

CREATION ET EXPERIMENTATION DE VARIETES DE POMMES ADAPTEES A L'AGRICULTURE BIOLOGIQUE

M. Lateur, A. Pissard, H. Bastiaanse, T. Donis, L. Jamar.

Centre Wallon de Recherches Agronomiques, Dépt. Lutte biologique et Ressources Phytogénétiques, Bâtiment Emile Marchal, 4, rue de Liroux - B-5030 GEMBLoux, Belgium – m.lateur@cra.wallonie.be

RESUME

Notre programme d'amélioration du pommier repose entièrement sur les résultats issus de nos travaux de sauvegarde, d'évaluation et de valorisation d'un riche patrimoine de ressources génétiques de pommiers de nos régions. Depuis 1975, pas moins de 1800 introductions ont ainsi été rassemblées dans nos collections et, tenant compte des doublons, erreurs et synonymes, cela représente un total d'environ 850 variétés distinctes. Celles-ci sont systématiquement évaluées dans des vergers expérimentaux ne subissant aucun traitement. Certaines variétés qui sont ainsi mises en évidence tant pour leur bon niveau de résistance aux principales maladies que pour des caractères agronomiques et de qualité des arbres et des fruits sont utilisés comme géniteurs. Nos priorités se portent principalement sur l'élargissement des bases génétiques du pommier, la résistance polygénique vis-à-vis des principales maladies (tavelure, oïdium, chancre) et toute une série de caractères présents chez certaines variétés anciennes et paysannes telle la longue conservation naturelle, la rusticité, la frugalité, l'architecture des arbres ainsi que les qualités et les propriétés nutritionnelles des fruits. Ces parents sont ensuite croisés avec des variétés, souvent plus commerciales, qui présentent des atouts de rapidité de mise à fruit, de rendement, de qualité de chair et de fonctionnement d'arbres. Le programme actuel de création variétale repose sur de nombreux travaux méthodologiques qui ont été développés spécifiquement pour sélectionner du matériel présentant une résistance partielle aux maladies et qui exprime un bon potentiel d'adaptation à des conditions de cultures simples et 'faible intrant'. Une soixantaine de sélections d'élites issues de nos travaux sont actuellement en expérimentation en culture biologique et sont en comparaison avec 48 autres variétés commerciales nouvelles afin de rechercher des alternatives variétales nettement mieux adaptées à la Production Biologique que celles cultivées actuellement. Des résultats partiels d'une vingtaine de sélections et de variétés sont présentés et notamment des résultats relatifs à la durabilité d'un panel de variétés porteuses du gène Vf

INTRODUCTION

Au cours de l'histoire, les vergers classiques de production commerciale de pomme se sont progressivement transformés en des agro systèmes fragiles qui présentent un certain nombre de facteurs particulièrement défavorables tels : (1) la monoculture d'une espèce pérenne et (2) de variétés clonées, (3) la grande densité de plantation, (4) sur des porte-greffes faibles et plus dépendants d'intrants, (5) le choix de cultiver des variétés commerciales dont la base génétique est très étroite et qui, (6) sont extrêmement sensibles aux maladies et en particulier à la tavelure (Lateur *et al.* 2001 ; Anonyme, 2008), et enfin (7) une faible biodiversité présente dans les vergers. La production fruitière actuelle de fruits à pépins est pour cela l'une des cultures les plus intensives, elle requiert une haute technicité et exige un nombre important de traitements phytopharmaceutiques. Les très nombreux travaux impliquant à la fois les secteurs de la recherche, les praticiens et le secteur des firmes de produits

phytopharmaceutiques ont conduit au développement de techniques permettant de s'inscrire dans le concept de Production Intégrée apportant notamment de sensibles améliorations pour ce qui concerne la lutte contre les ravageurs sans toutefois résoudre de façon substantielle les principaux problèmes liés à la fragilité de ce système de culture.

Alors que les bases de réflexion qui régissent une agriculture biologique durable devraient s'appuyer en priorité sur des variétés répondant aux besoins du marché mais qui présentent au moins un faible potentiel de sensibilité à la maladie principale du pommier – la tavelure – la majorité des variétés cultivées en Europe sont encore néanmoins les variétés commerciales classiques très sensibles aux maladies (Trapman et Jansonius, 2008). Les questions qui sont débattues au sein de nos travaux actuels concernent d'une part le choix des variétés en lien notamment avec la durabilité des types de résistance (gènes majeurs de type Vf et/ou résistance partielle) et d'autre part, dans le cadre d'un programme d'amélioration, quelles méthodes de sélection doivent-elles être appliquées afin de sélectionner les variétés qui seront en meilleure adéquation avec un agro écosystème durable ? Pour tenter de répondre à ces questions, quelques résultats préliminaires sont présentés au sujet d'une série de méthodes déjà en application dans notre programme et dans le cadre d'une expérimentation conduite en culture biologique d'une vingtaine de variétés ou sélections nouvelles de pommes.

