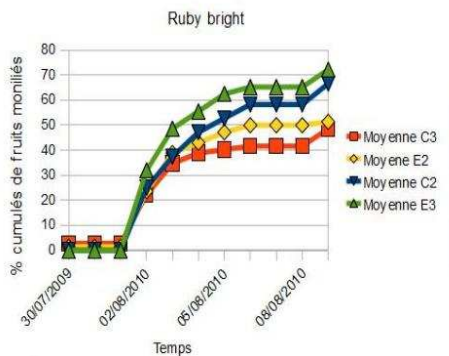


Illustration 4: Pourcentage cumulé de fruits moniliés dans l'essai conservation selon les quatre modalités étudiées dans les parcelles Ruby Bright et conquise.

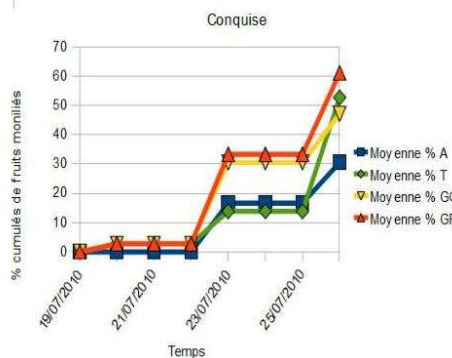
Monilia liée à une plus faible surface de fissures épidermiques donc de pénétration de l'inoculum.

Dans la variété conquise, notons que quelque soit la forme, la méthode arrachage permet d'augmenter le rendement de l'arbre. L'axe et le

rendement en calibre B presque le double que pour le témoin alors que l'on en trouve 5% de moins pour le gobelet fermé.

Par ailleurs, si le calibre est un point important dans la commercialisation, la qualité le devient de plus en plus c'est pourquoi il est important de constater que l'indice réfractométrique est supérieure dans le calibre A pour E2 par rapport aux autres, et dans le calibre AA pour l'axe par rapport aux autres dans Conquise.

Dans la parcelle Ruby bright, la modalité E3 est celle qui présente le plus fort taux de contamination du début à la fin allant jusqu'à 70% au bout d'une semaine. Cependant, si on



réduit de $\frac{3}{4}$ l'irrigation, il est possible de maîtriser cette incidence et de réduire le taux de contamination à 50% (E2). Dans les modalités désherbage chimique (C2

et C3) on observe le phénomène inverse : c'est en restriction hydrique que se développe le plus le Monilia, 60% pour C2. Le trèfle n'est plus là pour jouer le rôle tampon, les fruits subissent plus d'accoues de croissance et les microfissures épidermiques se forment. Notons que

c'est dans la modalité C3 que le *Monilia* a le moins d'incidence alors que c'est dans cette modalité que l'on s'attendait à en voir le plus. Cependant les résultats de l'essai conservation sont en accord avec les courbes de croissances : le classement des modalités est le même si l'on s'intéresse aux fruits ayant le plus grossi ou aux fruits les plus touchés par le *Monilia*.

Pour la variété Conquise c'est la forme axiale qui présente le taux d'infection le plus faible. En effet, au bout d'une semaine 30% des fruits sont moniliés contre 50% pour le témoin. Les formes gobelets, elles, sont beaucoup plus touchées dès le 5ème jour.

4. DISCUSSION

Contrairement à ce qui est indiqué dans la fiche technique enherbement du RMT DévAB (GOMEZ C., 2009), nous avons montré, sur la parcelle Ruby Bright qui est en 2010 en première année de production, que l'enherbement n'était pas un frein au bon développement d'un jeune verger de pêcher. Il est possible que certaine variété soit plus sensible que d'autre à ce type de technique c'est pourquoi ce genre d'étude doit être menée

