

Evaluation de la sensibilité aux principaux bioagresseurs de variétés fruitières régionales ou d'intérêt régionales PACA

Sophie-Joy ONDET, Chloé GASPARI (GRAB)
Coline Braud (stagiaire 2018)

FRUINOV :

- Projet 2016-2019, financé par le Ministère de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire et de la Forêt et par la Fondation de France - Carasso,



- Partenaires associés : GRAB, PNRL (Parc Naturel Régional du Lubéron), INRA GAFL Génétique et Amélioration des Fruits et Légumes à Avignon, CETU'ETICs de Tours, INRA -UE DIASCOPE et INRA UMR INNOVATION à Montpellier, Lycée Agricole 'Louis Giraud' de Carpentras.

1/ Problématique

Le nombre de variétés fruitières disponibles et adaptées aux conditions de culture biologique restent trop faible. Les variétés disponibles sur le marché sont trop souvent sensibles aux bioagresseurs. La recherche d'une réduction des intrants, démarre par la culture de variétés « rustiques » c'est-à-dire peu sensibles aux principaux bioagresseurs.

Le projet FRUINOV propose d'évaluer la rusticité fruitière de variétés régionales de PACA, conservées au conservatoire de la Thomassine, à Manosque (Parc Naturel Régional du Lubéron) pour 7 espèces : amandier, abricotier, cerisier, pêcher, poirier, pommier, prunier.

2/ Objectifs

Dans l'axe 1 du projet Fruinov, l'évaluation variétale de la sensibilité vis-à-vis des principaux bioagresseurs en 2018 est menée comme les années précédentes sur l'ensemble des variétés retenues, selon les mêmes grilles d'évaluation. Cette année, une compilation des 3 années d'observation va pouvoir être réalisée. Ces résultats détaillés ici seront repris dans les fiches variétales du projet Fruinov et sur le site (un wiki accessible via www.grab.fr et le site du PNRL).

3/ Matériel végétal

Localisation des observations : Thomassine, sur 8 parcelles,
Terres argilo-calcaire, en coteau, versant sud
3 à 4 arbres en moyenne par variété

	abricotier	amandier	cerisier	pêcher	poirier	pommier	prunier
Porte-greffe	Myrobolan	GF 677	Sainte Lucie	GF 677	BA29 ; (Cognassier, qq Francs)	M106	Myrobolan

L'ensemble des résultats sont présentés par espèces sous forme de synthèse de 3 années dans la suite de ce compte-rendu.

FRUINOV

Synthèse 2016- 2019



ABRICOTIERS

Evaluation de la sensibilité aux principaux bioagresseurs de variétés régionales ou d'intérêt régionales PACA

Evaluations réalisées par
Sophie-Joy ONDET, Chloé GASPARI
Brieuc LE MASSON, Clémentine REBOUL, Amandine FERRAND, Coline BRAUD
du GRAB

Localisation des observations : vergers de la Maison de la Biodiversité « La Thomassine »

Terres argilo-calcaire, en coteau, versant sud

Porte-greffe : Myrobolan

Les traitements réalisés sur abricotiers :

Année	Date	Traitements	Détail
2016		Aucun traitement	
2017	13/03/17	Traitement cuivre	3kg BB 800g Kocide 1l Héliosol
2018	8/02/18	Traitement cuivre	3.5kg BB 600g Kocide 1l Heliosol
2019	08/02/19	Traitement cuivre	3.5kg BB 600g Kocide 1l Heliosol

Les variétés d'abricotier étudiées

12 variétés évaluées dans le projet sur un ensemble de 17 variétés présentes au conservatoire.

N°	Variétés	Nombre d'arbres par variété
1	Beaugé	4
2	Bergeron	1
3	Docteur Mascle	6
4	Luizet	1
5	Muscat de Provence	9
6	Muscat de Roquevaire	2
7	Pêche de Nancy	6
8	Polonais	2
9	Poman rosé	2
10	Précoce de Boulbon	2
11	Rosé de Provence (clone de Poman Rosé)	7
12	Tardif de Nicole	2

Variétés régionales : cultivées par le passé uniquement dans la région PACA

Variétés d'intérêt régional : cultivées par le passé dans plusieurs régions dont PACA

Grilles d'évaluation de la sensibilité variétale

Le grand nombre de variétés à observer pour l'ensemble des 7 espèces, nous a contraint de choisir des méthodes de notation de l'ensemble des arbres assez rapides, parmi celles que l'on peut retrouver dans les études scientifiques et expérimentales de ce type.

Les grilles suivantes ont été retenues :

1. *Monilia laxa* sur fleurs d'abricotiers

Note	Grille de notation de monilia laxa en %
1	0%
2	1 à 10% de rameaux atteints
3	11 à 25% de rameaux atteints
5	26 à 50% de rameaux atteints
7	51% à 75%
9	> 75%

2. Maladie criblée (*Coryneum beijerinckii*)

Grille de notation du coryneum		
Note	Fréquence (% de feuilles atteintes)	Intensité (nombre moyen de symptômes par feuille)
1	0%	0%
2	1 à 10 %	1 à 10 % de la surface foliaire
3	11 à 25 %	11 à 25 %
5	26 à 50 %	26 à 50 %
7	51 à 75 %	51 à 75 %
9	> 75 %	> 75 %

3. Oïdium (*Sphaerotheca pannosa*, *Podoshiera oxyacanthae* var *tridactyla*)

Oïdium	
Note	rameaux atteints (%)
0	0%
1	1 à 5 %
2	6 à 30 %
3	31 à 60 %
4	> 60%

4. Chancre bactérien ou bactériose (*Pseudomonas syringae* et *Pseudomonas viridiflava*)

Note	Observation du chancre bactérien sur charpentières
0	Aucun symptôme
1	Quelques symptômes détectés après examen approfondi de l'arbre : entre 1 et 10% des charpentières
3	Symptômes présents sur 25% des charpentières
5	Symptômes présents sur 50% des charpentières
7	Symptômes présents sur 75% des charpentières
9	Symptômes présents sur 100% des charpentières

5. Puceron vert (*Myzus persicae*)

Puceron noir (*Brachycaudus persicae*)

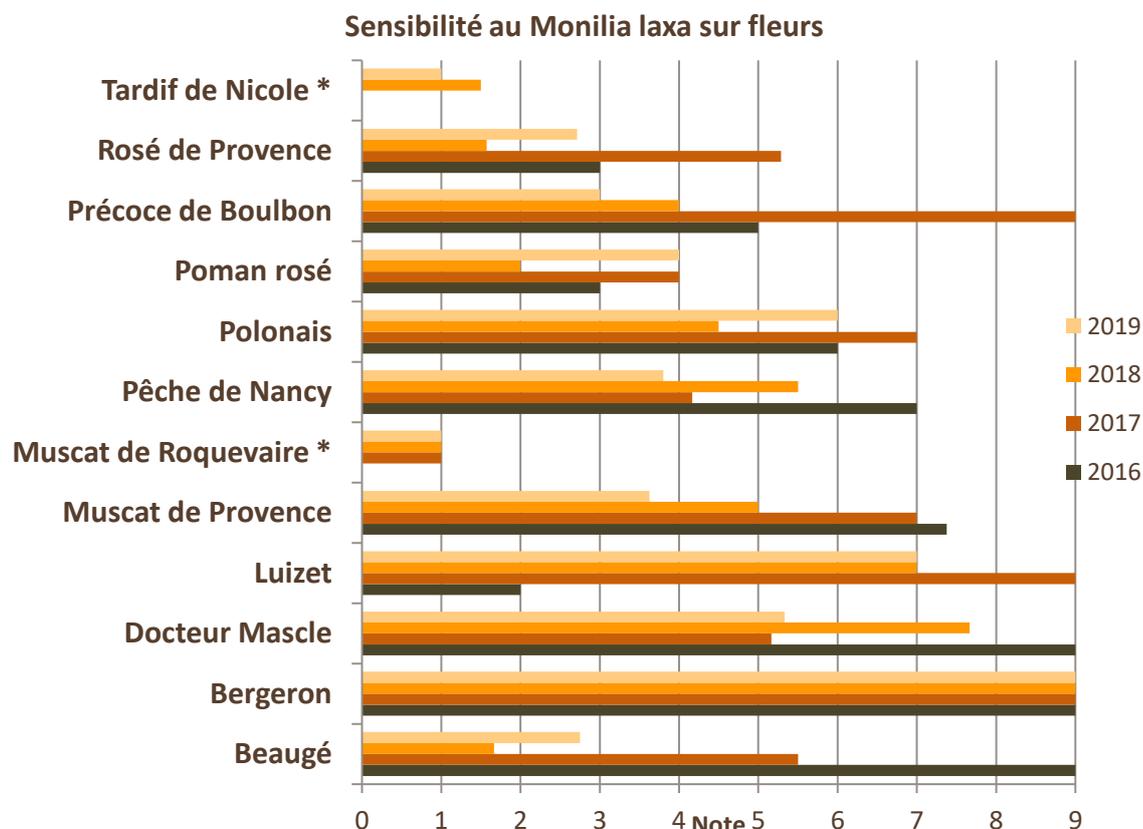
Note	Colonisation de la plante par les pucerons
0	Absence de puceron
1	Présence d'une femelle ou de larves seules (pas encore d'installation de colonie)
2	au moins une femelle installée avec sa descendance (installation d'une colonie)
3	Plusieurs colonies installées sur de nombreux apex
4	Presque tous les apex colonisés

6. Rouille (*Tranzschelia pruni-spinosae*, *Puccinia pruni-spinosae*)

Grille de notation Rouille	
Note	% de pousses
1	Aucune tache
2	Peu de taches / feuilles
3	Attaque moyenne
4	Forte attaque sur feuilles
5	Très forte attaque des feuilles mais également des fruits

Evaluation de la sensibilité variétale (2016-2019)

➤ Sensibilité au *Monilia laxa* sur fleurs :



Graph 1-Abricot : Comparaison de la sensibilité au monilia laxa sur fleurs, de 2016 à 2019.

note 1 = aucun symptôme ; note 2 = 1 à 10% de fleurs atteintes ; note 3 = 11 à 25% de fleurs atteintes ;

note 5 = 26 à 50% de fleurs atteintes ; note 7 = 51 à 75% de fleurs atteintes ; note 9 = plus de 76% de fleurs atteintes

* : Variété n'ayant pas fleuri chaque année

Aucune floraison en 2016 et 2017 pour la variété Tardif de Nicole qui pourtant a été plantée en 2013 comme la majorité des abricotiers observés.

Aucune floraison sur la variété Muscat de Roquevaire en 2016.

Les quatre années d'observation ont été favorables à très favorables au développement du *Monilia laxa* sur fleurs.

Aucun traitement en 2016, un seul traitement en 2017, 2018 et 2019 a été réalisé sur la période de sensibilité des arbres.

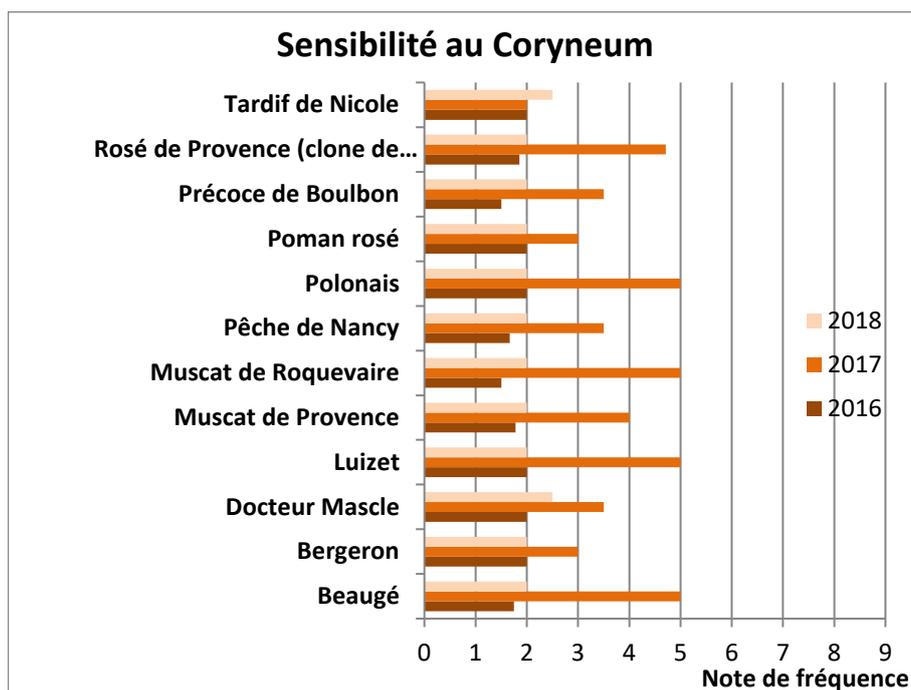
Dans ces conditions :

- Muscat de Roquevaire semble la plus prometteuse. Il est nécessaire de compléter ces données par d'autres observations, les 2 arbres étant encore assez petits et donc la quantité de fleurs encore faible.
- la variété Poman rosé et son clone «Rosé de Provence » sont deux variétés peu touchées par ce monilia.
- Tardif de Nicole pourrait être également une variété prometteuse, très peu sensible mais il est nécessaire de poursuivre son évaluation car les deux arbres de cette variété n'ont pas fleuri en 2016 et 2017.