MATERIEL ET METHODE

Programme d'amélioration

L'objectif prioritaire en matière du programme d'amélioration a toujours été de valoriser le patrimoine de nos anciennes variétés en tant que parents dans les croisements. Les variétés rassemblées depuis 1975 proviennent pour les trois-quarts, de prospections réalisées dans les campagnes avec l'immense aide du public. Les critères d'introduction du matériel sont les suivants : (1) origine locale ou nationale ; (2) variétés anciennement répandues et cultivées dans nos régions ; (3) variétés très anciennes issues de sélections antérieures à l'ère des fongicides (< 1870) ; (4) variétés peu sensibles aux maladies et offrant des caractéristiques originales qui étendent la diversité de caractères déjà rencontrés. L'ensemble des variétés introduites sont greffées sur porte-greffe M9 et pour lesquelles, deux exemplaires sont plantés dans un verger conservatoire et, dans la plupart des cas, un exemplaire est planté dans des vergers d'évaluation à une densité de 1200 arbres par hectare qui, depuis le début, sont conduits sans aucun traitement. Les méthodes appliquées pour les divers relevés d'évaluation ont été antérieurement décrits. C'est dans ce contexte que les variétés offrant les meilleurs caractères sont utilisées comme géniteurs.

Les croisements manuels ainsi que les techniques d'inoculation artificielles ont été décrites par Lateur *et al.* [2000]. Pour ce qui concerne la sélection des semis en pépinière, le matériel qui a été classé après inoculation artificielle, dans les différentes classes de sensibilité, est planté en pépinière à 15 cm entre plants et 1,5 m entre les rangs. Aucun traitement n'est appliqué en pépinière et les relevés de sensibilité aux maladies du feuillage (tavelure et oïdium) sont réalisés durant trois années en vue de sélectionner le matériel offrant un bon niveau de résistance. Les élites sélectionnées sont ensuite écussonnés sur le porte-greffe M9 pour être plantés en verger d'évaluation (1 x 3m) qui est également conduit sans aucun traitement. Les critères de sélections à ce niveau concernent la tolérance et la résistance aux principales maladies (tavelure, oïdium, chancre à *Nectria*, anthracnose), la rapidité de mise à fruit, la qualité gustative des fruits, le port des arbres à branches souples et pleureuses et la tenue des fruits, tant sur l'arbre qu'en cours de conservation. La période d'observation dans ce verger varie de trois à cinq ans.

Expérimentation des sélections super-élites en verger conduit en Culture Biologique

Afin de poursuivre le schéma de sélection, les individus les plus méritants sont plantés dans un verger expérimental conduit suivant le cahier de charge de l'Agriculture Biologique mais en visant à réduire au maximum les intrants. Deux périodes de plantation ont eu lieu, soit en 2004 et en 2005. Le porte-greffe utilisé est le M9, les distances de plantation sont de 1,5m x 3,5 m. Entre 6 et 12 arbres par variété y sont implantés en deux blocs. La conduite des arbres se fait de façon standard en appliquant les principes de la « Conduite centrifuge ». Seul un léger éclaircissage manuel est effectué si nécessaire. En 2004 et en 2005, aucun traitement n'a été appliqué, en 2006, 2007 et 2008, entre 6 et 9 traitements ont été appliqués constitués, soit de bouillies cupriques, soit de soufre et ce, en fonction des principaux risques d'infection primaire définis par le modèle RIMPRO. Aucun traitement insecticide n'y est appliqué et depuis 2008, la lutte contre le carpocapse est effectuée par confusion sexuelle. Le désherbage s'effectue à l'aide d'un désherbeur de la marque 'Spedo'. La fumure très modérée est appliquée au sol en fin d'hiver sous forme de pellets de ricin et de lin suivant les résultats d'analyse foliaire.

RESULTATS ET DISCUSSIONS1 RECHERCHE PARMIS LES ANCIENNES VARIETES, DE PARENTS OFFRANT UNESERIE DE CARACTERES INTERESSANTS

Nos travaux relatifs à l'évaluation des ressources génétiques ont démarré 1979, parmi les variétés les plus intéressantes et diploïdes, une série de croisements ont été effectués sur un parent sensible ('Golden Delicious') afin de tester la transmission du caractère polygénique de la résistance à la tavelure. La **figure 1** illustre un des résultats obtenus à partir d'une série de dix géniteurs pour lesquels les plantules ont été triées après un test d'inoculation contrôlée à l'aide d'une suspension de conidies de tavelure. Ce simple test de descendance permet de mettre en évidence les meilleurs géniteurs et nous donne une information très utile pour orienter le choix de nos croisements. Ces résultats montrent également que en utilisant ce type de caractère polygénique, on ne sélectionne, dans le meilleur des cas, que 5 à 25 % de la descendance pour ce caractère de résistance partielle à la tavelure. Le croisement avec la variété 'Topaz' qui contient le gène Vf permet, sans la présence de souches de tavelure virulentes pour ce gène, de sélectionner nettement plus d'individus – dont un grand nombre sont totalement résistants.