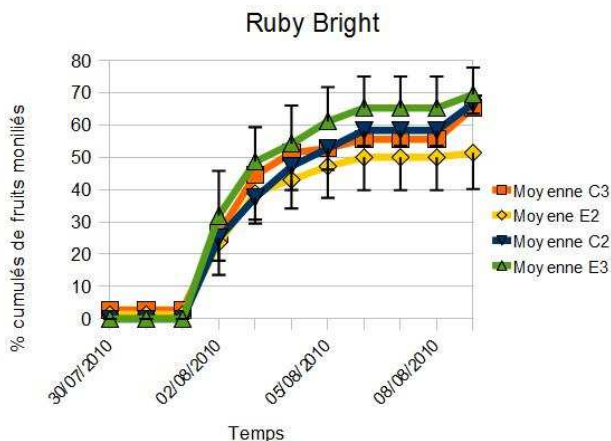


Illustration 5: Pourcentage cumulé de fruits moniliés dans l'essai conservation selon les quatre modalités étudiées dans les parcelles Ruby Bright après suppression du bloc 4 du fait des contaminations extérieures à l'essai avec les erreurs standards.

sur plusieurs variétés mais aussi sur plusieurs années avant de pouvoir généraliser.

Par ailleurs, concernant l'irrigation nous avons utilisé un coefficient k en se basant sur une première année de production de pêcher qui est d'environ 22 t/Ha (VAYSSE P. & al, 1990). Or nous avons eu à la récolte à peine 10 t/Ha. Il est donc possible que le verger, du moins la partie non-enherbée du verger ait été en sur-irrigation. Cela est confirmé par les courbes tensiométriques qui montrent bien que seule la

modalité E2 subit un stress hydrique pendant toute la période de production malgré une pluviométrie quasi-nulle. Cette sur-irrigation a pu être un facteur inhibiteur de la croissance du fruit dans la modalité C3 où il n'y avait ni restriction d'eau ni trèfle pour absorber une partie de l'eau. C'est probablement pour cette raison que, contrairement à ce que l'on s'attendait, c'est dans la modalité C3 que les fruits ont le moins grossi et ont été le moins touchés par le *Monilia*. Cependant les résultats restent cohérents dans le sens où les fruits les moins touchés par le *Monilia* sont ceux qui ont le moins grossi et inversement. Ce résultat suggère qu'en année à faible pluviométrie, comme en 2010, l'incidence du *Monilia* dans la parcelle va être particulièrement dépendante de la formation de microfissures à la surface du fruit, et donc de la vitesse de croissance du fruit (LESCOURRET et al., 2006).

Nous avons montré que la forme axiale était la forme la plus résistante aux monilioses dans la parcelle Conquise. En effet, la forme axiale malgré sa plus grande densité de plantation laisse un espace inter-rang important avec la surface au sol occupée par le couvert végétal la plus faible des quatre systèmes testés, ce qui est susceptible d'assurer une bonne ventilation de la canopée pour la forme axiale (LAURI et al., 2004). Ceci pourrait expliquer la tendance vers une meilleure tenue en conservation des fruits pour cette modalité. Par ailleurs, pour les autres modalités arrachage et contrairement à ce qui était attendu et déjà prouvé dans un essai (GIAUQUE P., 2003), l'incidence du *Monilia* paraît plus importante comparativement à la modalité témoin. Néanmoins, deux aspects doivent être pris en considération dans cet essai : d'une part, les productions de fruits par arbre les plus importantes ont été relevées pour ces 2 modalités arrachage ce qui peut contribuer à accroître la pression de l'inoculum de *Monilia* par contamination de proche en proche de fruits à fruits ; d'autre part, la pièce où étaient placées les caisses alvéolées de l'essai conservation a aussi été le lieu de différentes notations (*Monilia*, oïdium, tavelure, rouille... sur abricot et pêche biologique) et donc de stockage du moins sur un court laps de temps d'inoculum et de drosophile. C'est probablement les caisses les plus proches de ces essais qui ont été le plus touchées et les résultats peuvent être peu représentatifs de la réalité. Pour les prochaines années d'essai il est important de mettre en place plus de répétition par modalité pour chaque bloc pour des statistiques plus

précises et de trouver un endroit de conservation plus isolé, plus « stérile ».

