

# Ressources génétiques et résistance aux maladies des arbres fruitiers

Charles Populer, Marc Lateur, Christophe Wagemans

Station de Phytopathologie. Centre de Recherches Agronomiques de Gembloux. Chemin de Liroux, 4. B-5030 Gembloux (Belgique).

Depuis 1975, la Station de Phytopathologie s'attache à rassembler, dans le cadre d'un projet de recherches sur les ressources génétiques fruitières, les variétés d'arbres fruitiers cultivées autrefois en Belgique. La collection compte actuellement plus de 2 500 accessions, principalement de pommiers, poiriers et pruniers, toutes plantées en verger sur porte-greffe nanifiants ou semi-nanifiants. Un tiers du matériel a été récupéré de collections anciennes, souvent menacées, situées dans des écoles d'horticulture, ou accessoirement aussi de collections étrangères, et deux tiers à partir de vieux vergers situés dans des fermes ou des jardins. Pour ces collectes, la priorité a été donnée au matériel d'origine belge, qu'il s'agisse de variétés paysannes ou de variétés d'obteneurs connus des deux siècles passés. Le but initial, qui est toujours prioritaire, était d'évaluer les caractères utiles d'un large assortiment de variétés anciennes et spécialement leur résistance aux maladies. Il s'y est ajouté un objectif de conservation génétique, vu la dimension prise par la collection. À partir de 1985, la Station a commencé à proposer aux pépinières commerciales les meilleures variétés mises en évidence par l'évaluation, en les recommandant pour la culture d'amateurs. Quinze variétés ont été diffusées jusqu'à présent, dont dix pommiers, quatre pruniers et un pêcher. Des fiches ont été éditées à leur sujet. Le projet a eu dès le départ un impact social multiforme. Le travail de collecte comme le processus de réintroduction ont entre autres recueilli beaucoup de succès auprès du public, ce qui a incité des fructiculteurs professionnels à essayer certaines des variétés recommandées de pommiers. Depuis 1988, la Station produit aussi annuellement plusieurs milliers de semenceaux hybrides à partir de variétés anciennes intéressantes, avec l'objectif d'obtenir de nouveaux cultivars à vocation commerciale et dotées d'une faible sensibilité aux maladies, ce qui constitue une étape supplémentaire dans l'utilisation des ressources génétiques.

**Mots-clés.** Ressource génétique, banque de gènes, conservation de matériel génétique, résistance aux maladies, critère de sélection, *Malus*, *Prunus*, Belgique.

**Fruit tree genetic resources and disease resistance.** Since 1975, the Plant Pathology Station has been collecting fruit tree cultivars which were formerly grown in Belgium. The number of accessions is now over 2 500, mostly of apples, pears and plums, all of which are planted in the open on dwarfing or semi-dwarfing rootstocks. One third of the material was recovered from old, often endangered collections in horticultural schools and to a minor extent from collections abroad, and two thirds from old orchards on farms and in gardens. A preference was given to material originated in Belgium either as landraces or as cultivars produced by recognized breeders from the past two centuries. The initial aim, which is still a priority, was to evaluate a broad range of old cultivars for useful characters, with an emphasis on disease resistance. As the collection expanded, a conservation objective also developed. From 1985 on, the Station started to reintroduce in the nursery trade and to recommend for home-growing the better cultivars emerging from the evaluation. Fifteen cultivars were released up to now, among which ten apples, four plums and one peach cv. Corresponding technical leaflets were also edited. The project had a multiform social impact ever since the outset. Both the collecting work and reintroduction process were a wide success with the public, which led a number of commercial growers to experiment with some of the recommended apple cultivars. As a further step in the utilization of genetic resources, the Station has been producing yearly since 1988 several thousands of hybrid seedlings from interesting old apple cultivars with the aim of creating new material of commercial value with low disease susceptibility.

**Keywords.** Genetic resources, gene banks, germplasm conservation, disease resistance, selection criteria, *Malus*, *Prunus*, Belgium.

## ORIGINE ET PRINCIPES DU PROJET

Les activités de la Station de Phytopathologie en matière d'arbres fruitiers ont débuté en 1975 sur un constat phytopathologique, à savoir la grande sensibilité à la tavelure de la plupart des variétés de

pommiers et de poiriers en formes basses, offertes à la vente par les pépinières de notre pays, ce qui englobait les variétés commerciales et la plupart des variétés pour amateurs de l'époque. Au vu de l'impossibilité de cultiver ces variétés sans une protection fongicide soignée, on pouvait se demander comment les

générations précédentes arrivaient à produire des pommes et des poires qui soient au moins relativement présentables.

D'autre part, à cette époque, les travaux d'amélioration portant sur la résistance du pommier à la tavelure étaient polarisés sur la résistance monogénique. Lorsqu'une variété porteuse à l'état hétérozygote d'un gène dominant, conférant une résistance totale, est croisée avec une variété sensible, 50 % des produits sont en effet résistants, et une inoculation drastique dans le jeune âge permet donc de les identifier facilement. Cela combine ainsi les avantages d'une sélection aisée et d'un taux élevé de produits résistants.

Cette voie, développée aux USA et au Canada à partir de 1945 (Williams, Kuç, 1969 ; Korban, O' Connor, 1990) sur la base de travaux bien antérieurs (Crandall, 1926 ; Hough, 1944), avait commencé en 1975 à intéresser aussi des améliorateurs européens. Si son principe était attractif pour les améliorateurs, le mécanisme de résistance impliqué pouvait susciter des craintes (Milaire *et al.*, 1976). La résistance due à un gène unique peut en effet dans certains cas – mais ne doit pas nécessairement – être contournée par une physiorace du pathogène, adaptée spécifiquement à ce gène. Ce phénomène, connu pour d'autres couples hôte-pathogène, avait déjà quelques précédents aussi en matière de tavelure du pommier. Dans leur travail de recherche de gènes de résistance à la tavelure parmi des espèces de *Malus* orientaux à petits fruits, les chercheurs américains avaient rencontré rapidement ce problème avec certains gènes, et avaient même identifié 4 physioraces spécifiques, numérotées de 2 à 5, en plus de la race ordinaire de la tavelure, désignée comme la race 1 (Williams, Kuç, 1969). Certains gènes paraissaient toutefois déterminer une résistance stable, et parmi ceux-ci le gène Vf, issu d'un clone particulier – le clone 821 – du *Malus floribunda*, devait connaître ensuite une faveur particulière (Lamb, 1973 ; Korban, O' Connor, 1990 ; Korban *et al.*, 1990 ; Lespinasse *et al.*, 1993).

Antérieurement à ces travaux, la résistance polygénique à la tavelure, qui est une résistance partielle, présente à des degrés divers dans les anciennes variétés cultivées, avait été un peu étudiée en Europe, puis abandonnée à cause de la difficulté de l'utiliser en amélioration (Williams, Kuç, 1969).

Après considération de ce qui précède, nous avons choisi en 1975 : 1. de réunir une centaine de variétés de pommiers et, par la même occasion, un nombre du même ordre d'anciennes variétés de poiriers, pour en évaluer la gamme de niveaux de sensibilité aux maladies, avec une priorité pour la tavelure, 2. dans le cas de résultats encourageants, d'essayer d'utiliser les variétés les plus résistantes comme géniteurs dans un schéma de croisements.