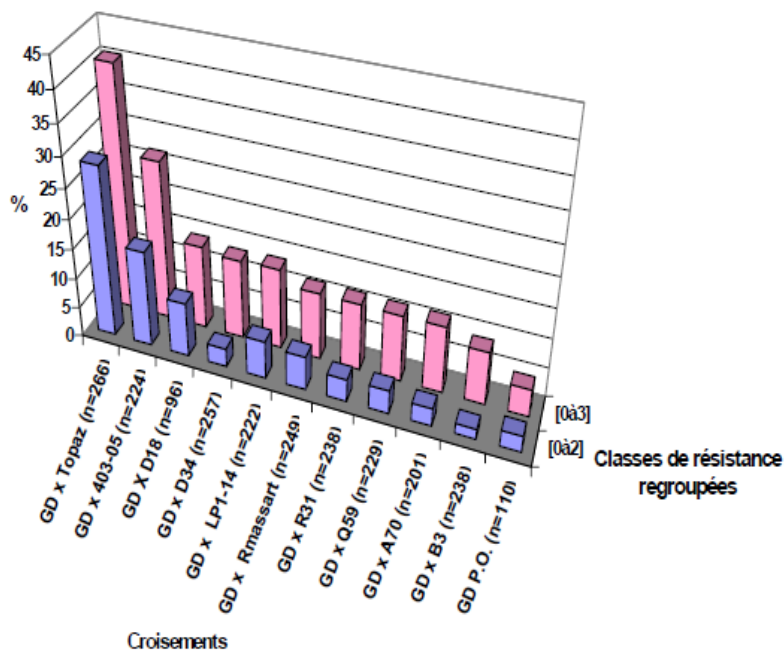


Figure 1 – Test de descendance pour la transmission de la résistance à la tavelure d’une série de dix croisements effectués sur un parent commun ‘Golden Delicious’ – Pourcentages de plantules reprises dans les meilleures classes de résistance après leur inoculation artificielle. Classes [0 à 2] regroupant les plantes ne présentant aucun symptôme jusqu’à 10% de la surface foliaire atteinte de symptômes et les classes [0 à 3] regroupant les plantes pouvant aller jusqu’à 25% de la surface sporulante. GD = ‘Golden Delicious’ ; PO = pollinisation ouverte ; () indiquant le nombre de plantules observées.

STRATEGIES POURSUIVIES DANS LE CADRE DE LA VALORISATION D’ANCIENNES VARIETES LOCALES ET ORIGINALES EN TANT QUE SOURCES DE DIVERSITE DE CARACTERES A INTEGRER DANS LA CREATION VARIETALE

Nos travaux ont permis dès 2002 de mettre en évidence les premières souches de tavelure contournant le gène Vf. Un monitoring plus précis effectué dans un verger piège implanté à Gembloux montre la présence dans nos sites de plus de dix races de tavelure contournant des gènes majeurs de résistance à la tavelure (**Figure 2**). Cette situation très particulière nous permet de travailler dans des conditions expérimentales idéales pour valider la durabilité de la résistance tant de géniteurs que de génotypes issus, soit de nos croisements, soit de programmes de collègues belges et étrangers. Ces résultats indiquent également que certaines variétés telles ‘TN10/8’ - issues du programme d’amélioration de l’INRA d’Angers -, ‘Discovery’ et ‘Président Roulin’ présentent un très bon comportement de résistance vis-à-vis de la tavelure.