En effet, si l'on supprime le bloc 4 de l'essai résistance au *Monilia* sur Ruby bright on obtient des résultats plus cohérents avec ce que l'on attendait : au bout de 9 jours E2 est la modalité la moins touchée par le *Monilia* à 20% de moins que les autres et ces résultats sont significatifs à 5% le 03/08/2010. Ce qui montre bien l'intérêt de la technique de l'enherbement et de la

restriction hydrique puisqu'il n'y a pas de baisse de rendement. Pour pouvoir combiner le tout et avoir de meilleurs résultats (absence de baisse du calibre des fruits), c'est peut être le système de conduite du verger qui est à revoir : par exemple un porte greffe plus vigoureux de manière à y intégrer correctement la présence d'herbe sur le rang. C'est aussi à décider en fonction de la disponibilité en eau sur l'exploit (GARCIN A., SOING P., 2008).

BIBLIOGRAPHIE

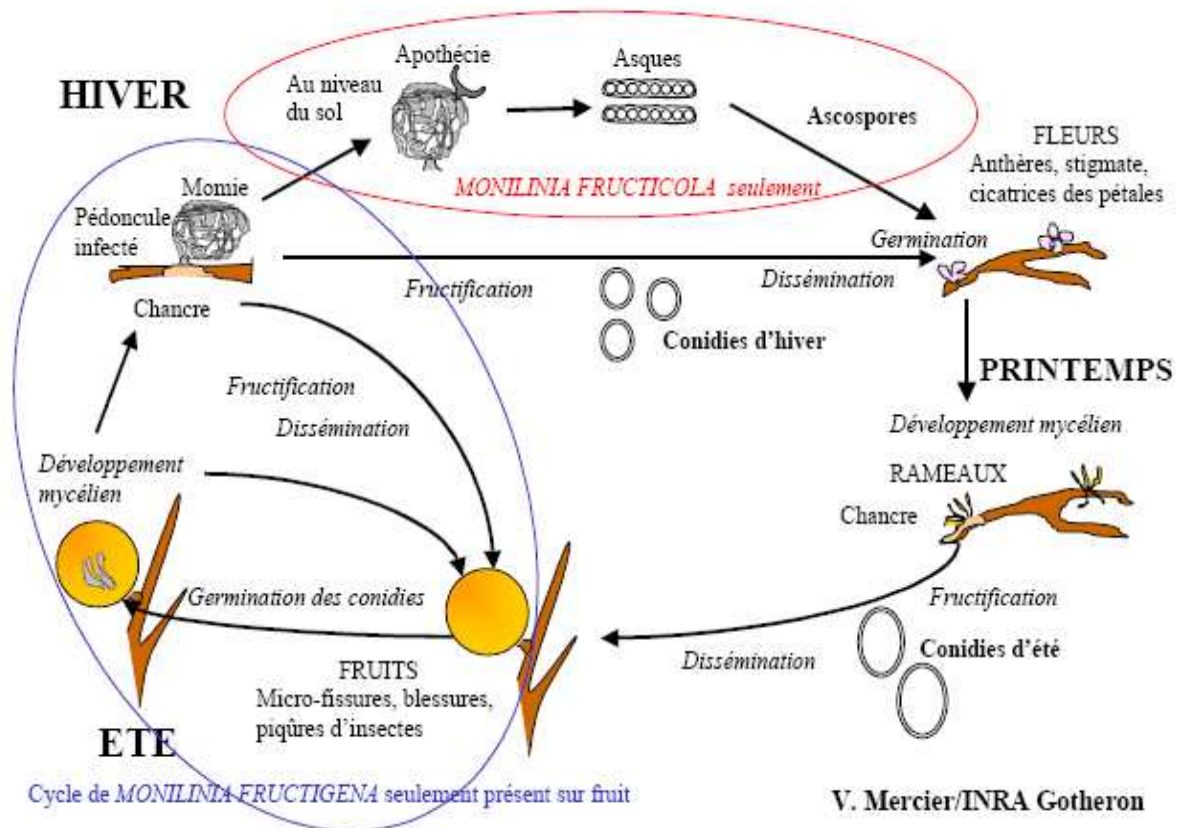
- BORNAND, M. 1968. Étude pédologique dans la vallée du Rhône. Centre de Recherche Agronomique du Midi. INRA éditions, Montpellier, France.
- BRESSOLIER, A. 2010. Abricot, pêche et nectarine : une campagne décisive? d'après Europêch L'Arboriculture Fruitière. 648, 6-8.
- CALLAIS, M-J. 2008. Les noyers : une exception dans l'arboriculture française. Agreste Primeur, 209 : 12-15.
- CELETTE, F., WERY, J., CHANTELOT, E., CELETTE, J., GARY, C. 2005. Belowground interaction in a vine (*Vitis vinifera* L.)-tall fescue (*Festuca arundinacea* Shreb.) intercropping system : water relations and growth. Plant and Soil, 276 : 205-217.
- CTIFL, 2010. La réglementation de la commercialisation des fruits, légumes et pommes de terre. DFA – 18/05/2010
- DELORME, Y. 1979. Le dépérissement bactérien du pêcher. L'arboriculture Fruitière. 480 : 8-11.
- FERERES, E., EVANS, R. 2006. Irrigation of fruit trees and vines : an introduction. Irrigation Sciences : 24, 55-57.
- GARCIN, A., SOING, P. 2008. Alternatives au désherbage chimique. Info CTIFL, 246 : 26-29.
- GIAUQUE, P. 2003. Conduite du verger de pêcher : recherche de la performance. Edition CTIFL. 173p.
- GOMEZ, C. 2009. L'enherbement permanent en agriculture biologique. Fiche n°7 Agronomie RMT DévAB.
- GREGORY, P-J., EASTHAM, J. 1996. Growth of shoots and roots and interception of radiation by wheat and lupin crops on a shallow duplex soil in response to time of sowing. Australian Journal of Agricultural Research, 43 : 555-573.
