



Association nationale
des structures d'expérimentation
et de démonstration en horticulture

44 Rue d'Alésia
75 682 Paris Cedex 14
Tel 01 53 91 45 00

ASTREDHOR
PROGRAMME NATIONAL DE RECHERCHE
APPLIQUEE ET D'ETUDES 2007

*Recherche des causes de la mauvaise reprise au greffage
constatée en culture de rosiers et plants fruitiers*

Thématique : Techniques culturales et gestion des facteurs agronomiques.

L'Isle le 20 Mars 2008

PROJET D'ACTION : SITUATION

Début de l'action : 2007

Durée prévue : 3 ans

TITRE : Recherche des causes de la mauvaise reprise au greffage constatée en culture de rosiers et plants fruitiers.

MOTS CLES : rosiers, plants fruitiers, greffage, échec.

PARTENAIRES :

CDHR Centre Val de Loire : **Anne Sophie CASTETS et Katia COUETTE**

Domaine de Cornay

45 590 Saint Cyr en Val

Tel 02 38 64 10 33

Fax 02 38 64 10 77

Mél cdhrcentre@astredhor.asso.fr

Noëlle DORION

INH

Rue le Nôtre

49 045 Angers Cedex

Tel 02 41 22 54 54

Fax 02 41 73 15 57

Mel noelle.dorion@inh.fr

Marie Claude LEMOINE

UME Prédéveloppement *in vitro* INRA

17 Rue Sully

21 065 Dijon Cedex

Tel 03 80 69 30 49

Mél : marie-claude.lemoine@dijon.inra.fr

Jean Luc POESSEL

INRA UGAFL

Domaine Saint Maurice

84 140 Montfavet

Tel 04 32 72 20 00

Mél poessel@avignon.inra.fr

Pierre MICHELOT

dDAPeV Environnement Sarl

16 Hameau des Cats

84 800 L'Isle sur la Sorgue

Tel 04 90 38 40 82

Port 06 72 73 68 78

Mél : michelot.pierre@wanadoo.fr

LIEUX DE REALISATION :

La première année de cette étude ayant essentiellement pour but de faire un point bibliographique sur le sujet, et de conduire une enquête en pépinière pour mieux appréhender les symptômes rencontrés, le travail sera réalisé dans les locaux de chacun des 2 partenaires, ainsi que sur le terrain.

EXPERTS CONNUS SUR LE SUJET :

Françoise DOSBA

UMR BEPC

ENSAM – INRA

2 Place Viala

34 060 Montpellier Cedex 1

Tel 04 99 61 27 81

Fax 04 99 61 26 16

Mél dosba@ensam.inra.fr

Anne Sophie SPILMONT

ENTAV

Domaine de l’Espiguette

30 240 Le Grau du Roi

Tel 04 66 51 40 45

Fax 04 66 53 29 16

Mél entav@entav.fr

DESCRIPTION DE L’ACTION

I. OBJECTIFS

I. 1. Enjeux :

La production de plants de rosiers de jardin, tout comme celle de plants fruitiers, passe systématiquement par un greffage, qui permet d’allier les caractéristiques des différents porte-greffe, qui ont été sélectionnés pour leurs aptitudes agronomiques, et celles des variétés, qu’elles soient d’ordre esthétique, agronomiques ou gustatives.

Or, il s’avère aujourd’hui que les pépiniéristes producteurs de rosiers de jardin sont régulièrement confrontés à de graves échecs au greffage, qui accroissent considérablement leurs coûts de production, sans que l’origine du problème n’ait été clairement établie.

En pépinière de rosiers, ces pertes atteignent en moyenne 10 à 15 % des plants greffés, tous porte-greffe et toutes variétés confondus, mais elles ont atteint, en 2005, 50 à 60% des plants sur les variétés les plus sensibles. Les rosiers, greffés au cours de l’été, semblent démarrer en végétation de façon satisfaisante au

printemps suivant mais au cours des mois de mai et juin, certaines pousses issues des écussons se dessèchent et tombent. Certaines autres montrent un développement anormal qui conduit à la formation d'une rosette de feuilles petites et effilées. Les pépiniéristes attribuent ces chutes de greffons à une mauvaise soudure de l'écusson. Ils ont constaté par ailleurs que le phénomène semble plus ou moins important selon le porte-greffe. Cependant, le problème est difficile à interpréter car ce ne sont pas les mêmes variétés qui sont les plus affectées chaque année.

La recherche de l'origine de ces échecs et la mise en œuvre de solutions permettant d'y remédier sont donc indispensables au maintien d'une production de plants de rosiers dans des conditions de rentabilité satisfaisantes.

I. 2. Résultats attendus :

L'étude consistera dans un premier temps à faire une recherche bibliographique approfondie de façon à lister tous les facteurs connus pour avoir un effet sur la reprise au greffage. Elle consistera en parallèle à conduire une enquête chez un échantillon de pépiniéristes confrontés à ces problèmes, de façon à analyser l'ensemble des facteurs de production des plants, qu'ils soient d'ordre biologique ou matériel, mis en œuvre dans ces entreprises. La confrontation de ces deux volets de la première étape de l'étude devrait alors permettre d'échafauder des hypothèses explicatives aux problèmes rencontrés en culture.

Dans un second temps, l'étude consistera à tester ces hypothèses au travers d'expérimentations *in situ* de façon à pouvoir proposer aux pépiniéristes des solutions leur permettant d'obtenir de meilleurs taux de réussite, et par là d'améliorer la rentabilité de leurs cultures.

I. SITUATION ACTUELLE DU SUJET DE RECHERCHE

I. 1. Synthèse bibliographique permettant de situer le projet :

La production de plants fruitiers ou de plants de rosiers met systématiquement en œuvre une méthode de greffage. Ce procédé de multiplication permet en effet d'associer les caractéristiques agronomiques d'un porte-greffe (résistance au calcaire, à l'humidité, à certaines maladies telluriques, etc) à l'intérêt des variétés, permettant ainsi de cultiver l'ensemble des variétés dans tous les types de sol. Cependant, cette méthode de multiplication par combinaison de deux génotypes différents est souvent limitée par des problèmes de mauvaises reprises, appelés incompatibilité de greffe dans la littérature scientifique. Différentes explications ou hypothèses ont ainsi été avancées pour expliquer ces phénomènes.

Une première explication à ces phénomènes d'incompatibilité est l'état sanitaire du matériel végétal, et en particulier la présence de virus. Ainsi, DOSBA et al ont montré que la maladie de la ligne noire qui affecte certaines greffes de *Juglans regia* sur *Juglans nigra* est due à la présence du Cherry Leaf Roll virus (DOSBA et al, 1990, in POESSEL et al, 2000). De la même façon, LEMOINE et MICHELESI ont montré que de nombreux échecs au greffage sur poirier et abricotier sont dus à une infection virale latente du porte-greffe ou du greffon (LEMOINE et MICHELESI, 1989, in POESSEL et al, 2000).

Mais des phénomènes d'incompatibilité de greffe peuvent également apparaître hors de la présence de virus lorsqu'une espèce est greffée sur une autre ou sur un hybride inter-spécifique. De nombreux travaux, conduits notamment par HERRERO et MOSSE ont permis de distinguer deux cas différents (HERRERO, 1951, et MOSSE, 1962, in POESSEL, 2000).

Dans le premier cas, l'incompatibilité se traduit par une fragilité mécanique de l'union provoquée par la nécrose progressive des tissus de jonction entre le porte-greffe et le greffon, qui peut aboutir à une cassure de la greffe, parfois quelques années après plantation. Cette incompatibilité est dite localisée. Dans le cas de l'incompatibilité poirier/cognassier, GUR et al (1968, in POESSEL, 2000) attribuent la nécrose de l'union à l'action toxique du cyanure issu de la dégradation de la prunasine contenue dans l'écorce du porte-greffe.

Dans le second cas, l'incompatibilité se traduit par un dépérissement progressif de l'arbre, malgré une union présentant une structure anatomique normale. Une telle incompatibilité est alors dite transloquée. TREUTTER et FEUCHT ont par exemple observé l'accumulation de prunine juste au dessus du point de greffe dans le cas d'unions cerisier doux/cerisier acide connus pour présenter un tel type d'incompatibilité. La prunine, connue pour avoir un effet inhibiteur sur l'auxine, pourrait ainsi être à l'origine de la nécrose du phloème observée dans ce type de greffe, qui perturbe la circulation de la sève élaborée et conduit au dépérissement progressif de l'arbre. (TREUTTER et FEUCHT, 1988, in POESSEL, 2000).