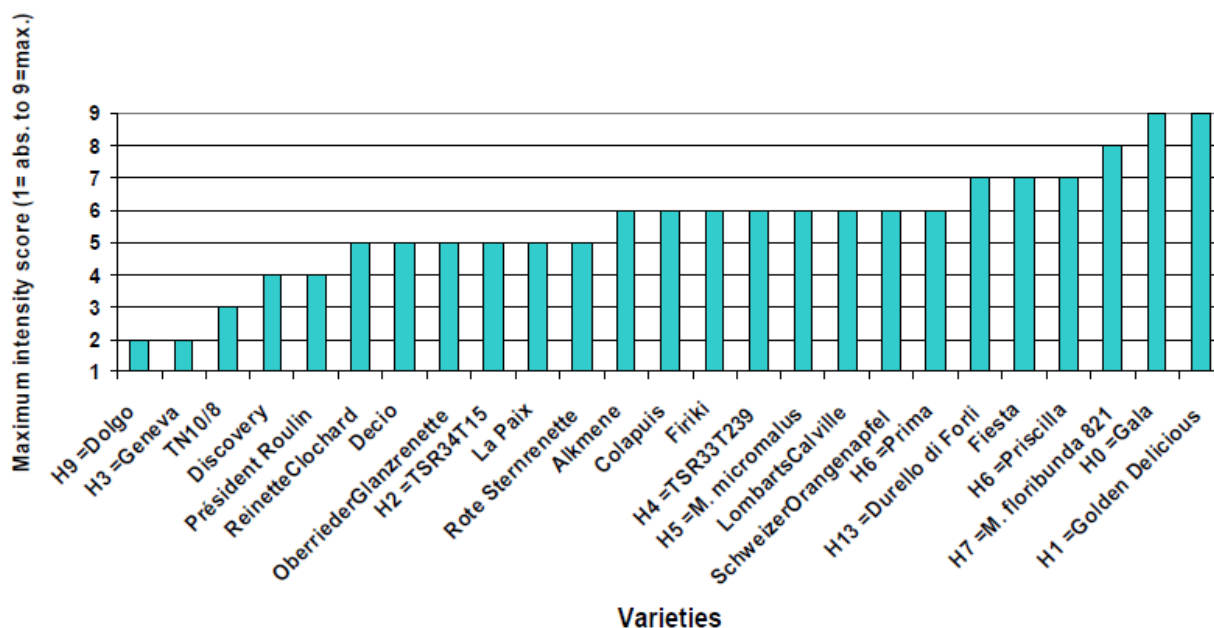


Figure 2 – Suivi de la présence de races de tavelure virulentes vis-à-vis d'hôtes spécifique - Cotes d'intensité maximales observées durant la période 2004-2009. H... = génotype caractérisé comme hôte spécifique sensible à une race particulière de tavelure.

Notre stratégie suivie consiste à valoriser au mieux la diversité des géniteurs. Entre 50 et 90 croisements sont effectués chaque année impliquant entre 15 et 20.000 fleurs fécondées manuellement. A titre d'exemple, durant l'année 2008, parmi les 74 croisements réalisés et les 19000 fleurs fécondées, plus de 40 pourcents des croisements impliquaient d'une part des anciennes variétés qui confèrent une bonne héritabilité du caractère de résistance à la tavelure et d'autre part, des variétés de type commerciales relativement sensibles à la tavelure mais présentant des caractères agronomiques et de qualité gustatives intéressantes. Un bon tiers des croisements visait à combiner des variétés de type Vf avec ces mêmes anciennes variétés mises en évidence pour leur bon potentiel de résistance tavelure. Afin de combiner un plus grand nombre d'allèles de résistance partielle, un peu moins de 10 % des croisements ont impliqué le croisement de variétés anciennes entre-elles et enfin, certains croisements visaient à poursuivre l'élargissement des bases génétiques de la résistance à la tavelure en combinant des individus issus de croisements mixtes 'Vf x polygénique' avec des anciennes variétés peu sensibles à la tavelure et qui confèrent une bonne héritabilité de ce caractère dans leur descendance.

Co-obtention et création variétale participative.

Dans le cadre d'un projet INTERREG 'BIODIMESTICA' nous sommes tout à fait engagés dans un riche partenariat avec le Centre Régional de Ressources Génétiques de Villeneuve d'Ascq tant pour la gestion, l'évaluation et la valorisation du patrimoine fruitier et légumier, que pour la création variétale de poires et, depuis 2009, pour la création variétale de pommes. Afin de créer de nouvelles dynamiques d'échange, cette collaboration s'est également enrichie grâce à la mise en place d'un groupe franco-belge centré sur un programme commun de création variétale participative de pommes et qui rassemble des producteurs (Jean-Yves Fillatre et François Carlier), des gestionnaires de vergers

conservatoires (René Sitévenard, Mathieu Lascoste et Marc Lateur) et des chercheurs (Jean-Marie Lespinasse, Alain Rondia & Marc Lateur). Le groupe réfléchit ensemble aux objectifs prioritaires, il permet l'échange des différentes expériences pour définir le choix des géniteurs et enfin, permet d'échanger librement des géniteurs. Un certain nombre de croisements ont déjà été réalisés ce printemps 2009 dans les vergers de Jean-Yves, les pépins issus des croisements seront semés à Gembloux, évalués pour leur résistance à la tavelure grâce au test d'inoculation contrôlé et les plantules poursuivront leurs étapes de sélection en partie à Villeneuve d'Ascq et en partie chez les deux producteurs.

3 RESULTATS ILLUSTRANT LA METHODE DE SELECTION FAVORISANT LA MISE EN EVIDENCE DE VARIETES RUSTIQUES, TOLERANTES AUX MALADIES ET MIEUX ADAPTEES A LA PRODUCTION BIOLOGIQUE.

L'ensemble des différentes étapes du processus de sélection est illustré à la **figure 3**.

