



HAL
open science

Feu bactérien : sensibilité des variétés américaines et européennes du pommier

Marcel Le Lezec, Joseph Babin, Pascal Lecomte

► **To cite this version:**

Marcel Le Lezec, Joseph Babin, Pascal Lecomte. Feu bactérien : sensibilité des variétés américaines et européennes du pommier. Horticulture Française Magazine, 1987, février, pp.13-17. hal-02717945

HAL Id: hal-02717945

<https://hal.inrae.fr/hal-02717945v1>

Submitted on 1 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.

Feu bactérien : sensibilité des variétés américaines et européennes de pommier

Différentes publications ont déjà rendu compte de la sensibilité variétale du pommier au Feu bactérien causé par *Erwinia amylovora*... Elles ont fait état de la méthodologie employée et des premiers résultats (Le Lézec et Paulin, 1984).

Nous proposons, dans cette mise au point extraite d'INFOS-CTIFL n° 25, un bilan plus complet qui prend en compte l'ensemble des résultats accumulés à ce jour sur les variétés implantées au verger expérimental de Labatut (Dax), dans le Sud-Ouest de la France.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Une collection de variétés américaines et européennes de pommier a été implantée en deux étapes à partir de l'hiver 1979-1980. Les arbres ont été greffés sur MM 106 et M 26, deux porte-greffes de vigueur différente, dont on sait qu'ils n'interfèrent pas de façon significative sur la sensibilité de la variété greffée.

Des inoculations ont été effectuées sur pousses pendant 3 ou 4 années consécutives et sur fleurs 2 années consécutives, sur chaque variété représentée par quatre répétitions de trois arbres.

Inoculations sur rameaux

Chaque année, 36 rameaux en croissance ont été inoculés par variété, par injection à la seringue d'une goutte de suspension bactérienne appropriée, juste en dessous de l'apex. Cette suspension est préparée peu avant l'inoculation, en eau distillée stérile à partir d'une culture de 48 heures sur milieu B de King, de la souche CFBP 2045 (Collection Nationale de Bactéries Phytopathogènes - I.N.R.A. Angers) et titrée 3.10^8 cellules/ml. Le nombre de rameaux par arbre présentant des symptômes, la longueur de la partie nécrosée et celle

du rameau inoculé, sont notés un peu plus d'un mois après l'inoculation (mi-juillet). Les résultats sont exprimés à partir de ces lectures selon la méthode déjà décrite (Le Lézec et Paulin, 1984).

* la fréquence du symptôme (F)

$$F = \frac{\text{nombre de rameaux malades}}{\text{nombre de rameaux inoculés}} \times 100$$

* la sévérité de l'attaque (S)

$$S = \frac{\text{longueur de la nécrose}}{\text{longueur du rameau nécrosé}} \times 100$$

* l'indice de sensibilité variétale (I.S.V.)

$$I.S.V. = \frac{\text{longueur de la nécrose}}{\text{longueur du rameau inoculé}} \times 100$$

Ce dernier indice tient compte de tous les rameaux inoculés présentant ou non des nécroses dues au feu bactérien, il associe donc fréquence et sévérité. La grande variabilité des résultats ne permettant pas de comparer directement les moyennes, nous avons fait

appel à la distribution des fréquences à partir de cinq classes de sensibilité croissante: (0-20), (20-40), (40-60), (60-80), (80-100) ce qui autorise le calcul d'une moyenne pondérée pour chacun des critères retenus.

○ Inoculations sur fleurs

Les inoculations ont été réalisées, soit avec un pulvérisateur à main sur l'ensemble des fleurs du corymbe, soit en déposant une microgoutte calibrée (50 µl), à l'aide d'une micropipette, d'une suspension bactérienne tirée à 10^8 cellules/ml à la base du style d'une fleur au stade phénologique compris entre F1 et F2 (Fleckinger, 1945), où la réceptivité de la fleur est maximale (Paulin et Lecomte, 1985).

Chaque année, 12 répétitions de 10 corymbes ont été inoculées, pour chaque variété.

Les lectures ont été faites deux à trois semaines après la date d'inoculation. Nous avons retenu, comme critère de sensibilité sur fleurs, la fréquence exprimée par le rapport entre le nombre de corymbes malades observés (quel que soit le nombre de fleurs atteintes par corymbe) et le nombre de corymbes inoculés, multiplié par 100.