Il ne faut cependant pas négliger les autres facteurs susceptibles d'intervenir sur la réussite d'un chantier de greffage, même si le praticien estime souvent qu'il maîtrise ces facteurs de production. Ainsi, un greffoir mal adapté, ou mal entretenu, ou mal utilisé peut provoquer des nécroses ralentissant la soudure porte-greffe – greffon, et conduisant à des échecs. De même, un délai trop long entre le prélèvement du greffon sur la baguette et son implantation sur le porte-greffe peut-il conduire à une oxydation des tissus préjudiciable à la soudure. Ainsi, LE et ABDELHMID (2004) trempent les greffons de châtaigniers qu'ils utilisent dans leurs travaux sur le micro-greffage *in vitro* dans une solution de diethyldithiocarbamate pour éviter l'oxydation des composés phénoliques qui rendent toxiques les tissus blessés lors du greffage.

D'autres facteurs, tels qu'une irrigation par aspersion intervenant peu de temps après le greffage ou un stress hydrique dans le verger donneur de greffons, peuvent également avoir une influence négative sur la reprise des greffes (LEMOINE M.C, 2004).

Dans un autre domaine, l'ENTAV coordonne actuellement tout un travail sur la recherche de l'origine du dépérissement de la Syrah au vignoble, qui semble être lié à un problème de greffage. Ce dépérissement se manifeste en effet après l'apparition d'un fort bourrelet au niveau du point de greffe, sur lequel apparaissent des crevasses verticales ou obliques. Pour rechercher la cause de ce dépérissement, un groupe de travail a été mis en place avec un fort partenariat entre l'ENTAV et la plateforme d'histologie et cytologie du CIRAD et l'UMR BEPC de l'INRA à Montpellier. (ENTAV 2005). La démarche initiée par ce groupe de travail pourrait servir de modèle au travail à conduire au sein du Réseau ASTREDHOR.

Il apparaît ainsi que l'opération de greffage est particulièrement délicate, et que l'ensemble des paramètres de la culture doit être analysé pour pouvoir expliquer les échecs constatés en pépinière, et proposer des solutions.

II. GAINS OU AVANTAGES ATTENDUS

II. 1. Intérêt scientifique et technique :

Si la mise en œuvre de cette étude permet de constituer un Comité de pilotage interdisciplinaire, réunissant agronomes, éco-physiologistes, pathologistes et expérimentateurs, il devrait être possible d'améliorer les connaissances scientifiques sur les problèmes d'incompatibilité de greffe et les connaissances pratiques sur les conditions de la réussite d'un chantier de greffage.

II. 2. Intérêt socio-économique :

Le marché des plants de rosier représente environ 7,7 millions de plants achetés, pour une valeur de 68 millions d'euros, dont 85 % sont plantés dans un jardin, 10 % sur un balcon ou une terrasse et 5 % servent à orner les cimetières. Dans un contexte économique plutôt difficile, où le marché du rosier stagne depuis 5 ans, il va sans dire que des pertes de 50 à 60 % des plants greffés sont totalement insupportables par les entreprises.

III. PROGRAMME DE TRAVAIL

III. 1. Plan de recherche :

Le travail de cette première année d'étude comporte deux volets conduits en parallèle.

Sur le terrain, une enquête approfondie a été conduite afin de parfaitement cerner le ou les problèmes rencontrés par les pépiniéristes. Comme le montre la bibliographie ci-dessus, un constat de mauvaise reprise au greffage peut en effet recouvrir des problèmes très différents, d'origine technique, génétique ou pathologique. Il est donc indispensable dans un premier temps de décrire tous les facteurs de productions mis en œuvre, du sol au matériel végétal, en passant par le personnel, les méthodes de greffage, les techniques d'irrigation, les données météorologiques, etc et de les mettre en relation avec une description précise des symptômes observés (Tâche B).

L'élaboration du questionnaire d'enquête s'avère ainsi un élément fondamental du dispositif. C'est pourquoi la première réunion du Comité de Pilotage a eu pour objet de définir l'ensemble des questions à poser aux producteurs et des renseignements à obtenir lors des visites de parcelles (Tache A).

Ce même Comité de Pilotage a ensuite été chargé d'analyser les réponses au questionnaire et, en référence aux données bibliographiques, de proposer les suites à donner à cette étude (Tâche D).

Un complément bibliographique a par ailleurs été réalisé afin préciser les connaissances éventuellement existantes sur le sujet (Tache C).

III. 2. Rôle de chaque partenaire :

Tâche A : Elaboration du questionnaire : Comité de Pilotage, CDHR C, *dDAPeV Environnement*,

Tâche B : Enquête de terrain : CDHR C, *dDAPeV Environnement*,

Tâche C : Complément bibliographique : *dDAPeV Environnement*,

Tâche D : Interprétation des résultats : Comité de Pilotage, CDHR C, *dDAPeV Environnement*.

III. 3. Calendrier prévisionnel (Diagramme de Gantt)

Tâches du projet

A Elaboration du questionnaire d'enquête

C Complément bibliographique

B Enquête de terrain

D Interprétation des résultats

Mois Action	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12			
A															
B															
C															
D															

III. 4. Moyens en personnel et équipements nécessaires :

CDHR Centre Val de Loire :

Ingénieurs : 12 jours
Techniciens :
Stagiaires :

Noëlle DORION , INH

Enseignant chercheur : 2 jours

Jean Luc POESSEL, INRA

Chercheur : 2 jours

dDAPeV Environnement : Pierre MICHELOT

Ingénieur : 10 jours
Techniciens :
Stagiaires :

IV. RESULTATS

IV-1 Conduite de l'enquête sur le terrain :

Lors des discussions préliminaires avec les pépiniéristes producteurs de rosiers de jardin, il est apparu que différents termes étaient utilisés, sans que chacun soit très clairement défini : dans certains cas, il était question de « rosette », dans d'autres de « chute de greffe ».

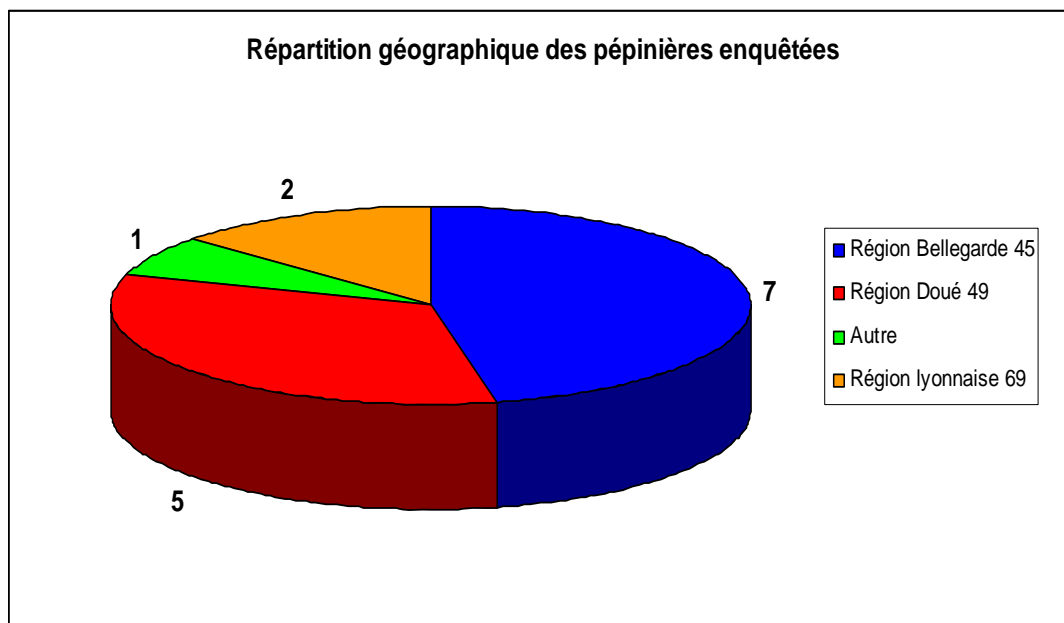
Afin de tenter de mieux appréhender la nature du problème, puis d'en rechercher l'origine, le Comité de Pilotage, réuni le 14 Février 2007, a élaboré un questionnaire d'enquête destiné à être soumis à un panel de producteurs représentatif des grands bassins de production. Ce questionnaire, présenté en annexe, avait plusieurs objectifs :

- Permettre une description plus précise des symptômes,
- Connaître et comparer les itinéraires techniques utilisés,
- Conforter les différentes types d'hypothèses explicatives envisagées : incompatibilité génétique, origine virale, influence des techniques culturales, etc

Parallèlement, une pré-enquête a été menée avec l'aide des structures de développement locales et la Section Rosier de la FNPHP pour sensibiliser les producteurs à notre démarche. A la suite de cette pré-enquête, 15 producteurs de rosiers de jardin, répartis dans les principaux bassins de production, ont accepté de participer à cette enquête.