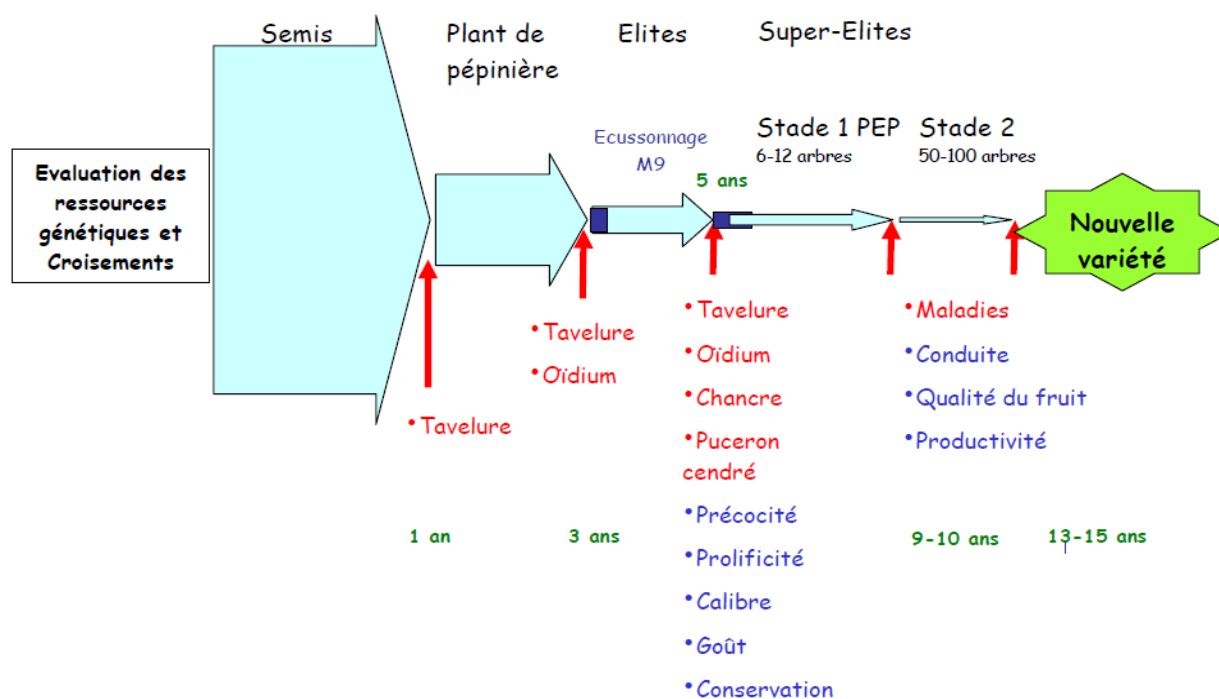


Figure 3 – Etapes principales du processus de sélection de variétés de pommes adaptées à la Production Biologique

Evaluation des ressources génétiques et choix des croisements

Le premier tri effectué grâce au test d'inoculation contrôlée à l'aide de spores de tavelure issus de nos vergers non traités, permet de retenir les plantes – non pas 'résistantes' – mais tolérantes ce qui veut dire que l'on tolère les plantes qui, après infection dans des conditions très favorables, présentent jusqu'à 25% de leur surface foliaire atteinte par des plages sporulantes ou partiellement sporulantes de tavelure. Lors de la deuxième étape, les plants retenus sur leurs propres racines sont plantés en pépinière et sont évalués durant trois saisons sans aucun traitement afin, d'une part de valider leur comportement au champ vis-à-vis de la tavelure et d'autre part, pour évaluer leur sensibilité à l'oïdium et certains comportements de croissance des plants. Des symptômes d'oïdium secondaire sur feuilles

seront tolérés alors que les plants atteints de nombreux symptômes d'infection primaires seront éliminés. Les plants les plus chétifs ou qui présentent des tares de croissance sont également éliminés. Au niveau de la validation des tests précoces de sélection vis-à-vis de la tavelure, nos résultats sur plusieurs années montrent que lors des évaluations en pépinière, en moyenne, entre 75 % et 95 % des plants initialement sélectionnés en serre se maintiennent dans les quatre premières classes de sensibilité à la tavelure, indiquant par là qu'à chaque fois, moins de 25 % de leurs organes sont atteints par la maladie.

L'étape suivante consiste à greffer les 'élites' sur porte-greffe M9 et de les planter dans des vergers qui sont également conduits sans aucun traitement. Les critères de sélection se portent alors principalement sur les paramètres agronomiques et de qualité tant des fruits que des arbres. S'y ajoutent les paramètres liés à la sensibilité aux maladies et ravageurs primaires et secondaires. Toujours dans le cadre de la validation des tests précoces de sélection vis-à-vis de la tavelure et la sélection opérée en pépinière, la **figure 4** montre la répartition de plus de 1200 plantes 'élites' suivant leur classe de sensibilité à la tavelure et à l'oïdium. Avec respectivement 87 % et 82 % des plantes appartenant aux quatre premières classes de sensibilité à la tavelure et à l'oïdium, ces résultats obtenus pour l'année 2006 illustrent l'efficacité des étapes préliminaires de sélection ainsi que des seuils retenus.

