



**HAL**  
open science

## Etudes sur le Pommier (I). Compte rendu des travaux effectués de 1940 à 1953

C. Schad, Rachel Arnaud, B. Bidabe, J. Grente

► **To cite this version:**

C. Schad, Rachel Arnaud, B. Bidabe, J. Grente. Etudes sur le Pommier (I). Compte rendu des travaux effectués de 1940 à 1953. Annales de l'Amélioration des Plantes, 1955, II, pp.247-270. hal-02730608

**HAL Id: hal-02730608**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02730608>**

Submitted on 2 Jun 2020

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

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

Copyright

**RECHERCHES D'ARBORICULTURE FRUITIÈRE  
DE LA STATION D'AMÉLIORATION DES PLANTES  
DE CLERMONT-FERRAND**

**ÉTUDES SUR LE POMMIER**

Compte rendu des travaux effectués de 1940 à 1953

PAR

**C. SCHAD, R. ARNAUD, B. BIDABE et J. GREUTE**

---

(Extrait des ANNALES DE L'AMÉLIORATION DES PLANTES, livraison du N° 2 de 1955.)

Pages 247 à 270

---



INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE  
*7, rue Keppeler - Paris*



RECHERCHES D'ARBORICULTURE FRUITIÈRE  
DE LA STATION D'AMÉLIORATION DES PLANTES  
DE CLERMONT FERRAND

I. — ÉTUDES SUR LE POMMIER

COMPTE RENDU DES TRAVAUX EFFECTUÉS DE 1940 A 1953

PAR

C. SCHAD, R. ARNAUD, B. BIDABE et J. GRENTE

---

PLAN DU MÉMOIRE

**Orientation des recherches.**

**Autocompatibilité et intercompatibilité, par B. BIDABE.**

Technique de la pollinisation contrôlée.  
Période de réceptivité des stigmates.  
Autofécondation.  
Intercompatibilité.  
Association de variétés.

**Caractères des variétés, par B. BIDABE et R. ARNAUD.**

Matériel d'étude.  
Caractéristiques des variétés préconisées par le C. S. A.  
Caractères des fleurs.  
Caractères des fruits.  
Caractères des feuilles.  
Caractères des rameaux aoutés d'un an.  
Confusions dans les dénominations des variétés.

**Dépérissement, par J. GRENTE.**

Symptômes et causes.  
Action du milieu sur l'évolution.  
Méthodes de lutte.  
Expérimentation.  
Sélection de plants résistants.

**Publications.**

---

## ORIENTATION DES RECHERCHES

Différents problèmes concernant l'amélioration du pommier ont été envisagés. En premier lieu, il s'agissait de mettre de l'ordre dans les dénominations des nombreuses variétés françaises. Par suite des synonymes et des homonymes, conséquence des désignations locales des variétés, il s'ensuit des confusions regrettables sur le plan commercial. Il a été entrepris l'étude des caractères morphologiques, physiologiques et phénologiques des variétés et porte-greffes de pommier afin de permettre leur identification. Pour cet objet, une collection de variétés a été constituée en tenant compte des conclusions de l'enquête fruitière entreprise en France par les Services agricoles, en 1943. En outre, il a été réuni des origines provenant des pépiniéristes ainsi que des origines étrangères.

L'étude de l'autocompatibilité et de l'intercompatibilité a été entreprise en vue de déterminer les meilleures associations à réaliser dans les vergers pour obtenir le maximum de récolte. Ces recherches présentent des difficultés de réalisation en raison de l'alternance de production des variétés, de l'état de mise à fruit des arbres, des conditions météorologiques (gelées printanières) qui ne permettent pas toujours de mener à bien les travaux.

En ce qui concerne les porte-greffes, des recherches ont été envisagées en vue de l'obtention de porte-greffes se multipliant par voie végétative, à production précoce et à débournement plus tardif que le *Paradis Jaune de Metz* ainsi que de porte-greffes de différents vigueurs résistant au puceron lanigère, présentant un système racinaire sain, et résistant aux parasites du sol.

Un dépérissement se manifeste dans des vergers de pommiers et cause des dégâts importants dans certaines conditions de culture. Il est caractérisé par l'attaque de l'appareil racinaire par des champignons. Des travaux sur la recherche des causes de ce dépérissement ont été faits et des méthodes de traitement et de culture ont été mises au point pour maintenir la production des vergers.

Les principaux problèmes traités dans ce mémoire sont :

- 1° L'autocompatibilité et l'intercompatibilité ;
- 2° L'étude des caractères des variétés ;
- 3° La question du dépérissement.

## AUTOCOMPATIBILITÉ ET INTERCOMPATIBILITÉ

PAR

**B. BIDABE**

---

### Technique de la pollinisation contrôlée

Il importe au plus haut point d'opérer avec du pollen absolument pur, exempt de pollen d'autres variétés. Les fleurs sont prélevées par corymbe au stade « Bouton floral » et mises dans des verres de montre au laboratoire. Les fleurs achèvent leur développement et le pollen est recueilli dès que les anthères s'ouvrent. Le pollen conserve sa faculté germinative pendant 24 h.

Les fleurs à féconder sont protégées dès le stade « Bouton rouge ». La pollinisation est faite en apportant le pollen sur les stigmates à polliniser. Pour les fécondations à différents stades, les fleurs sont castrées. Pour les croisements entre variétés, la pollinisation se fait au stade « Bouton floral » avant l'ouverture des étamines et dans ce cas les fleurs ne sont pas castrées. Il n'est pas utile de procéder à la castration étant donné l'auto-stérilité très grande des variétés.

Pour permettre la comparaison entre la fécondation contrôlée et la fécondation libre, il est noté sur chaque arbre de 100 à 200 fleurs qui servent de témoin et qui sont fécondées librement. Les autofécondations et les croisements échelonnés ont été faits du stade bouton rouge jusqu'à 8 jours après l'ouverture des fleurs, en vue de déterminer la période de réceptivité des stigmates et le stade optimum de réceptivité. Les stades sont : 1<sup>o</sup> bouton rouge (B. R.) ; 2<sup>o</sup> bouton floral (B. F.) ; 3<sup>o</sup> fleurs ouvertes (1 jour après, les anthères des étamines s'ouvrent) ; 4<sup>o</sup> et 5<sup>o</sup> 3 jours après et 8 jours après l'ouverture de la fleur. D'après l'échelle des stades végétatifs établie par J. FLECKINGER, le stade « Bouton rouge » correspond au stade E 2 et le stade « Bouton floral » au stade F.

### Période de réceptivité du style

Différentes variétés : *Belle Fleur Jaune*, *Châtaignier*, *Reinette de Brive*, *Cravert*, *Jonathan*, *Reinette du Mans* ont été pollinisées à différents stades de développement du style par des variétés à bon pollen et intercompatibles telles que *Reine des Reinettes*, *Reinette du Mans* et *Cravert*.