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : note de 3.5 (moyenne sur 4 ans sur la fréquence d'attaque).

➤ Sensibilité au *Coryneum* :

Observation des dégâts de maladie criblée sur feuillage causés par le *Coryneum beijerinckii*



Graphe 2-abricot : Comparaison de la sensibilité au *Coryneum beijerinckii*, de 2016 à 2018.

Notation : note 1=aucun symptôme ; note 2 = 1 à 10% de feuilles touchées ; note 3 = 11 à 25% de feuilles touchées ; note 5 = 26 à 50% de feuilles touchées ; note 7 = 51 à 75% de feuilles touchées ; note 9 : plus le 75% de feuilles touchées

Le développement du Coryneum est plus important en 2017 qu'en 2016 et 2018.

Le printemps pluvieux de 2018 aurait dû être plus favorable au développement du Coryneum que ne le montrent les résultats. Les relevés de 2017 permettent de discriminer les variétés entre elles.

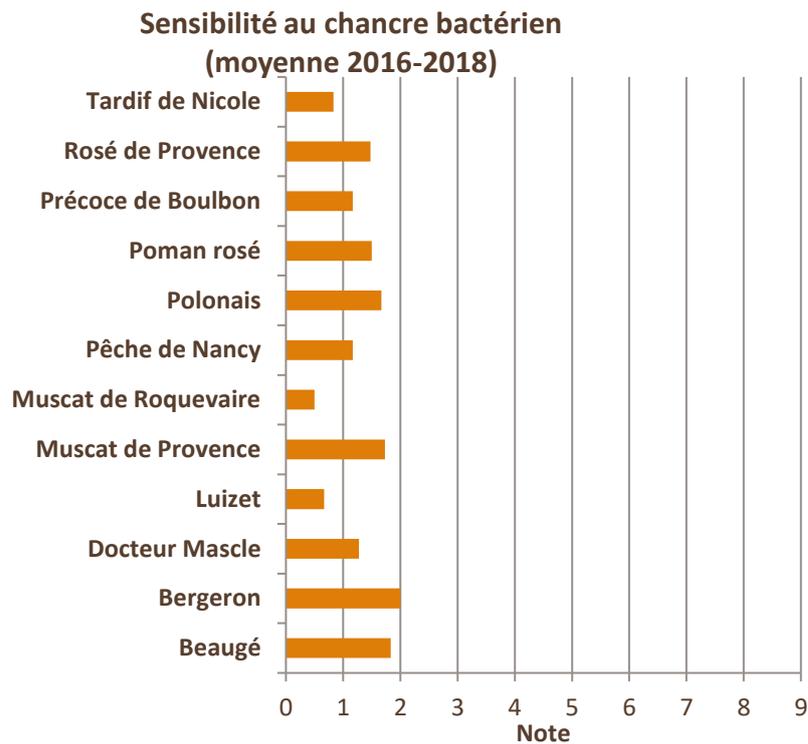
Les variétés Tardif de Nicole, Précoce de Boulbon, Poman Rosé et Bergeron sont les moins sensibles au Coryneum.

L'intensité d'attaque observée durant ces trois années, est inférieure à 25% de la surface foliaire, pour l'ensemble des variétés.

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : note de 2.3 (moyenne de la fréquence sur 3 ans)

NB : le coryneum n'a pas été observé en 2019.

➤ **Chancre bactérien sur charpentières :**



Grphe 3-abricot : Comparaison de la sensibilité au chancre bactérien (moyenne des observations 2016 à 2018)

Notation : note 0=aucun symptôme ; note 1 = moins de 10% de branches touchées ; note 3 = 11 à 25% de branches touchées ; note 5 = de 26 à 50% de branches touchées ; note 7 = 51 à 75% de branches touchées

Les variétés les moins sensibles au chancre bactérien sont Luizet, Muscat de Roquevaire et Tardif de Nicole. Les écart-types sont toutefois très importants pour de nombreuses variétés. Les résultats sont donc à considérer avec prudence.

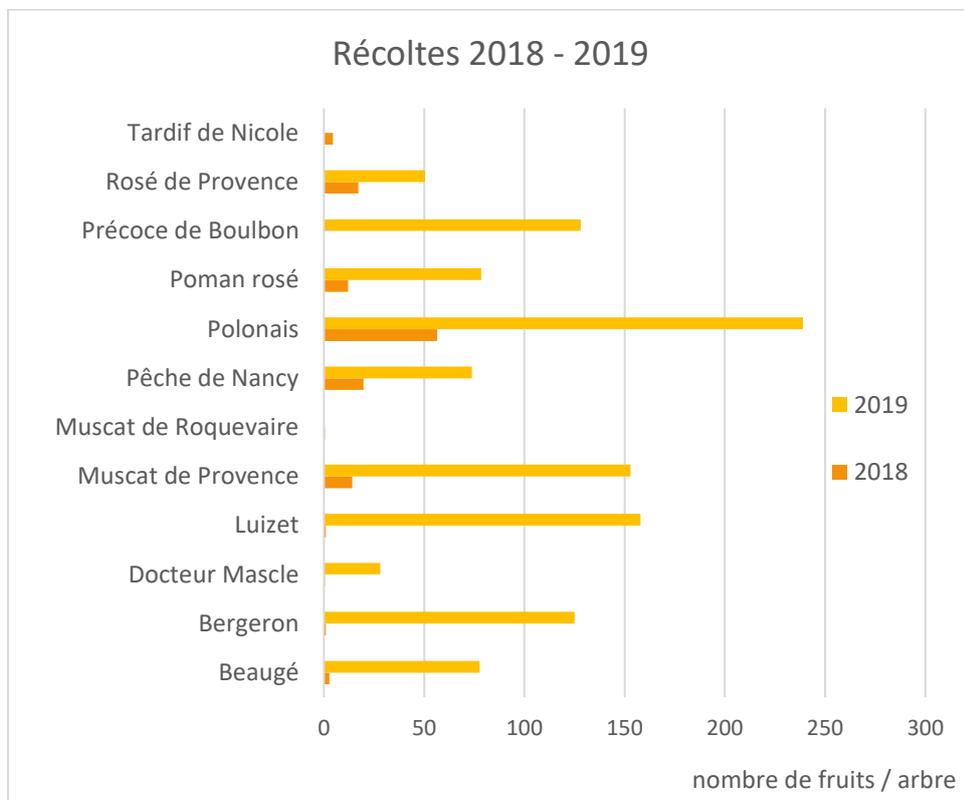
Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : note de 1 soit moins de 10% des branches atteintes (moyenne sur 3 ans).

NB : pas d'observation du chancre bactérien 2019

- **Rouille** : Aucun développement de rouille de 2016 à 2019 sur les variétés observées.
- **Oïdium** : Aucun développement d'oïdium durant les quatre années.
- **Pucerons** : aucun développement de puceron vert ou de puceron noir durant les quatre années.

Evaluation de la charge en fruits, dans ces conditions de conservation

Ces données de charge en fruits sont une indication et ne peuvent être considérées comme le réel potentiel de ces variétés. En effet les conditions de culture sont une conservation du patrimoine génétique et le nombre d'arbres par variété reste faible.



Bilan de l'ensemble de ces observations sur abricotiers :

	Monilia laxa sur fleurs	Coryneum	Chancre bactérien	Nombre d'arbres
Beaugé				4
Bergeron		X		1
Docteur Mascle				6
Luizet			X	1
Muscat de Provence				9
Muscat de Roquevaire	≈		X	2
Pêche de Nancy				6
Polonais				2
Poman rosé	X	X		2
Précoce de Boulbon		X		2
Rosé de Provence (Clone de Poman Rosé)	X			7
Tardif de Nicole	≈	X	X	2

Tableau 1-abricot : Regroupement des variétés les moins sensibles aux principaux bioagresseurs observés entre 2016 et 2019.

X : **variété peu sensible**

Case vide : variété sensible à très sensible

≈ : sensibilité incertaine

Le monilia laxa étant le plus délicat à maîtriser en agriculture biologique, les variétés Poman Rosé et Rosé de Provence, sont les principales variétés à retenir d'un point de vue rusticité ou moindre sensibilité.

Muscat de Roquevaire et Tardif de Nicole, sont deux variétés ayant très peu fleuri en 2018 et 2019 dans ces conditions de culture (conditions pédoclimatiques et porte-greffe Myrobolan) et n'ont pas fleuri les deux premières années d'observation. Le nombre de fruits par arbre est pratiquement nul. Les quelques fleurs par arbre n'ont pratiquement pas été touchés par monilia laxa. Il est nécessaire de vérifier pour ces deux variétés, leur comportement dans d'autres conditions pédoclimatiques et éventuellement sur un autre porte-greffe.

AMANDIERS

Evaluation de la sensibilité aux principaux bioagresseurs de variétés fruitières régionales ou d'intérêt régionales PACA

Evaluations réalisées au GRAB par
Sophie-Joy ONDET, Chloé GASPARI
Brieuc LE MASSON, Clémentine REBOUL, Amandine FERRAND, Coline BRAUD

Localisation des observations : vergers de la Maison de la Biodiversité « La Thomassine »
Terres argilo-calcaire, en coteau, versant sud
Porte-greffe : GF 677

Les traitements réalisés sur amandiers :

Année	Date	Traitements	Détail
2016		Aucun traitement	
2017	15/02/17	Traitement cuivre	3.5kg BB 600g Kocide 1l Héliosol
2018	29/01/18	Traitement cuivre	3.5kg BB 600g Kocide 1l Héliosol
Janv. à Juin 2019		Aucun traitement	

Les variétés d'abricotier étudiées

19 variétés évaluées dans le projet sur un ensemble de 26 variétés présentes au conservatoire.

N°	Variétés	Nombre d'arbres par variété
1	A la dame	3
2	Abéranne aureille	3
3	Aï	2
4	Belle d'Aurons	2
5	Béraude	3
6	Demi tendre d'Apt	3
7	Demi tendre de Riez	2
8	Ferragnès	3
9	Floquette	3
10	Flots	4
11	Flour en bas	2
12	Fourcouronne	3
13	Languedoc	1
14	Petite colle	3
15	Pointue d'Aureille	4
16	Princesse	3
17	Rabasse	1
18	Tardive de la Verdière	2
19	Tournefort	3

Variétés régionales : cultivées par le passé uniquement dans la région PACA

Variétés d'intérêt régional : cultivées par le passé dans plusieurs régions dont PACA

Ferragnès est une variété connue prise comme référence. Ce n'est pas une variété régionale ou d'intérêt régional

Grilles d'évaluation de la sensibilité variétale

Le grand nombre de variétés à observer pour l'ensemble des 7 espèces, nous a contraint de choisir des méthodes de notation de l'ensemble des arbres assez rapides, parmi celles que l'on peut retrouver dans les études scientifiques et expérimentales de ce type.

Les grilles suivantes ont été retenues :

1 *Monilia laxa* sur fleurs

Comptage 3 à 4 semaines après la floraison.

Grille de notation du <i>Monilia laxa</i> sur amandier	
Note	% de rameaux desséchés
1	0%
2	1 à 10 %
3	11 à 25 %
5	26 à 50 %
7	51 à 75 %
9	> 75 %

2 *Coryneum* (*Coryneum beijerinckii*)

Grille de notation du coryneum		
Note	Fréquence (% de feuilles atteintes)	Intensité (nombre moyen de symptômes par feuille)
1	0%	0%
2	1 à 10 %	1 à 10 % de la surface foliaire
3	11 à 25 %	11 à 25 %
5	26 à 50 %	26 à 50 %
7	51 à 75 %	51 à 75 %
9	> 75 %	> 75 %

3 *Eurytoma amygdali*

Estimation du pourcentage d'amandes occupées par une larve (amandes terne), juste avant la récolte (fin août).