## COLLECTE, IDENTIFICATION ET ÉVALUATION DES ANCIENNES VARIÉTÉS

### Exploration des collections d'écoles

A priori, il paraissait judicieux de tester des variétés obtenues avant l'époque du développement des fongicides et provenant de régions d'Europe à climat estival tempéré et humide proche du climat de notre pays. Une première exploration de collections existant à Gembloux, respectivement à la Faculté universitaire des Sciences agronomiques et à la Station de Cultures fruitières et maraîchères du Centre de Recherches agronomiques, a donc impliqué de rechercher dans d'anciennes pomologies le lieu et l'époque d'obtention de chaque variété présente, sur la seule base du nom qui l'accompagnait. Cet inventaire a abouti à une double constatation : en premier lieu, que les variétés en collection et antérieures au 20<sup>e</sup> siècle, provenaient pour la presque totalité du nord-ouest européen, et en second lieu, que la Belgique avait produit entre le milieu du 18<sup>e</sup> et la fin du 19<sup>e</sup> siècle, un nombre impressionnant de variétés de poiriers et d'autres espèces fruitières (Populer, 1979a). Une pomologie américaine de volume encyclopédique publiée par U.P. Hedrick en 1921 signalait même à ce sujet : "La Providence a désigné la Belgique pour produire le poirier moderne... Le poirier a été amélioré plus en un siècle en Belgique que dans tous les siècles qui ont précédé". Cette ancienne excellence de notre pays n'était plus connue en 1975 que de quelques rares initiés...

À ce point de la collecte, la décision a donc été prise d'explorer les autres collections d'écoles d'horticulture en Belgique, pour récupérer le maximum de variétés de pommiers et poiriers d'origine belge, et aussi celles des variétés du nord-ouest européen qui étaient absentes des collections majeures de Grande-Bretagne et de France, situées respectivement aux "National Fruit Trials" (devenus les "National Fruit Collections"), Faversham, Kent, et à la Station de Recherches d'Arboriculture fruitière (actuellement Station d'Amélioration des Espèces fruitières et ornementales), INRA, Angers.

Cette exploration s'est étendue sur quatre années, de 1975 à 1978, et a rencontré la collaboration amicale des gestionnaires de toutes ces collections, enseignants en arboriculture fruitière, souvent dépourvus de moyens, dans l'impossibilité de défendre des collections auxquelles les autorités n'attachaient plus de prix, et heureux de voir quelqu'un récupérer le matériel avant liquidation.

À la fin de 1978, la collection de la Station comptait ainsi 768 accessions de pommiers et de poiriers, provenant principalement d'anciennes collections d'écoles, et accessoirement – pour une soixantaine

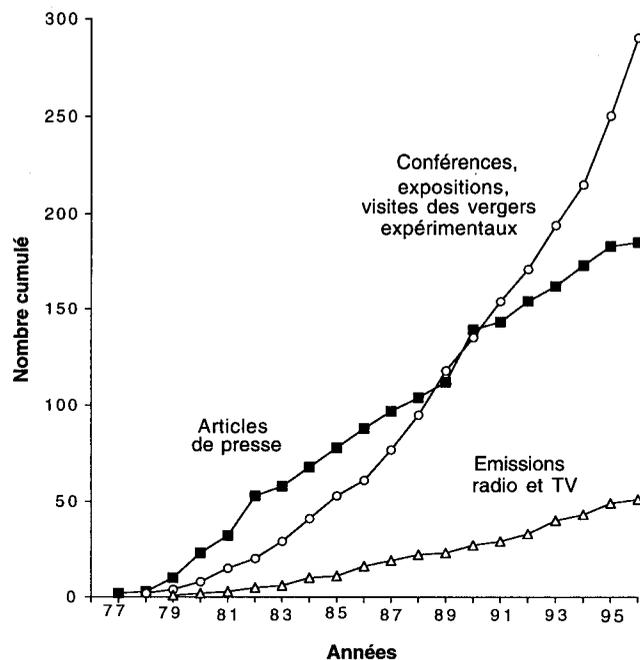
d'accessions de pommiers et autant de poiriers – de vergers et jardins privés. Dans ce nombre figuraient aussi 14 variétés de pommiers et 25 variétés de poiriers, toutes d'origine belge, disparues des collections de notre pays, et obtenues respectivement des collections de Faversham et d'Angers mentionnées plus haut. Parmi ces 768 accessions se trouvaient un total de 328 variétés d'origine belge, soit 244 variétés de poires belges, dont 202 variétés d'obtenteurs et 42 variétés paysannes et 84 variétés de pommes belges, dont 37 variétés d'obtenteurs et 47 variétés paysannes (Populer, 1979b). La collection, prévue au départ pour les seuls pommiers et poiriers, s'était enrichie aussi à ce moment de 33 accessions de pruniers et 8 de pêchers, récoltées dans les campagnes. L'effectif total de la collection au terme de 1978 était donc de 809 accessions.

### Prospection des campagnes

Pendant la période de 1975 à 1978, quelque 160 accessions de pommiers et de poiriers – soit environ 120 de fruits à pépins et une quarantaine de fruits à noyau – avaient déjà été collectées chez des particuliers que le bouche à oreille avait informés du travail entrepris par la Station. Au début de 1979, suite à la parution d'un avis de recherche d'anciennes variétés fruitières inséré dans la presse régionale à l'intention de la Station par Jean-Paul Clérin, ingénieur des services extérieurs de notre Ministère à Arlon, environ septante propriétaires de vieux vergers ou jardins nous signalèrent des variétés qu'ils estimaient rares et intéressantes à l'un ou l'autre point de vue. Ce mouvement d'intérêt du public allait rapidement s'amplifier grâce à l'intervention spontanée des médias.

Des articles consacrés par la presse écrite au projet de ressources génétiques fruitières de la Station, et des émissions de radio et de télévision abordant le même sujet sous des angles divers (**Figure 1**) ont en effet incité beaucoup de personnes à nous offrir leur collaboration dans la recherche de variétés oubliées. Une publication de vulgarisation, intitulée "Variétés anciennes de poiriers et de pommiers, pourquoi ?" (Populer, 1979a) a aussi contribué à motiver le public. Distribués uniquement sur demande – gratuitement, car à l'époque cela ne se concevait pas autrement dans un service public – les 3 000 exemplaires du premier tirage d'avril 1979 partirent rapidement et furent suivis de deux rééditions.

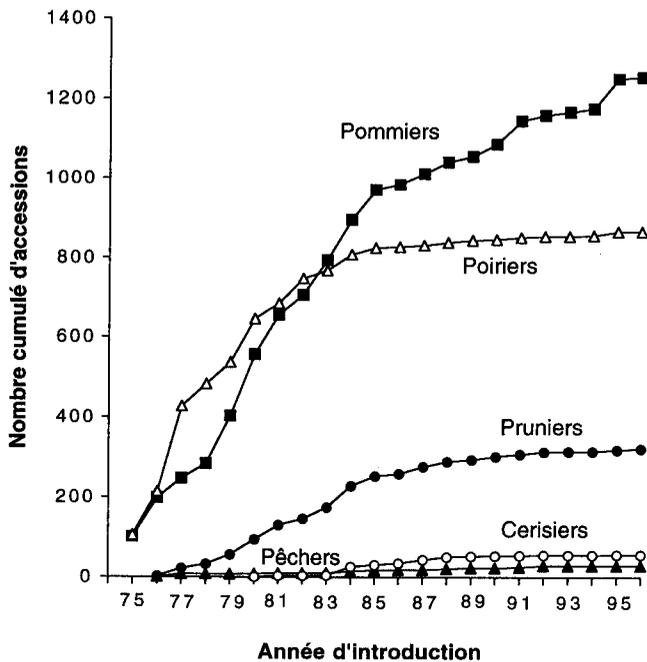
Au cours des années, environ 2 000 personnes ont pris contact avec la Station pour nous signaler d'anciennes variétés d'arbres fruitiers et nous en proposer du bois de greffe. Un peu plus de 500 offres ont été suivies d'une visite sur place entre 1979 et 1987. Cette prospection des campagnes a eu pour effet d'étendre la collecte à d'autres espèces que