Le questionnaire leur a donc été envoyé de façon à ce qu'ils puissent préparer leur réponse. Quelques temps après, ils ont reçu la visite d'un des techniciens impliqués dans la conduite de ce programme, ce qui a permis de préciser la nature des symptômes, de vérifier la précision des réponses apportées, et de compléter les informations contenues dans le questionnaire par une discussion à bâton rompu sur la culture et ses problèmes.

Le graphique ci-dessous illustre la répartition géographique des pépiniéristes ayant participé à l'enquête.



Pour des raisons de confidentialité de certaines informations dévoilées lors de l'enquête, le nom des entreprises ne figure pas dans le compte-rendu. Dans les paragraphes qui suivent, les résultats sont présentés soit par rapport aux entreprises, qui sont alors numérotées de 1 à 15 (1 à 7 : région de Bellegarde, 8 à 12 : région de Doué la Fontaine, 13 : autre, 14 et 15 région lyonnaise), soit de façon synthétique par rapport à la problématique abordée.

IV-2 Interprétation des questionnaires d'enquête :

A - Historique du problème sur l'entreprise, toutes variétés confondues :

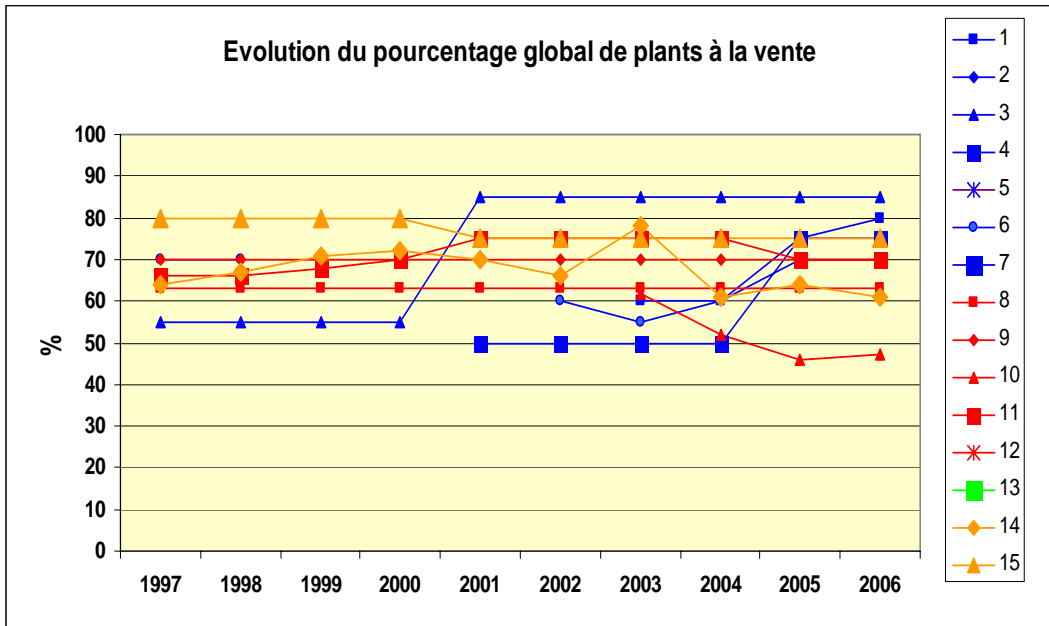
L'enquête montre peu de mémoire d'entreprise : seules 3 entreprises donnent des chiffres précis de pourcentage de plantes commercialisables sur les 10 dernières années et certaines n'ont pu ou voulu en communiquer.

Au vu des chiffres indiqués, il n'est pas possible de mettre en évidence des évolutions communes entre les entreprises. Si les années les moins bonnes semblent se situer entre 2001 et 2004 pour 3 rosiéristes d'une même région, certains producteurs de la même zones ou d'autres départements présentent des pourcentages de reprise constants au cours du temps ou en diminution depuis 2001. Le pourcentage de plants greffés non commercialisables sont très variables : de 10 à 20% en moyenne mais peuvent atteindre 40 à 55%.

Vis-à-vis de notre problématique, il est à noter cependant que cette première question portait sur le pourcentage global de plants commercialisables, et englobait donc toutes les causes d'échec possible : reprise à la plantation, reprise au greffage, croissance ou nombre de branches insuffisants, etc

Elle avait simplement pour objet de vérifier si, de mémoire collective, le phénomène semblait suivre une évolution régulière depuis 20 ans, ce qui ne semble donc ne pas être le cas, en partant de l'*a priori* que l'essentiel des pertes à la vente est dû à ce problème de « rosette – chute de greffe ».

Graphique : Evolution du % global de plants à la vente au cours des 10 derniers années en fonction des entreprises.

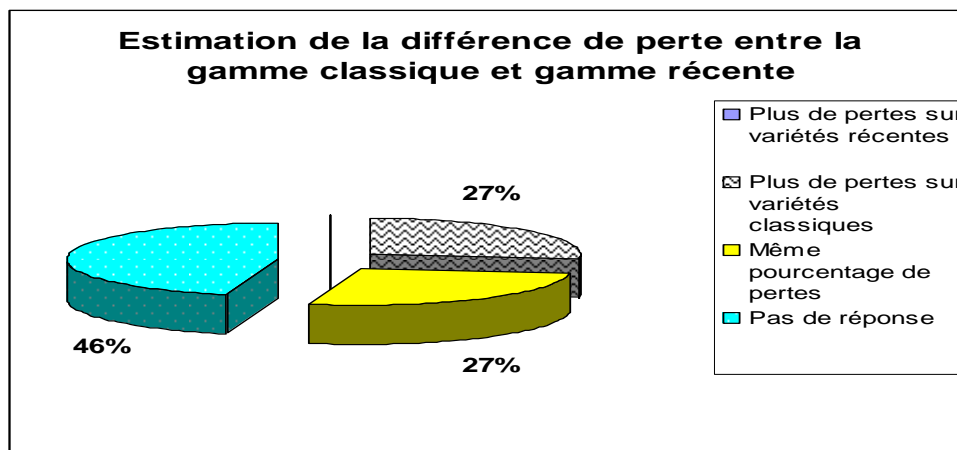


Le même problème d'imprécision dans les chiffres s'est posé lorsque l'on a ciblé une association précise variété/porte greffe pour une entreprise.

B – Différence de sensibilité entre gamme classique et gamme récente :

La discussion sur le pourcentage de réussite entre les variétés traditionnelles et les variétés nouvelles récemment introduites dans l'entreprise ne mettent pas en évidence un lien direct entre ce facteur et le pourcentage de non reprise.

Graphique : Estimation de la différence de pertes entre la gamme classique et la gamme récente.



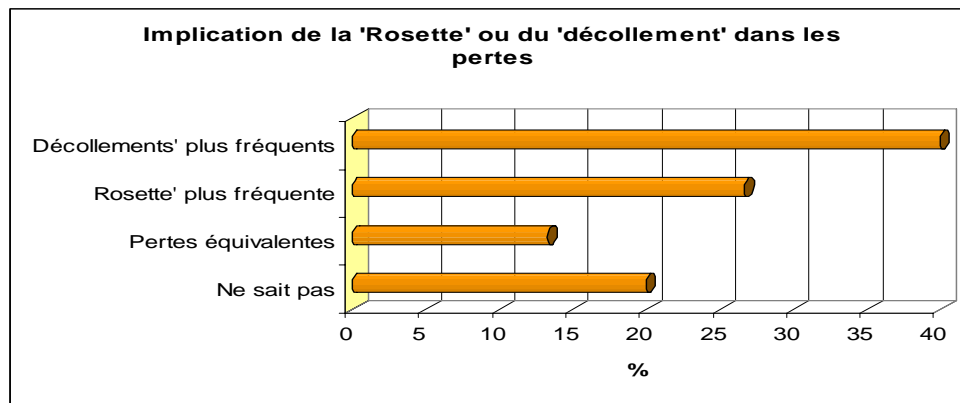
L'objet de cette question était de vérifier si l'introduction de variétés récentes avait une influence notable sur l'intensité du problème. Si tel avait été le cas, on aurait pu alors penser que l'origine du problème était d'ordre « compatibilité génétique », les sélections nouvelles améliorant ou au contraire aggravant de façon indirecte cette compatibilité génétique avec les porte-greffe utilisés. Les réponses au questionnaire ne permettent donc pas de conforter cette hypothèse.