4 *Fusicocum* (*Fusicocum amygdali*)

Comptage du pourcentage de rameaux atteints par fusicocum en juillet.

Grille de notation du chancre à <i>Fusicocum</i>	
Note	% de rameaux atteints
1	0%
2	1 à 10 %
3	11 à 25 %
5	26 à 50 %
7	51 à 75 %
9	> 75 %

5 *Erinosis amygdali*

Comptage du pourcentage de feuilles touchées par *Erinosis amygdali* en août 2017 et 2018.



Grille de notation <i>Erinosis amygdali</i>	
Note	% de feuilles atteintes
1	0%
2	1 à 10 %
3	11 à 25 %
5	26 à 50 %
7	51 à 75 %
9	> 75 %

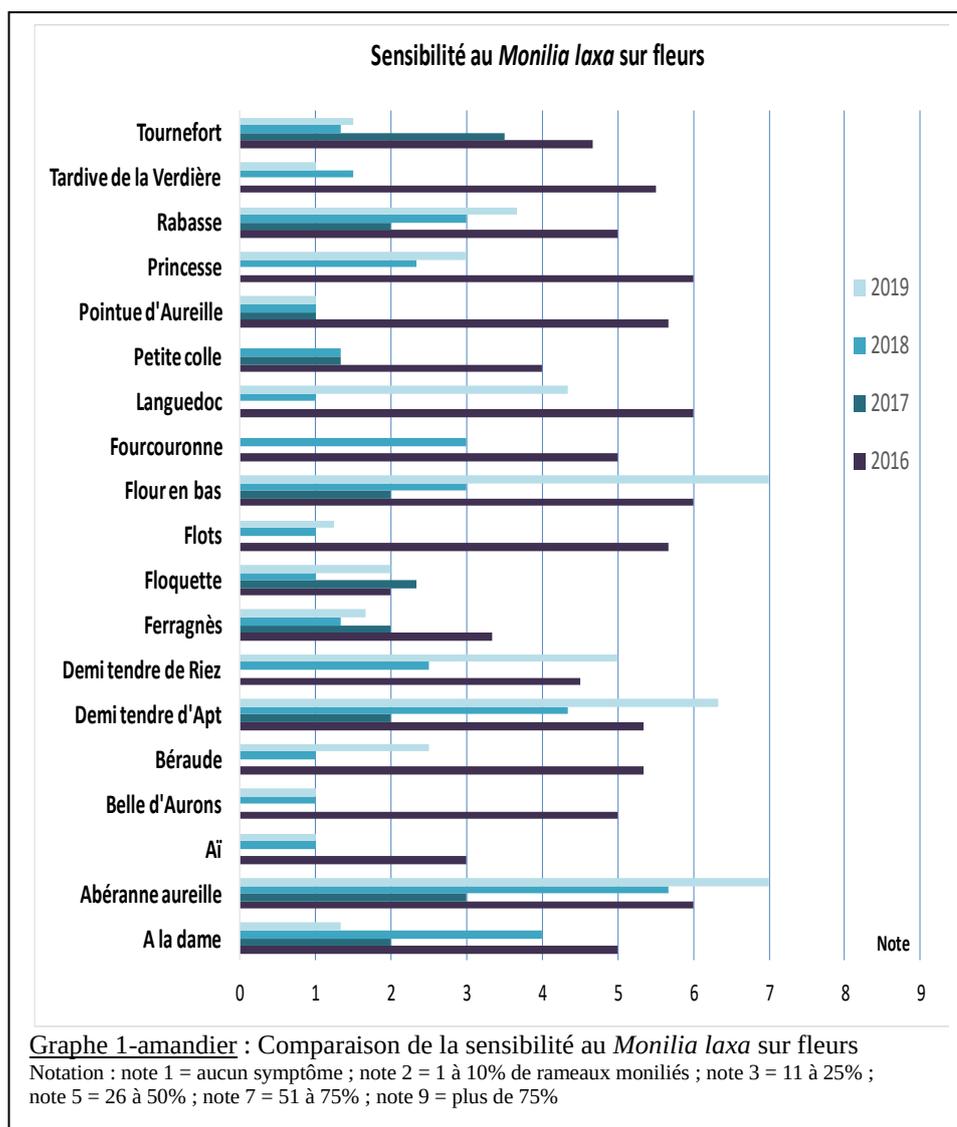
6 Puceron farineux du prunier *Hyalopterus pruni*

ou puceron farineux du pêcher *H. amygdali*

Grille de notation du puceron farineux		
Note	Foyers de pucerons	% de pousses infestées
1	Pas de puceron	0%
2	1 à 2 foyers	1 à 10 %
3	> 2 foyers	11 à 25 %
5	foyers visibles et nombreux	26 à 50 %
7	foyers visibles et nombreux	51 à 75 %
9	foyers visibles et nombreux	> 75 %

Evaluation de la sensibilité variétale (2016-2019)

➤ Sensibilité au *Monilia laxa* sur fleurs :

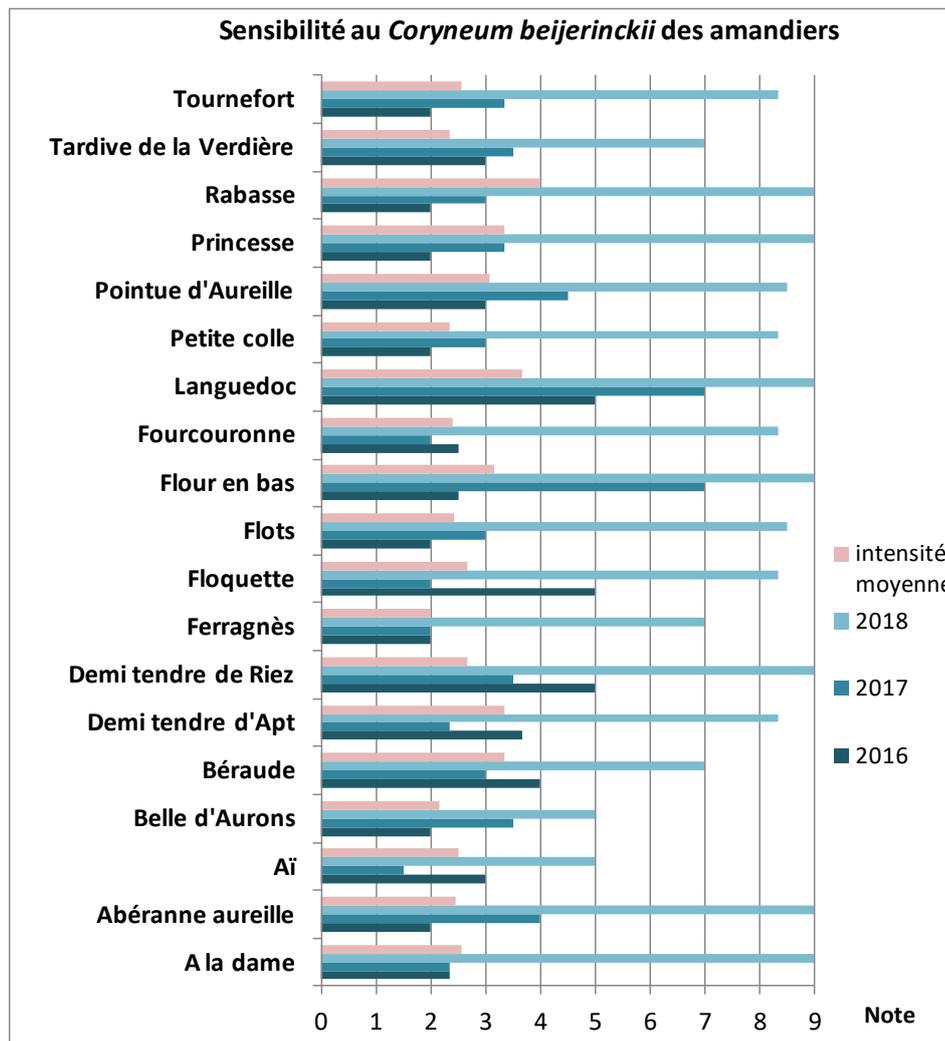


Les variétés n'ayant pas d'observation en 2017 correspondent à des variétés recépées cette année là, ou présentant une floraison insuffisante.

D'après les résultats obtenus sur ce site, les variétés Aï, Ferragnès, Floquette et Petite Colle, ressortent comme les variétés les moins sensibles au *Monilia laxa* sur fleurs.

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : note de 2.3 (moyenne sur 4 ans)

➤ *Coryneum beijerinckii* (responsable du développement de la maladie criblée)



Graphe 2-amandier : Comparaison de la sensibilité au Coryneum (fréquence d'attaque sur feuilles et intensité moyenne de cette attaque).

Notation : note 1 = 0% ; note 2 = 1 à 10% ; note 3 = 11 à 25% ; note 5 = 26 à 50% ; note 7 = 51 à 75% ; note 9 = plus de 75% de feuilles touchées (fréquence) ou de surface foliaire touchée (intensité)

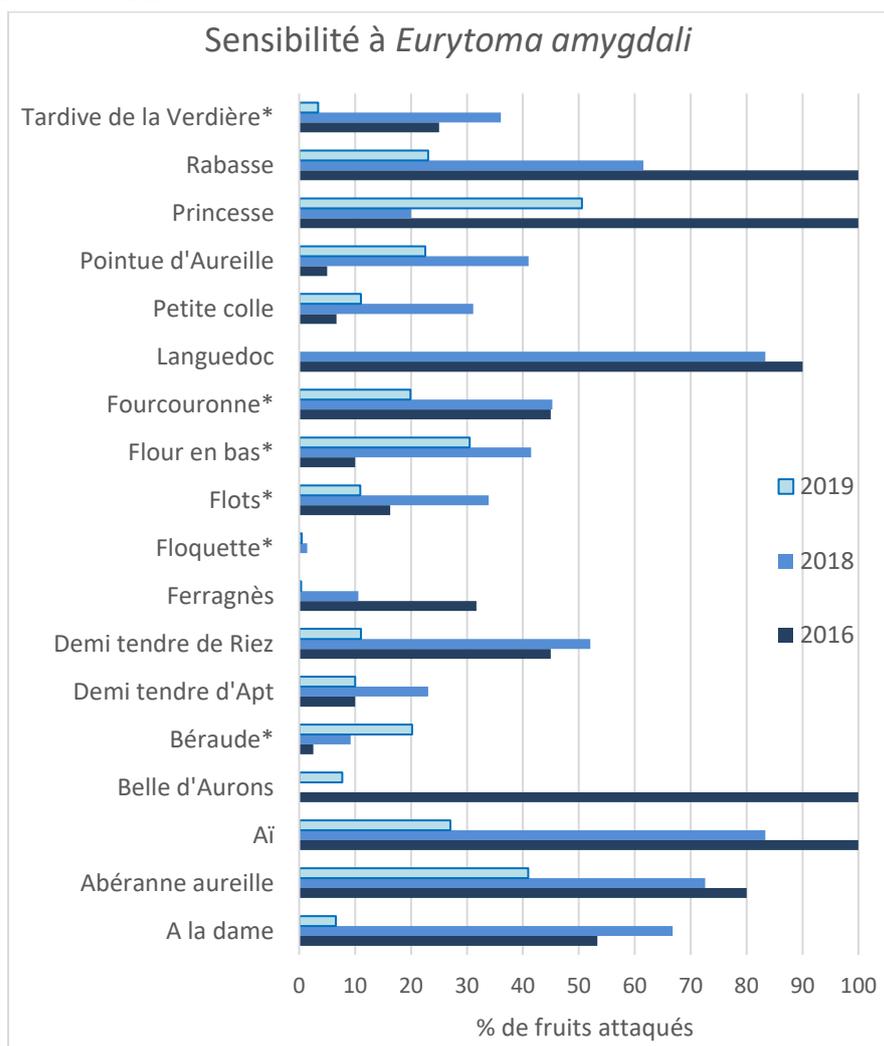
Les conditions climatiques de l'année 2018 ont été très favorables au développement du coryneum comme on peut le constater dans le graphe.