Les croisements faits sont les suivants : *Reinette de Brive*, *Belle Fleur Jaune* et *Jonathan* par *Reine des Reinettes* ; *Châtaignier* par *Reinette du Mans* ; *Reinette du Mans* par *Cravert*.

La moyenne de l'ensemble des résultats est récapitulée dans le tableau I, le nombre de fruits est exprimé en % des fleurs pollinisées.

TABLEAU I

% de fruits

Période de notation	Pollinisation échelonnée au stade					Fécon- dation libre
	Bouton rose	Bouton floral	Ouverture de la fleur			
			1 <sup>er</sup> jour	Après 3 jours	Après 8 jours	
Nouaison .....	29	54	84	64	2,5	65
Après la chute physiologique de juin .	5,7	7,4	14,2	8,3	0,8	11,5
A la récolte des fruits .....	3,8	4,7	11,0	6,5	0	11

Dès le stade « Bouton floral », les styles ne sont plus protégés par les pétales qui recouvrent les étamines à anthères non encore ouvertes. Dès ce moment, ils peuvent donc recevoir du pollen de variétés étrangères.

Les résultats montrent que les styles sont réceptifs dès le stade « Bouton rouge ». La réceptivité augmente jusqu'au stade de la fleur ouverte, puis diminue ensuite. Elle est déjà moins importante 3 jours après l'ouverture de la fleur ; ensuite, elle diminue rapidement.

Les fruits au stade « B. R. » et « B. F. » présentent moins de pépins que ceux obtenus après l'ouverture de la fleur. Dans la fleur de pommier, il existe une dichogamie protogyne c'est-à-dire que les styles sont réceptifs avant l'ouverture des anthères des étamines de la même fleur.

### Autofécondation

Pour la période de 1948 à 1952, les résultats des autopollesisations échelonnées sont résumés dans le tableau II. En 1953, la gelée du 10 mai ayant détruit toutes les fleurs et les fruits noués, il n'a pas été possible de faire des observations sur la fécondation.

TABLEAU II

Autopollesisations : % de fruits

Période de notation	Bouton rose	Bouton floral	Ouverture des fleurs		
			1 <sup>er</sup> jour	Après 3 jours	Après 8 jours
Nouaison .....	0	0,1	0,8	2,1	0
Après la chute physiologique de juin .....	0	0	0,3	0	0

En coupant les styles au moment de la pollinisation, à l'ouverture des fleurs, on obtient sur *Reinette du Mans*, une nouaison de 5,3 p. 100 contre 4,2 p. 100 pour les styles normaux.

Par simple ensachage, l'autopollinisation a été faite sur 30 variétés diploïdes (sur environ 9.000 fleurs) et sur 6 variétés triploïdes (sur environ 1 200 fleurs).

Le pourcentage de fruits obtenu est infime. A la nouaison, il est constaté 1,2 p. 100 de fruits et à la récolte 0,06 p. 100. On peut conclure que le pommier est autostérile. Les résultats sont compris dans le tableau III.

TABLEAU III

*Pourcentage de fructification à la nouaison et à la maturité*

Variétés	Autopollinisation		Fécondation libre	
	nouaison	récolte	nouaison	récolte
Moyenne des diploïdes (30 variétés).....	1,2	0,06	61,2	14,8
Moyenne des triploïdes (6 variétés).....	2,7	0,2	51,8	13,3
Valeurs extrêmes				
Diploïdes.....	0 à 5	0 à 0,8	19 à 95	4 à 39
Triploïdes.....	0 à 8	0 à 0,5	11,8 à 75	3,6 à 44

Le nombre moyen des pépins par fruits à la récolte à maturité est de 7,5 pour les variétés diploïdes et de 2,3 pour les variétés triploïdes, en fécondation libre ; respectivement de 5 et de 2,7 en autofécondation. Donc, chez les variétés triploïdes les fruits arrivés à maturité présentent un nombre plus faible de pépins que chez les diploïdes. Les variétés triploïdes présentent des fruits contenant de 1 à 3 pépins, ce qui indique une stérilité femelle très importante. Les fruits parthénocarpiques sont rares chez le pommier.

### Intercompatibilité

Dans un verger, en raison de l'autostérilité chez le pommier, pour obtenir une bonne pollinisation et une bonne fructification, il est nécessaire d'associer plusieurs variétés. Les variétés à pollen doivent présenter les qualités suivantes : 1° avoir du bon pollen ; 2° présenter la même période de floraison que la variété à polliniser ; 3° avoir une bonne compatibilité avec les variétés à polliniser ; 4° être de bonne qualité commerciale.

De nombreux croisements intervariétaux ont été réalisés au cours des années 1948 à 1953, particulièrement en 1952 et 1953. Par suite de la gelée tardive du 10 mai, en 1953, il n'a pas été possible de se servir des résultats de cette année.

Le tableau IV résume les résultats obtenus de la fécondation des variétés diploïdes et triploïdes par des diploïdes d'une part et des triploïdes d'autre part.



TABLEAU IV  
% de fruits (1)

	Pollinisation par					
	X Diploïdes			X Triploïdes		
	1	2	3	1	2	3
Moyenne de 12 variétés diploïdes.....	44,3	7,6	6,6	25,9	2,9	2
Moyenne de 4 variétés triploïdes .....	43	5,4	2,5	15,8	1,1	0
Floraison libre, moyenne des 16 variétés.	63,5	15,7	14,7			

D'une façon générale, les variétés triploïdes en raison de leur mauvais pollen constituent de très mauvaises variétés pollinisatrices. Ces variétés doivent être fécondées par des diploïdes pour obtenir une meilleure fructification.

Les variétés pollinisatrices doivent être choisies dans les variétés diploïdes. Pour des raisons d'alternance de production, il a été impossible jusqu'à ce jour d'étudier toutes les combinaisons intéressantes. En effet, l'effet physiologique de l'arbre a une répercussion très importante sur la fructification et le pourcentage de nouure des fruits est très variable entre arbres de variétés différentes et même entre arbres de même variété, tous greffés sur un même porte-greffe.

Les cas de compatibilité observés sont :

1° Compatibilité réciproque entre variétés ; 2° intercompatibilité réciproque entre variétés ; 3° compatibilité dépendant du sens du croisement.

Les cas de compatibilité réciproque entre variétés mis en évidence à Clermont-Ferrand sont les suivants : *Reinette de Brive* et *Reinette de Caux*, *Reinette du Mans* et *Berthier*, *Reinette du Mans* et *Cravert vert*, *Reine des Reinettes* et *Reinette de Caux*. L'interincompatibilité réciproque existe dans les croisements entre *Cravert vert* et *Rivière*, *Winter Banana* et *Jonathan*, *Red Delicious* et *Golden Delicious*.

L'intercompatibilité partielle dépendant du sens du croisement est observée dans les croisements suivants :

1° incompatibles : *Reinette de Brive* et *Reinette marbrée*, *Reine des Reinettes* et *Jonathan*, *Canada blanc* et *Reinette de Caux*, *Canada blanc* et *Reinette marbrée*, *Jacquet* et *Cravert vert*, *Cravert rouge* et *Cravert vert* ;

2° compatibles : *Reinette marbrée* et *Reinette de Brive*, *Jonathan* et *Reine des Reinettes*, *Cravert vert* et *Cravert rouge*.