**Figure 1.** Nombre d'articles de presse et d'émissions de radio ou télévision consacrés au projet de ressources génétiques fruitières de la Station de Phytopathologie, à l'initiative des médias, et nombre de présentations du projet effectuées sur demande sous la forme de conférences extérieures, de participations à des expositions, et de visites guidées de groupes dans les vergers de la Station, depuis le début du projet en 1975 — *Number of newspaper articles and radio or television broadcast programmes initiated by the media on the fruit genetic resources project of the Plant Pathology Station, and number of presentations of the project made on request, as external conferences, participations in exhibitions and guided collective tours in the orchards of the Station since the start of the project in 1975.*

le pommier et le poirier : principalement des pruniers, mais aussi un peu de cerisiers – certainement l'espèce fruitière qui s'est le plus raréfiée dans nos campagnes, parce que les chapardages d'oiseaux en exaspéraient les propriétaires – ainsi que des pêchers, cognassiers, noisetiers, etc. (**Figure 2**). Difficile de résister à l'amabilité des propriétaires et à l'attrait de la rareté... Au terme de 1987, la collection comptait 2 181 accessions, soit 1 372 de plus qu'après la phase d'exploration des collections d'écoles.

À partir de 1988, l'accroissement de travail dans les vergers d'évaluation de la Station et la charge croissante des tâches de valorisation économique, assumés par une minuscule équipe dont l'existence a même été problématique par moments, nous ont obligés de suspendre les prospections systématiques. Les accroissements ont dès lors été moins rapides ; pour la période 1988 à 1996, ils ont été de 345 accessions, dont moitié provenant de l'étranger et moitié des



**Figure 2.** Développement des collections de ressources génétiques fruitières de la Station de Phytopathologie de 1975 à 1996 — *Growth of the fruit genetic resources collections at the Plant Pathology Station, 1975 to 1996.*

campagnes belges. Dans ce dernier cas, il s'est agi presque entièrement de variétés dont les propriétaires apportaient eux-mêmes du bois de greffe – et des fruits – à la Station. Les accessions venant de l'étranger pendant cette période ont été introduites pour un quart de deux pépinières des Pays-Bas et pour le reste d'institutions de recherche avec lesquelles des liens de collaboration avaient été établis à divers sujets : Proefstation voor de Fruitteelt, Wilhelminadorp, Pays-Bas ; Centre Régional de Ressources Génétiques, Villeneuve d'Ascq, France ; Station d'Amélioration des Espèces Fruitières et Ornementales, INRA, Angers ; Long Ashton Research Station, University of Bristol, Grande-Bretagne ; University of Illinois, USA ; Institute of Experimental Botany, Prague et Research and Breeding Institute of Pomology, Holovousy, République Tchèque.

Au printemps de cette année 1997, la collection compte exactement 2 526 accessions, dont 1 254 de pommiers, 865 de poiriers, 321 de pruniers, 57 de cerisiers, 29 de pêchers (**Figure 2**), et quelques accessions d'autres espèces fruitières. De ce total, 33 % des accessions proviennent d'autres collections, belges ou étrangères, et 67 % ont été collectés dans les campagnes avec l'aide du public.

Cette extraordinaire motivation du public belge à l'égard d'un projet de ressources phylogénétiques a rapidement intrigué les responsables de l'ECP/GR – European Cooperative Programme for the Conservation and Exchange of Crop Genetic

Resources – qui ont inscrit à l'ordre du jour de la 2<sup>e</sup> réunion du Comité technique consultatif de l'ECP/GR, tenue à Oeiras, Portugal, les 3-5 décembre 1984, un point intitulé “Mobilization of public opinion (including practical involvement of the public in the preservation of fruit tree genetic resources)” et nous ont demandé un rapport sur le sujet, à présenter lors de la réunion.

Ce rapport concluait “Dans notre expérience, chaque périodique et chaque programme de radio et de télévision a touché un public spécifique. La mobilisation effective des propriétaires d'anciens cultivars d'arbres fruitiers a résulté des multiples canaux d'information [...]. La communication avec le public a été mise en mouvement plus par les circonstances que par des efforts délibérés de notre part. L'aide des spécialistes de l'information nous a dans une large mesure été offerte. Leur préoccupation de soutenir notre travail a été constante. Il faut dire aussi que le sujet des anciennes variétés fruitières exerce une attraction sur beaucoup de personnes, et que l'intérêt pour la conservation génétique était déjà largement présent ou latent dans le public. D'autre part, le fait que notre collection comptait déjà quelque 800 accessions à la fin de 1978 quand les premiers contacts systématiques avec le public ont commencé, a vraisemblablement aidé à développer la communication en rendant plus crédible notre souci de collecter du matériel [...]. En même temps que les offres émanant du public, nous avons reçu un nombre à peu près égal de demandes d'informations sur nos activités ou sur des problèmes de fructiculture. Répondre à ces demandes est une occupation prenant beaucoup de temps, qui peut toutefois être considérée comme le prix à payer pour l'aide reçue dans la recherche de matériel génétique...” (Populer, 1984).

La question de la mobilisation de l'opinion publique fait aujourd'hui encore partie des préoccupations des organisations internationales s'occupant de ressources génétiques en agriculture. Un poste de “Public Awareness Officer” est d'ailleurs pourvu au cadre de l'International Plant Genetic Resources Institute, IPGRI, à Rome. Apparemment, en Belgique, cette mobilisation si difficile à obtenir ailleurs, s'est produite quasi spontanément. Quand mobilisation il y a, il faut évidemment se donner la peine d'y répondre pour ne pas la décevoir et la faire retomber.

### Identification des variétés d'obteneurs et des variétés paysannes

Le matériel récolté comporte deux groupes identifiables (Populer, 1979b ; Station de Phytopathologie, 1987). Le premier est celui des variétés d'obteneurs, apparues pour la plupart entre le milieu du 18<sup>e</sup> siècle et le début du vingtième. Elles sont dues à

l'activité de très nombreux obtenteurs amateurs, généralement d'un milieu aisé et instruit, dont le but a été d'abord d'ajouter des variétés de bonne qualité ou de bel aspect à l'assortiment cultivé dans les jardins de châteaux ou de maisons bourgeoises, et plus tard d'apporter au commerce des variétés lucratives.

Les caractéristiques de ces anciennes variétés d'obteneurs sont les suivantes : 1. le nom de l'obteneur et l'époque d'obtention sont connus ; 2. le nom de la variété est recherché et désigne l'obteneur même (par exemple, la poire Bergamotte Esperen, obtenue vers 1830 par le major Esperen, ancien des guerres napoléoniennes, établi à Malines et semeur réputé ; la pomme Reinette Descardre, obtenue vers 1820 par Benoît Descardre, pépiniériste à Chênée, près de Liège, et encore en vente actuellement dans les pépinières en Belgique), ou un dédicataire (la poire Conseiller à la Cour, obtenue en 1840 et dédiée à son fils, qui avait occupé cette fonction, par Jean-Baptiste Van Mons, homme de science illustre, le plus prolifique des pomologues belges ; les poires Commissaire Delmotte et Ministre Pirmez, dédiées à ces personnages par Xavier Grégoire-Nélis, tanneur à Jodoigne, le dernier des grands semeurs belges), ou un événement (la poire Vingt-cinquième anniversaire, du même Grégoire-Nélis, en souvenir du 25<sup>e</sup> anniversaire du début du règne de Léopold 1<sup>er</sup>), ou les mérites ou le lieu d'origine de la variété (la poire Arlequin musqué, de Van Mons ; la poire Fondante du Panisel, obtenue en 1762 par l'abbé Nicolas Hardenpont, le plus ancien obteneur belge, qui avait son jardin au Mont-Panisel, près de Mons) ; 3. la variété est décrite ou au moins répertoriée dans les publications pomologiques de l'époque ; elle a été connue dans les pépinières qui ont alimenté les propriétés privées et les collections d'écoles, dans le pays d'origine comme à l'étranger ; 4. dans le cas des pommiers et poiriers, la variété était le plus communément cultivée en petites formes dans les jardins, plus rarement en haute-tige sur prairie.