Les variétés Aï et Belle d'Aurons sont les deux variétés les moins attaquées par le Coryneum (fréquence d'attaque annuelle <50%). L'intensité d'attaque moyenne pour ces deux variétés reste inférieure à 11% de la surface foliaire.

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : note de 3.5 (moyenne de la fréquence sur 3 ans).

NB : pas d'observation du Coryneum faite en 2019

➤ ***Eurytoma amygdali***



Graphe 3-amandier : Comparaison de la sensibilité à *Eurytoma amygdali*

Les variétés avec * sont à coque dure, les autres étant à coque ½ tendre.

Languedoc est la seule à coque tendre.

En hiver 2016-2017, la grande majorité des amandiers ont été recépés entraînant une absence de floraison au printemps 2017. Seuls les résultats des années 2016, 2018 et 2019 sont donc pris en compte dans cette synthèse.

Les pourcentages de fruits attaqués en 2016 peuvent être pour certaines variétés trop élevés car l'ensemble des arbres ont été pris en compte y compris ceux à charge faible en fruits (pas de notation du nombre de fruits par arbre).

Les observations 2018 et 2019 présentées dans le graphe 3 sont conditionnées à une charge en fruits supérieure à 50 fruits par arbre. La variété n'ayant pas atteint cette charge est Belle d'Aurons en 2018.

Aucune amande véreuse pour les arbres de la variété Floquette en 2016.

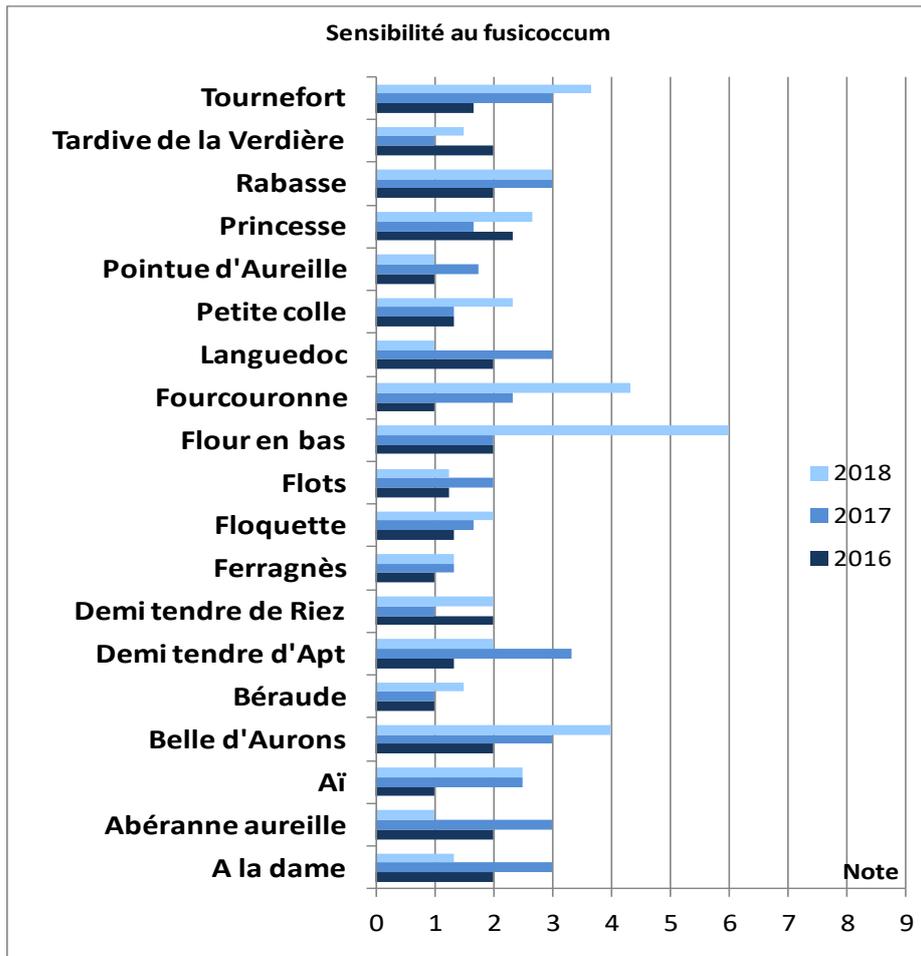
D'après les résultats 2018 et 2019, Béraude (coque dure) et Floquette (coque dure) semblent être les moins sensibles à *Eurytoma amygdali*.

Parmi les coques ½ tendre, la variété Demi tendre d'Apt est la moins attaquée par l'Eurytoma.

NB il existe également une variété Béraude à coque ½ tendre. Les arbres observés à la Thomassine sont de la variété Béraude à coque dure.

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : 20% de fruits attaqués (moyenne sur 3 ans).

➤ **Fusicoccum (*Fusicoccum amygdali*)**



Graph 4-amandier : Comparaison de la sensibilité à *Fusicoccum amygdali*

Notation : note 1 = 0% ; note 2 = 1 à 10% ; note 3 = 11 à 25% ; note 5 = 26 à 50% ; note 7 = 51 à 75% ; note 9 = plus de 75% de rameaux atteints

Les variétés les moins sensibles au *fusicoccum amygdali* sont Béraude, Demi tendre de Riez, Ferragnès, Floquette, Flots, Petite Colle, Pointue d'Aureille et Tardive de la Verdrière.

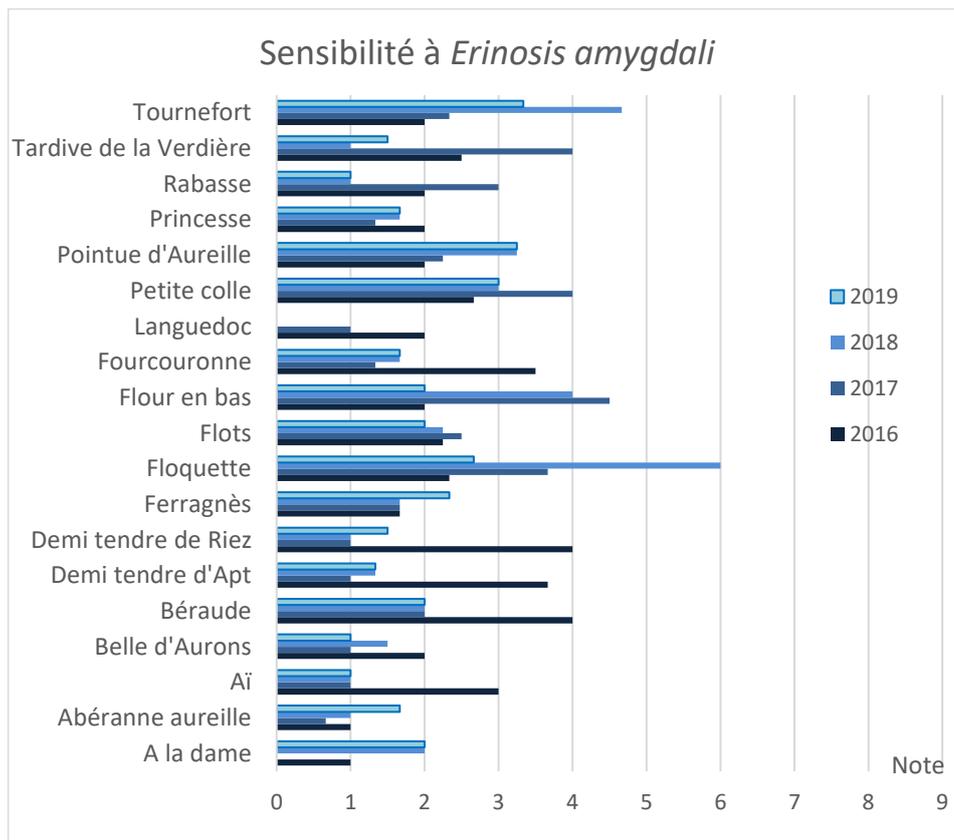
Ce résultat sera à vérifier pour Ferragnès (l'INRA l'a observé comme sensible).

Globalement peu de *Fusicoccum* se développe sur ce site.

NB : pas d'observation en 2019

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : note de 1.9 (moyenne sur 3 ans)

➤ *Erinosis amygdali*



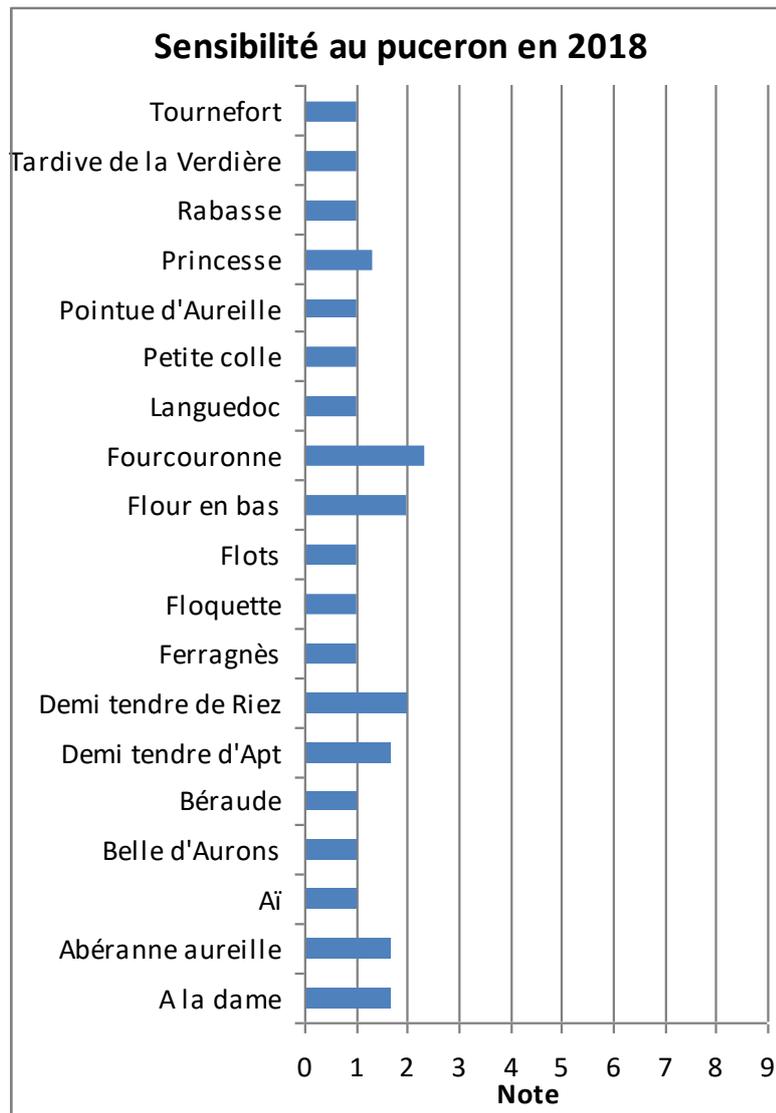
Graph 5-amandier : Comparaison de la sensibilité à *Erinosis amygdali*

Notation : note 1 = 0% ; note 2 = 1 à 10% ; note 3 = 11 à 25% ; note 5 = 26 à 50% ;
note 7 = 51 à 75% ; note 9 = plus de 75% de feuilles atteintes

Les variétés les moins sensibles, avec moins de 10% du feuillage atteint sur l'ensemble des quatre années (moyenne sur 4 ans) sont : A la Dame, Abéranne d'Aureille, Aï, Belle d'Aurons et Languedoc. La variété Languedoc était représentée par un seul arbre. Ce dernier est mort début 2018.

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : note de 1.6 (moyenne sur 4 ans)

➤ **Puceron farineux du prunier (*Hyalopterus pruni*)
ou puceron farineux du pêcher (*H.amygaldi*)**



Graph 6-amandier : Comparaison de la sensibilité au puceron farineux.
Notation : note 1 = 0% ; note 2 = 1 à 10% ; note 3 = 11 à 25% ; note 5 = 26 à 50% ;
note 7 = 51 à 75% ; note 9 = plus de 75% de pousses infestées

Ce puceron se trouve sur la face inférieure des feuilles et ne provoque pas de déformation de celles-ci.