### Association de variétés

Les meilleures associations pour quelques variétés sont reportées dans le tableau V. Les pollinisateurs indiqués sont de même précocité que celle de la variété à féconder ou d'une classe voisine.

(1) Période de comptage des fruits : 1° à la nouaison ; 2° après la chute physiologique de juin ; 3° à la récolte.

TABLEAU V

Variétés	Pollinisateurs
Reinette du Mans .....	Cravert vert, Jacquet, Berthier, Nationale.
Jolyne .....	Reinette du Mans, Nationale.
Cravert vert .....	Reinette du Mans, Nationale, Berthier, Cravert rouge.
Reinette blanche du Canada.....	Reine des Reinettes, Jonathan, de l'Estre.
Belle de Boskoop .....	Astrakan rouge, Reinette de Caux, Reine des Reinettes.
Reinette marbrée .....	Reine des Reinettes, de l'Estre, Jonathan, Reinette de Caux.
Reine des Reinettes .....	Reinette de Caux, de l'Estre.
Belle Fleur Jaune .....	De l'Estre, Reine des Reinettes.
Jonathan .....	Reine des Reinettes, Winter Banana, de l'Estre.
De l'Estre .....	Reine des Reinettes, Reinette de Caux, Châtaignier, Jonathan.
Calville Blanc.....	Jonathan, Golden Delicious.
Reinette de Caux.....	Reine des Reinettes, Jonathan, Winter Banana, de l'Estre.
Nationale.....	Reine des Reinettes.

Les variétés diploïdes : *Jonathan*, *Red Delicious*, *Golden Delicious*, *Reine des Reinettes*, *Cravert*, *Reinette du Mans* ayant du bon pollen, présentent en général une bonne compatibilité avec les autres variétés. Ce sont de très bonnes variétés pollinisatrices.

## CARACTÈRES DES VARIÉTÉS

PAR

**B. BIDABE et R. ARNAUD**

### Matériel d'étude

La collection de variétés de pommiers a été constituée à la suite de l'enquête organisée en 1943, par les services agricoles sur la production fruitière. Des greffons des variétés retenues dans chaque département ont été adressés à Clermont-Ferrand.

A ce matériel d'étude, se sont ajoutées des introductions de variétés d'origine étrangère, notamment d'Angleterre, des États-Unis, d'Allemagne, d'Autriche, de Hongrie et d'Espagne. Une collection de 600 variétés a été réunie, dont 400 d'origine française. Afin de contrôler l'identité des variétés et de déceler les homonymes possibles, certaines variétés proviennent de plusieurs origines différentes.

Les études des caractères morphologiques ont porté sur les organes ci-après : 1<sup>o</sup> inflorescence et fleur ; 2<sup>o</sup> fruits ; 3<sup>o</sup> feuilles ; 4<sup>o</sup> rameau d'un et deux ans.

Toutes ces variétés ont été greffées sur le même porte-greffe, *Paradis Jaune de Metz*, porte-greffe nanisant permettant de faire des petites formes. Les arbres ont été conduits soit en cordons obliques, soit en forme de buisson. Une partie des variétés a été aussi greffée sur des porte-greffes plus vigoureux, par exemple sur *Doucin de Fontenay*, pour observer les variations des caractères en fonction de la vigueur du porte-greffe.

### Caractéristiques des variétés préconisées par le Conseil Supérieur de l'Agriculture

En France, on se trouve en présence d'un très grand nombre de variétés. Des variétés différentes portent le même nom et une même variété est désignée bien souvent sous plusieurs noms. Il s'ensuit des confusions regrettables. D'autre part, il existe un nombre trop grand de variétés, il faut le réduire. Il y a lieu de ne préconiser et de ne retenir que celles qui présentent un intérêt commercial certain. Cependant, il ne faut pas minimiser l'intérêt de certaines variétés qui sont très appréciées régionalement.

En 1951, le Conseil supérieur de l'Agriculture, Section fruitière, a établi une liste des variétés de pommier classées en 2 catégories : a) variétés d'intérêt national ; b) variétés d'intérêt régional.

TABLEAU VI

Variétés	Précocité de floraison	Synonymes	Provenance Département	Nbre de chromosomes	Qualité du pollen
(1) Variétés d'intérêt national :					
Belle de Boskoop ....	P à 1/2 P	Reinette Belle de Boskoop, Schooner aus Boskoop.	Loiret, Nord, Seine-Inférieure, Basses-Alpes, Loire.	T	Mauvais
Calville Blanc.....	P à 1/2 P	Bonnet carré, Calville blanc à côtes, Calville Blanc d'hiver, De Calville, White Calville, Winter White Calville.	Basses-Alpes, Loiret, Seine.	D	Bon
Golden Delicious .....	1/2 P	Delicious, Stark Delicious.		D	Bon
Red Delicious.....	1/2 P			D	Bon
Reine des Reinettes ..	1/2 P	Pearmain doré d'hiver, Golden Winter Pearmain, Pomme Dieu (Aude), Rouget de Dol (Ille-et-Vilaine), Reinette des Chartreux (Creuse), Teli Arany Pearmain (Hongrie).	Loire, Oise, Seine-Inférieure, Aude, Ille-et-Vilaine, Creuse, Allier.	D	Bon
Reinette Blanche du Canada.....	1/2 P à 1/2 T	Canada Blanc, Reinette du Canada, Grosse Reinette d'Angleterre.	Puy-de-Dôme, Aude, Gard, Basses-Alpes, Hautes-Alpes, Aveyron, Savoie, Var, Pyrénées-Orientales, Seine.	D	Mauvais
Reinette Clochard ....	1/2 P	Rochelle, Reinette de Parthenay (Indre-et-Loire).	Vienne, Deux-Sèvres, Indre-et-Loire.	T	Bon
Reinette de Caux.....	1/2 P	Mignonne de Hollande, Dutch Mignonne, Grosse Reinette de Cassel, Paternoster, de Laak, Copmanthorpe Crab.	Allier, Aveyron, Puy-de-Dôme.	D	Bon
Reinette du Mans ....	T	De Jaune.	Sarthe, Cher, Loiret, Indre-et-Loire, Loire-Inférieure, Puy-de-Dôme.	D	Assez bon
(2) Variétés d'intérêt régional :					
Bénédictin .....	1/2 P	Reinette normande, Normand, Oeil de Nèfle.	Calvados, Eure, Seine-Inférieure.	D	Mauvais
Bonne Hotture.....	1/2 P à 1/2 T	Bonne Auture, Bonne Hotture.	Maine-et-Loire, Sarthe.	D	Bon
Chailleux .....	1/2 P	Rador, Rado, Drap d'Or (Vendée) par erreur.	Vendée, Loire-Inférieure.	D	Très bon
Coquette .....	1/2 P	Blanc d'Espagne.	Aude, Pyrénées-Orientales.	D	Très bon
Coutras des Pyrénées .			Hautes-Pyrénées.	—	—