Le second groupe des variétés anciennes est constitué des variétés paysannes (landraces). Les habitants des campagnes européennes ont en effet créé pendant des siècles des variétés fruitières, dont on ignore l'origine exacte, et dont certaines gardent toujours la cote, comme le Court-pendu Rouge, la Reine-Claude Crottée et les Mirabelles de Metz et de Nancy. Ces variétés sont parfois anciennes de plusieurs siècles.

Ces variétés se caractérisent comme suit : 1. l'obteneur et l'époque d'origine sont inconnus ; la région d'origine est même incertaine pour les variétés qui ont connu autrefois une large diffusion (par exemple, la Belle-Fleur de Brabant et la pomme Gris Braibant, où la référence au Brabant est fort vague, vu l'étendue qu'a eue autrefois ce duché) ; 2. le nom de la variété reflète le parler rural et peut même être dialectal

(par exemple les Cwastresses, variétés de pommes côtelées : mot dérivé du wallon cwasse, qui désigne une côte ; la prune Wignon, dont le nom figure dans le Dictionnaire liégeois de Jean Haust) ; 3. les variétés de grande diffusion peuvent avoir fait l'objet de descriptions publiées et avoir figuré dans les pépinières et les collections anciennes, à l'égal des variétés d'obteneurs ; par contre, les variétés de terroir sont restées pratiquement ignorées des pomologues ; 4. pour les pommiers et poiriers d'origine paysanne, la forme traditionnelle est la haute-tige.

Les collections d'écoles contenaient, à l'époque de leur exploration, une majorité de variétés d'obteneurs et une minorité de variétés paysannes, plutôt du sous-groupe à grande diffusion. Les erreurs d'identité y étaient fréquentes, et il fallait s'armer de pomologies anciennes pour les dépister. Cette constatation doit malheureusement s'énoncer au passé car une bonne partie de ces collections, qui n'étaient déjà plus que des vestiges des collections du début du siècle, a maintenant disparu.

Dans les vergers campagnards, on trouve des variétés paysannes, ou d'obteneurs, ou non identifiées. La mémoire de ces variétés est la meilleure pour les variétés de terroir, attachées à la tradition locale ; étant donnée l'absence de descriptions publiées, leur authenticité ne peut être vérifiée que par recoupement de plusieurs témoignages indépendants.

### Organisation des collections

Pour chaque variété, du bois de greffe est prélevé sur l'arbre original et utilisé ensuite pour greffer des plants dans les pépinières de la Station. Des porte-greffe faibles ou relativement faibles sont utilisés pour chaque espèce afin de permettre d'installer un grand nombre de plants par hectare, d'obtenir une mise à fruits rapide et de se rapprocher des conditions de culture commerciales actuelles : M9 pour le pommier, cognassier A pour le poirier, prunier St Julien A pour le prunier, St Julien 655/2 pour le pêcher et GM 61/1 pour le cerisier. Les variétés sont, dans la mesure du possible, plantées en verger après la deuxième pousse en pépinière, c'est-à-dire lorsque deux saisons de végétation se sont écoulées après le greffage.

Un plant de chaque accession est installé en verger d'évaluation, avec un écartement de 2 m sur 4 m à 4,5 m pour le pommier et le poirier, qui sont menés en buissons, et de 5 m × 6 m pour le prunier, en demi-tige. Ce dernier écartement est un peu insuffisant et nécessite une taille de contention après une dizaine d'années. Les pommiers et poiriers sont plantés en deux blocs distincts dans chacun des vergers installés jusqu'à présent. À l'intérieur de ces blocs, les variétés d'obteneurs, les variétés paysannes et les variétés non identifiées sont groupées par sous-blocs ; dans ceux-ci,

les variétés d'obteneurs sont rangées par ordre alphabétique d'obteneurs et par époque de maturité, et les variétés paysannes par terroirs d'origine et par époque de maturité. Les variétés non identifiées sont organisées suivant une logique analogue. Le classement par époque de maturité facilite à la fois les observations de la floraison, la cueillette des fruits et leur observation en cours de conservation. Les pruniers sont groupés par types de fruits (**Photo 1**). Il n'y a pas jusqu'à présent de site propre pour l'évaluation des pêchers et cerisiers.

Pour chaque accession de pommier et de poirier, deux plants sont installés à titre de sécurité dans un *verger-conservatoire* à écartement de 0,5 m × 2,5 m, et menés en cordons verticaux. Les pruniers, dont les sujets sont beaucoup plus forts, ne font pas l'objet d'une duplication.

Les vergers sont enherbés, avec une bande de terre nue le long des lignes de plantation. Ils reçoivent une fumure modérée et ne sont soumis à aucun traitement fongicide ni insecticide, de façon à permettre l'évaluation dans les conditions les plus dures. Le sol est de surcroît un limon lourd favorable au développement du chancre.

## Évaluation

L'évaluation, qui a déjà porté en pépinière sur la vitesse de croissance du plant – mesurée par la taille de l'axe à la fin de la première année de croissance – et sur la compatibilité avec le porte-greffe, est poursuivie en verger d'évaluation sur une petite dizaine de caractères

(ou “descripteurs”) pour la résistance aux maladies, aux accidents physiologiques et aux ravageurs de chaque espèce, et sur une quinzaine de caractères (“descripteurs”) agronomiques (**Tableau 1**), jusqu'à l'âge de 10 ans au moins à compter de la greffe. La mise à fruits ayant lieu de la 3<sup>e</sup> à la 5<sup>e</sup> année après la greffe, selon l'espèce et la variété, la durée d'évaluation minimale est donc de 6 à 8 ans en ce qui concerne le fruit, objet essentiel de l'évaluation.

Les échelles utilisées pour l'évaluation de ces caractères sont conformes aux principes de la liste des descripteurs de l'IPGRI pour le pommier, le poirier et le prunier (IBPGR/CEC, 1982, 1983, 1984), mais la définition de leurs échelons (ou “descriptor states”) a fait l'objet de mises au point spécifiques à la Station de Phytopathologie (Populer *et al.*, 1985 ; Populer, 1986 ; Bauvin *et al.*, 1987 ; Lateur, Populer, 1994b ; Lateur, Populer, 1996a).

La durée d'évaluation de dix ans n'est rien de trop si on considère combien l'état sanitaire des fruits, du feuillage et du bois, la phénologie florale, le rendement en fruits, leur calibre, leur époque de maturité, leur conservation, leur qualité, etc. peuvent varier d'une année à l'autre et avec l'âge de l'arbre. Une expérimentation trop courte est la garantie d'erreurs d'appréciation et de déceptions ultérieures. C'est un point sur lequel on ne saurait trop insister.

Sur l'ensemble des 2 500 accessions, les deux tiers environ sont arrivées jusqu'à présent, par tranches successives, au terme de leur période d'évaluation. Plus de 800 accessions attendent toutefois encore en pépinières d'entamer le cycle d'observations en verger.



**Photo 1.** Une partie du verger d'évaluation de variétés de pruniers à la Station de Phytopathologie, contenant un arbre par accession — *A part of the evaluation orchard of plum cultivars at the Plant Pathology Station, where each tree is a different accession.*

**Tableau 1.** Descripteurs utilisés pour l'évaluation variétale dans les vergers expérimentaux de la Station de Phytopathologie — *Descriptors used for cultivar evaluation in the experimental orchards of the Plant Pathology Station* (Lateur, Populer, 1994a ; 1996a).