C – Appréciation de l'importance relative de la rosette vraie et du décollement :

La visite sur le terrain devait nous permettre de voir *in situ* des plants présentant les symptômes caractéristiques, et ainsi de préciser la nature de ces symptômes. Malheureusement pour nous, 2007 a été une très bonne année en terme de reprise de greffe. Par ailleurs, le calendrier de lancement du programme nous a amené à réaliser ces visites trop tardivement pour être sur place au moment où les greffes chutaient et où les symptômes étaient les plus visibles. De ce fait, nous n'avons pas pu réaliser les descriptions prévues, ni faire les comptages qui nous auraient permis d'apprécier de façon objective l'importance relative des deux symptômes. Cette question n'a donc pu être abordée qu'au travers des dires de nos interlocuteurs.

Or là encore, les réponses ont été imprécises lorsqu'il s'est agi de quantifier l'incidence du décollement 'vrai' (décollement de la pousse à partir du point de greffe au printemps) et du phénomène de 'rosette' (développement anormal de la jeune pousse : hyper-ramification, feuilles atrophiées, entre nœuds compacts...) rencontrés simultanément depuis de nombreuses années chez les rosiéristes. Il a seulement été possible d'évaluer le ressenti des pépiniéristes dans l'importance relative des 2 symptômes.

Graphique : Estimation par les producteurs de l'incidence du décollement ou du phénomène de rosette dans les plantes non commercialisables (% de réponses).

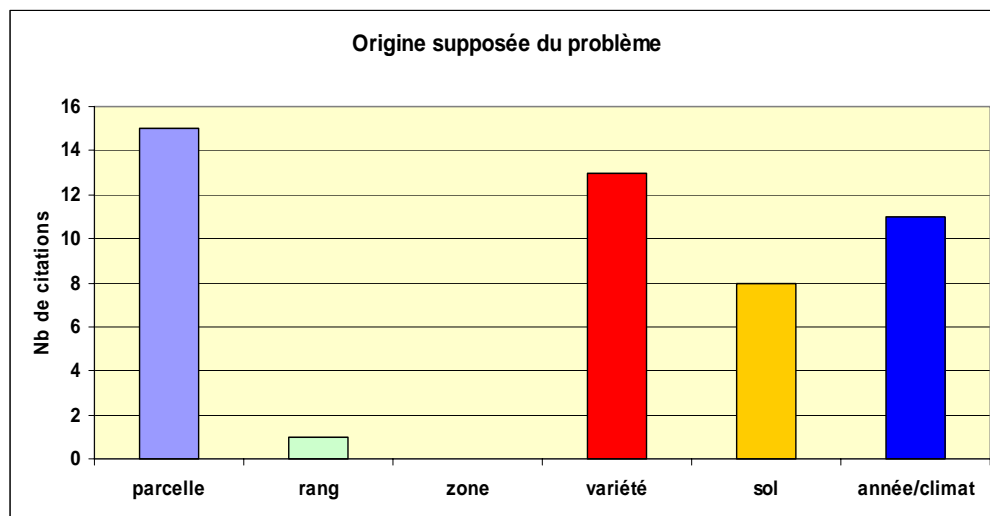


Si les producteurs font *a priori* la différence entre les 2 phénomènes, qu'ils distinguent par contre sans conteste des problèmes d'échec au greffage conduisant au dessèchement rapide du greffon, ils n'ont pas une idée précise de l'incidence de l'un ou l'autre.

D – Localisation du problème dans la pépinière :

Le questionnaire donnait plusieurs possibilités de réponse, permettant d'orienter les hypothèses explicatives vers une origine plutôt agronomique, culturale, variétale ou pathologique. Mais nous avons été amenés à compléter ce questionnaire initial, lors de nos rencontres avec les producteurs, pour introduire dans les

réponses possibles un « effet année » et pour préciser le volet agronomique de la question comme l'illustrent les histogrammes ci-dessous.



Les différentes localisations sur la parcelle proposées par le questionnaire (parcelle entière, rang entier, par zone, par variété) ne correspondent pas en effet aux observations des pépiniéristes.

Le facteur 'variété' dans l'année en cours est quelque fois évoqué, mais ce ne sont pas toujours les mêmes variétés qui posent problème d'une année sur l'autre. Quelques rares variétés traditionnelles auraient fait exception à cette règle, et certains producteurs nous ont signalé avoir abandonné la culture de ces variétés posant systématiquement problème.

Par contre, les pépiniéristes ont très souvent évoqué la nature du sol, en indiquant avoir plus de problèmes sur les sols sableux que les sols plus lourds, et les conditions météorologiques au moment du débourrement. D'après leurs observations, le problème semble beaucoup plus important les années à printemps pluvieux avec des températures changeantes, très favorables à la pousse, que les années à printemps froid au cours desquels la végétation démarre lentement.

D'après les discussions que nous avons pu avoir avec les producteurs, il apparaît que le phénomène semble se jouer sur une période très limitée au moment du débourrement de l'œil greffé, après quoi il n'y a pas d'évolution des symptômes de proche en proche au cours de la saison.

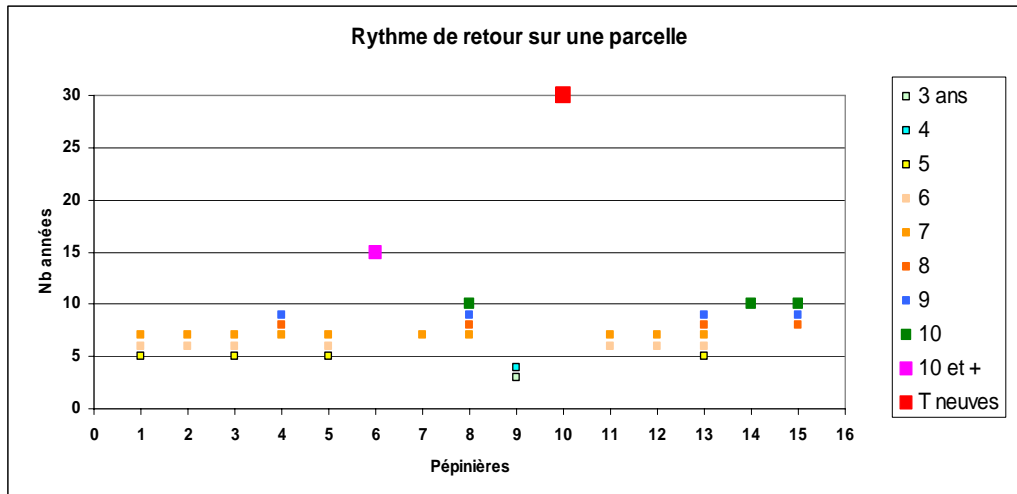
Les facteurs 'nature de sol' et 'conditions météorologiques' au printemps pourraient avoir un effet indirect sur la physiologie de la plante au moment du débourrement, qui apparaît être la période critique, et sur la fragilité de l'union porte-greffe / variété. Par contre, le fait que les symptômes ne s'étendent pas de proche en proche, à partir des plants atteints qui pourraient constituer un foyer initial, ne semble pas corroborer une origine pathologique du problème.

E – Techniques culturales.

1 Rotation des cultures :

La question sur le rythme de retour des cultures de rosier sur une même parcelle a montré des situations très différentes d'une entreprise à l'autre, les réponses allant de 3 ans au minimum à une plantation systématique

sur des « terres neuves » c'est à dire n'ayant jamais porté de cultures de rosiers. Les réponses des différents pépiniéristes sont illustrées par le graphique ci-dessous. La plupart d'entre eux ayant indiqué une fourchette de nombre d'années entre deux cultures, c'est l'ensemble des années comprises dans la fourchette qui est indiqué sur ce graphique.