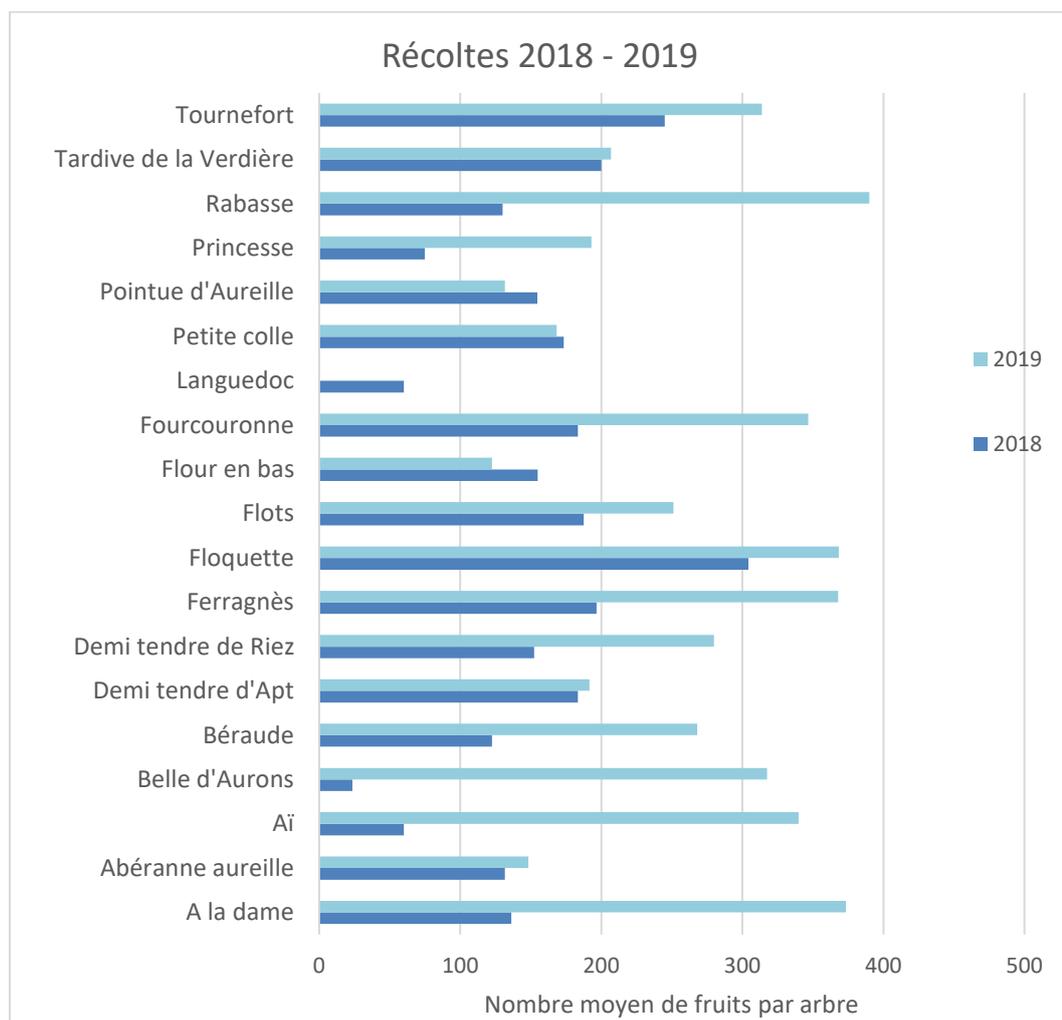
Aucun puceron sur amandier en 2016 et 2017.

Présence observée en 2018 comme précisé sur le graphe, mais cela reste très faible. L'ensemble des variétés (à l'exception de Fourcouronne) ont une infestation inférieure à 10%.

NB : Pas d'observation faite en 2019

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : note de 1.9 (moyenne sur 4 ans)

Evaluation de la charge en fruits, dans ces conditions de culture des arbres



La variété Languedoc n'a été représenté que par un seul arbre qui est mort en début 2018. Cet arbre était déjà affaibli en 2016 et 2017. On ne peut donc pas préjuger de son niveau de fructification avec ces résultats.

Les amandiers en verger de collection sont recépés régulièrement afin de produire des greffons de qualité. Ces données de rendement sont donc à considérer avec précaution. Il serait utile d'observer le rendement de ces variétés en verger de production bio.

Bilan de l'ensemble de ces observations sur amandiers :

Eurytoma amygdali reste le bioagresseur le plus problématique sur amandiers. Les observations restent à confirmer encore deux années concernant ce bioagresseur car seules les données 2018 et 2019 sont réellement exploitables.

	Monilia laxa sur fleurs	Eurytoma amygdali	Erinose	Fusicoccum	Coryneum
A la dame			X		
Abéranne aureille			X		
Aï	X		X		X
Belle d'Aurons	X		X		X
Béraude		X		X	
Demi tendre d'Apt		X			
Demi tendre de Riez				X	
Ferragnès	X	X		X	
Floquette	X	X		X	
Flots				X	
Flour en bas					
Fourcouronne					
Languedoc			X		
Petite colle	X	X		X	
Pointue d'Aureille				X	
Princesse					
Rabasse					
Tardive de la Verdière				X	
Tournefort		X			

Tableau 1 - amandier : Regroupement des variétés les moins sensibles aux principaux bioagresseurs observés entre 2016 et 2019.

X : variété peu sensible

Case vide : variété sensible à très sensible

FRUINOV

Synthèse 2016- 2019



CERISIERS

Evaluation de la sensibilité aux principaux bioagresseurs de variétés régionales ou d'intérêt régionales PACA

Evaluations réalisées par
Sophie-Joy ONDET, Chloé GASPARI
Brieuc LE MASSON, Clémentine REBOUL, Amandine FERRAND, Coline BRAUD
du GRAB

Localisation des observations : vergers de la Maison de la Biodiversité « La Thomassine »

Terres argilo-calcaire, en coteau, versant sud

Porte-greffe : Sainte Lucie

Les traitements réalisés sur cerisiers :

Année	Date	Traitements	Détail
2016		Aucun traitement	
2017	13/03/17	Traitement cuivre	3kg BB 800g Kocide 1l Héliosol
2018	8/02/18	Aucun traitement	
2019	08/02/19	Aucun traitement	

Les variétés de cerisier étudiées

13 variétés évaluées dans le projet sur un ensemble de 27 variétés présentes au conservatoire.

N°	Variétés	Nombre d'arbres par variété
1	Alpine de Provence	4
2	Goutte d'or	3
3	Griotte de Provence	3
4	Guillaume	2
5	Hâtive de Bâle	2
6	Longue queue	3
7	Marmotte	2
8	Napoléon	1
9	Pélessier	8
10	Précoce de la Thomassine	2
11	Reine Hortense	3
12	Reverchon	1
13	Tigrée	1

Variétés régionales : cultivées par le passé uniquement dans la région PACA

Variétés d'intérêt régional : cultivées par le passé dans plusieurs régions dont PACA

Grilles d'évaluation de la sensibilité variétale

Le grand nombre de variétés à observer pour l'ensemble des 7 espèces, nous a contraint de choisir des méthodes de notation de l'ensemble des arbres assez rapides, parmi celles que l'on peut retrouver dans les études scientifiques et expérimentales de ce type.

Les grilles suivantes ont été retenues :

1/ puceron noir (*Mysus cerasi*)

Estimation du pourcentage de rameaux porteurs d'un foyer de puceron noir, sur l'ensemble de l'arbre.

2/ *Monilia laxa* : même grille que pour l'amandier

Grille de notation du <i>Monilia laxa</i>	
Note	% de rameaux desséchés
1	0%
2	1 à 10 %
3	11 à 25 %
5	26 à 50 %
7	51 à 75 %
9	> 75 %

3/ *Coryneum* (*Coryneum beijerinckii*)

Grille de notation du coryneum		
Note	Fréquence = % de feuilles atteintes par au moins un symptôme	Intensité : nombre moyen de symptômes/feuille
1	0%	0%
2	1 à 10 %	1 à 10 % de la surface foliaire
3	11 à 25 %	11 à 25 %
5	26 à 50 %	26 à 50 %
7	51 à 75 %	51 à 75 %
9	> 75 %	> 75 %

4/ *Drosophila suzukii* et mouche de la cerise (*Rhagoletis cerasi*) :

Prélever 50 fruits / arbre, à hauteur d'homme, compter le nombre de fruits sains et de véreux et observer en ouvrant chaque fruit si c'est de la *D. suzukii* ou *R. cerasi*.

5/ Anthracnose ou cylindrosporiose (*Cylindrosporium padi* ou *Phloeosporrella padi*) :

Observation des feuilles selon la grille :



Grille de notation Anthracnose	
Note	% de feuilles infestées
1	0%
2	1 à 10 %
3	11 à 25 %
5	26 à 50 %
7	51 à 75 %
9	> 75 %

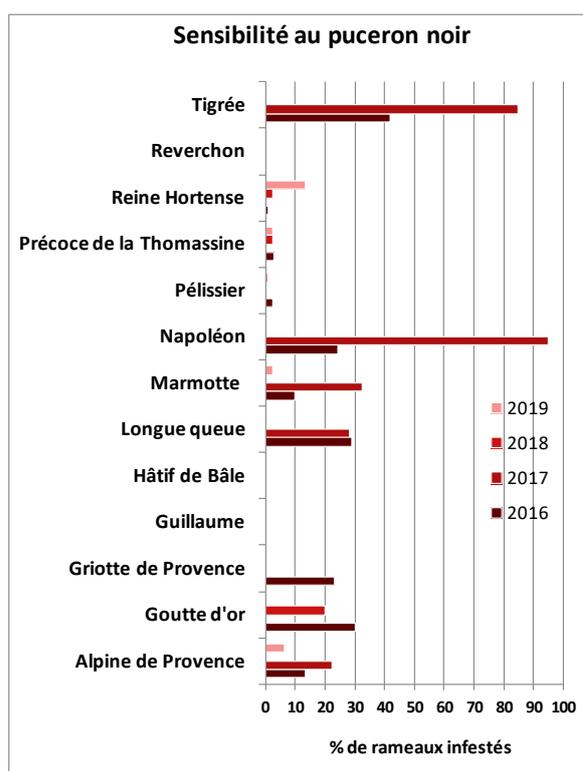
Evaluation de la sensibilité variétale des cerisiers (2016- Mai 2019)

➤ puceron noir *Mysus cerasi*

Les variétés ayant moins de 10% de rameaux porteurs de foyers de puceron noir sur les 4 années d'observation sont : Guillaume, Hâtif de Bâle, Pélissier, Précoce de la Thomassine et Reverchon

Les deux arbres de la variété Guillaume, sont morts après la récolte 2018. Aucun développement de puceron noir n'a été observé pendant 3 ans (de 2016 à 2018) sur ces arbres.

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : 10% de rameaux infestés (moyenne sur 4 ans)



Graph 1-cerisier : Comparaison de la sensibilité au puceron noir du cerisier

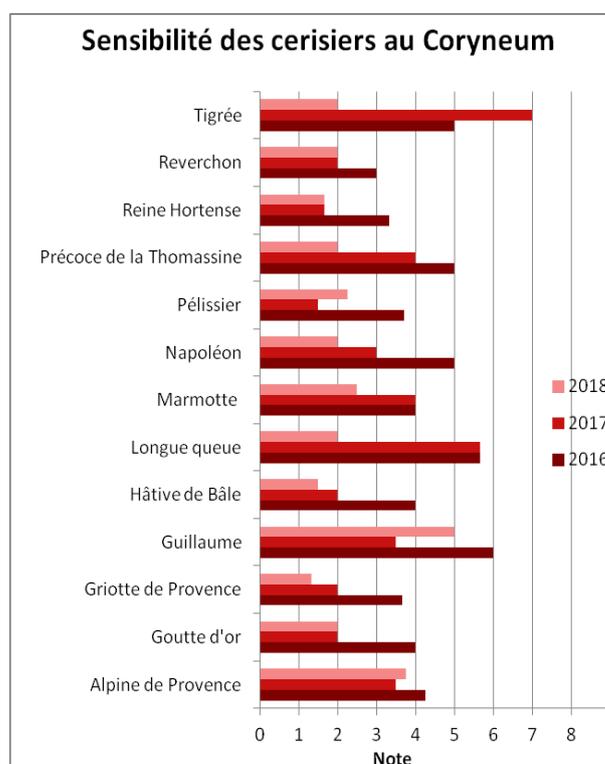
➤ **Coryneum** (*Coryneum beijerinckii*)

Aucune variété ne semble très peu sensible au Coryneum.