Résistance aux maladies, accidents physiologiques et ravageurs	Caractères agronomiques
<b>1. Pommier</b>	<b>4. Fleurs</b>
– Maladies, accidents physiologiques	4.1 Phénologie de la floraison
1.1 Tavelure sur feuilles et fruits ( <i>Venturia inaequalis</i> )	4.2 Période de floraison
1.2 Oïdium sur pousses et feuilles ( <i>Podosphaera leucotricha</i> )	4.3 Intensité de la floraison
1.3 Chancre ( <i>Nectria galligena</i> )	4.4 Résistance aux gelées
1.4 Moniliose sur fruits ( <i>Monilinia fructigena</i> , <i>M. laxa</i> )	4.5 Qualité du pollen
1.5 Feu bactérien ( <i>Erwinia amylovora</i> )	4.6 Autofertilité
1.6 Points liégeux sur fruits	<b>5. Fruits</b>
1.7 Vitrosité des fruits	– Production
– Ravageurs	5.1 Poids de fruits par arbre
1.8 Puceron cendré ( <i>Dysaphis plantaginea</i> )	5.2 Poids moyen du fruit
1.9 Carpocapse ( <i>Cydia pomonella</i> )	– Qualité et valeur technologique
<b>2. Poirier</b>	5.3 Fermeté
– Maladies	5.4 Type de chair
2.1 Tavelure sur fruits et pousses ( <i>Venturia pirina</i> )	5.5 Rapport sucre/acidité
2.2 Chancre ( <i>Nectria galligena</i> )	5.6 Jutosité
2.3 Moniliose sur fleurs ( <i>Monilinia laxa</i> )	5.7 Arôme
2.4 Septoriose des feuilles ( <i>Mycosphaerella pyri</i> )	5.8 Aptitude à la transformation
2.5 Feu bactérien ( <i>Erwinia amylovora</i> )	– Caractères du fruit
– Ravageurs	5.9 Forme
2.6 Bupreste sur bois ( <i>Agrilus sinuatus</i> )	5.10 Couleur épiderme ; rugosité
2.7 Psylle sur feuilles et pousses ( <i>Psylla pyri</i> )	5.11 Oeil et insertion pédoncule
<b>3. Prunier</b>	5.12 Nombre de pépins/taille du noyau
– Maladies, accident physiologique	<b>6. Arbre</b>
3.1 Moniliose sur fleurs, fruits, rameaux ( <i>Monilinia fructigena</i> , <i>M. laxa</i> )	6.1 Adaptation au porte-greffe
3.2 Rouille sur feuilles ( <i>Tranzschelia pruni-spinosae</i> )	6.2 Taille du plant d'un an
3.3 Maladie criblée des feuilles ( <i>Coryneum beyerinckii</i> )	6.3 Vigueur en verger
3.4 Maladie des pochettes ( <i>Taphrina pruni</i> )	6.4 Port et type de fructification
3.5 Crevassement des fruits	
– Ravageurs	
3.6 Puceron vert du prunier ( <i>Brachycaudus helicyrsi</i> )	
3.7 Carpocapse ( <i>Cydia funebrana</i> )	
3.8 Cochenille ( <i>Parthenolecanium corni</i> )	
3.9 Araignée rouge ( <i>Panonychus ulmi</i> )	

## CONSERVATION

Au fur et à mesure que la collecte de variétés progressait, que le matériel était identifié et que la rareté de nombreuses accessions devenait apparente, un objectif de conservation génétique s'est progressivement ajouté à l'objectif initial de recherche de variétés résistantes. Il est en effet clair que cette ancienne diversité est aussi une source d'autres caractères utiles, tels que les qualités gustatives, les aptitudes à la transformation, la capacité de conservation, la frugalité des plants, etc. Le processus suivi par le projet de ressources génétiques fruitières de la Station est donc inverse de celui qui est généralement avancé, et qui consiste, dans l'ordre chronologique, à collecter, conserver, caractériser, et évaluer. Dans ce schéma, les trois premières étapes sont bien assurées par l'institution jouant le rôle de conservatoire, mais l'étape d'évaluation reste trop souvent en suspens, ce qui fait actuellement de la valorisation des collections génétiques une préoccupation majeure des institutions internationales actives dans le domaine.

Pour la partie de notre collection de pommiers et de poiriers dont l'évaluation est terminée, il va s'agir bientôt de faire un tri pour décider quelles accessions seront conservées à plus long terme.

En ce qui concerne le prunier, la Station participe à un réseau d'institutions scientifiques de neuf pays de l'Union européenne, l'«International Network on Prunus Genetic Resources», dans le cadre d'un contrat avec la Commission des Communautés européennes (directive EC 1467/94), dont le but est d'améliorer la base de données européenne sur le genre *Prunus*, d'intégrer les données de passeport des accessions détenues par les institutions du réseau, et de caractériser et évaluer ces accessions (Lateur, 1996).

## UTILISATION DES RESSOURCES GÉNÉTIQUES

### Valorisation directe

Cette valorisation directe consiste à réintroduire dans les filières de la pépinière, ainsi que de la production de fruits de table ou d'industrie, des variétés qui se sont signalées au cours de l'évaluation par une bonne résistance aux principales maladies, par une fertilité précoce et soutenue, et par la qualité et l'originalité de leurs fruits. Ce travail de valorisation est effectué dans le cadre d'une convention avec la Région Wallonne, Direction Générale des Technologies, de la Recherche et de l'Énergie.

**Diffusion de variétés recommandées auprès des pépiniéristes.** À partir de 1985, la Station de Phytopathologie a commencé à diffuser des variétés méritantes recommandées pour la culture d'amateurs, auprès des pépiniéristes désireux de les multiplier. Le choix de ces variétés a aussi été guidé par le souci d'offrir une gamme d'époques de maturité qui soit attrayante pour l'amateur. Jusqu'à présent, dix variétés de pommiers, quatre de pruniers et une de pêcher ont ainsi été diffusées (**Tableau 2** et **Photos 2 à 4**). Il est prévu de diffuser encore d'autres variétés, et d'autres espèces, dans le proche avenir.

Pour la diffusion de ces variétés, la Station fournit du bois de greffe à tout pépiniériste qui désire les multiplier et qui signe avec la Station un contrat de diffusion. Dans celui-ci, le pépiniériste s'engage à respecter différentes clauses ayant pour but d'assurer de bonnes conditions de conservation de l'identité des variétés et d'information de la clientèle. Ces questions



**Photo 2.** Radoux, variété obtenue par Radoux, à Haccourt, au nord de Liège, Belgique, vers le milieu du 19<sup>e</sup> siècle ou avant (voir tableau 2) — *Radoux, a cultivar bred or found by Radoux, in the village of Haccourt, north of Liège, Belgium, around the middle of the 19<sup>th</sup> century or before (see table 2).*

**Tableau 2.** Variétés anciennes d'arbres fruitiers recommandées pour la culture d'amateurs par la Station de Phytopathologie (variétés "RGF"), combinant productivité, sensibilité faible ou modérée aux maladies, et qualité du fruit — *Old fruit-tree cultivars recommended for home growers by the Plant Pathology Station ("RGF" cultivars) and combining a satisfactory yield, light to moderate disease susceptibility and fruit quality.*