La corrélation entre les résultats d'inoculations, expri-

més par les paramètres présentés ci-dessus, de deux années consécutives est moins nette sur fleurs ($0,61 < r < 0,64$) que sur pousses; ce qui peut être dû à la plus forte influence des facteurs climatiques sur les inoculations de fleurs; la bactérie n'étant pas, comme dans le cas des pousses injectées de force dans les tissus.

RÉSULTATS

○ Sensibilité sur rameaux

L'accumulation des résultats a confirmé l'intérêt, dans le classement des variétés, du critère "indice de sensibilité variétale" qui associe la fréquence et la sévérité et qui subit moins de variations d'une année à l'autre (corrélation $0,80 < r < 0,94$).

La fréquence et la sévérité, moins stables d'une année à l'autre, présentent toutefois des variations limitées, qui peuvent être dues en partie au climat, en partie à l'état physiologique du rameau lors de l'inoculation.

Les variétés testées ont pu ainsi être réparties en cinq classes de sensibilité à partir de la moyenne pondérée établie grâce à la distribution de fréquences (tableau 1). Quelques variétés se trouvent dans la classe "résistantes", aucun rameau n'ayant montré de symptôme après des inoculations répétées: 'Nova Easygro',

'Golden Gem' et deux Delicious Rouge 'Starking Delicious' et 'Cooper 7'.

○ Sensibilité sur fleurs

La sensibilité variétale des fleurs établie à partir de la fréquence permet aussi de classer les variétés expérimentées en cinq groupes (tableau 2). Trois variétés n'ont pas exprimé de symptômes. Il s'agit de 'Nova Easygro', 'Perpetu (R) Evereste' et 'Golden Gem' (Malus pollinisateurs), toutes résistantes à la tavelure.

Discussion

○ Sensibilité sur rameaux

Seules deux variétés : 'Abbondanza' et 'James Grieve' sont très sensibles sur pousses (classe 5). Cependant près du quart des variétés expérimentées sont présentes dans la classe 4, avec une fréquence maximale (F=5) et une sévérité forte à très forte (S=4 ou 5); ce qui confirme la tendance générale à l'association "fréquence élevée - sévérité forte".

A l'opposé, nous trouvons associées une fréquence et une sévérité faibles dans la classe 1

où se situent les variétés très peu sensibles (38 % des variétés expérimentées).

Les variétés peu sensibles et moyennement sensibles représentent le quart de celles mises en expérimentation.

La tendance générale d'associer un même niveau de fréquence (réussite de beaucoup d'inoculations) et de sévérité (progression de la bactérie dans le rameau) est moins bien confirmée pour les variétés des classes intermédiaires (2 et 3).

Les variétés 'Priam', 'Maigold' (classe 2); 'Reinette

d'Armorique', 'Annurca', 'Melrose' (classe 3), sont à fréquence élevée et à sévérité faible dans leur classe de sensibilité.

A l'inverse, les variétés 'Querina (R) Florina', 'Liberty', 'Perpetu (R) Evereste', 'Golden Delicious' et ses mutants (classe 1); 'Golchard (R) Cloden', 'Homerburger' (classe 2), sont à faible fréquence et à plus forte sévérité.

'Golden Delicious' et ses mutants : 'Smoothie (R)', 'Lysgolden (R) Goldenir', 'Goldensheen Auvil Spur', présentent une grande similitude dans leur

Tableau 1. — Pommier : indice de la sensibilité variétale sur pousses (classement établi à partir de la moyenne pondérée)