Le rythme de retour de la culture sur une même parcelle ne semble pas être à l'origine du problème dans la mesure où il n'y a pas de corrélation entre le pourcentage annoncé de problème de décollement et le temps de rotation de la culture. L'existence du problème a même parfois été citée sur terre neuve. L'effet parcelle semble donc davantage lié à la nature du sol qu'au rythme de retour de la culture de rosiers sur la même parcelle.

2 Origine des porte-greffe :

Deux types de porte-greffe sont utilisés : *Laxa* et *Multiflora* avec des fournisseurs de plants variés français ou étrangers. Une même entreprise peut avoir plusieurs fournisseurs pour le même porte-greffe et quelques pépiniéristes utilisent les deux types de porte-greffe.

Il ressort de l'enquête que les problèmes sont plus sévères sur *Multiflora* que sur *Laxa*, c'est-à-dire dans la région de Doué la Fontaine ou de Bellegarde que dans la région lyonnaise. Mais on peut aussi interpréter ce constat en disant que le problème est plus grave sur le porte-greffe le plus vigoureux.

On retrouverait donc au travers de cette conclusion les observations faites par les producteurs qui lient souvent un 'excès de sève' se traduisant par une vigueur excessive de la pousse et la formation d'un gros bourrelet cicatriciel sur la coupe du porte-greffe, et l'intensité du phénomène.

3 Origine des greffons :

La totalité des producteurs prélève les greffons sur la culture de l'année précédente. Une part très limitée de greffons est achetée à l'extérieur, correspondant uniquement à l'introduction de nouvelles variétés dans la gamme produite.

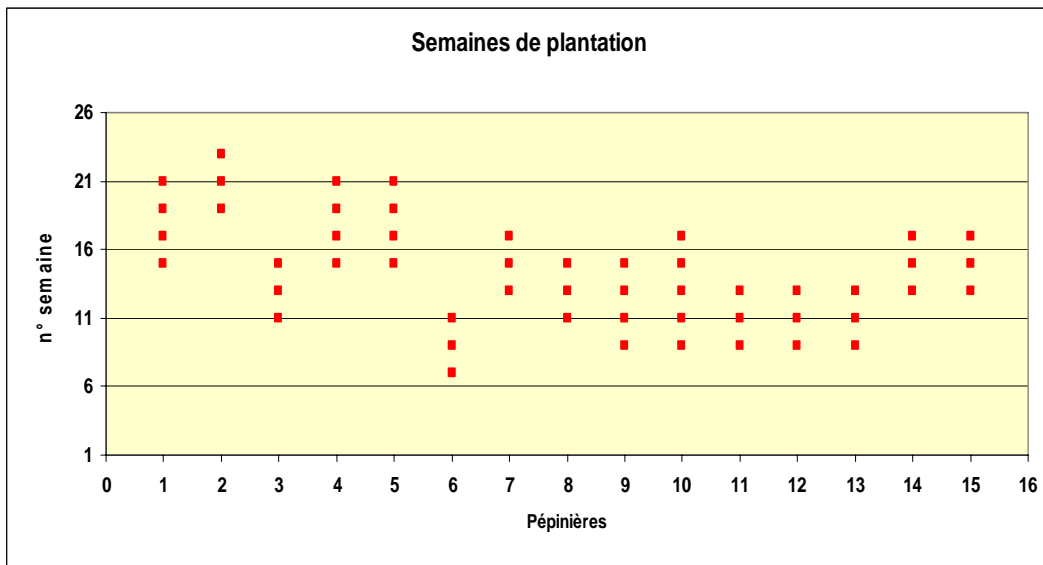
Il n'y a pas de véritable système de parc de pieds-mères. Une seule entreprise en cite l'existence, mais il s'agit en fait de massifs destinés durant quelques années à l'observation du comportement des variétés

nouvellement créés par l'entreprise et à la diffusion de greffons. Ce « parc » est donc éphémère et il n'est pas possible de vérifier si le problème prendrait de l'ampleur avec son vieillissement.

4 Périodes de plantation :

Le graphique ci-dessous illustre pour chaque entreprise la période à laquelle ont lieu les plantations de porte-greffe.

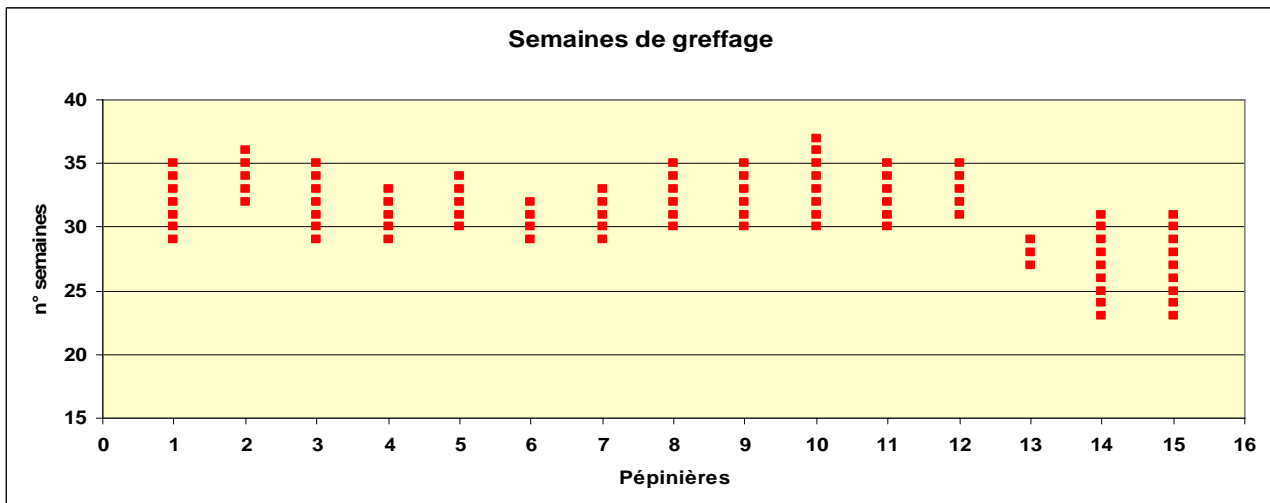
Graphique : *Semaines de plantation en fonction de l'entreprise interrogée.*



Selon les années, les semaines de plantation sont plus ou moins décalées dans le temps, ce qui se traduit par des fourchettes de date assez larges, et l'on constate sur ce graphique une plantation plus tardive, en moyenne, dans la région orléanaise que dans les autres bassins de production. Cependant, il ne semble pas y avoir de corrélation entre la date de plantation et le phénomène étudié.

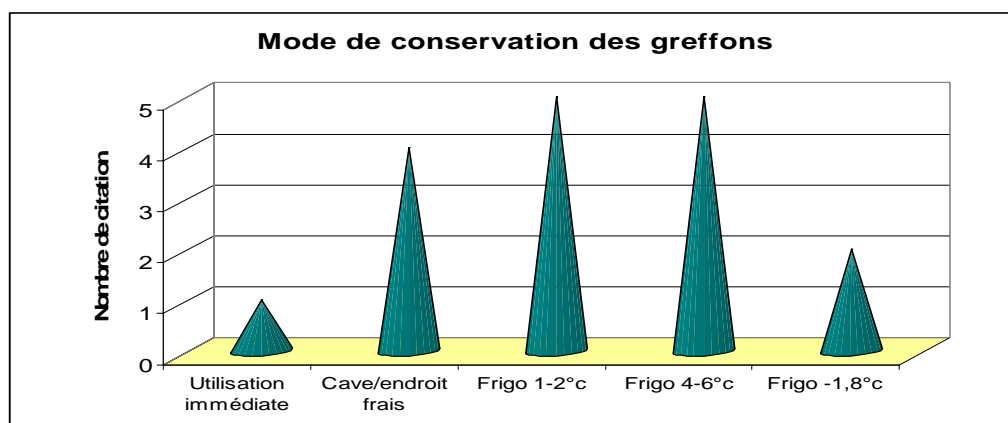
5 Qualité des greffons :

La question portait à la fois sur la période de greffage, le mode d'appréciation de la maturité du bois utilisé pour le greffage, et le mode de conservation des greffons entre leur coupe et le greffage.