Variétés	Origine		Maturité	Floraison	Pollinisation	Usage (e)		Coloration		
	(a)	(a)				(b)	(c)		(d)	Table Cuisine
<b>Pommiers</b>										
Grenadier	?	GB	1862	08-09	2-3 a'	+		++	verte	
Président Roulin	obt	B	1912	09-12	(2)-3	+		++	ve (ro)	
La Paix	?	B?	?	10-11	3-4	+		++	bicol	
Cwastrèsse Double	pay	B	-	10-12	3-4 a'	-		++	ve (ro)	
Reinette de Blenheim	obt	GB	1740	10-01	2-3 a	-		+	Rt ve (ro) r	
Radoux	obt	B	1873	10-01	4 a	+		+	rouge	
Joseph Musch	obt	B	1873	10-01	2	-		+/++	Rt bicol r	
Reinette Hernaut	obt	B	1920	10-04	4	-		+/++	bicol	
Gris Braibant	pay	B	-	11-05	3-4	-		+/++	Rt brune R	
Godivert	?	?	?	11-05	3-4 a	-		++	ve (ro)	
<b>Pruniers et pêcher</b>										
Belle de Thuin	?	?	?	08 (II)	1-2	+		++	jaune	
Wignon	pay	B	-	09 (II)	3	+ A		++	++	rouge
Prune de Prince	pay	B/F/L	-	09 (II)	1-2	+ A		++	++	bleue
Sainte Catherine	pay	B/F	-	09-10	3(4)	+ A		+	++	jaune
Fertile de Septembre (pêcher)	?	?	?	09-10		+ A		+	++	bicol

(a) ? = origine inconnue ; obt = variété d'obtenteur ; pay = variété paysanne ; B = Belgique ; F = France ; GB = Grande-Bretagne ; L = Luxembourg ; la date est celle du premier signalement connu ; il n'y a pas de date d'origine pour les variétés paysannes. (b) 01 = janvier ; 12 = décembre ; II = seconde quinzaine du mois. (c) La floraison est répartie en 7 groupes successifs pour le pommier, 5 pour le prunier ; deux variétés peuvent se féconder mutuellement si elles appartiennent au même groupe ou à deux groupes voisins ; a = floraison alternante, forte une année, faible l'année suivante ; a' = tendance à alterner. (d) + = bon pollen (variété diploïde) ; - = pollen stérile (en général, variété triploïde). (e) Les variétés de pommes culinaires sont spécialement adaptées à cet usage ; les variétés de table peuvent éventuellement convenir aussi, surtout celles à chair de type reinette, marquées Rt. (f) Pour les pommes : ve = vert, passant au jaune en mûrissant ; ro = rouge ; (ro) = lavée ou striée de rouge sur la face au soleil ; bicol = bicolore ; r = un peu de rugosité sur le fruit, spécialement autour du pédoncule ; R = fruit entièrement rugueux.

d'identité du matériel – variété et porte-greffe – et d'information de l'acheteur sont en effet une source permanente de problèmes dans le commerce du plant pour amateurs, et les pépiniéristes en sont le plus souvent bien conscients. Le nombre de pépiniéristes liés par contrat à la Station de Phytopathologie s'élève actuellement à 35, sur un total de 60 entreprises spécialisées dans le greffage des arbres fruitiers en Belgique.

Au cours des dernières années, 5 000 à 7 000 baguettes ont été distribuées à chaque printemps pour les opérations de greffage, ce qui correspond à la production immédiate de 15 à 20 000 plants. Certains de ceux-ci servent à produire du bois de greffe pour l'écussonnage de l'été qui suit immédiatement. Les pépiniéristes prélèvent aussi du bois de greffe sur des

sujets invendus ou sur des arbres qu'ils conservent comme arbres-étalons. La quantité totale d'arbres produits par les pépiniéristes ne peut donc être connue exactement, mais peut être estimée à plusieurs dizaines de milliers par an. La motivation des acheteurs est essentiellement pratique et a peu à voir avec une nostalgie de l'ancien. Ils souhaitent planter des variétés de bonne qualité de chair, peu sensible aux maladies et présentant une gamme d'usages – culinaires et de table – et d'époques de maturité. Et ils ont tendance à cet égard à faire confiance aux recommandations d'une institution officielle non impliquée dans le commerce des plants.

La Station fournit également aux pépiniéristes, et à leur demande, du bois de greffe d'identité garantie pour d'autres variétés que les variétés recommandées.

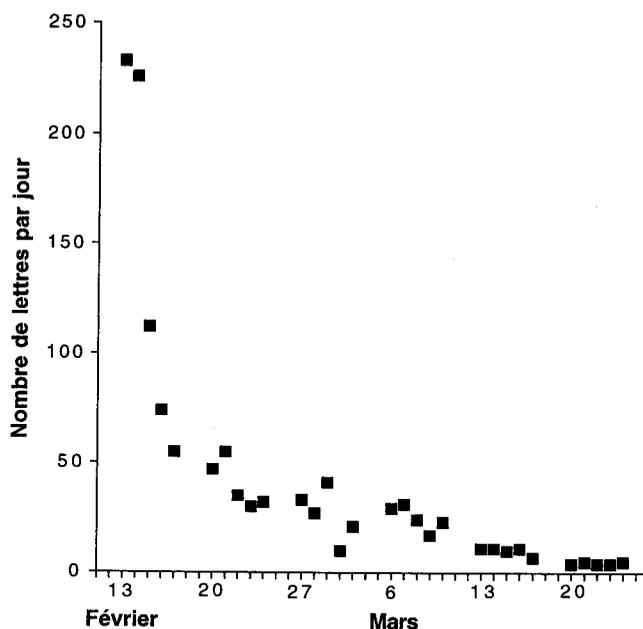
### Diffusion d'informations sur les variétés recommandées.

La Station de Phytopathologie ne vend pas elle-même les variétés qu'elle recommande pour la culture. Le faire aurait été une erreur de stratégie car l'introduction de ces variétés recommandées dans la pratique culturale ne pouvait réussir qu'en y intéressant les pépiniéristes et non en les concurrençant. La Station diffuse par contre elle-même une documentation sur ses variétés recommandées, sous la forme d'un recueil de fiches techniques (**Photo 5**), qui contient une liste des pépiniéristes répondant aux conditions du contrat de diffusion signé avec la Station (Populer, 1986 ; Populer *et al.*, 1987 ; Lateur, Populer, 1996b). L'objectif de ces fiches techniques est double : 1. permettre au candidat acheteur de faire un choix raisonné de variétés parmi l'assortiment proposé, en fonction du type de fruits, de la date de maturité et des nécessités de la pollinisation ; 2. permettre au pépiniériste, mais aussi à l'acheteur, de vérifier l'identité des plants produits ou achetés. Le nombre de recueils de fiches vendus jusqu'à présent est d'environ 9 000 unités.

L'information du public et la promotion des variétés recommandées transitent également par d'autres voies : 1. des présentations publiques sous la forme de conférences extérieures, de participations à des expositions, et de visites commentées des vergers expérimentaux de la Station destinées à des groupes ; 2. des émissions de radio et de télévision ; 3. des articles de presse ; 4. des publications de vulgarisation ; 5. des contacts individuels avec le public. Les sollicitations au sujet des trois premiers points sont très importantes, comme on peut le voir à la **figure 1**. Le sommet d'audience atteint jusqu'à présent a été obtenu par l'émission "Autant Savoir" de la RTBF, qui a été diffusée deux fois en février 1995 et encore deux fois en août-septembre de la même année, et a provoqué chaque fois un afflux de lettres (**Figure 3**) et d'appels téléphoniques. La vente de fiches lors de cette année a dépassé les 2 500 recueils, avec les répercussions qu'on peut imaginer au niveau des commandes dans les pépinières.

Des relais intéressants pour la diffusion d'informations sont constitués par les entreprises de parcs et jardins et par les projets d'éco-développement mis sur pied par des communes ou des institutions et associations diverses. Là aussi, les sollicitations sont très nombreuses.