Variétés	F	S	I	Variétés	F	S	I	Variétés	S	I	
Non sensibles				Classe 2 (2-40) Peu sensibles				Classe 4 (60-80) Sensibles			
Nova Easygro	1	1	10	Mac Spur	2	3	20	Rome Beauty	5	4	60
Starking Delicious	1	1	10	Pomme cloche	2	3	20	Tydemans' Early Worcester	5	4	62
Delicious Rouge Cooper	1	1	10	Jonagold	2	2	21	Transparente Blanche	5	4	64
Golden Gem	1	1	10	Summerred	3	2	21	Rome Beauty Imperatore	5	4	64
Classe 1 (0-20) Très peu sensibles				Perleberg	2	3	23	Reinette du Mans	5	5	65
Stayman Neipling	2	1	11	Gala	3	3	24	Jonathan	5	4	66
Priscilla	1	1	11	Gravenstein	3	3	26	Idared	5	4	68
Starkrimson	1	2	11	Priam	4	2	26	Cox's Orange Pippin	5	4	68
Querina (R) Florina	1	3	11	Granny Smith	3	2	27	Verde Doncella	5	4	69
Spartan	1	2	11	Reinette grise du Canada	3	3	29	Granny Smith Spur	5	4	69
Prima	1	1	11	Golchard (R) Cloden	2	4	29	Cox's Orange Pippin	5	4	71
Liberty	1	3	11	Maigold	4	2	32	Reine des Reinettes	5	4	71
Topred Delicious	1	2	11	Homerburger	2	4	35	Jubilé (R) Delgollune	5	5	72
Delicious Rouge Hi-Hearly	1	2	11	Mac Intosh	3	3	36	Gavin	5	4	73
Perpetu (R) Evereste	1	3	12	Akane	4	3	38	Holsteiner Cox's	5	4	74
Winesap Spur	1	2	12	Classe 4 (40-60) Moyennement sensibles				Berlepsch	5	5	76
Belle de Boskoop	1	2	12	Reinette d'Armorique	5	3	41	Ingrid Marie	5	5	76
Blaxstayman Improved	2	1	12	Gloster 69	4	3	41	Winter Banana	5	5	77
Smothee (R)	1	2	14	Jerseymac	4	3	42	Reinette Clochard	5	5	77
Judeline	2	2	14	Annurca	5	3	44	Classe 5 (80-100) Très sensibles			
Golden Auvil Spur	1	3	15	Alkmène	4	4	44	Abbondanza	5	5	81
Mutsu	2	3	15	Delbarestivale (R) Delcorf	4	4	47	James Grieve	5	5	87
Lysgolden (R) Goldenir	1	3	15	Hiljon (R) Jonnee	4	4	51				
Golden Delicious	1	3	16	Melrose	5	3	54				
Mac Free	2	2	16	Belchard (R) Chantecler	4	4	59				
Winesap Imperial	2	2	16								
Blushing Golden (R) Grifer	2	2	16								
Royal Gala (R) Tenroy	2	2	17								
Belgolden (R) Goldensheen	1	3	17								
Charden (R)	2	2	17								
Red Free	2	3	17								
Topred Delicious	2	3	18								
Delbrus	3	2	18								
Ozark Gold	3	2	18								
Reinette Blanche du Canada	2	3	19								

Légende : En gras : Résultats de 4 années (1981-1982-1983-1984)
En normal : Résultats de 3 années (1983-1984-1985)
(R) : Certificat d'Obtention Végétale déposé
F : Classe de Fréquence
S : Classe de Sévérité

PÉPINIÈRE

comportement vis-à-vis du feu bactérien.

La faible sensibilité sur pousses des variétés résistantes à la tavelure et des Délicieux Rouge est confirmée. Il se confirme ainsi que les "Spurs" sont moins sensibles que leur variété d'origine, de type "Standard", exception faite de 'Granny Smith'. En effet, 'Granny Smith' Spur est nettement plus sensible, mais il convient de signaler que le comportement de 'Granny Smith' Standard est le seul, pour les variétés testées aussi aux U.S.A., qui s'écarte notablement des résultats de ceux obtenus par les Américains qui jugent cette variété de plus grande sensibilité. Une comparaison des souches bactériennes utilisées aux Etats-Unis et en

France, nous a montré que les premiers étaient plus agressives, ce qui se traduit par quelques nuances de classification des résultats, et une différence marquée pour quelques variétés dont 'Granny Smith', davantage attaquées par les souches américaines.

○ Sensibilité sur fleurs

Les classes extrêmes, très peu sensibles (classe 1) et "très sensibles" (classe 5) présentent peu de variétés. De plus, leur sensibilité n'est pas significativement différente de celle des variétés situées dans la classe la plus voisine. 'Reinette Clochard' et 'Priscilla' peuvent être considérées peu sensibles, 'Gloster' a un comportement assez proche de celui des variétés les plus sensibles de la

classe 4. La quasi totalité des variétés peuvent être considérées d'une sensibilité moyenne avec, bien entendu, des différences entre la classe 2 et la classe 4.

La reproductivité moins nette entre les classements d'une année à l'autre nous incite à une plus grande prudence dans l'interprétation des résultats. Les différences constatées entre variétés peuvent varier selon les conditions pédo-climatiques, indépendamment de l'inoculum.