- HERNANDEZ, A.J., LACASTA, C., PASTOR, J. 2005. Effects of different management practices on soil conservation and soil water in a rainfed olive orchard. Agricultural Water Management, 77 : 232-248.
- LAURI, P.E., WILLAUME, M., LARRIVE, G., LESPINASSE, J.M., 2004. The concept of centrifugal training in apple aimed at optimizing the relationship between growth and fruiting. Acta Horti 636, 35-42.
- LESCOURRET, F., GIBERT, C., BUSSI, C., MERCIER, V., BESSET, J., PLENET, D., GENARD, M., VESCAMBRE, G., GOMEZ, L., L'HÔTEL, JC., CHADOEUF, J., SENOUSI, R., MOITRIER, N., 2006. Étude et modélisation des liens entre opération culturales, caractères des fruits ou de la plante et contamination par les monilioses en verger de pêchers en vue d'une protection durable. Compte rendu final du programme « évaluation et réduction des risques liées à l'utilisation des pesticides ». INRA Avignon. 31p.
- LICHOU, J., MANDRIN, J-F., BRENIAUX, D. 2001. Les monilioses. Dans : MEMENTO CTIFL , Protection intégrée des fruits à noyau : 90-95.
- LOPEZ, G., ARBONES, A., DEL CAMPO, J., MATA, M., VALLVERDU, X. 2008. Response of peach trees to regulated deficit irrigation during stage II of fruit development and summer pruning. Spanish Journal of Agricultural Research, 6: 479-491.
- LUROL, S., TABARIES, P., BUFFET, N., SOBAS, M-A., PORTAL, A. 2009. Lutte post-récolte contre *Monilia* : Application d'eau chaude sur pêche. Info CTIFL, 205, 32-36.
- MERCIER V., GUELDRY H., CHAUFFOUR D., 2003. Effet de l'inoculum hivernal et des techniques culturales sur les attaques des monilioses en vergers de pêcher. Journal Technique National Fruits et Légumes Biologique. 9&10: 30-35.
- MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PÊCHE. 2009. Ecophyto 2009 : un plan pour réduire de moitié l'usage des pesticides, 27/10/2009.
<http://agriculture.gouv.fr/sections/magazine/focus/phyto-2018-plan-pour>
- MONET, R. 1983. Le pêcher : génétique et physiologie. INRA actualités scientifique et agronomique. Edition Masson. 12 : 40-41.
- NAVARRO, E., PLENET, D. 2002. L'arrachage manuel précoce des pousses végétatives est-il une technique alternative ? Réussir Fruits et Légumes, 209 : 38-42.
- PLENET, D., NAVARRO, E., DEBRUYNE, F., GUINET, P., BLANC, Ph. 2005. Nouvelle combinaison pour le pêcher : conduite des arbres et irrigation raisonnée. Objectifs Info Arbo, Dossier Technique 2005 : 19-21.