**Utilisation de variétés recommandées en fructiculture professionnelle.** Depuis 1988, une collaboration s'est établie entre la Station de Phytopathologie et une cidrerie du pays de Herve, en vue de sélectionner des



**Figure 3.** Impact social : nombre de lettres reçues à la Station de Phytopathologie du 13 février au 24 mars 1995 suite à une émission de télévision de la RTBF ("Autant Savoir") consacrée au projet de ressources génétiques fruitières. Un nombre égal de lettres a été reçu en septembre 1995 suite à la rediffusion du programme — *Social impact: number of letters received at the Plant Pathology Station from 13 February to 24 March 1995 subsequent to a television programme dealing with the fruit genetic resources project. An equal number of letters were received in September 1995 when the programme was broadcast again.*

variétés de pommes peu sensibles aux maladies, fertiles, se prêtant au secouage, et bien adaptées à la transformation en jus ou en cidre.

Au cours des dernières années, un mouvement d'intérêt pour les variétés recommandées de pommiers de la Station de Phytopathologie s'est aussi développé parmi certains fructiculteurs professionnels. Leur motivation a deux composantes : 1. le souci d'incorporer à leur assortiment des variétés à faible sensibilité aux maladies, et spécialement à la tavelure, dans le cadre de la lutte intégrée, qui est en essor ; 2. la préoccupation d'ouvrir un nouveau créneau de production face à la saturation du marché en variétés standard (Jonagold, Golden Delicious, Belle de Boskoop, etc.) et en variétés d'importation. Le GAWI, Groupement d'Arboriculteurs pratiquant en Wallonie les techniques Intégrées, joue dans ce mouvement un rôle moteur.



**Photo 3.** Cwastrèsse Double, variété paysanne répandue autrefois dans les provinces de Namur et de Luxembourg, Belgique (voir tableau 2); le nom wallon, dérivé du latin *costa* désigne des variétés de pommes côtelées (voir tableau 2) — *Double Cwastrèsse*, a landrace formerly widespread in the provinces of Namur and Luxembourg, in Belgium; the dialectical Walloon name, designating ribbed apple cultivars, is derived from "costa", the Latin word for "rib" (see table 2).

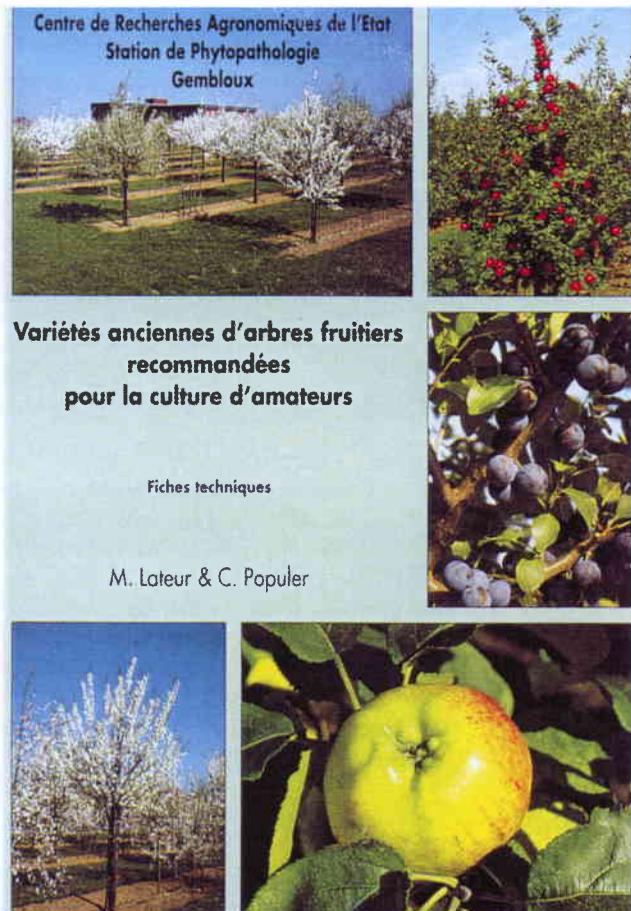


**Photo 4.** Wignon, variété paysanne de prunier, strictement localisée au village de Ben-Ahin, près de Huy, sud-ouest de la province de Liège (voir tableau 2) — *Wignon*, a plum landrace, specific to the village of Ben-Ahin, near Huy, south-west of the province of Liège, Belgium (see table 2).

#### Utilisation des ressources génétiques en amélioration

Des croisements ont commencé à être effectués à partir de 1988 à la Station de Phytopathologie, entre des variétés anciennes de pommiers ou entre variétés anciennes et récentes, avec l'objectif d'obtenir des variétés de pommiers d'intérêt commercial, dotées de résistance polygénique à la tavelure et à d'autres maladies. Comme on l'a vu dans l'introduction, c'était là emprunter la voie la plus laborieuse, mais la perspective était à la fois de retourner vers des saveurs et des qualités de chair aujourd'hui absentes des marchés et d'utiliser un type de résistance présumément plus durable.

En 1993, alors que ce projet avait déjà pris un certain élan et que la méthodologie particulière à l'utilisation de la résistance polygénique commençait à être maîtrisée, la nouvelle a été annoncée à une réunion d'EUCARPIA – qui est une association internationale d'améliorateurs des plantes – tenue à Wädenswill, Suisse, que la résistance à la tavelure liée au gène Vf était contournée par le pathogène (Lateur, 1994). L'existence d'une 6<sup>e</sup> physiorace – les races de tavelure sont comptées en englobant la race commune, non spécialisée – était d'ailleurs démontrée la même année à l'INRA à Angers (Parisi *et al.*, 1993). Cette dernière institution a montré ultérieurement que cette race 6 induisait des symptômes sur la plupart des 37 sélections Vf testées, et aussi sur des sélections portant d'autres gènes de résistance à la tavelure, tels que Vr, Va, etc. (Parisi, 1996). Bien qu'on ne sache pas encore si la race 6 peut causer de fortes attaques de tavelure et compromettre ainsi sérieusement l'usage



**Photo 5.** Couverture du recueil de fiches techniques sur les variétés recommandées par la Station de Phytopathologie (voir tableau 2), dernière réédition — *Folder cover of the information leaflets on the fruit cultivars recommended by the Plant Pathology Station (see table 2), last re-edition.*

des variétés Vf, la déception des améliorateurs après un demi-siècle d'un travail immense a été vive et a remis la résistance polygénique à l'ordre du jour dans les forums internationaux, et dans un certain nombre de travaux théoriques ou de premiers essais d'évaluation de variétés anciennes en tant que géniteurs potentiels de résistance (Gessler, Blaise, 1994 ; Kellerhals, Furrer, 1994 ; Sierotzki *et al.*, 1994).

Depuis décembre 1995, le travail d'amélioration effectué à la Station de Phytopathologie, qui dispose d'une certaine avance en la matière (Lateur, Populer, 1994c), constitue un projet de recherche distinct du précédent, dénommé "Centre d'amélioration du pommier" et fonctionnant dans le cadre d'une convention avec le Service de la Recherche agronomique du Ministère des Classes Moyennes et de l'Agriculture.

Le schéma des opérations comprend la production de plusieurs milliers de semenceaux par an, leur sélection précoce pour la résistance à la tavelure par un procédé original d'inoculation quantitative, une phase

de sélection en pépinière et une phase finale d'évaluation en verger (Lateur *et al.*, 1997). Il s'agit de la deuxième étape dans la valorisation des ressources génétiques fruitières, et d'un travail à long terme.