Nous constatons une sensibilité inférieure des mutants de 'Golden Delicious' par rapport à la variété d'origine.

○ Sensibilité variétale sur pousses et sur fleurs

La corrélation entre les résultats d'inoculations sur pousses

et sur fleurs est variable et faible (0,25 r 0,44).

La sensibilité moyenne sur fleurs est plus importante que sur pousses même si le nombre de variétés situées en classe 4 est moins important. Ceci montre bien le danger encouru par les variétés lors des conditions climatiques favorables à la bactérie au printemps et principalement pour les variétés à floraison tardive.

Malgré cela, quelques variétés sont classées au même niveau de sensibilité sur pousses et sur fleurs (tableau 3, p. 17). Les autres variétés présentent, pour une sensibilité donnée sur pousses, une sensibilité différente, voire très différente sur fleurs.

Tableau 2. — Pommier : sensibilité variétale sur fleurs (classement établi à partir de la fréquence). Résultats de 2 années d'essais, par ordre de sensibilité croissante dans chacune des classes

Non sensibles		Classe 1 (0-20) Très peu sensibles		Classe 3 (40-60) Moyennement sensibles	
Nova Easygro	10	Reinette Clochard	18	Ozark Gold	40
Perpetu (R) Evereste	10	Priscilla	19	Winter Banana	40
Golden Gem	10			Perleberg	42
				Delicious Rouge Hi Hearly	42
Classe 2 (20-40) Peu sensibles				Smoothee (R)	42
				Abbondanza	44
				Priam	44
Delicious Rouge Cooper 7	21	Akane	30	Mac Free	45
Starking Delicious	22	Alkmène	31	Topred Delicious	45
Winesap Imperial	22	Spartan	33	Topred Delicious	47
Winesap Spur	23	Lysgolden (R) Goldenir	33	Jerseymac	47
Granny Smith	25	Judeline	33	Red Free	47
Gavin	25	Ingrid Marie	35	Stayman Neipling	49
Liberty	26	Charden (R)	35	Delbrus	50
Belle de Boskoop	26	Maigold	37	Mac Spur	50
Belepsch	27	Starkrimson	37	Gravenstein	50
Pomme Cloche	28	Reinette du Mans	37	Cox's Orange Pippin	50
Cox'Orange Pippin	28	Rome Beauty	38	Blaxstayman Improved	51
Granny Smith Spur	29	Reinette d'Armorique	38	Gala	51
Verde Doncella	29	Belgolden (R) Goldensheen	38	Mac Intosh	53
Golchard (R) Cloden	29	Golden Auvil Spur	38	Querina (R) Florina	53
Prima	30	Annurca	39	Jonathan	53
				Jubilé (R) Delgollune	54
				Rome Beauty Imperatore	54
Classe 4 (60-80) Sensibles				Jonagold	55
				Holsteiner Cox's	56
Belchard (R) Chantecler	60	Reine des Reinettes	68	Reinette Blanche du Canada	57
Royal Gala (R) Tenroy	61	Delbarestivale (R) Delcorf	68	Reinette Grise du Canada	58
Melrose	62	Mutsu	69	Summerred	58
Transparente Blanche	62	Tydemans' Early Worcester	71	Golden Delicious	58
Blushing Golden (R) Grifer	65	Idared	78	Honerburger	58
James Grieve	67				
Hiljon (R) Jonnee	67				
		Classe 5 (80-100) Très sensibles		Gloster	82

Nous pouvons citer la forte sensibilité de 'Royal Gala (R) Tenroy', 'Mutsu' et 'Blushing Golden (R) Grifer' sur fleurs (classe 4) alors que ces mêmes variétés présentent une faible sensibilité sur pousses (classe 1). A l'opposé, 'Reinette Clochard', sensible sur pousses, est très peu sensible sur fleurs.

CONCLUSION

Suite à ces travaux engagés depuis 1980 et compte tenu du nombre très important d'inoculations effectuées tant sur pousses (100 à 150 par variété), que sur fleurs (200 par variété) et réparties sur plusieurs années, nous pouvons aujourd'hui proposer un classement de sensibilité.