TABLEAU VI (suite)

Variétés	Précocité de floraison	Synonymes	Provenance Département	Nbre de chromosomes	Qualité du pollen
Cravert .....	T	Crâ vert, Cravert rouge, différent de Cravert par la couleur du fruit.	Cher.	D	Assez bon
Cusset .....	T	Reinette Cusset.	Loire, Rhône.	D	Bon
Double Bon Pommier...	1/2 T	Gros Croquet (Ardennes), Gros Réau (Meuse), Double bon Pommier (Nord), Double Belle Ente (Mayenne), Flandre.	Nord, Mayenne, Meuse.	D	Assez bon
Double rose .....	1/2 P	Reinette de Brive (Aveyron-Lot) Sainte Germaine (Corrèze, Cantal, Loire, Cher, Haute-Vienne), Le Comte, Comte (Puy-de-Dôme), de Lombard.	Rhône, Loire.	D	50 % bon Bon
De l'Estre .....	1/2 P		Puy-de-Dôme, Corrèze, Cantal, Loire, Cher, Haute-Vienne, Allier, Aveyron, Lot.		
Eylau .....	1/2 P	D'Eylau (Savoie).	Savoie.	T	Mauvais
Franc Roseau .....	1/2 T	Franc Rougeau.	Savoie, Haute-Savoie.	D	Bon
Grand-Mère.....	1/2 P	Reinette Grand-Mère.	Puy-de-Dôme, Maine-et-Loire	D	irrégulier
Groseille.....	1/2 P	Feuille de Saint-Dier (Puy-de-Dôme).	Maine-et-Loire, Indre-et-Loire, Sarthe, Puy-de-Dôme.	T	Mauvais
Gros Locard .....	1/2 T	Locard bicolore, Locard Groseille (Sarthe).	Loiret, Yonne, Sarthe	T	Mauvais
La Clermontoise .....	1/2 P à 1/2 T	Reinette Clermontoise (Oise).	Oise.	D	Assez bon
La Nationale .....	1/2 T	Cusset rouge, Bernardier, Bourget, Déesse Nationale.	Rhône, Loire, Allier.	D	Bon
Lancashire .....	1/2 P à 1/2 T	Lauscailler.	Nord.	—	—
Pépin de Bourgueil...				Maine-et-Loire, Indre-et-Loire.	D
Rambour d'hiver.....		2 types : a) 1/2 T, Rambour d'hiver du Rhin (Moselle), Belle Fleur (Meuse), Marroi rouge (Somme) ; b) 1/2 P, Rambour d'hiver (Ardennes).	a) Moselle, Meuse, Somme. b) Ardennes, Seine-Inférieure, Oise.	T	Mauvais
Reinette d'Armorique.	1/2 T	De Genêt.	Ille-et-Vilaine.	D	Bon
Reinette de France...	T	Reinette d'Orléans, Court Pendu de Tour-nay.	Nord.	T	Mauvais
Reinette étoilée .....		Reinette rouge étoilée, Calville étoilée.		—	—
Transparente de Cron-cels .....	P		Oise, Orne, Seine, Loiret.	D	50 % bon

Le tableau VI donne pour chacune des variétés préconisées les synonymes, les origines et les appellations sous lesquelles les greffons ont été reçus, ainsi que la qualité du pollen et le nombre de chromosomes (1).

(1) Les études sur le nombre des chromosomes et la qualité du pollen ont été faites par M<sup>lle</sup> A. GAGNIEU.

### Caractères des fleurs

L'étude des caractères porte sur le bourgeon et sur les différentes parties de la fleur : gynécée, androcée, corolle, calice, pédicelle.

Les caractères sont groupés par ordre de valeur : caractères principaux où la variabilité est faible, caractères secondaires où la variabilité est plus forte.

Caractères	Classes
<b>Caractères principaux :</b>	
Hauteur relative des styles.....	plus haut, égal ou plus bas que le niveau des anthères.
Pilosité des parties libres du style.....	peu velues, velues ou très velues.
Pilosité des anthères.....	velues ou glabres.
Forme de la base du pétale.....	échancrée, droite ou décurrenente.
Couleur du filet des étamines.....	rose ou blanche.
Forme du pétale.....	arrondie, intermédiaire ou allongée.
Forme du sépale.....	courte, intermédiaire, allongée.
<b>Caractères secondaires :</b>	
Pilosité de la partie soudée des styles.....	glabre, moyennement velue, velue.
Longueur de la partie soudée des styles.....	faible, de 0 et 1 mm ; moyenne : comprise entre 1 et 3 mm ; longue : plus de 3 mm.
Longueur de l'onglet du pétale.....	court, moins de 1,5 mm ; moyen : de 1,5 à 2,5 mm ; long : plus de 2,5 mm.
Denticulation des pétales.....	sur tout le pourtour ou à la base.
Longueur du pédicelle de la fleur.....	courte, intermédiaire ou longue.
Couleur de la fleur.....	blanche ou rose.
Grandeur de la fleur.....	petite, moins de 40 mm de diamètre ; moyenne : de 40 à 50 mm ; grande : plus de 50 mm.

Les principaux caractères concernent, dans l'ordre d'importance, le gynécée, l'androcée, la corolle et le calice. L'analyse des caractères, dans les combinaisons possibles, fait apparaître des corrélations entre certains. Par exemple, des corrélations positives existent entre : pétales arrondis et base du pétale échancrée, pétale allongé et base décurrenente, longueur du pédicelle et longueur de la partie soudée des styles, pilosité des anthères et pilosité de la partie soudée du style.

### Caractères des fruits

L'examen des caractères doit se faire sur un lot de 10 fruits au minimum. Ces caractères présentent une grande variabilité suivant la vigueur de l'arbre, le nombre de fruits et l'insolation. Néanmoins, en tenant compte de cette variabilité, il est possible en envisageant tous les caractères de déterminer la variété des fruits. Les caractères envisagés concernent la forme du fruit (profil, rapport hauteur sur largeur, symétrie, contour, cuvette de l'œil et du pédicelle, épiderme), la texture, la couleur, la saveur et le parfum de la chair, la forme des pépins, l'aspect du