## Bibliographie

- Bauvin JP, Lateur M, Populer C (1987). La résistance aux maladies chez les anciennes variétés d'arbres fruitiers. Évaluation et valorisation commerciale. *Meded. Fac. Landbouwwet. Rijksuniv. Gent* **52** (3a), 763-769.
- Crandall CS (1926). Apple breeding at the University of Illinois. *Univ. Illinois Agric. Exp. Stn Bull.* **275**, 341-600.
- Gessler C, Blaise P (1994). Differential resistance in apple against scab and its use in breeding and in orchard planting strategies to control the disease. In "Progress in Temperate Fruit Breeding" (H. Schmidt, M. Kellerhals, eds.), pp. 99-104. Kluwer, Dordrecht, The Netherlands.
- Hough LF (1944). A survey of the scab resistance of the foliage on seedlings in selected apple progenies. *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.* **44**, 260-272.
- IBPGR/CEC (1982). "Descriptor List for Apple (*Malus*)" (R. Watkins, R.A. Smith, eds.), pp. 1-46. IBPGR Secretariat, Rome; CEC Secretariat, Brussels.
- IBPGR/CEC (1983). "Descriptor List for Pear (*Pyrus*)" (B. Thibault, R. Watkins, R.A. Smith, eds.), pp. 1-39. IBPGR Secretariat, Rome ; CEC Secretariat, Brussels.
- IBPGR/CEC (1984). "Descriptor List for Plum and Allied Species" (D. Cobianchi, R. Watkins, eds.), pp. 1-31. IBPGR Secretariat, Rome ; CEC Secretariat, Brussels.
- Kellerhals M, Furrer B (1994). Approaches for breeding apples with durable disease resistance. In "Progress in Temperate Fruit Breeding" (H. Schmidt, M. Kellerhals, eds.), pp. 93-97. Kluwer, Dordrecht, The Netherlands.
- Korban SS, O'Connor PA (1990). Disease-resistant apple cultivars developed from the apple breeding program at the University of Illinois. *Univ. Illinois Agric. Exp. Stn Bull.* **790**, 1-3.
- Korban SS, O'Connor PA, Ries SM, Janick J, Crosby JA, Pecknold PC (1990). Co-op 27, 28, 29, 30 and 31: five disease-resistant apple selections released for advanced testing. *Univ. Illinois Agric. Exp. Stn Bull.* **789**, 1-4.
- Lamb RC (1973). "Breeding resistant apples at the New York Agricultural Experiment Station". Spec. Rep. n°14, pp. 1-2. New York State Agric. Exp. Stn.
- Lateur M (1994). Le point sur la création de nouvelles variétés fruitières. *Fruit Belge* **449**, 90-92.
- Lateur M (1996). Status of *Prunus* collections in Belgium. In "Report of the Working Group on *Prunus*" (T. Gass, K. Tobutt, A. Zanetto, eds.), pp. 14-18. ECP/GR, IPGRI, Rome.

- Lateur M, Populer C (1994a). Ressources génétiques et résistance aux maladies : résultats et perspectives. In "Quel avenir pour l'amélioration des plantes?" (Y. Demarly, J. Dubois, eds.), pp. 111-121. AUPELF-UREF, John Libbey Eurotext, Paris.
- Lateur M, Populer C (1994b). Screening fruit tree genetic resources in Belgium for disease resistance and other desirable characters. In "Progress in Temperate Fruit Breeding" (H. Schmidt, M. Kellerhals, eds.), pp. 425-431. Kluwer, Dordrecht, The Netherlands.
- Lateur M, Populer C (1994c). Évaluation de variétés anciennes de pommier pour la résistance à la tavelure, *Venturia inaequalis* (Cke.) Wint. In "Maladies des arbres fruitiers et résistance variétale. 10<sup>e</sup> Colloque sur les recherches fruitières", pp. 171-180. CTIFL, INRA, Angers, France.
- Lateur M, Populer C (1996a). Evaluation and identification methods used for apple genetic resources at the State Plant Pathology Station in Gembloux, Belgium. In "European *Malus* Germplasm" (Helen J. Case, ed.), pp. 78-87. ECP/GR, IPGRI, Rome.
- Lateur M, Populer C (1996b). Les variétés de pommiers RGF diffusées par la Station de Phytopathologie de Gembloux. *Fruit Belge* 459, 25-31 ; 460, 57-60.
- Lateur M, Populer C, Wagemans C (1997). Evaluation of fruit tree genetic resources: use of the better performing cultivars as sources of polygenic scab resistance in an apple breeding programme. In "Proceedings Eucarpia Symposium on Fruit Breeding and Genetics". Oxford (sous presse).
- Lespinasse Y, Lespinasse JM, Le Lezec M (1993). Baujade. Histoire de la sélection d'un pommier résistant à la tavelure. *Phytoma* 449, 16.
- Milaire HG, Lespinasse Y, Decourtye L (1976). L'amélioration du pommier pour la résistance aux champignons parasites et aux arthropodes nuisibles. *Bull. Tech. Inf.* 306, 3-20.
- Parisi L (1996). Pathogenicity of *Venturia inaequalis* strains of Race 6 on apple clones (*Malus* sp). *Plant Dis.* 80 (10), 1179-1183.
- Parisi L, Lespinasse Y, Guillaumes J, Krüger J (1993). A new race of *Venturia inaequalis* virulent to apples with resistance due to the Vf gene. *Phytopathology* 83 (5), 533-537.
- Populer C (1979a, réédité 1983). "Variétés anciennes de poiriers et de pommiers, Pourquoi?", pp. 1-50. Note Technique 3/20, Centre de Recherches Agronomiques de l'État, Gembloux, Belgique.
- Populer C (1979b). "Liste des anciennes variétés belges de poiriers et de pommiers réunies à la Station de Phytopathologie à Gembloux", pp. 1-70. Note Technique 3/23, Centre de Recherches Agronomiques de l'État, Gembloux, Belgique.
- Populer C (1984). "Collecting old fruit cultivars in farms and gardens with the aid of the public. The experience in Belgium", pp. 1-4. Report to the Technical Consultation Committee of ECP/GR, 2<sup>nd</sup> Meeting, Oeiras, 3-5 December 1984.
- Populer C (1986). "Variétés anciennes d'arbres fruitiers recommandées pour la culture d'amateurs. Fiches techniques 1 à 3". Publications du Centre de Recherches Agronomiques de l'État, Gembloux, Belgique.
- Populer C, Bauvin JP, Lateur M (1987). "Variétés anciennes d'arbres fruitiers recommandées pour la culture d'amateurs. Fiches techniques 4 à 6". Publications du Centre de Recherches Agronomiques de l'État, Gembloux, Belgique.
- Populer C, Delmotte C, Bauvin JP (1985). Évaluation de la résistance aux maladies chez les anciennes variétés fruitières en Belgique. In "Un patrimoine : les variétés locales d'espèces fruitières. Actes du Symposium organisé à Nancy les 6/8.09.84 par l'Association des Conservatoires Français d'Espèces Végétales et le Bureau des Ressources Génétiques". *J. Agric. Tradit. Bot. Appl.*, N° Spéc., 131-137.
- Sierotzki M, Eggenschwiler M, Boillat O, McDermott JM, Gessler C (1994). Detection of variation in virulence toward susceptible apple cultivars in natural populations of *Venturia inaequalis*. *Phytopathology* 84 (10), 1005-1009.
- Station de Phytopathologie (1987). "Les anciennes variétés fruitières en Wallonie", pp. 1-16. Centre de Vulgarisation Agricole, Gembloux, Belgique.
- Williams EB, Kuç J (1969). Resistance in *Malus* to *Venturia inaequalis*. *Ann. Rev. Phytopathol.* 7, 223-246.