C'est ainsi que la sensibilité variétale sur les deux organes testés, de 'Abbondanza', 'James Griever', 'Idared', 'Reine des Reinettes', 'Tydeman's Early Worcester', 'Transparente Blanche' et 'Gloster' (à cause de sa grande sensibilité sur fleurs) est telle que ces variétés doivent être fortement déconseillées sous les climats favorables à des infections fréquentes et graves (forte température pendant la floraison). La constitution d'une carte de risques climatiques pourra aider les arboriculteurs à choisir les variétés en fonction des sites pédoclimatiques.

D'autres variétés, de sensibilité moindre, devront quand même être suivies dans les régions hébergeant le feu bactérien. Il s'agit de 'Winter Banana', 'Holsteiner Cox's', 'Jubilé (R) Delgollune', 'Cox's Orange Pippin', 'Jonathan', 'Rome Beauty - Imperatore', 'Jerseymac', 'Belchard (R) Chantecler', 'Melrose', 'Hiljon - Jonnee', 'Delbarestivale (R) Delcorf'. Leur sensibilité sur fleurs et sur pousses est moyenne à forte.

Les variétés 'Mutsu' et 'Blushing Golden (R) Grifer' présentent de grands risques de sensibilité sur fleurs; 'Reinette Clochard', 'Ingrid Marie', 'Gavin', 'Granny Smith' Spur, 'Verde Doncella', 'Reinette du Mans', 'Rome Beauty' présentent de grandes sensibilités sur pousses.

62 % des variétés ont une sensibilité sur fleurs et sur pousses qui paraît acceptable pour qu'elles soient cultivées dans toutes les régions de production françaises. Trois d'entre elles sont immunes, à savoir: 'Golden Gem', 'Nova Easygro', 'Priscilla'. On notera que ces deux dernières sont respectivement porteuses du gène Vr et Vf de résistance à la tavelure. Les autres variétés résistantes à la tavelure sont aussi peu sensibles, ce qui constitue un encouragement à l'amélioration génétique de l'espèce.

Les variétés des parcelles expérimentales ont subi des infections naturelles sur fleurs sous des conditions climatiques s'y prêtant bien (températures élevées pendant la floraison) et sur pousses en 1984 et 1985.

Les attaques naturelles sur fleurs ont été notées de 1 à 5.

1 = absence de symptôme

5 = tous les corymbes de l'arbre présentent au moins une fleur contaminée.

Les attaques naturelles et la progression de la bactérie sur pousses ont été notées selon la méthode décrite par Van der Zwet et Bell (1984). La notation est basée sur l'âge du rameau infecté et le pourcentage de l'arbre atteint noté de 10 à 1. La note 10 - 8 représente l'arbre le moins endommagé, la note 4 - 1 l'arbre le plus atteint.

C'est ainsi que les variétés 'Abbondanza', 'James Griever', 'Berlepsch', 'Holsteiner Cox's', 'Idared' et 'Tydeman's Early Worcester' ont été jugées très sensibles et les variétés 'Cox's Orange Pippin', 'Reinette du Mans', 'Alkmène', 'Jonathan', 'Hiljon (R) Jonnee', 'Rome Beauty - Imperatore', 'Reine des Reinettes', 'Transparente Blanche', 'Jerseymac', 'Gala', 'Royal Gala (R) Tenroy', 'Gravenstein', 'Summerred' sensibles. Ces variétés ont été classées très sensibles dans notre expérimentation après contamination artificielle. Seule la sensibilité de 'Alkmène', 'Gala', 'Gravenstein' et 'Summerred' se trouve aggravée.

D'autres variétés ont été notées indemnes. Il s'agit de

'Perpetu (R) Evereste', 'Golden Gem', 'Golden Auvil Spur', 'Lysgolden (R)', 'Golden Delicious', 'Starkrimson', 'Starking Delicious', 'Charden (R)', 'Imperial Winesap', 'Winesap Spur', 'Blackstayman', 'Priscilla', 'Nova Easygro', 'Judeline', 'Prima', 'Red Free', 'Mac Free', 'Querina (R) Florina', 'Priam'. En inoculation artificielle ces variétés ont été classées non sensibles ou très peu sensibles.

Le classement de sensibilité des variétés en infection naturelle reflète bien celui établi après inoculation artificielle. Cependant ce classement peu s'écarter un peu de celui établi de façon rigoureuse lorsque les conditions climatiques et d'infection diffèrent notablement.

Les grandes variétés cultivées en France se montrent en fait peu à moyennement sensibles: 'Golden Delicious', 'Granny Smith', 'Reinette du Canada', 'Delicious Rouge'. Elles repré-

sentent 93 % de la production française de pommes.