Les variétés les moins sensibles sont : Goutte d'or, Griotte de Provence, Hâtif de Bâle, Pélissier, Reine Hortense et Reverchon.

Pas d'observation faite en 2019.

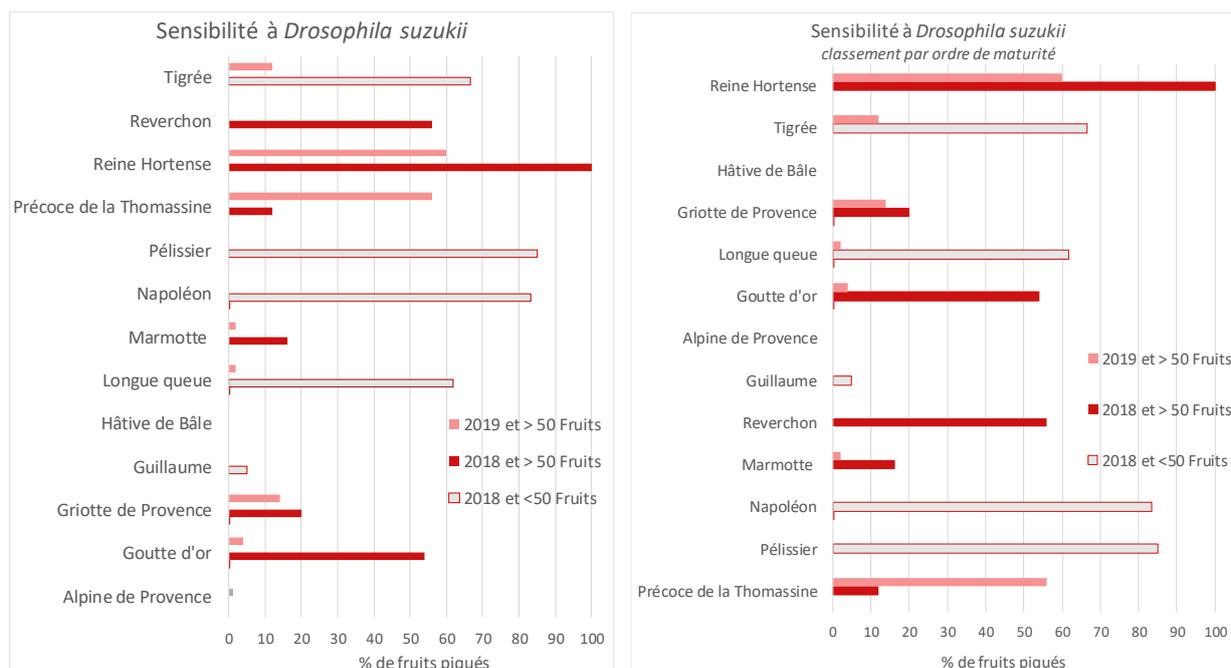
Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : note de 2.7 (moyenne sur 3 ans)



Graph 2-cerisier : Comparaison de la sensibilité au *Coryneum beijerinckii*

Notation : note 1 = 0% ; note 2 = 1 à 10% ; note 3 = 11 à 25% ; note 5 = 26 à 50% ; note 7 = 51 à 75% ; note 9 = plus de 75% de feuilles atteintes (fréquence)

➤ ***Drosophila suzukii* et mouche de la cerise (*Rhagoletis cerasi*) :**



Graph 3-cerisier : Comparaison de la sensibilité à la *Drosophila suzukii* avec un classement par ordre alphabétique et par période de maturité (de la plus précoce à la plus tardive)

Absence de production de cerises en 2017 et trop faible production en 2016.

Seules les observations de 2018 et 2019 permettent de commencer à comparer les variétés entre elles. Il est donc **impossible de conclure encore** dans la recherche de variétés peu sensibles.

Toutes les larves trouvées ont été des drosophiles, très certainement des *D. suzukii* (aucune vérification jusqu'à l'émergence). Aucune larve de mouche de la cerise (*Rhagoletis cerasi*) n'a été observée.

Dans ce graphe les variétés de couleur rouge et rose sont celles ayant eu plus de 50 cerises par arbre. Le pourcentage de fruits piqués semble donc assez fiable.

Les variétés en gris sont celles ne pouvant entrer dans cette comparaison, le nombre de fruits par arbre n'atteignant pas les 50.

Parmi les variétés avec plus de 50 cerises aux récoltes 2018 et 2019 (en rouge et rose dans le graphe 3), Griotte de Provence et Marmotte semblent moins piquées. Résultats à vérifier avec les prochaines récoltes.

Les dégâts d'oiseaux et de frelons ou guêpes n'ont pas permis de mener à bien les observations sur certaines variétés pourtant productives comme : Alpine de Provence, Reverchon et Pélessier, en 2019. Alpine de Provence n'a eu que 12 cerises en moyenne par arbre en 2018 et aucune attaque de drosophile n'a été trouvée. Cette récolte reste trop faible pour considérer cette variété comme peu sensible. Hâtif de Bâle n'a donné aucun fruit en 2018 et 2019.

Le vol de cet insecte et sa ponte sont hétérogènes, sans gradient identifié en vergers monovariétaux. Ce comportement nécessite donc d'augmenter les observations de sensibilité (sur de nombreuses d'années) pour atténuer l'effet de ce comportement.

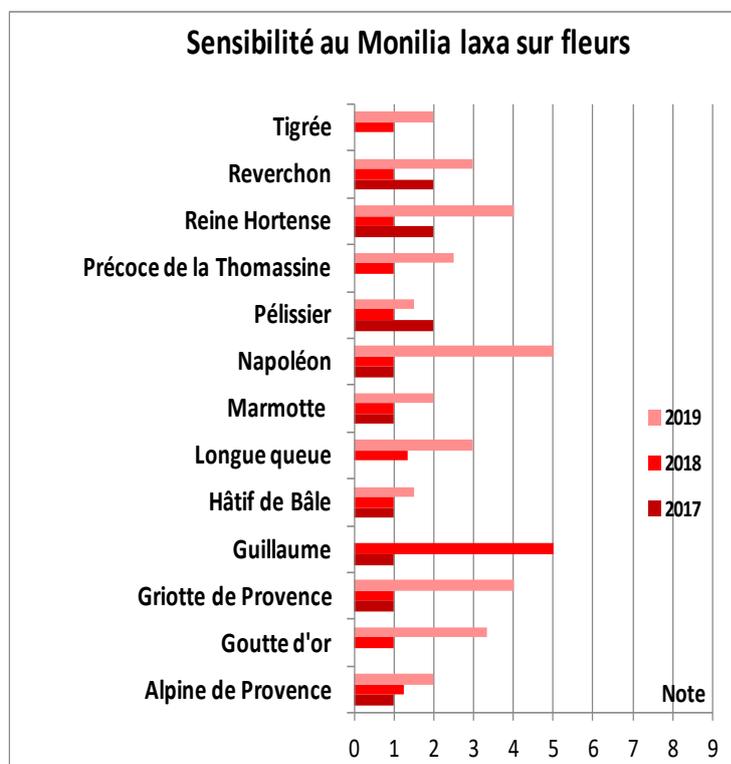
Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : 21% de cerises attaquées (moyenne sur 3 ans) dans ces conditions de forte pression et de zéro traitement.

➤ **Anthracnose ou cylindrosporiose**

Les symptômes d'anthracnose sont extrêmement faibles durant les 3 années d'observation (moins de 5% de feuilles atteintes pour 5 variétés sur 13, les autres étant à 0% de dégâts).

Pas d'observation faite en 2019.

➤ **Monilia laxa sur fleurs :**



Grphe 4-cerisier : Comparaison de la sensibilité au *Monilia laxa sur fleurs*
Notation : note 1 = 0% ; note 2 = 1 à 10% ; note 3 = 11 à 25% ; note 5 = 26 à 50% ;
note 7 = 51 à 75% ; note 9 = plus de 75% de rameaux atteints.

L'observation du monilia sur fleurs n'a pas été réalisée en 2016.

Les variétés Guillaume et Napoléon sont les plus sensibles au développement de ce champignon.

Les variétés ayant moins de 10% de monilia laxa sur fleurs sur les trois années 2017 à 2019 sont : Alpine de Provence (floraison 2 années seulement), Hâtif de Bâle, Marmotte, Pélicier et Tigrée. L

Les variétés Goutte d'or, Longue queue, Précoce de la Thomassine et Tigrée n'ont pas fleuri en 2017. Les deux arbres de la variété Guillaume sont morts en fin d'été 2018.

Cette comparaison variétale de cerisiers vis-à-vis du monilia laxa est à poursuivre pour valider ces premières tendances de moindre sensibilité.

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : note de 1.7 (moyenne sur 3 ans).

Bilan cerisiers :

Il est nécessaire de poursuivre les observations notamment pour les attaques des cerises par *Drosophila suzukii*. Pour l'instant les résultats ne permettent pas de sélectionner de variétés peu sensibles, les récoltes durant les quatre années du projet n'ayant pas été suffisantes.

	Puceron noir	Coryneum	<i>Drosophila suzukii</i>	Monilia laxa sur fleurs
Alpine de Provence			<i>Conclusion impossible.</i> <i>Besoin de poursuivre les évaluations.</i>	X
Goutte d'or		X		
Griotte de Provence	X	X		
Guillaume	X			
Hâtive de Bâle	X	X		X
Longue queue				
Marmotte				X
Napoléon				
Pélicier	X	X		X
Précoce de la Thomassine	X			
Reine Hortense	X	X		
Reverchon	X	X		
Tigrée				X

Tableau 1-cerisier : Regroupement des variétés les moins sensibles aux principaux bioagresseurs observés entre 2016 et 2019.

X : variété peu sensible

Case vide : variété sensible à très sensible

Evaluation de la sensibilité aux principaux bioagresseurs de variétés fruitières régionales ou d'intérêt régionales PACA

Evaluations réalisées au GRAB par
Sophie-Joy ONDET, Chloé GASPARI
Brieuc LE MASSON, Clémentine REBOUL, Amandine FERRAND, Coline BRAUD

Localisation des observations : vergers de la Maison de la Biodiversité « La Thomassine »

Terres argilo-calcaire, en coteau, versant sud

Porte-greffe : GF 677

Les traitements réalisés sur pêchers :

Année	Dates	Traitements	Détail
2016	Aucun traitement réalisé		
2017	16/01/17	Traitement cuivre	2.8kg BB 480g Kocide
	15/02/17	Traitement cuivre	3.5kg BB 600g Kocide 1l Héliosol
	13/03/17	Traitement cuivre	3kg BB 800g Kocide 1l Héliosol
2018	29/01/18	Traitement cuivre	3.5kg BB 600g Kocide 1l Héliosol
2019	08/02/19	Traitement cuivre	3.5 kg BB 600g Kocide 1l Héliosol

Les variétés de pêchers étudiées :

52 variétés évaluées dans le projet sur un ensemble de 77 variétés présentes au conservatoire.

N	Variétés	Nombre d'arbres par variété
1	Amsden	3
2	Août de Combe	3
3	Arnaud N°5	3
4	Arnaud N°6	1
5	Arp Beauty	3
6	Belle de Montélimar	3
7	Bénoni	3
8	Charles Roux	5
9	D2	3
10	Elberta	2
11	Entre de Chamas	2
12	Fairhaven	1
13	Flachat	6
14	Gaillard	4
15	Gaillard N°2	3
16	Gaillard N°4	3
17	Genadix 4	2
18	Genadix 7	2
19	Girerd Gailleton	2
20	Grosse Mignonne	3
21	Guery	3
22	Guilloux	2
23	Guilloux 41	3
24	Guilloux élégante	1
25	Guilloux Gailleton	2
26	Hélène Turc	3
27	Incomparable Guilloux	10

N	Variétés	Nombre d'arbres par variété
28	JH de Hale	2
29	Madeleine Blanche	2
30	Madeleine Rouge	3
31	May flower	3
32	Millecoton de la Toussaint	2
33	Millecoton de septembre	3
34	Mme Girerd	3
35	Mme Guilloux	2
36	Pêche de vigne	3
37	Précoce de la Hale	3
38	Redwing	2
39	Reine des vergers	2
40	Robin	3
41	Roussane	3
42	Sanguine de Manosque	8
43	Sanguine Pilat	3
44	Sanguine précoce	5
45	Sanguine tardive	3
46	Sanguine vineuse	2
47	Semis de Roussane	1
48	Sénateur Cazeneuve	1
49	Souvenir de Pierre Tochon	3
50	Suzanne Darnon	1
51	Tardive Vallat	3

Variétés régionales : cultivées par le passé uniquement dans la région PACA

Variétés d'intérêt régional : cultivées par le passé dans plusieurs régions dont PACA

11 variétés n'ont pu être retenues dans cette synthèse, l'identité des arbres étant incertaine.