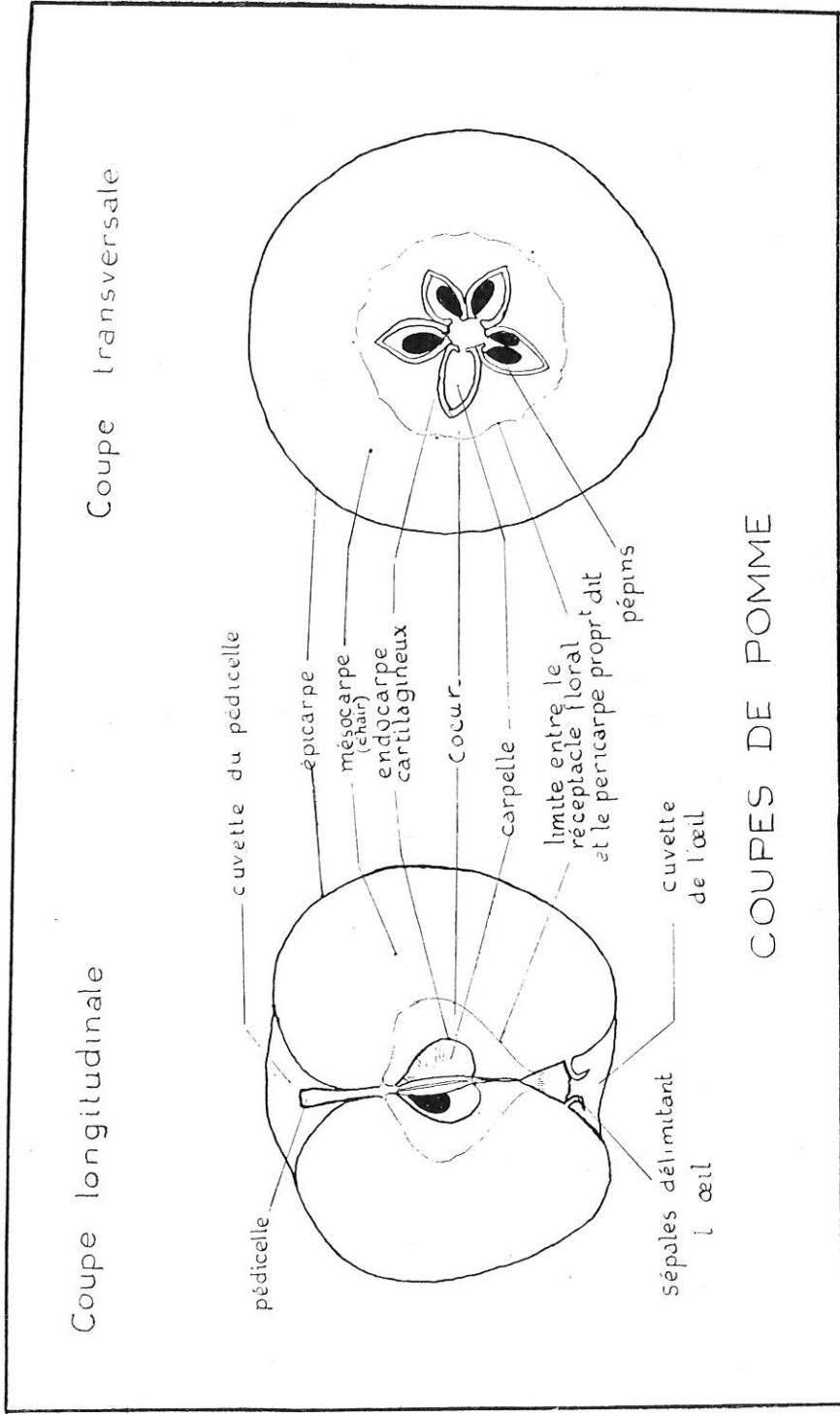


FIG. 1. — Coupe longitudinale et transversale d'une pomme, montrant la structure du fruit et la définition des termes employés dans la description du fruit.

cœur du fruit. La couleur de l'épiderme est certes plus difficile à préciser car elle est très fluctuante en fonction du milieu. Ci-après, la définition des caractères.

Caractères	Classes
<b>Profil du fruit :</b>	
Rapport entre les diamètres des cuvettes de l'œil et du pédicelle.....	1° $r = 1$ , rectangulaire ; 2° $r = 3/4$ , tronconique ; 3° $r = 1/2$ , conique.
Rapport hauteur sur largeur $r = h/l$ .....	1° $r = 0,7$ à $0,8$ aplati ; 2° $r = 0,8$ à $0,9$ demi-élevé ; 3° $r = + 0,9$ élevé.
<b>Symétrie du fruit</b> .....	symétrique et asymétrique.
<b>Contour du fruit</b> .....	régulier et irrégulier.
<b>Cuvette de l'œil :</b>	
Profondeur .....	faible, moyenne, forte.
Relief.....	régulière, cupuliforme, plissée, bosselée, côtelée.
<b>Œil :</b>	
Grandeur .....	petit, moyen, grand.
Ouverture .....	ouvert, mi-clos, clos.
Sépale.....	court, moyen, long.
<b>Cuvette du pédicelle :</b>	
Profondeur .....	faible, moyenne, forte.
Pédicelle.....	court, moyen, long.
Couleur.....	maculée ou lavée de jaune ou de brun.
<b>Epiderme :</b>	
Couleur.....	a) unicolore : gris ou fauve, rouge, blanc, vert et jaune. b) bicolore : sur fond vert ou jaune, lavé ou strié de rouge.
Epaisseur .....	mince, épais.
Surface.....	lisse, rugueuse, visqueuse.
<b>Chair :</b>	
Couleur.....	blanche, verdâtre, jaune rosée.
Texture .....	fine ou grossière, juteuse ou farineuse, fondante ou croquante.
Saveur .....	sucrée ou acidulée.
Parfum.....	fade ou parfumée.
<b>Pépins :</b>	
Forme .....	trappue, ovoïde, allongée.
Cœur du fruit composé des carpelles et du réceptacle floral :	
Grandeur .....	grand, petit.
Forme.....	rétréci aux deux extrémités, tronqué, rétréci vers l'œil et tronqué vers le pédicelle.

### Caractères des feuilles

Les premières feuilles qui apparaissent au printemps sont les feuilles de rosette provenant des bourgeons à fleur ou des dards non encore complètement évolués. Ces feuilles présentent une grande variabilité dans leur forme. Il est difficile de s'en servir pour la détermination des variétés. Les feuilles provenant des rameaux à bois, comprises au milieu du rameau développé, peuvent servir à la détermination des variétés.

Ces observations peuvent commencer à partir de fin juin. Les



caractères principaux à étudier concernent ceux du limbe de la feuille : forme générale, type de denticulation, type de dent, extrémité supérieure ou acumen et la base inférieure ; ceux du pétiole, la longueur ; ceux des stipules, la forme et le développement. Les caractères sont résumés ci-après :

Caractères	Classes
<b>Limbe :</b>	
Forme.....	arrondie, ovoïde, ovale, allongée.
Denticulation.....	simple, surdentée.
Dents.....	scie, acuminée, crénelée, festonnée.
Orientation des dents.....	convergente ou divergente.
Grandeur des dents.....	petite (denticule) moyenne, grande.
Sommet : acumen.....	aigu, moyen, ouvert.
Base.....	décurrenente, droite, échancrée.
<b>Pétiole :</b>	
Longueur.....	court, moyen, long.
Port des feuilles.....	dressé, demi-dressé, étalé.
Stipule.....	long, moyen ou court ; large moyennement large ou filiforme ; droit ou en faucille.