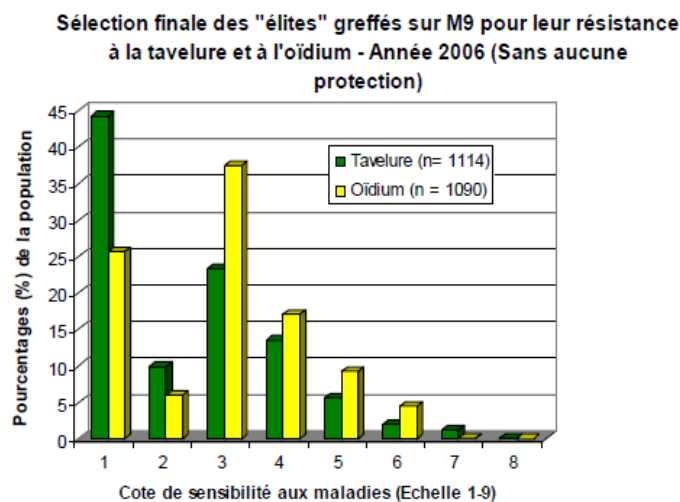


Figure 4 – Evaluation de la sensibilité des plantes 'élites' vis-à-vis de la tavelure (n = 1114) et de l'oïdium (n = 1090) lors de l'année 2006. Echelle de sensibilité : 1 = pas de symptôme observé ; 2 = 1-5 % des organes atteints ; 3 = ~10 % ; 5 = ~25 % ; 9 = >90 %).

4. ETUDE DE LA SENSIBILITE A LA TAVELURE DE NOUVELLES VARIETES CONDUITES DANS LE VERGER EXPERIMENTAL en AB.

Bien que la plupart des producteurs en culture biologique gèrent relativement bien leurs traitements de lutte contre la tavelure dans leurs vergers plantés pour la plupart avec des variétés commerciales très sensibles à la tavelure, il nous semble important de préparer l'avenir et de mettre en évidence un certain nombre de variétés moins sensibles et dont la durabilité de résistance soit relativement fiable. Etant donné que l'apparition et l'épidémiologie de nouvelles races de tavelure dépendent d'un grand nombre de facteurs, ce phénomène fait

partie du domaine de la probabilité. Les résultats obtenus dans nos vergers à partir de nouvelles variétés montrent d'une part que la plupart des nouvelles variétés restent très sensibles à la tavelure et d'autre part, que certaines variétés anciennement dénommée 'RT' (Résistantes Tavelure'), lors de l'apparition des races de tavelure virulentes pour le gène *Vf*, sont devenues particulièrement sensibles et même plus sensibles que le témoin

La **Figure 4** montre que bien que certaines années exceptionnelles (2007), elles peuvent exprimer peu de symptômes, dans nos conditions, les nouvelles variétés commerciales 'Kanzi', 'Belgica', 'Diwa –Junami', 'Pinova' et 'Greenstar', se montrent parmi les plus sensibles à la tavelure et par ce fait sont moins adaptées aux concepts 'faibles intrants'. Signalons aussi que la variété 'Pilot' fait également partie de ce groupe (donnée non montrée). Par contre, la sélection 'CRA - AC22' issue de notre programme par pollinisation libre d'une ancienne variété et dans une moindre mesure, la variété 'Delcoros', présentent un bon potentiel de tolérance vis-à-vis de la tavelure. Dans le cas des variétés dites '*Vf*', il est surprenant d'observer le rapide et important effondrement de la résistance de la variété 'Ariane' qui devient, une fois contournée, quasi la plus sensible de toutes les variétés. Les variétés 'Goldrush' et 'Dalinbel' sont également devenues très sensibles lors de l'année 2008. Les variétés 'DL 13 – Dalinette/Dalicom' et 'Topaz', commencent seulement à présenter quelques symptômes et seront des variétés dont il faudra surveiller leur évolution car certains arbres particuliers notamment de 'DL 13' ont déjà exprimé des fortes densités de taches de tavelure indiquant par là une tendance à un contournement plus intensif.