Le choix des nouvelles variétés devra se faire en priorité en fonction de leur degré de sensibilité. L'INRA s'emploie à tester toutes les nouveautés inscrites récemment au catalogue officiel des repères et variétés fruitières ainsi que les variétés les plus performantes des stades "B" régionaux suivis par les techniciens d'expérimentation.

Marcel Le Lézec
Joseph Babin
Pascal Lecomte
INRA - Angers

- * Station de Recherches d'Arboriculture Fruitière
- ** Station de Pathologie Végétale et de Phytobactériologie

Institut National de la Recherche Agronomique

Centre de Recherches d'Angers
Beaucouzé 49000 Angers
(France)

Le gel en pépinière mécanisme et protection

Le gel peut provoquer des dégâts considérables en pépinières. Les professionnels l'ont douloureusement ressenti, notamment en janvier-février 1985.

Afin de mieux cerner les mécanismes d'action du gel, et d'étudier les moyens de protection, le CNIH et la FNPHP ont organisé une journée d'information le 3 décembre 85, à Paris.

Un document résume les interventions :

Au sommaire :

- L'enquête sur les dégâts du froid, hiver 84-85;
- Les mécanismes d'action du gel au niveau cellulaire;

- Les mécanismes du gel au niveau de la plante;
- les plastiques et l'hivernage des cultures en conteneurs.

— Les moyens de protection contre les gelées en conditions naturelles;

— Les bactéries glaçogènes et les gelées de printemps;

Pour se procurer ce document, s'adresser au CNIH, 10-12 rue du Séminaire, 94150 RUNGIS-M.I.N. Joindre le règlement à la commande.

80 PAGES

Prix ressortissants : 60 F TTC

Prix ressortissant CNIH : 60 F TTC

Prix non ressortissant CNIH : 72 F TTC

PÉPINIÈRE

Tableau 3. — Pommier : sensibilité variétale sur pousses et sur fleurs par classe

Légendes :

Après inoculations

- 1 : Non sensible à très peu sensible
- 2 : Peu sensible
- 3 : Moyennement sensible
- 4 : Sensible
- 5 : Très sensible

(R) C.O.V.

(ts) Très sensible

(s) Sensible

(i) Immune

(les sensibilités intermédiaires ne sont pas représentées)

En contamination naturelle :

* Variétés résistantes à la Tavelure

5			Abbondanza (ts)		
4	Reinette Clochard	Ingrid Marie Berlepsh (ts) Gavin* Cox's Orange Pippins (s) Granny Smith Spur Verde Doncella Reinette du Mans (s) Rome Beauty	Winter Banana Holsteiner Cox's (ts) Jubilé (R) Delgollune Cox's Orange Pippin Jonathan Rome Beauty Imperatore	Idared (ts) Reine des Reinettes Tydeman's Early- Worcester (ts) Transparente Blanche (s)	
3		Annurca Alkmène (s) Reinette d'Armorique	Jerseymac (s)	Belchard (R) Chantecler Melrose Hiljon (R) Jonnee (s) Delbarestivale (R) Delcorf	Gloster (ts)
2		Akane Maigold Golchard (R) Cloden Granny Smith Pomme cloche	Hornerburger Mac Intosh Reinette Grise du Canada Gala (s) Gravenstein (s) Priam* (i) Perleberg (s) Summerred Jonagold Mac Spur		
1	Priscilla* (i) Perpetu (R) Evereste* (i) Golden Gem* (i) Nova Easygro* (i)	Charden (R) Belle de Boskoop Golden Auvil Spur (i) Belgolden (R) Lysgolden (R) (i) Winesap Imperial (i) Judeline* (i) Starkrimson (i) Spartan Prima* (i) Liberty* Winesap Spur (i) Delicious Rouge Cooper 7 Starking Delicious (i)	Querina (R) Florina* (i) Golden Delicious (i) Reinette Blanche du Canada Delbrus Blaxstayman Improved (i) Stayman Neipling Topred Delicious Ozark Gold Red free* (i) Mac Free* (i) Smoothee (R) Topred Delicious Delicious Hi Hearly	Royal Gala (R) Tenroy (s) Mutsu Blushing Golden (R) Grifer	
Pousses	1	2	3	4	5
Fleurs	1	2	3	4	5