### Caractères des rameaux aoûtés d'un an

Le rameau doit être aoûté pour présenter le maximum de caractères intéressants. La période d'examen se place de septembre à fin février. Mais c'est en janvier et en février que les observations sont les plus sûres et permettent les comparaisons entre variétés. Les rameaux doivent présenter une longueur d'au moins 20 à 30 cm. Ci-après, les principaux caractères observés.

Caractères	Classes
<b>Rameau :</b>	
Densité des lenticelles.....	rare (1 à 4 par cm <sup>2</sup> ), assez nombreuses (2 à 6 par cm <sup>2</sup> ), nombreuses (7 à 11 par cm <sup>2</sup> ), très nombreuses (12 à 18 par cm <sup>2</sup> ).
Grosueur des lenticelles.....	petites ou grosses.
Couleur.....	vert olive, marron clair, marron foncé, sépia.
<b>Yeux à bois :</b>	
Forme.....	ogivale, arrondie, triangulaire.
Longueur : rapport $h/l$ .....	long, moyen, large.
Position vu de profil.....	appliqué sur le rameau ou décollé du rameau.
<b>Coussinet de l'œil à bois :</b>	
Vu de face.....	plus large que le rameau, moins large que le rameau.
Vu de profil.....	saillant ou peu saillant.
<b>Pilosité du rameau :</b>	
Des yeux à bois, des yeux à fleurs.....	glabre, peu velu, velu, très velu.
<b>Bourgeons à fleurs :</b>	
Forme.....	large et arrondie, ogivale, étroite et pointue.

La forme des bourgeons à fleurs est en relation avec la force des rameaux ; les rameaux forts, à extrémité supérieure souvent renflée en massue, ont des bourgeons à fleurs larges et arrondis. Les rameaux moyennement forts à sommet ogival présentent des bourgeons à fleurs de forme ogivale. Ceux grêles et à sommet effilé, ont des bourgeons à fleurs étroits et pointus.

### Confusion dans les dénominations des variétés

Sous les dénominations *Belle Fille*, *Belle Fleur*, *Court Pendu*, *Reinette Grise*, *Reinette Grise de Saintonge*, *Locard*, il existe dans chaque groupe des variétés différentes par leurs caractères.

Groupe *Belle Fille* : on trouve une *Belle Fille de Saint-Feyre* (Creuse) qui correspond à une variété appelée *Cro rouge* (Yonne). Cette variété est à floraison tardive et est particulièrement cultivée dans l'Yonne aux confins du Gâtinais. Un autre type de *Belle Fille* à floraison demi-tardive porte le nom de *Belle Fille dans l'Indre*, en Seine-et-Marne et en Creuse (*La Belle Dunoise*), de *Hollande* en Haute-Vienne, de *Barré* en Seine-et-Marne et de *Landes* dans l'Orne. On peut faire ainsi deux types : *Cro rouge* appelé *Belle Fille de Saint-Feyre* par erreur en Creuse et *Belle Fille* avec les synonymes de *Barré*, de *Landes* et de *Hollande*. Une origine de l'Orne reçue sous le nom de *Belle Fille normande* appartient à la variété *Winter Banana*.

Groupe des *Belle Fleur* : les différentes origines reçues sous ce nom, peuvent se classer en cinq types. L'origine Meuse est appelée à tort *Belle Fleur* : c'est la variété *Rambour d'Hiver du Rhin*. L'origine Lubersac A de Corrèze, à floraison demi-tardive comme la précédente, en diffère par des caractères de fleur et de feuille. Les 2 autres types sont à floraison demi-précoce : *Belle Fleur* de Lubersac B (Corrèze) et *Belle Fleur* de provenance de l'Indre. Elles sont différentes par des caractères floraux et foliaires, les styles sont à pilosité intermédiaire dans l'origine Indre et pileux dans l'origine Corrèze ; en outre, les feuilles sont complètement différentes : ovales et frisées dans Corrèze B et ovales allongées et planes dans Indre.

La plus grande diversité a été observée dans les lots reçus sous le nom de *Reinette Grise de Saintonge*. Ces lots présentent un fruit gris, sauf l'origine Oise qui a un fruit à fond jaune strié de rouge sur le côté ensoleillé. L'origine I, demi-précoce représente exactement le type de *Reinette Grise de Saintonge* décrit dans *Le Verger français*. Les origines II du Loiret et du pépiniériste C sont précoces et présentent un mauvais pollen qui indique la triploïdie ; elles semblent se rattacher à un type de *Canada Gris* du Puy-de-Dôme, et à un type de l'Indre dénommé *Reinette dorée*. Le type III provenant d'un pépiniériste est demi-précoce — demi-tardif avec un fruit très haut, conique et de couleur gris verdâtre. Le type IV, de provenance de l'Aveyron, est demi-précoce, présente des feuilles allongées et

est diploïde avec un bon pollen. Le type V est demi-précoce et diffère des précédents par des caractères foliaires.

Dans le groupe des *Reinettes grises*, 9 lots ont été reçus. Tous les types présentent un fruit de couleur grise sauf *Reinette grise de Vignat* qui est une démarcation de *Belle de Boskoop*. Les fruits diffèrent dans leurs caractères. Les origines présentent la même précocité de floraison, elles sont demi-précoces. L'analyse chromosomique qui n'a pas été faite sur tous les lots, fait apparaître des triploïdes : origine Oise et Aveyron et des diploïdes : origine Rhône. En tenant compte des caractères des fruits et des feuilles, on peut séparer 3 types : 1<sup>o</sup> les origines Aveyron, Oise, Puy-de-Dôme B et certains pépiniéristes présentent des fruits à forme rectangulaire et aplatie ; 2<sup>o</sup> l'origine Rhône, à fruits de forme tronconique demi-élevée ; 3<sup>o</sup> l'origine du Puy-de-Dôme A, à fruits de forme rectangulaire et à chair jaune.

Nous voyons, par ces exemples, qu'il existe une grande confusion dans la dénomination des variétés locales et régionales. Dans la présentation des variétés recommandées d'intérêt national et régional nous avons déjà observé ces différences. Les diverses origines d'une même variété étaient présentées bien souvent sous des noms différents. Sous la dénomination de *Rambour d'hiver*, ont été observés 2 types, l'un demi-tardif et l'autre demi-précoce, présentant des différences dans les caractères du fruit. Le type 1/2 tardif, *Rambour d'hiver du Rhin* a un fruit plus coloré et plus aplati que celui de *Rambour d'hiver* d'origine des Ardennes.

---

## DÉPÉRISSEMENT DU POMMIER

PAR

J. GREUTE

---

### Symptômes et causes

Depuis 1936, divers cas de dépérissement ont été signalés dans le Massif Central sur pommier de pré-verger irrigué, surtout sur *Canada Blanc d'Auvergne*. En réalité, la maladie est bien plus ancienne puisque dans la Vallée de la Veyre près de Clermont-Ferrand, les vergers sont renouvelés tous les 30 ans environ. D'autres cas de dépérissement nous ont été signalés dans le Cher, le Gard, la Savoie, la Vallée d'Aoste (Italie).