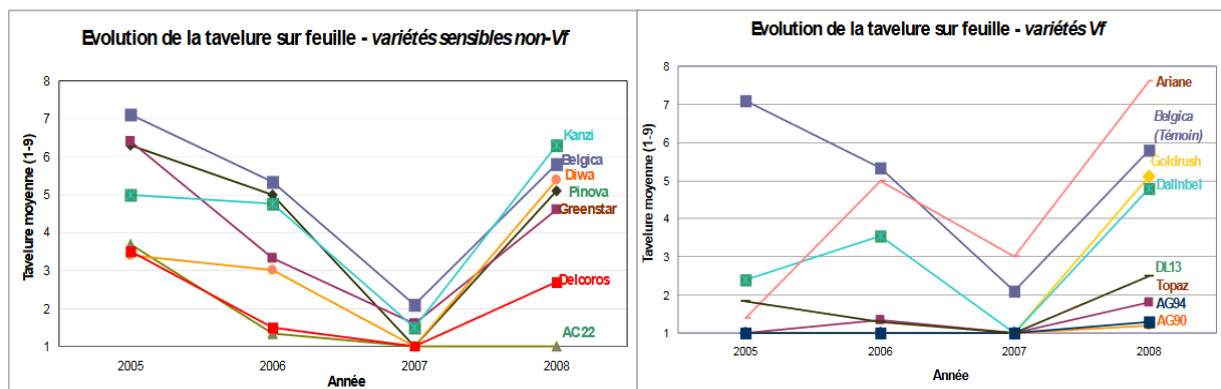


Figure 4 – Evolution de la sensibilité à la tavelure de nouvelles variétés appartenant soit au groupe de variétés non dérivées de croisements avec le gène *Vf*, soit au groupe de variétés porteuse de ce gène. Echelle de sensibilité : 1 = pas de symptôme observé ; 2 = 1-5 % des organes atteints ; 3 = ~10 % ; 5 = ~25 % ; 9 = >90 %).

Deux de nos sélections : 'CRA-AG 94' et 'CRA-AG 90' qui sont issues de croisements entre un parent porteur du gène *Vf* et des anciennes variétés, semblent très bien maintenir leur niveau de résistance malgré la présence de races de tavelure virulentes pour le gène *Vf*. L'explication de ce phénomène repose sur l'hypothèse que ces génotypes, outre le gène *Vf*, possèdent également un fond de résistance non spécifique qui leur confère, jusqu'à présent, un bon niveau de tolérance à la tavelure. Il apparaît toutefois au niveau de ces deux génotypes que l'accumulation des différents mécanismes de résistance confère un frein très efficace à l'effondrement de la résistance du gène *Vf*. Outre les aspects agronomiques et surtout commerciaux qui dictent le plus souvent le choix des variétés, ce type de variétés serait nettement à préconiser dans des plantations en Production Biologique. Signalons aussi que les variétés 'Crimson Crisp' et 'Catarina' semblent également moins contournées que la

moyenne des variétés 'Vf'. Ces résultats montrent aussi que chaque génotype aura un comportement unique vis-à-vis de la tavelure qui dépend à la fois de son fond génétique et des situations dans lesquelles elles sont plantées.

5. ETUDE DE QUELQUES CARACTERES AGRONOMIQUES DE NOUVELLES VARIETES en AB.

Les principaux paramètres agronomiques ont été observés lors de cette expérimentation mais les **figure 5 et 6** n'en montrent que les résultats relatifs au rendement moyen par arbre, au poids moyen des fruits ainsi que la proportion de fruits qui chutent à l'approche de la maturité.

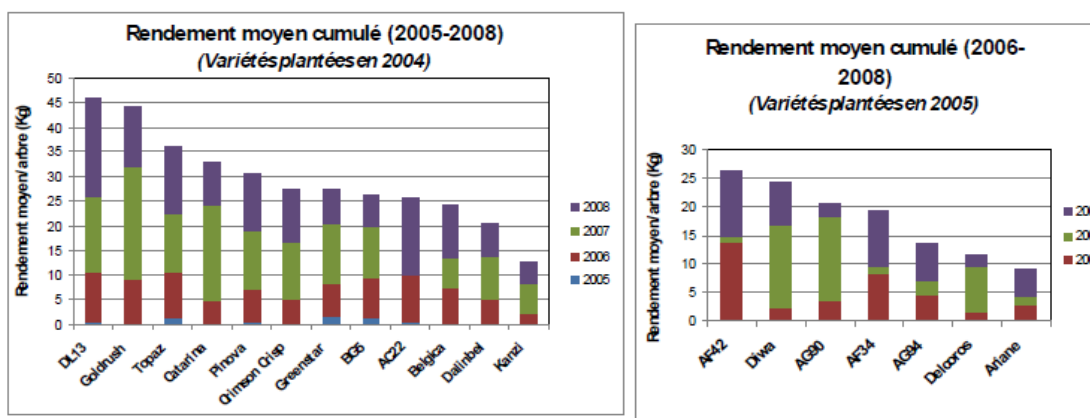


Figure 5 – Evolution des rendements moyens de fruits par arbre depuis la plantation jusqu'à l'année 2008.