Il apparaît sur ce graphique que les dates de greffages diffèrent entre le Val de Loire et la grande région lyonnaise, ce qui s'explique à la fois par des conditions climatiques différentes et par l'utilisation de porte-greffe dont la vigueur est également différente. Dans chaque bassin, la période de greffage est assez courte et ce critère ne semble donc pas pouvoir expliquer les différences d'intensité du phénomène.

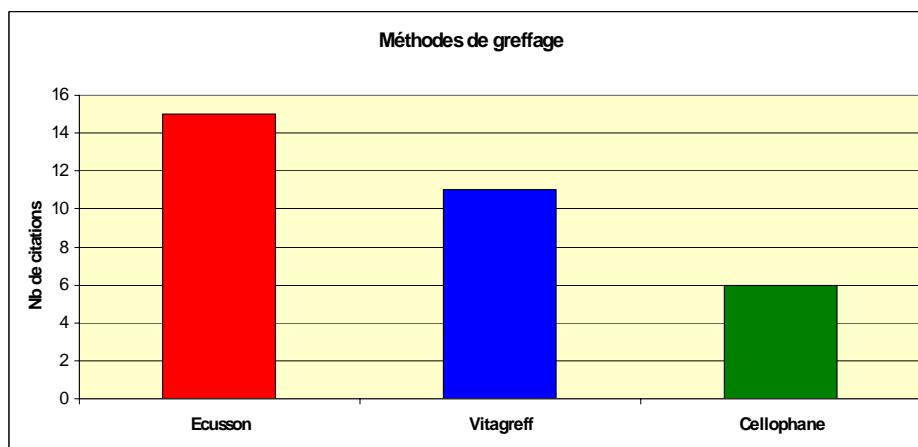
De la même façon, tous les pépiniéristes utilisent les mêmes critères pour juger de la maturité du bois : les fleurs portées par la baguette doivent être fanées et les épines se détacher facilement. La longueur et le diamètre des baguettes utilisées dépendent de la variété. Tous évitent d'utiliser les bourgeons les plus proches des deux extrémités. Par contre, le mode de conservation des greffons entre le prélèvement des baguettes et le greffage varie beaucoup d'une entreprise à l'autre comme l'illustrent les histogrammes ci-dessous.



Là non plus, il ne semble pas possible de faire un lien direct entre le mode de conservation des greffons et l'intensité du phénomène étudié.

6 Méthode de greffage :

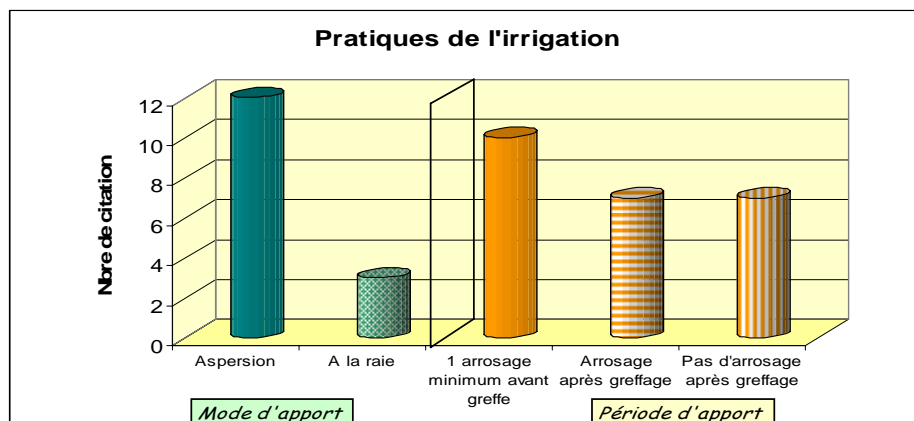
Le greffage se fait exclusivement par écusson. Par contre, certains pépiniéristes attachent avec le Vitagref, d'autres avec la cellophane, d'autres encore utilisent les deux types de liens.



Interrogés sur la vitesse de greffage, les 15 producteurs indiquent des résultats très différents d'une entreprise à l'autre, avec parfois des chiffres très au dessus de la moyenne pour les équipes spécialisées payées à la tâche.

7 Gestion de l'irrigation :

Là encore, les pratiques divergent énormément d'une entreprise à l'autre, certaines s'interdisant tout arrosage après greffage, sauf conditions météorologiques extrêmes, et d'autres continuant à irriguer de façon copieuse.



La prise en compte de la gestion de l'irrigation des parcelles avant et après le greffage ne semble donc pas pouvoir expliquer les différences d'intensité du phénomène observées certaines années, les pépiniéristes qui ne s'interdisent pas l'arrosage après greffage ne semblant pas avoir systématiquement plus de problème que les autres. S'il y a un effet négatif, d'après eux, c'est sur la reprise au greffage mais pas sur l'intensité du 'décollement'.

8 Traitements phytosanitaires :

En terme d'herbicides, tous utilisent sensiblement les mêmes produits. En ce qui concerne les fongicides et les insecticides on observe une plus grande variabilité allant d'une absence de traitement après greffage à une application systématique de fongicides tous les 15 jours. Dans la majorité des cas, le nombre de traitement est très peu important jusqu'à la reprise de végétation au printemps suivant la greffe.

9 Mesures prophylactiques.

L'application de mesures prophylactiques, comme la désinfection des parcelles avant plantation, la désinfection des outils de taille ou des outils de greffage, ne fait pas partie de la culture d'entreprise chez les rosiéristes : pratiquement aucun des producteurs interrogés ne pratique systématiquement de désinfection.

10 Synthèse

2007 n'a pas été une année favorable pour l'observation des symptômes, ni pour mesurer de façon précise et objective l'intensité du problème. Il ressort néanmoins de ce questionnaire que le phénomène peut affecter certaines années un nombre de plants considérable, malgré des pratiques très homogènes (dates ou mode de greffage par exemple) ou au contraire très divergentes (rythme de retour sur les parcelles ou mode de conservation des greffons par exemple) d'une entreprise à l'autre. Il semble donc que l'origine du problème soit à rechercher ailleurs.

IV-3 Observation de quelques plants :



Bien que ni l'année ni la date des visites sur le terrain n'aient été particulièrement propices à l'observation des symptômes, nous avons cependant pu vérifier que les deux termes utilisés de « rosette » ou de « chute de greffe » recouvrent bien des symptômes, et donc probablement des problèmes, différents.

Dans certains cas, l'écusson a donné naissance à une pousse ayant une croissance parfaitement normale, jusqu'au moment où elle chute. A ce moment là, il apparaît que l'écusson en lui-même est bien collé sur le porte-greffe mais présente un creux à l'emplacement de l'œil correspondant au vide laissé par le basculement de la pousse et de son « point d'ancrage » dans l'écusson.

Dans d'autres cas, la pousse issue de l'écusson présente une hyper-ramification, un raccourcissement des entre-nœuds et porte des feuilles de morphologie atypique faisant penser à des feuilles juvéniles, l'ensemble conduisant à un amoncellement de tiges frêles que certains pépiniéristes ont appelé « croissance en chou-fleur », et qu'illustre la photographie ci-dessous.



Dans d'autres cas encore, la ou les pousses issues de l'écusson semblent avoir un diamètre normal, portent des feuilles de taille adulte, parfois vert sombre, parfois de couleur atypique, mais sont atteintes de nanisme. Ce blocage de la végétation est en général irrémédiable, comme l'illustre les photographies ci-dessous prises au mois de juin, mais il arrive parfois qu'une des tiges se « débloque » et reprenne une croissance normale. Cependant, le retard pris par un tel plant ne permet pas d'obtenir en fin de saison un plant commercialisable avec un nombre de branches et une hauteur suffisantes.

		
<p>Deux plants bloqués entre deux plants dont la croissance est normale.</p>		<p>Plant bloqué de couleur atypique</p>

Des observations ont été réalisées au laboratoire sur quelques échantillons de plants présentant l'un de ces symptômes. L'observation de ces plants prélevés en pépinière a montré des symptômes caractéristiques de décollement, très comparables à ce que l'on rencontre sur les arbres fruitiers, avec des nécroses dans l'écorce qui font penser à une origine virale du problème.