Le dépérissement se traduit par un arrêt de croissance des rameaux de l'année, la réduction de la taille des feuilles avec perte de la couleur vert foncé qui devient vert gris ; le limbe prend une consistance coriace et s'enroule en gouttière le long de la nervure médiane. L'arbre a l'aspect d'une plante xérophile. Les rameaux exposés au soleil, par suite de la diminution de la densité du feuillage, prennent une teinte rouge et sont sujets aux coups de soleil. La mise à fruits est abondante mais les fruits sont de petite taille et de mauvaise qualité. Les arboriculteurs, dans le but de redonner de la vigueur à leurs arbres, pratiquent une taille courte, ce qui réduit progressivement l'importance de l'appareil aérien et donne aux arbres malades un aspect très caractéristique. La mort de l'arbre survient progressivement en quelques années. L'aspect général de l'arbre malade fait incriminer le manque d'eau comme cause du dépérissement. Étant donné l'irrigation abondante reçue par les arbres, il faut voir dans le dépérissement un défaut d'alimentation en eau et en matières minérales dû à l'altération des racines. L'hypothèse d'une carence en azote qui avait été avancée par GUYON n'explique pas que les arbres puissent dépérir dans des vergers recevant de fortes fumures ; elle n'explique pas non plus que dans des vergers homogènes à tous points de vue, le dépérissement n'affecte les arbres que par foyers et non pas d'une manière uniforme ; quant à la faible teneur en azote des feuilles, trouvée à l'analyse, elle peut être la conséquence du ralentissement de l'activité du système racinaire. Les autres carences (zinc, magnésie, potassium) se traduisent par des symptômes entièrement différents s'accompagnant de nécroses foliaires que nous n'avons jamais observées ou d'un allongement

des feuilles dans la carence en zinc, ce qui n'est pas le cas dans le dépérissement que nous avons étudié.

Nos observations ont porté sur le système racinaire provenant d'arbres malades dans le Puy-de-Dôme, le Cher, la Savoie, le Gard et la Vallée d'Aoste (Italie). On a pu constater : 1<sup>o</sup> que les racines des arbres



FIG. 1. — Arbres Noir de Monton non greffés, âgés de 20 ans avec symptômes de dépérissement très accusés. Ces 2 arbres ne présentent qu'une végétation très ralentie depuis 10 ans malgré l'élagage très fort pratiqué sur l'appareil aérien, les arbres ne forment pas de pousses nouvelles.

dépérissants ont un chevelu réduit d'aspect coralloïde, présentant une grande proportion de radicelles de couleur brune, parfois entièrement mortes ; 2<sup>o</sup> que les arbres sains ont, au contraire, un abondant chevelu de radicelles de néoformation à extrémités blanches et à écorce subérifiée claire. Sur les arbres atteints de dépérissement, les racines d'un centimètre de diamètre portent assez souvent des lésions rougeâtres n'affectant que l'écorce et des lésions brunes apparaissant sur l'écorce et se prolongeant dans le bois par des stries noires longitudinales. L'examen micros-

copique permet de mettre en évidence la présence d'un mycelium parasite.

Les nombreux isollements effectués ont permis de constater que deux *Fusarium*, l'un de la section *elegans* et l'autre de la section *martiella*, étaient constamment associés à la pourriture de l'écorce des racines. Un autre champignon voisin des *Ramularia* est associé aux altérations du bois, mais il ne semble s'introduire que secondairement.

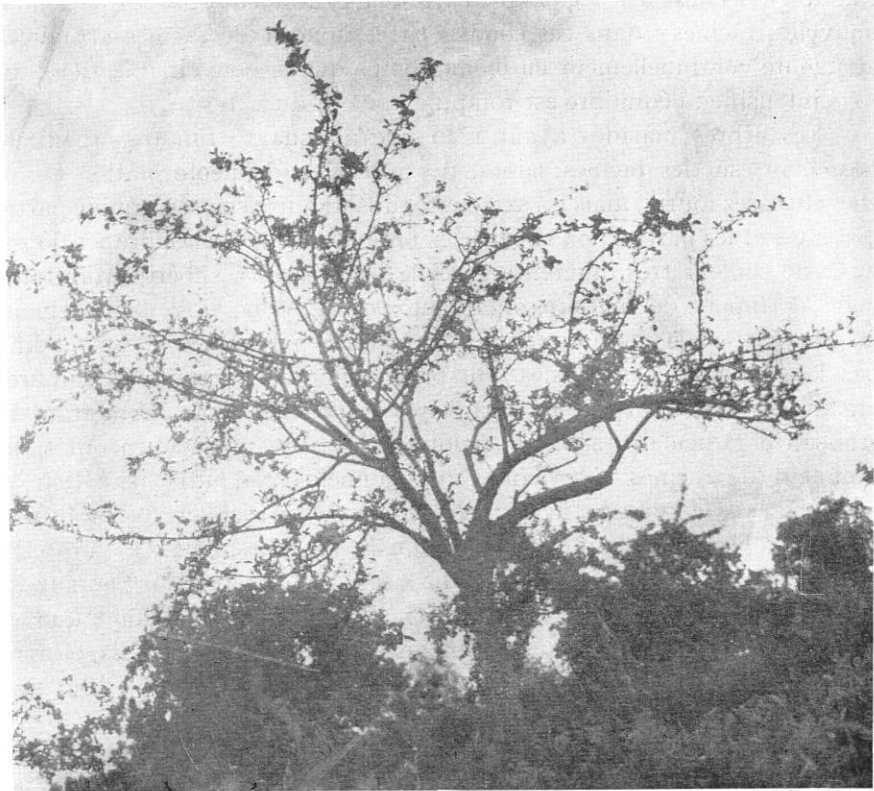


FIG. 2. — Verger de Cébazat : arbre en début de dépérissement.

Des essais de contamination artificielle ont été pratiqués sur divers clones de porte-greffes. Les souches des *Fusarium* se sont montrées pathogènes pour un certain nombre de clones en particulier les *EM IX*, *EM II* et *Noir de Monton*. Les lésions évoluent lentement et la technique d'inoculation demande encore des études pour être mise au point de façon définitive. On a pu réisoler le parasite à partir des plants infectés. La sensibilité du *Noir de Monton* expliquerait pourquoi le dépérissement est si répandu dans la Vallée de la Veyre où ce porte-greffe est utilisé presque exclusivement.

### Action du milieu sur l'évolution de la maladie

L'évolution de la maladie sur le système racinaire dépend des conditions de milieu ; lorsque celui-ci est favorable au développement de l'arbre, la formation de nouvelles radicelles arrive à compenser la perte occasionnée par les champignons ; il s'établit un état d'équilibre entre la plante et le parasite. Lorsqu'au contraire le milieu est défavorable, le champignon cause des dégâts que l'arbre ne peut réparer par formation de nouvelles racines ; dans ces conditions, le nombre de racines attaquées augmente continuellement en même temps que le pouvoir infectieux du sol s'intensifie : l'équilibre est rompu en faveur du parasite.