VAYSSE, P., SOING, P., PEYREMORTE, P. 1990. Méthodes d'approche des besoins en irrigation : principes. Dans : l'irrigation des arbres fruitiers. CTIFL : 48-65 & 228.

ANNEXES

- I. Cycle des monilioses**
- II. Plan du site de l'INRA Gotheron**
- III. Plan de la parcelle Ruby bright**
- IV. Plan de la parcelle Bénédicte**
- V. Plan de la parcelle Conquise**

I. Cycle des monilioses



La conservation des Monilia s'effectue au niveau des momies, des fruits tombés à terre (tant qu'ils ne sont pas détruits) dans les rameaux, les branches mortes et les lésions corticales.

Dès la fin de l'hiver ces organes émettent des spores susceptibles de réaliser les premières contaminations. Les champignons sporulent à la surface des petits coussinets de mycélium. Les spores très légères sont dispersées par le vent, parfois à grande distance mais aussi par la pluie et divers insectes.

La pénétration a lieu au niveau de blessures ou micro lésions de toute nature (piqûres d'oiseaux, d'insectes, grêle, vent, pluie etc...), rarement par les voies naturelles (stomates). La progression mycélienne est rapide aux températures optimales dans les organes jeunes et les fruits qui se couvrent de fructifications.

Incidence des conditions du milieu

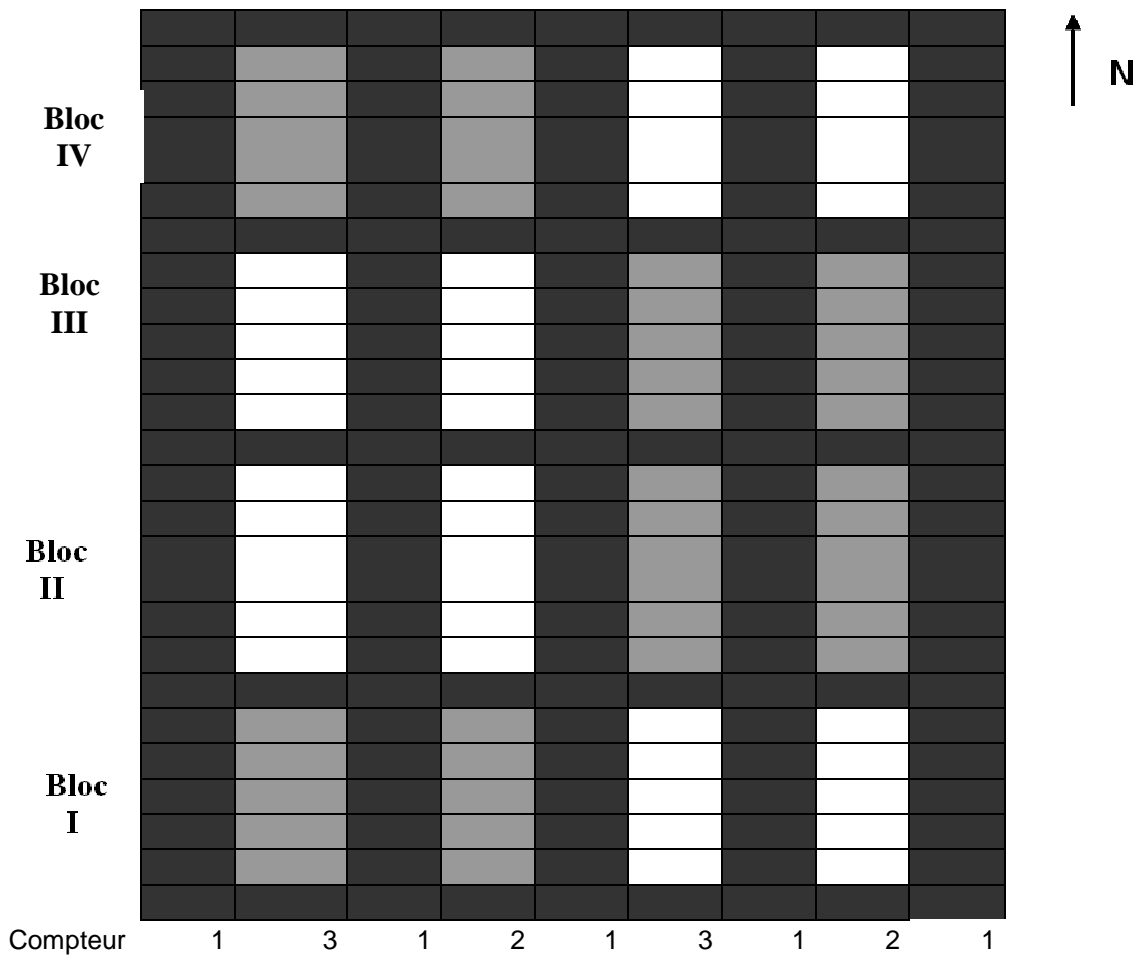
La germination des spores s'effectue dans un film d'eau. Aux températures optimales de 18°C à 24°C, le cycle de ces champignons est très court (de la germination de la spore à l'apparition de nouvelles fructifications), de l'ordre de 4 à 5 jours. Au dessus et au dessous de cet optimum, l'évolution de ces espèces est ralentie, mais non stoppée. A 5°C des contaminations peuvent avoir lieu et le développement peut se poursuivre à 0°C.

Les spores douées d'une grande longévité, d'une bonne résistance au froid, sont viables et présentes dans la nature pendant toute l'année. Il y a donc un risque potentiel de développement de moniliose durant toute la période de végétation dès que les conditions d'humidité sont convenables. Dans nos conditions climatiques ces maladies sont essentiellement préjudiciables au printemps, en début d'été et à l'automne, la sécheresse estivale et les températures élevées ralentissant leur évolution, mais un été pluvieux peut déclencher une explosion de maladie en arrière saison.