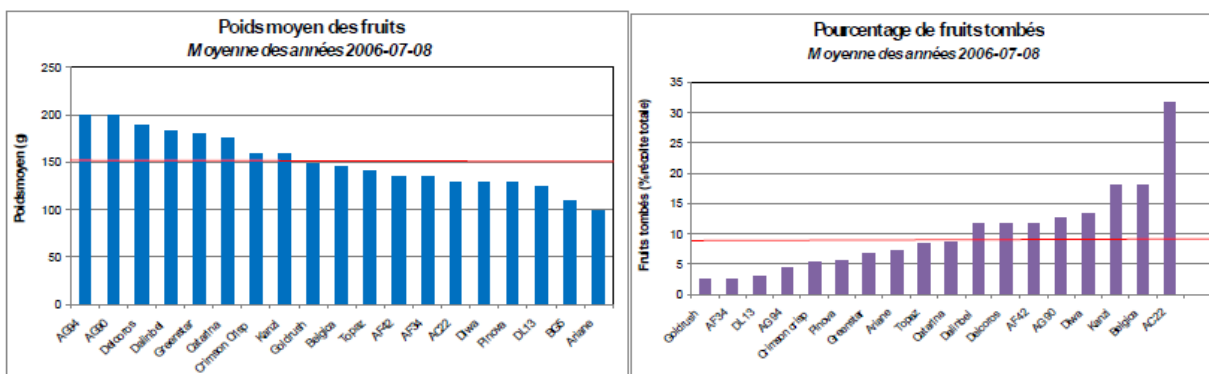


Figure 6 – Comparaison des poids moyens des fruits ainsi que des pourcentages de fruits tombés en fonction des variétés – la ligne rouge indique la moyenne de toutes les variétés observées dans le verger.

Parmi certaines variétés commerciales qui offrent de bonnes potentialités de rendement dans les systèmes en Production Intégrée, elles se révèlent nettement moins adaptées à des systèmes de culture moins intensifs : c'est particulièrement le cas des variétés 'Ariane', 'Kanzi', 'Dalinbel' et 'Belgica' et dans une moindre mesure, 'Greenstar' et 'Pinova'. D'autres variétés telles 'DL 13 - Dalinette', 'Goldrush', 'Topaz', 'Catarina', 'Diwa-Junami', 'CRA-AF42', 'CRA-AG 90' semblent par contre présenter de bons potentiels de rendement dans des situations plus marginales. En examinant le caractère du poids moyen des fruits qui représente

l'un des caractères les plus difficiles à contrôler aisément en culture biologique, certaines variétés présentent une importante propension à produire des trop petits calibres (parmi lesquelles : 'Ariane', 'DI13 –Dalinel', 'Pinova', 'Diwa-Junami', 'CRA-AC 22', 'CRA-AF 34', 'CRA- AF 42', 'Topaz', 'Belgica' et 'Goldrush').

Dans les mêmes conditions, les variétés : 'CRA-AG 94', 'CRA-AG90', 'Delcoros', 'Dalinel', 'Greenstar' et 'Catarina' ont l'avantage d'avoir des fruits soit d'un bon calibre, soit d'un calibre moyen mais très denses. Pour ce qui concerne la bonne résistance à la chute précoce des fruits – caractère qui offre un grand avantage pour une bonne gestion des chantiers de cueillette - certaines variétés telles 'Goldrush', 'CRA-AF 34', 'DL 13 - Dalinette', 'CRA-AG 94', 'Crimson Crisp' et 'Pinova' se démarquent particulièrement alors que d'autres - à l'inverse - présentent une très forte tendance à la chute ('CRA-AC 22') ou une tendance nettement supérieure à la moyenne('Belgica' et 'Kanzi').

Alors qu'il n'est pas du tout aisé à l'heure actuelle pour un arboriculteur en 'PFI' de faire son choix des variétés à planter, en Production Biologique les critères de choix sont encore plus nettement contraignants. Ceci rend encore plus indispensable la nécessité de se baser sur des données objectives issues d'expérimentations faites dans un souci de service publique et surtout en s'appuyant sur des méthodes de sélection et d'expérimentation tout à fait en adéquation avec les principes et les objectifs de la Production Biologique.

REMERCIEMENT

Cette étude a été partiellement financée par le Ministère de la Région Wallonne, DGA Développement et actuellement par le projet 'POMINNO' du CRA-W, débuté en 2008.

BIBLIOGRAPHIE

- ANONYME, 2008 - Verger témoin de pommes – La quasi-totalité de la récolte est perdue. *L'Arboriculture Fruitière* 630, 28.
- LATEUR M., LEFRANCQ B. & WAGEMANS C. – 2000. Influence of scab inoculum concentration in an apple breeding programme focused on quantitative resistance. *In :Proc. of EUCARPIA Symp. on Fruit Breeding and Genetics*. M. Geibel, M. Fischer & C.Fischer (eds), Dresden, *Acta Horticulturae* **538** : 249-255.
- LATEUR M., LEFRANCQ B., JAMAR L., VILLETTE I. et RONDIA A. 2001 - La résistance aux maladies, clé de la culture du pommier en production intégrée et en agriculture biologique. *Le Fruit Belge* 494 : 181-189.
- TRAPMAN M. et JANSONIUS J., 2008 – Disease management in organic apple orchards is more than applying the right product at the correct time. *Proceeding of the 13th International Conference on Cultivation Technique and Phytopathological Problems in Organic Fruit-Growing*, 16-22.