IV-4 Complément bibliographique :

Le problème de chute de greffe que subissent plus ou moins gravement les producteurs de rosiers de jardin, selon les années, est également connu aux Etats-Unis. BUCK et HEPPEL (1970) expliquent ainsi que ce qu'ils appellent les « greffes de bourgeons fragiles » (Brittle bud-unions) sont devenues un problème important en pépinière à partir du moment où le greffage en écusson s'est généralisé, et que certaines combinaisons porte-greffe/variété sont connues pour être particulièrement sensibles au phénomène. En étudiant l'anatomie de points de greffe entre une même variété ' Fire King' et deux porte-greffe, *Rosa multiflora* 'Brooks' et *Rosa x* 'Manetti', par des coupes régulières durant les 30 jours suivant le greffage, ils ont pu mettre en évidence des différences de comportement entre les deux combinaisons.

Dans le cas d'une greffe sur *Rosa x* 'Manetti', le déroulement de la soudure et de la jonction entre les tissus vasculaires se fait conformément aux observations faites sur d'autres types de combinaisons considérées comme « compatibles » : blessure des tissus et lésion des cellules au niveau de la coupe lors du greffage, formation d'une mince couche nécrotique à partir de ces cellules mortes, sécrétion par les cellules sous-jacentes d'un ciment assurant l'adhésion des tissus des deux partenaires, proliférations cellulaires de part et d'autre de la couche nécrotique donnant naissance à un cal de jonction tant dans les tissus du porte-greffe que dans ceux du greffons, fragmentation de la couche nécrotique par l'expansion du cal de jonction, établissement du contact entre les cellules vivantes du porte-greffe et du greffon, néoformation d'un cambium dans le cal de jonction, et début de production de tissus vasculaires secondaires qui assurent enfin le rétablissement des flux de sève entre porte-greffe et greffons (POESSEL et al 2000).

Dans le cas du greffage sur *Rosa multiflora* 'Brooks', BUCK et HEPPEL (1970) ont constaté que l'évolution des tissus était plus lente et surtout que le développement du cal de jonction était moindre, laissant en place des plages de la couche nécrotique entre porte-greffe et greffon moins nombreuses mais beaucoup plus vastes. Ils expliquent ainsi la fragilité de greffe de cette combinaison par le moindre contact entre cal de jonction issu des tissus du porte-greffe et cal issu du greffon et partant de là par la moindre restauration de la continuité vasculaire.

En précisant ses observations sur une combinaison de greffe 'Charlotte Armstrong' – *Rosa multiflora*, BUCK (1971) a pu distinguer trois types de situation. Pour certains plants, la jonction des tissus vasculaires se fait normalement : l'union est dite « compatible ». Dans ce cas, le bourgeon et l'écusson restent turgescents, ils conservent leur couleur d'origine et le bourgeon peut débourrer après 14 jours si le porte-greffe est étêté. Pour d'autres plants, le bourgeon et l'écusson commencent à se dessécher dès le 4^e jour après la greffe et sont morts au bout de 14 jours. Ces plants sont dits « rapidement défailants ». Pour les derniers enfin, le bourgeon et l'écusson gardent leur couleur normale, mais ils peinent à croître en donnant naissance à une tige frêle qui peut flétrir lors du rabattage du porte-greffe. Ces plants sont dits « lentement défailants ».

BUCK a par ailleurs constaté que dans l'union des plants « lentement défailants », les premières phases de la jonction se déroulent normalement jusqu'à la formation des cals de jonction de part et d'autre de la couche nécrotique. Par contre, contrairement à ce qu'il a pu voir sur les plants « compatibles », la néoformation du cambium dans le cal de jonction n'avait pas débuté à la fin de sa période d'observation des greffes. Il estime que pour ces plants, la jonction au niveau du cal peut suffire à maintenir le plant en survie tant qu'il ne subit aucun stress, mais ne peut pas lui permettre de surmonter un stress climatique ou cultural comme celui lié à l'étêtage du porte-greffe.

Nous retrouvons donc ainsi les quelques observations faites sur les parcelles au printemps 2007 avec, côte à côte sur le même rang, des plants ayant une croissance normale et des plants présentant une végétation plus ou moins défailante. Nous retrouvons également les observations faites par les pépiniéristes sur la sensibilité différente des combinaisons porte-greffe/variété et des porte-greffe, ainsi que sur l'influence des conditions climatiques de l'hiver et du printemps suivant la greffe. L'hypothèse d'une compatibilité génétique plus ou moins bonne selon les variétés avec les deux principaux porte-greffe utilisés semble donc confortée par ces quelques références bibliographiques

Quant au problème de la croissance « en chou fleur », il est également connu en Hollande sous le nom de « kroeskop » ce qui signifie « chevelure crépue ». ENGELS (2001) note que ce phénomène affecte différemment les variétés sur une même parcelle, que certaines variétés sont plus sensibles que d'autres mais que ce ne sont pas toujours les mêmes qui présentent le plus de symptômes d'une année sur l'autre. Au cours d'une enquête conduite en pépinière en 1995, les producteurs ont évoqué de multiples causes possibles telles que l'humidité du sol, l'utilisation d'herbicide, « un coléoptère bleu suspect », une maladie virale, mais aucun lien évident n'a pu être fait entre ces différentes hypothèses et l'apparition du phénomène.

ENGELS relate toutefois l'expérience d'un producteur qui, ayant rempoté des rosiers sains de la variété 'Interlight', a découvert dans ses conteneurs des plants présentant les symptômes caractéristiques. L'apparition du problème sur un plant sain, après une période d'incubation ou après une contamination extérieure, pourrait donc malgré tout conforter l'hypothèse sanitaire, d'autant que le rosier appartient à la famille des Rosacées, tout comme les fruitiers.

Or, de nombreux travaux scientifiques relatent l'influence négative de nombreux virus sur la compatibilité de greffe. Ainsi la présence du CLSV dans les tissus de certaines variétés de pomme greffées sur porte-greffe sain explique les problèmes d'incompatibilité observés en pépinière. De la même façon, des greffons sains de

la variété Clochard, connue pour être particulièrement sensible au CLSV, se sont avérés incompatibles avec un porte-greffe infecté par le virus. Le Pear Ring Pattern Mosaic Virus est connu pour affecter la compatibilité de certaines variétés de poires (Williams, Louise bonne, Epine du Mas, etc) greffées sur cognassier. Chez les fruitiers à noyau, le CLSV a également été mis en cause dans la l'incompatibilité totale de certaines variétés d'abricot (Canino, Rouge de Roussillon) greffés pourtant sur des semis d'abricotier, et dans l'incompatibilité partielle de variétés de pêche greffées sur GF 43. (BERNHARD 1983)

IV-5 Conclusions et perspectives :

Les observations faites par les pépiniéristes qui tendent à mettre en relation nature du sol, conditions climatiques, vigueur excessive au moment du débourrement, nature du porte-greffe et intensité du phénomène peuvent faire penser à un problème de compatibilité génétique, ce que semblent confirmer par ailleurs certaines références bibliographiques.

Cependant, l'observation des plants prélevés en pépinière montre des symptômes caractéristiques très comparables à ceux que l'on rencontre sur les fruitiers, avec des nécroses dans l'écorce qui font penser à un problème viral, ce que semblent confirmer par ailleurs d'autres références bibliographiques.

Les deux hypothèses restent donc à vérifier.

Pour cela, nous proposons de conduire en 2008 un programme en 3 volets portant sur :

- Une veille sur la situation en pépinière au printemps 2008 : si l'année s'avère plus propice au phénomène, il s'agira alors d'affiner les notations sur quelques parcelles avec :
 - Comparaison entre une pépinière ayant un taux de chute important et une pépinière sans problème,
 - et dans chaque situation : comptage précis du nombre de plants atteints sur quelques combinaisons variété / porte-greffe caractéristiques présentes sur les 2 sites et observation comparative des unions entre plants atteints et plants sains.
- La mise en place d'un essai de reproduction des symptômes en conteneurs, en repotant des plants greffés au champ durant l'été 2007, avec les 2 porte-greffe et quelques variétés communes. L'objectif de cet essai, réalisé au CDHR Centre – Val de Loire, sera de mettre ces plants dans des conditions de culture plus ou moins favorables à la vigueur pour essayer de démontrer la corrélation entre vigueur excessive et sensibilité des plants au phénomène de chute de greffe.
- La recherche de virus tant dans le bois des variétés que dans celui des porte-greffe. Pour cela, des plants sains et des plants présentant des symptômes seront prélevés en pépinière au printemps 2008. Ils seront transmis à l'INRA de Sophia Antipolis où des bourgeons seront mis en culture *in-vitro* en chambre de culture durant 4 semaines. Le matériel végétal ainsi produit, particulièrement propice à la détection des virus, sera alors expédié à l'unité de virologie de l'INRA d'Avignon pour analyse.