Grilles d'évaluation de la sensibilité variétale

Le grand nombre de variétés à observer pour l'ensemble des 7 espèces, nous a contraint à choisir des méthodes de notation assez rapides de l'ensemble des arbres, parmi celles que l'on peut retrouver dans les études scientifiques et expérimentales de ce type.

Les grilles suivantes ont été retenues :

1/ Cloque (*Taphrina deformans*) : évaluation par classes au stade jeune fruit

Note	Réaction de la plante à la cloque	% de feuilles attaquées
0	aucun symptôme (immunité)	0%
1	quelques feuilles avec des hypertrophies (distorsions) partielles	1 à 5 %
2	feuilles complètement hypertrophiées et bien distinctes dans l'arbre	6 à 30 %
3	Nombreuses feuilles cloquées avec quelques pousses tordues (en crosse)	31 à 60 %
4	Pratiquement toutes les feuilles cloquées et de nombreuses pousses tordues	> 60%

2/ Oïdium (*Sphaerotheca pannosa var persicae*) :

Oïdium (*Sphaerotheca pannosa var persicae*)

Note	% de pousses infestées
1	0%
2	1 à 10 %
3	11 à 25%
5	26 à 50%
7	51 à 75%
9	> 75%

3/ Puceron vert (*Mysus persicae*),

Puceron noir (*Brachycaudus persicae*),

Puceron farineux (*Hyalopterus pruni*)

Puceron cigarier (*Mysus varians*) :

Utilisation de la même grille pour chacun d'eux.

Puceron vert - Puceron noir – Puceron farineux - Puceron cigarier

Note	Colonisation de la plante
0	Absence de puceron
1	Présence d'une femelle ou de larves seules (pas encore d'installation de colonie)
2	1 à 10% de rameaux avec colonies développées
3	11 à 50% de rameaux avec colonies développées
4	> 50% de rameaux avec colonies développées

4/ Monilia sur fleurs et sur fruits :

Note	Monilia fleurs % de rameaux atteints	Monilioses sur fruits % de fruits atteints
1	0%	0%
2	1 à 10 %	1 à 10 %
3	11 à 25%	11 à 25%
5	26 à 50%	26 à 50%
7	51 à 75%	51 à 75%
9	>75%	>75%

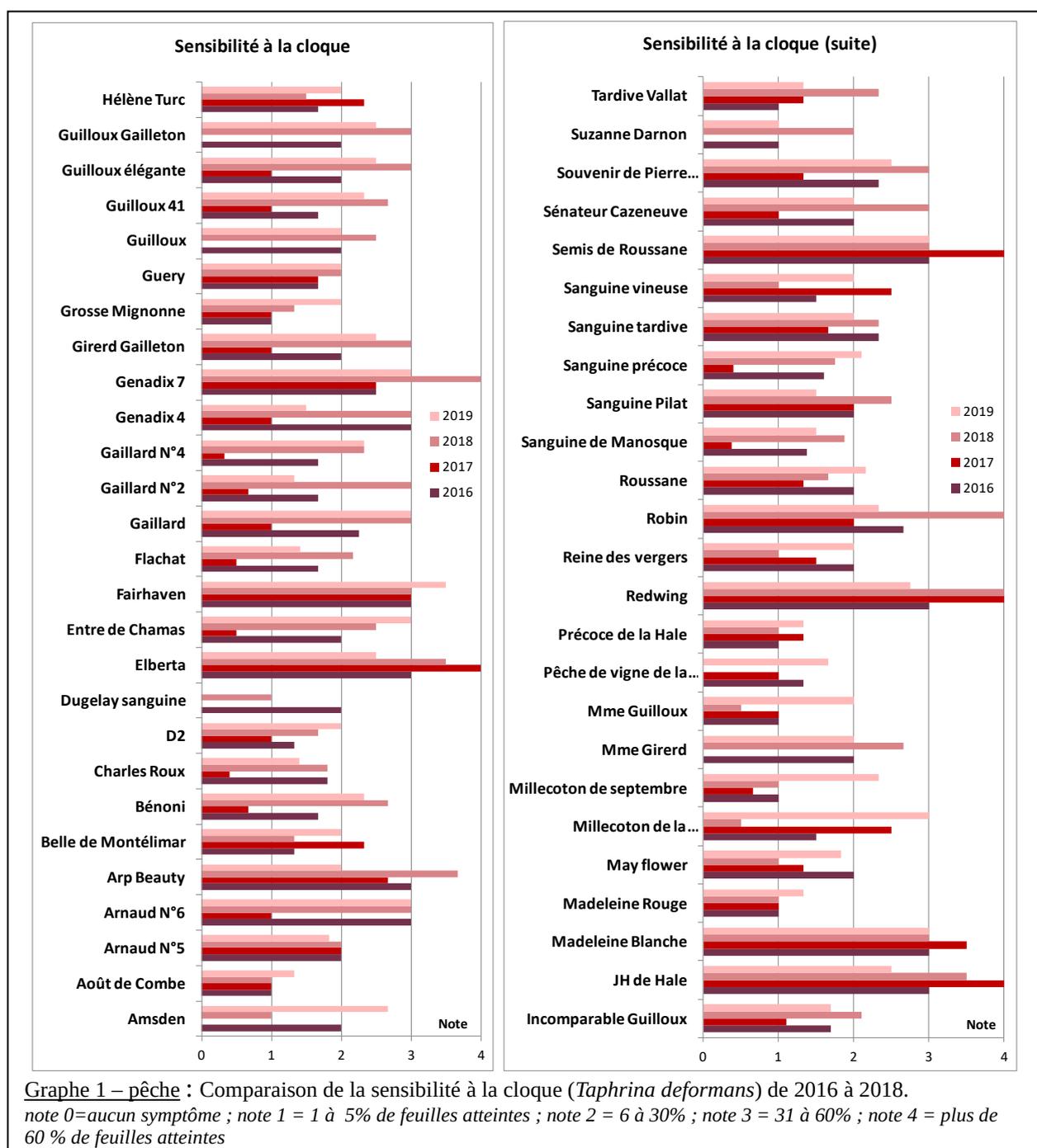
5/ Tordeuse orientale du pêcher (*Cydia molesta*) : A la récolte, comptage du nombre de fruits piqués et de fruits observés sur 25 fruits échantillonnés

6/ Coryneum (*Coryneum beijerinckii*)

Grille de notation du coryneum		
Note	Fréquence = % de feuilles atteintes par au moins un symptôme	Intensité : nombre moyen de symptômes/feuille
1	0%	0%
2	1 à 10 %	1 à 10 % de la surface foliaire
3	11 à 25 %	11 à 25 %
5	26 à 50 %	26 à 50 %
7	51 à 75 %	51 à 75 %
9	> 75 %	> 75 %

Evaluation de la sensibilité variétale (2016 – 2019)

➤ Cloque

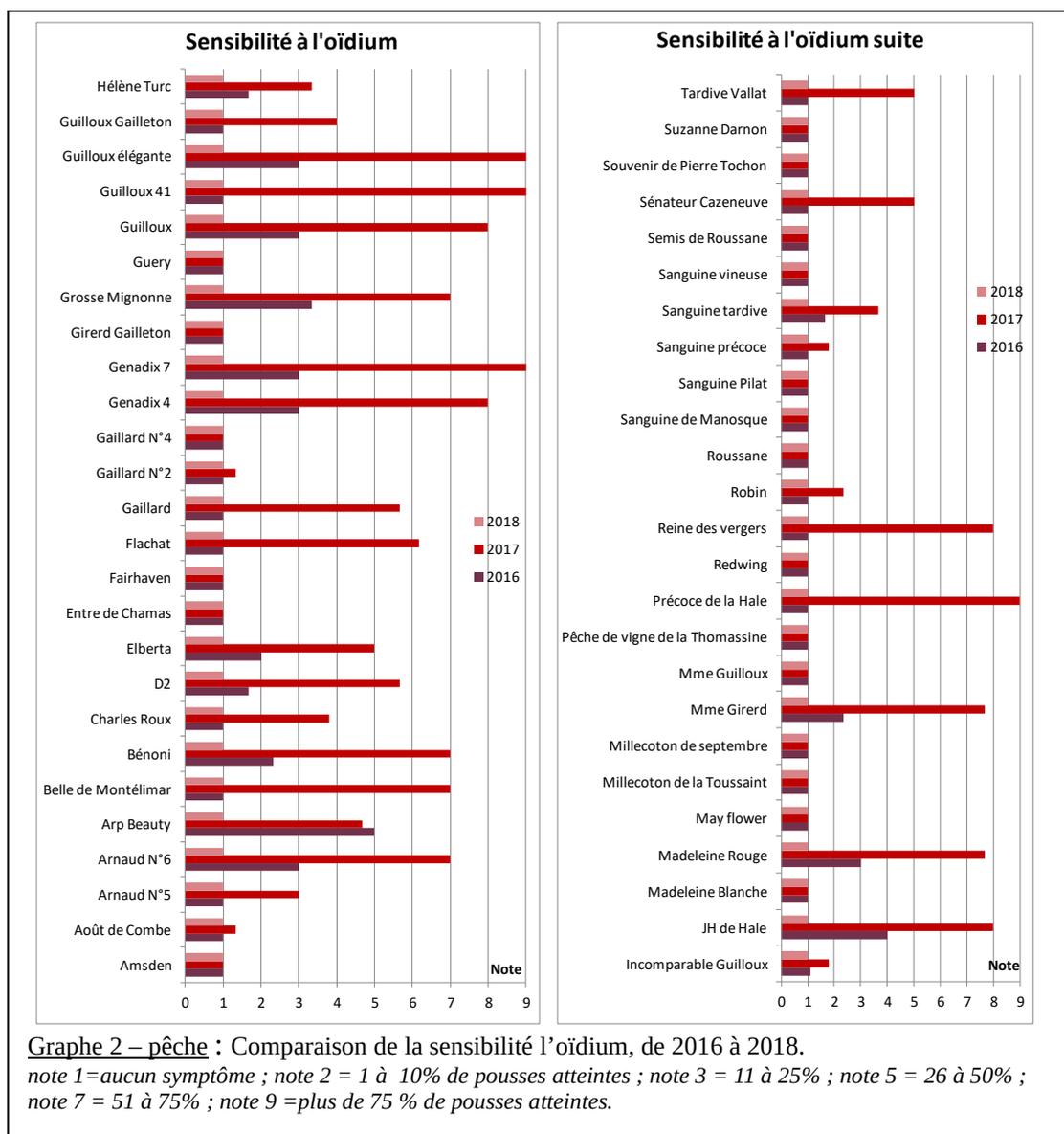


Les variétés les moins sensibles sont Août de Combe, Charles Roux, Dugelay sanguine (à vérifier car 2 années d'observations seulement), Grosse Mignonne, Madeleine Rouge, Millecoton de septembre, Mme Guilloux, Pêche de vigne de la Thomassine, Précoce de la Hâle, Sanguine de Manosque et Suzanne Darnon. Elles ont en effet moins de 5% de leur feuillage touché par la cloque.

Pas d'observation réalisée en 2019.