Les arbres malades ayant reçu une abondante fumure organique possèdent, sur les racines saines, des radicelles de néoformation et un chevelu assez fourni, mais les extrémités absorbantes sont en grande partie détruites et les parties non subérifiées présentent des taches brunes déprimées de couleur très différente de celle de l'écorce à subérification normale. L'apport de matière organique permet donc le renouvellement du chevelu, mais ne supprime pas l'activité parasitaire et ne modifie pas la sensibilité des racines. On peut expliquer l'action des fumures organiques abondantes, d'une part, par l'apport d'azote permettant la croissance racinaire sous condition que l'arbre possède encore suffisamment de racines absorbantes fonctionnelles ; d'autre part, par la présence dans le fumier et le purin de substances de croissance qui peuvent avoir un rôle déterminant dans l'émission de nouvelles racines et la reconstitution du chevelu. Ce dernier point expliquerait pourquoi l'apport de fumier est seul suivi d'une amélioration de l'état végétatif, alors que les fumures minérales provoquent un reverdissement du feuillage mais restent sans action nette sur la croissance des rameaux des arbres malades.

Il est bon de remarquer que le dépérissement sévit surtout dans les prés-vergers irrigués, établis sur des terrains de différentes origines en général argileux. Dans ces conditions, les arbres ne bénéficient que très peu des fumures superficielles, qui sont, en presque totalité, utilisées par l'herbe ; en outre, la croissance de l'herbe entraîne une perte d'eau du sol considérable, ce qui dans certaines conditions climatiques peut être très défavorable au développement racinaire. La présence d'argile cause souvent dans les prés-vergers des conditions asphyxiques pour les racines, surtout lorsque l'irrigation est trop abondante. Les conditions défavorables au renouvellement du système racinaire sont donc assez souvent réalisées et l'équilibre entre la plante et le parasite très souvent rompu en faveur de ce dernier.

### Méthodes de lutte

La lutte contre le dépérissement doit être orientée selon deux objectifs : 1<sup>o</sup> protéger les racines contre les attaques du champignon ; 2<sup>o</sup> favoriser l'émission de nouvelles racines par l'amélioration des méthodes



Fig. 3. — Verger de Cébazat : arbre dépérissant traité depuis 1952 ; remarquer l'émission de pousses vigoureuses à la partie supérieure.

culturelles. Pour atteindre le premier objectif, il y a lieu de détruire la plus grande quantité possible de mycélium dans la terre par des désinfections du sol et de maintenir l'état de santé physiologique du système racinaire en améliorant les qualités physiques du sol. Pour le deuxième objectif, les essais de fumure équilibrée des arbres fruitiers nous renseigneront peut-être utilement, mais il semble aussi que le point de vue hormonal de la rhizogénèse doit être envisagé. Pour l'instant, il apparaît



que les fumures organiques abondantes à base de fumier de ferme ou de purin répondent bien au but recherché. Il est aussi possible que la pratique du mulching se révèle efficace.

Pour améliorer les qualités du sol, les pratiques du verger nu travaillé avec ou sans culture d'engrais vert, du retournement périodique de la



FIG. 4. — Verger de Veyre : arbre dépérissant depuis plusieurs années.

prairie, sont certainement supérieures à celles du pré-verger classique. Des essais sont actuellement en cours pour étudier la valeur de ces méthodes culturales. La désinfection du sol est aussi envisagée par l'emploi des produits organo-mercuriques dont l'activité fongicide dans le sol a pu être mise en évidence dans la lutte contre le pourridié agaric. La méthode de désinfection du sol est la même que pour l'abricotier.

### Expérimentation

En 1952, 3 champs d'essais ont été organisés dans le Puy-de-Dôme, à Cébazat et à Veyre. Ils avaient pour objet l'étude des conditions culturales et la désinfection du sol ; seul le deuxième point a pu être expérimenté d'une façon suivie.



FIG. 5. — Verger de Veyre : arbre dépérissant traité depuis 1952 ; les branches se regarnissent de feuilles, quelques fortes pousses commencent à prendre naissance sur les charpentières.

L'amélioration de l'état sanitaire des arbres ne se fait sentir qu'à partir de la deuxième année et est surtout sensible la troisième année de traitement. On note une reprise de végétation, l'arbre faisant des pousses plus longues et des feuilles plus grandes et plus vertes. Dans le champ d'expériences de Cébazat où 72 arbres répartis en 9 parcelles de 8 arbres sont traités depuis mars 1952, l'amélioration de l'état sanitaire est sensible sur les parcelles ayant reçu 3 ou 4 traitements depuis 1952. Elle commence à se faire sentir sur celles qui ont reçu 1 et 2 traitements. Pour l'ensemble des 64 arbres traités 2 fois et plus, seuls 2 arbres dépérissants

semblent encore malades, bien que s'étant légèrement améliorés par rapport aux arbres non traités ; il est difficile de noter actuellement des symptômes de dépérissement accusés sur les arbres traités. Au contraire, dans le reste du verger, sur les 100 arbres non traités, servant de témoins, plus de 25 p. 100 sont nettement dépérissants et quelques-uns très gravement atteints. Dans un des vergers de Veyre, sur 96 arbres traités depuis mars 1952, 34 sont encore dépérissants, alors que sur 72 arbres témoins, 45 sont dépérissants, les proportions sont donc de 35 et 62 p. 100, ce qui semble montrer que le traitement a notablement réduit le pourcentage d'arbres malades. Dans le deuxième verger d'essai de Veyre, l'hétérogénéité du verger ne permet pas d'établir des pourcentages, mais on note une nette amélioration de l'état sanitaire des arbres traités dont 3 seulement sur 71 sont dépérissants et 7 très légèrement dépérissants.

### Sélection de plants résistants

La sélection de porte-greffes résistant au *Fusarium* parasite a été envisagée et le premier travail entrepris est d'éprouver systématiquement les divers clones issus des principaux types de porte-greffes couramment utilisés. D'après les premiers résultats, il semble que les clones les plus résistants sont : *EM V*, *EM X*, *EM XIII*, *EM XV*, *Double Vigueur Ivory*, *Doucin Orléans*, *Franc d'Orléans n° 40*, *Franc d'Angers n° 16*, *Franc n° 7*, *n° 8*, *n° 9*, *n° 212*, *Crab C*. Les plus sensibles seraient : *EM IV*, *EM VII*, *EM IX*, *Monton*, *Doucin Angers Tardif*, *Franc Angers n° 34*, *Franc n° 5*.

### PUBLICATIONS

C. SCHAD et J. GREUTE. — Le dépérissement du pommier. *C. R. Acad. Agric. de France*, séance du 15 octobre 1952.

### En préparation :

Monographie des variétés de pommier.