V. EVALUATION (Comité de pilotage, bilan à chaque étape ...)

Le Comité de Pilotage s'est réuni en début de programme de façon à établir le questionnaire de l'enquête à mener chez les producteurs.

Il s'est réuni une nouvelle fois en Septembre de façon à interpréter les réponses, et à définir les axes d'expérimentation qu'il serait nécessaire de poursuivre pour avancer dans la recherche des causes de ce grave problème pour les pépiniéristes producteurs de rosiers de jardin.

VI. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BERNHARD R. , 1983, Roostock-scion relationships in stone fruit, and plant improvement ans virus-plant relationships, information bulletin n° 502, 28p

BUCK GJ and Heppel BJ, 1970, A bud-graft incompatibility in *Rosa*, J. Amer. Soc. Hort. Sci. 95(4), pp 442-446

BUCK JG, 1971, Bud-graft incompatibility of *Rosa multiflora* seeding understock, J. Amer. Soc. Hort. Sci. 96(5), pp 610-612

DOSBA F, LANSAC M, GERMAIN E, MAZY K, ROVIRA M, 1990, Le virus du Cherry Leaf Roll (CLRV) : relation avec le dépérissement du noyer et comportement de différentes espèces ou hybrides interspécifiques de *Juglans*, Fruits, 45, 171-175.

ENGELS A., 2001, Kroeskop blijft mysterie. De Boomkwekerij, 25-26, p25.

ENTAV, 2005, Dépérissement de la Syrah : impact du porte-greffe et du clone, Site ENTAV, 5p.

GUR A, SAMISH R.M, LIFSHITZ E, 1968, The role of the cyanogenic glycoside of the Quince in the incompatibility between pear cultivars and quince rootstocks, Horticultural Research, 8, 113-134.

HERRERO J, 1951, Studies of compatible and incompatible graft combinations with special reference to hardy fruit trees, Journal of Horticultural Science, 26, 186-237.

LE C.L, ABDELHAMID S, 2004, Microgreffage *in vitro* du châtaignier, premiers résultats, Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic. Vol 36(2), 87-92.

LEMOINE J, MICHELESI J.C, 1989, Incidence de quelques maladies de dégénérescence sur l'incompatibilité d'hétéogreffes poirier/cognassier, L'Arboriculture fruitière, 324, 41-42,

LEMOINE M.C, 2004 : pratique du mini-greffage sur plants fruitiers, Communication personnelle.

MOSSE B, 1962, Graftincompatibility in fruit trees, Technical communication n° 28, Commonwealth Agricultural Bureaux, England, 36p.

POESSEL J.L, FAUROBERT M, ERMEL-FONTAINE F, 2000, Les incompatibilités de greffe chez les arbres fruitiers, Multiplication végétative des ligneux forestiers, fruitiers et ornementaux, Troisième rencontre du groupe de la Sainte Catherine, 112-123.

TREUTTER D, FEUCHT W, 1988, Accumulation of the flavonoid prunin in *Prunus avium* / *Prunus cerasus* grafts and its possible involvement in the process on incompatibility, Acta Horticulturae, 227, 74-74.

ANNEXE



Association nationale
des structures d'expérimentation
et de démonstration en horticulture

44 rue d'Alesia
75 682 Paris Cedex 14
Tel 01 53 91 45 00

ENQUETE EN PEPINIERE

Pertes au greffage sur rosiers de jardin

1- Coordonnées de l'entreprise :

- Dénomination sociale :
- Adresse :
- Téléphone :
- Nom de la personne contact :
- Mél :

2- Historique du problème sur l'entreprise :

- Appréciation des pertes globales sur les 10 dernières années, d'après les enregistrements faits sur l'entreprise, et comparaison entre le nombre de plants greffés et l'inventaire des plants à la vente :

ANNEE	Nb plants greffés	Nb plants à la vente
1997		
1998		
1999		
2000		
2001		
2002		
2003		
2004		
2005		
2006		

- Appréciation des pertes globales sur les 10 dernières années, sur une association variété / porte-greffe classique pouvant servir de référence sur ces 10 années : (Ex Mme Meilland) :

- - Nom de la variété / PG :

ANNEE	Nb plants greffés	Nb plants à la vente
1997		
1998		
1999		
2000		
2001		
2002		
2003		
2004		
2005		
2006		

- Appréciation des pertes globales sur les dernières années, sur une variété récemment mise en culture :

- Nom de la variété / PG :

ANNEE	Nb plants greffés	Nb plants à la vente
2002		
2003		
2004		
2005		
2006		

- Appréciation de l'importance de la « rosette vraie » et du décollement dans ces chiffres globaux,
 - Estimation du pourcentage de perte du à la rosette :
 - Estimation du pourcentage de perte lié au décollement :

- Localisation du problème dans la pépinière :

Cocher la ou les réponses correspondant le plus à votre situation

- Par parcelle entière :
- Par rang :
- Par zone :
- Par variété :

- Evolution au cours de la saison à partir de l'apparition des premiers symptômes.

(les symptômes restent-ils localisés à l'endroit où ils apparaissent dans la parcelle ou bien la zone atteinte s'élargit-elle au cours de la saison)

3 - Techniques culturales :

- Rotations :
 - Rythme de retour de la culture de rosier sur une même parcelle :
 - Estimation en 2006 de l'intensité du problème entre la parcelle la plus touchée et la parcelle la plus « saine » : **(donner le % de plantes atteintes des 2 types de parcelles)**
 - Estimation de l'importance du problème sur les « terres neuves ».
 - a / Aucun symptômes
 - b/ Phénomènes de chute , dans ce cas % moyen de plantes atteintes :

- Origine du matériel végétal :

- Porte-greffe :

Nom du porte-greffe	Fournisseur	Zone géographique d'achat du PG

- Greffons :
 - (Cocher la ou les réponses possibles - Si plusieurs possibilités, quantifier la part de chaque origine)**
 - Parc de pieds-mères :
 - Reprise de greffons sur la pépinière en production :
 - S'il y a parc de pieds-mères : les variétés présentes depuis longtemps sont-elles plus sujettes au problème que les dernières variétés introduites dans le parc ? : oui Non

- Périodes de plantation :

- Identique d'une année à l'autre : oui Non

- Indiquer le ou les n° de semaine de la période de plantation :

- Mode de conservation des porte-greffe entre leur réception et leur plantation :

- Désherbage des plantations

Oui non :

Si oui :

Désherbants utilisés	Dose / ha	Période d'application

- Périodes de greffage :
 . (Indiquer le ou les n° de semaine de la période de greffage):

- Greffage :
 - Méthode utilisée :
 - Attache utilisée :
 - Nombre de greffe moyen / heure / greffeur :

- Greffons :
 - Mode de conservation des greffons entre leur coupe et le greffage :
 - Mode de calibrage des baguettes utilisées :
 - Mode de calibrage des yeux utilisés sur chaque baguette :

- Gestion de l'irrigation :
 - Sur le parc de pieds-mères :
 - Sur la pépinière avant greffage :
 - Sur la pépinière après greffage :

- Traitements phytosanitaires après le greffage et jusqu'à la reprise du printemps suivant:

Produits utilisés	Dose / ha	Période d'application

- Mesures prophylactiques :
 - Désinfection des sols :
 - Désinfection des outils de taille :
 - Désinfection des outils de greffage :

4 Observations sur le terrain :

- Etablir une description très précise du ou des symptômes visibles au champ (+ photos si possible) :
- antification par sondage dans quelques parcelles du pourcentage de la perte globale à affecter à la « rosette vraie » et au décollement :
 - Nom de la parcelle :
 - Date de l'observation :
 - Combinaisons variétés / porte-greffe observées :

Nb de plants observés	Nb de plants atteints de rosette	Nb de plants atteints de décollement

- Quelques plants atteints seront prélevés et confiés à JL POESSEL pour comparaison avec les symptômes sur fruitiers, avec quelques plants sains en référence.