Conférence de Maryvonne Decharme

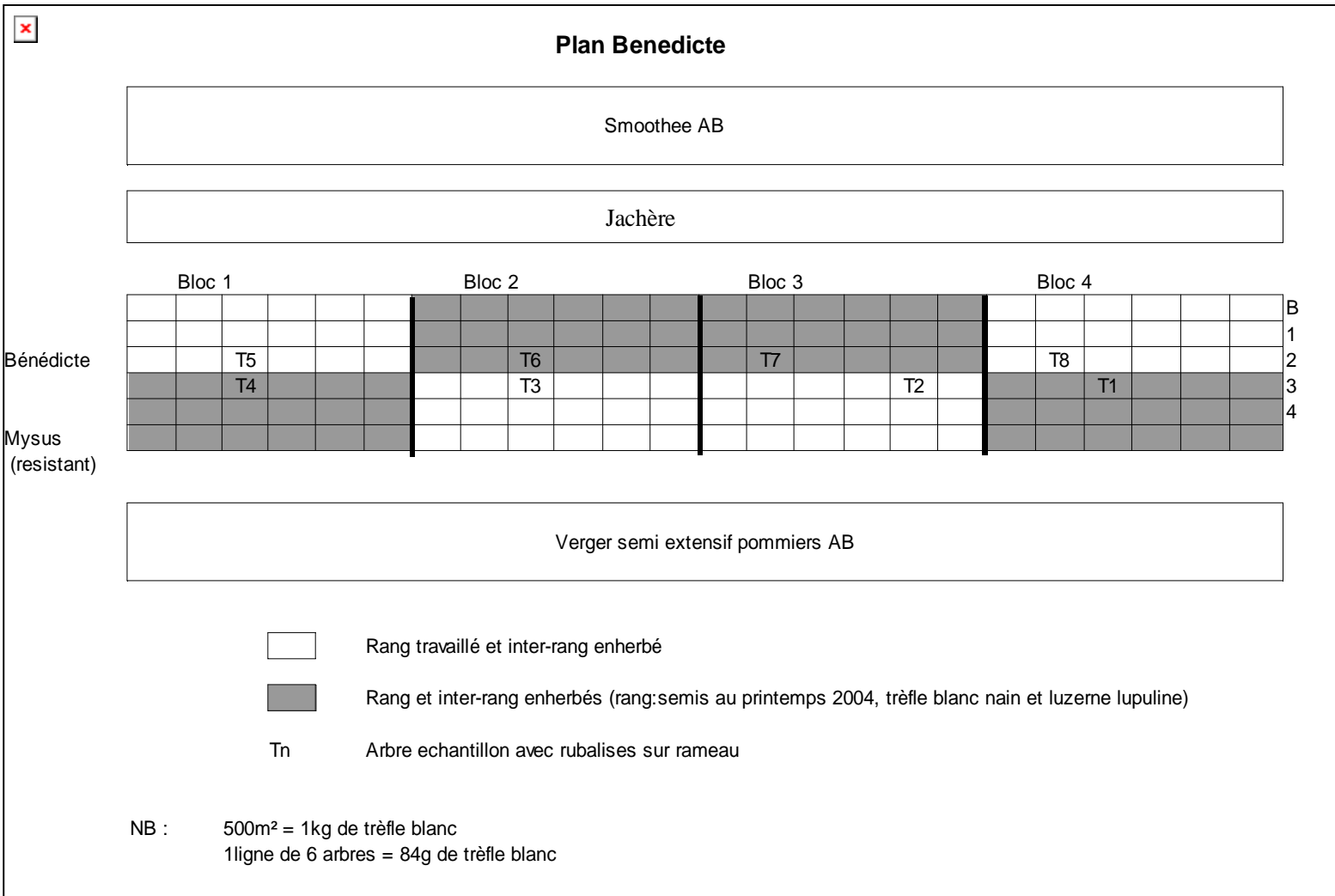
II. Plan du site de l'INRA Gotheron

III. Plan de la parcelle Ruby bright

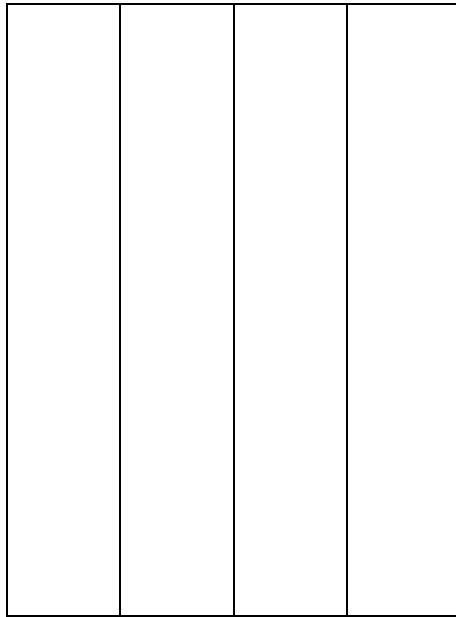


-  Bordure Davidiana
-  Ruby Bright - Desherbage Chimique sur Rang (DCR)
-  Ruby Bright - Sol Enherbé sur Rang (SER)

IV. Plan de la parcelle Bénédicte



V. Plan de la parcelle Conquise



IV III II I

I = Axe + Arrachage

II = Gobelet Ouvert + Arrachage

III = Gobelet fermé + Arrachage

IV = Témoin