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : note de 1.4 (moyenne sur 4 ans)

➤ Oïdium

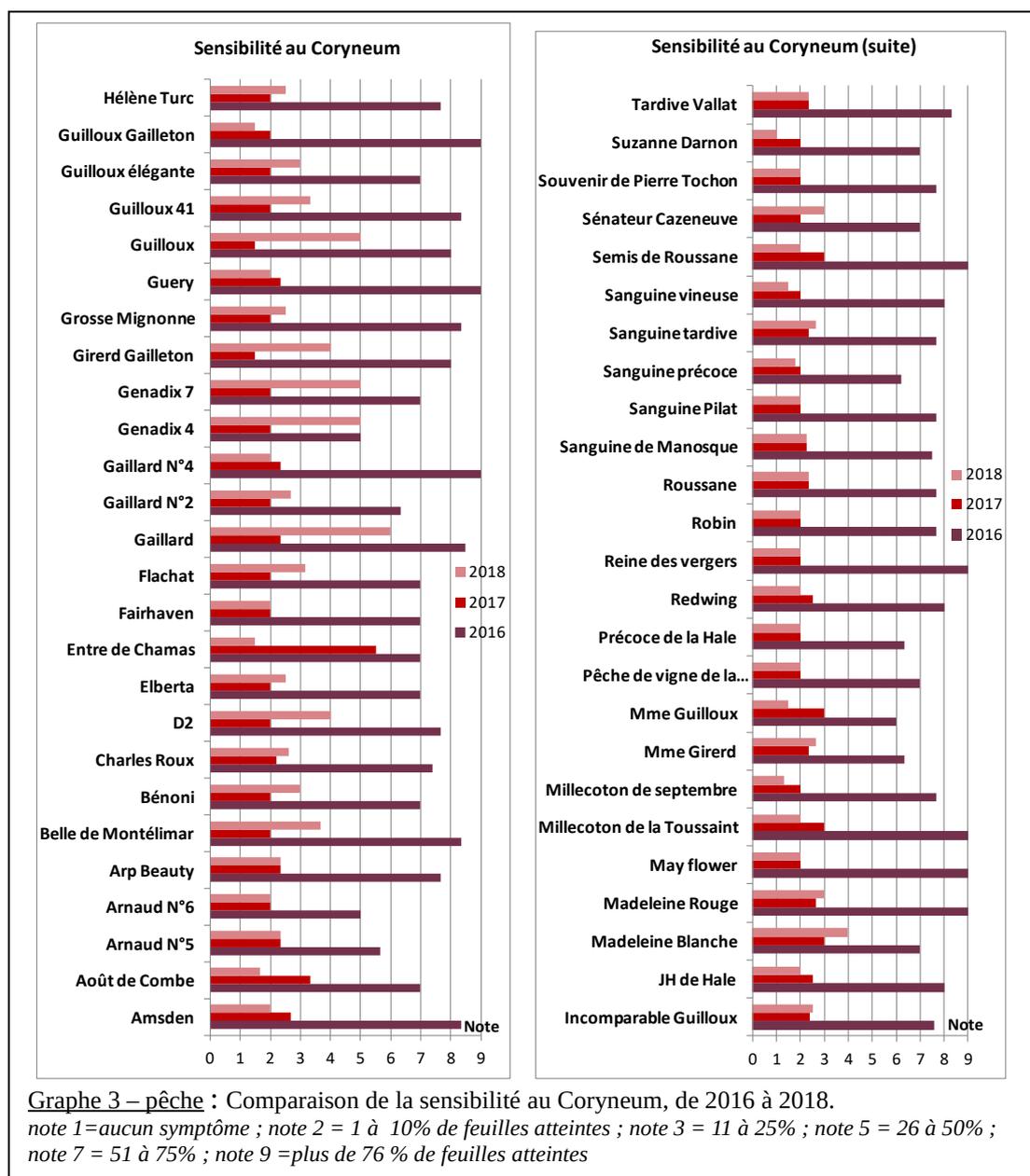


Les variétés les moins sensibles à l'oïdium (moins de 5% de pousses oïdiées) sont nombreuses : Amsden, Août de Combe, Arnaud n°5, Entre de Chamas, Fairhaven, Gaillard n°2, Gaillard n°4, Girerd Gailleton, Guery, Incomparable Guilloux, Madeleine Blanche, May flower, Millecoton de la Toussaint, Millecoton de septembre, Mme Guilloux, Pêche de vigne de la Thomassine, Redwing, Robin, Roussane, Sanguine de Manosque, Sanguine Pilat, Sanguine précoce, Sanguine vineuse, Semis de Roussane, Souvenir de Pierre Tochon et Suzanne Darnon.

Pas d'observations faites en 2019.

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : note de 1.9 (moyenne sur 3 ans)

➤ **Coryneum** (*Coryneum beijerinckii*)



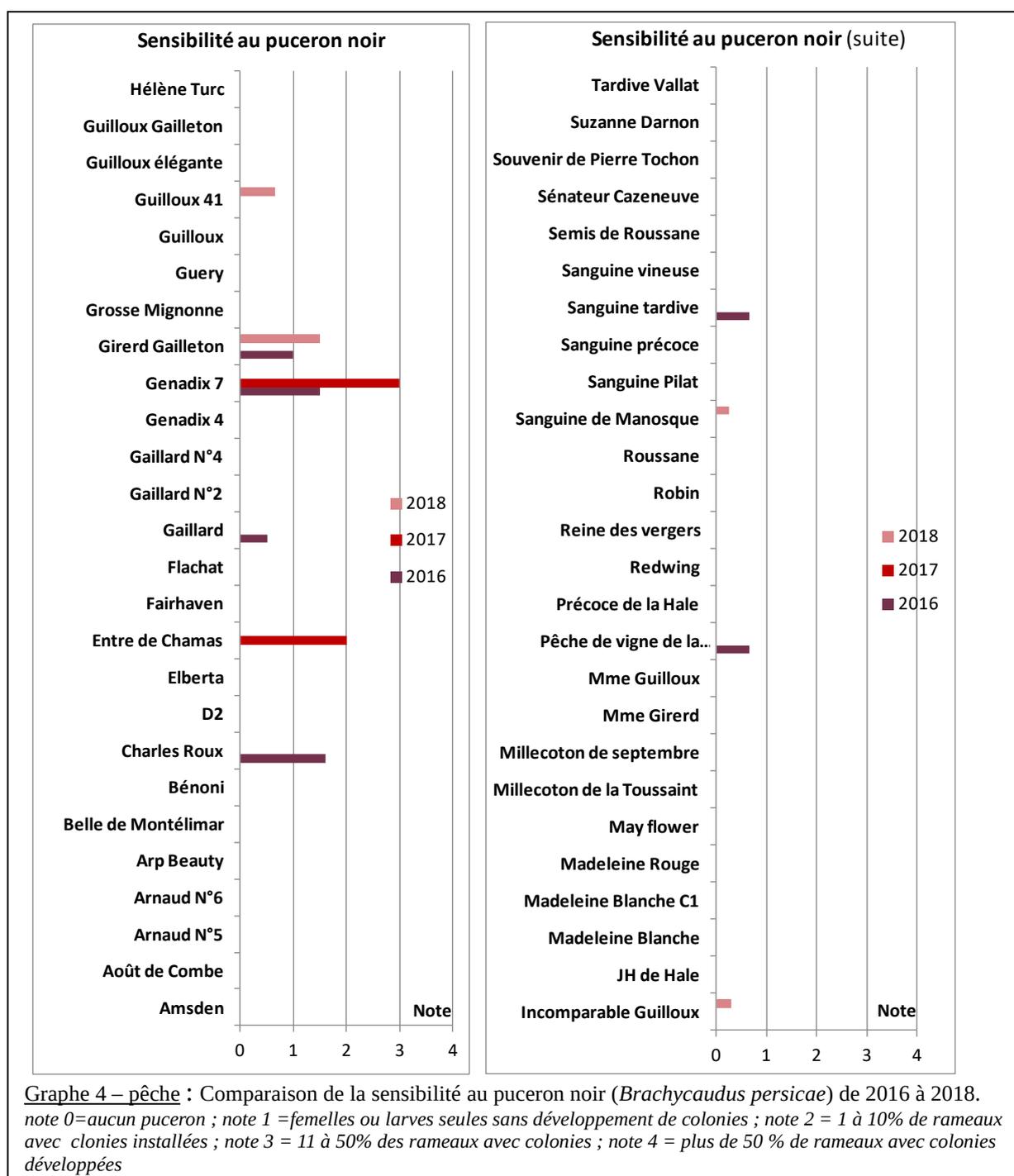
Les variétés ont été massivement attaquées par le coryneum en 2016.

Arnaud n°6 est la variété la moins sensible durant les trois années d'observation avec 25 à 50% du feuillage attaqué en 2016 et moins de 10% en 2017 et 2018.

Pas d'observations réalisées en 2019.

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : note de 3 (moyenne sur 3 ans)

➤ **Puceron noir (*Brachycaudus persicae*) :**



La variété Genadix 7 est la variété la plus sensible à ce puceron noir avec plus de 11% des apex avec colonies développées.

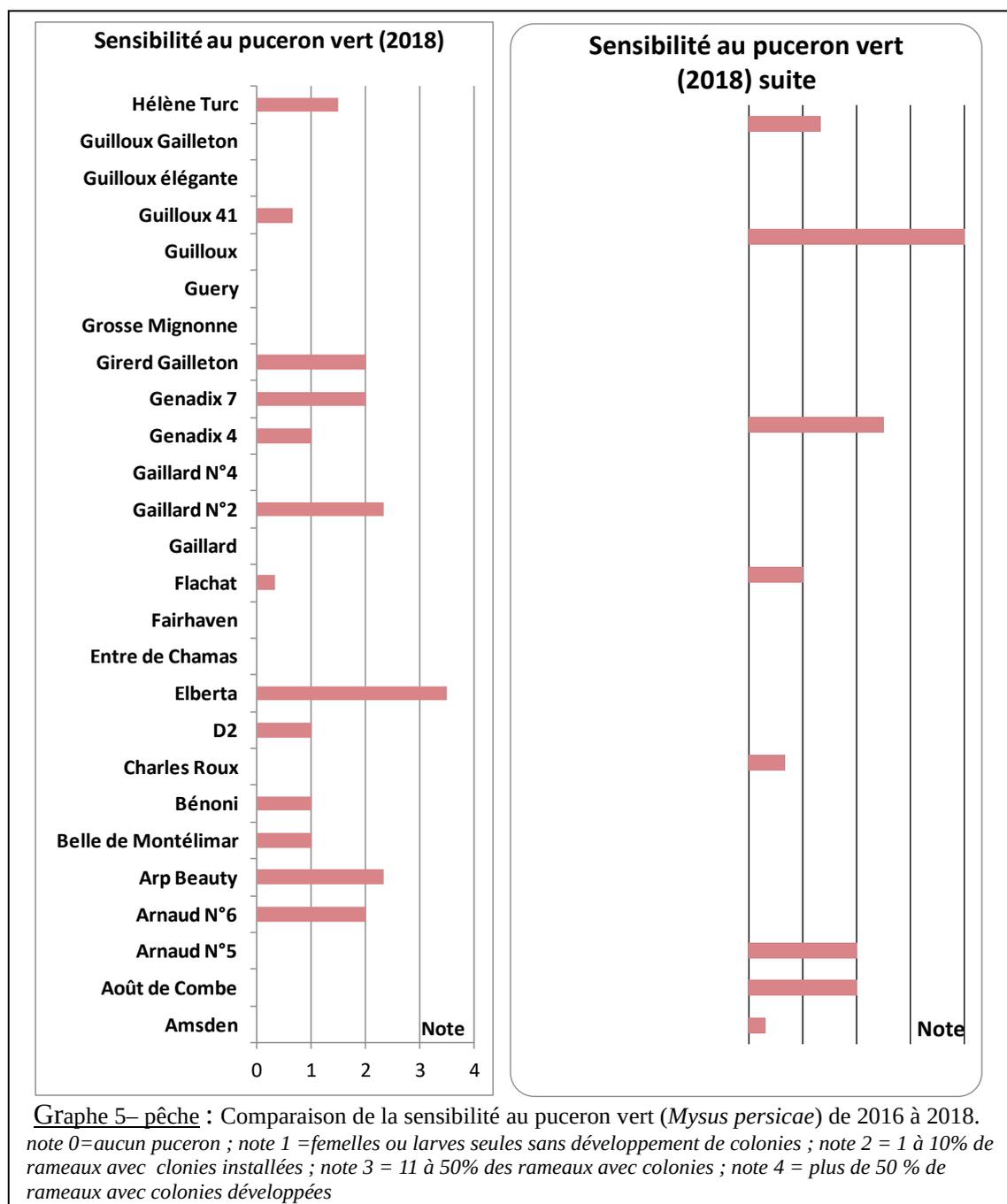
Charles Roux, Entre de Chamas et Girerd Gailleton sont moyennement sensibles.

L'ensemble des autres variétés sont peu sensibles à ce puceron dans ce contexte pédo-climatique.

Pas d'observations faites en 2019.

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : note de 1 (moyenne sur 3 ans)

➤ **Puceron vert (*Mysus persicae*) :**



Aucun développement de ce puceron en 2016, 2017 et 2019.

Les résultats 2018 permettent de distinguer quelques sensibilités vis-à-vis de ce puceron.

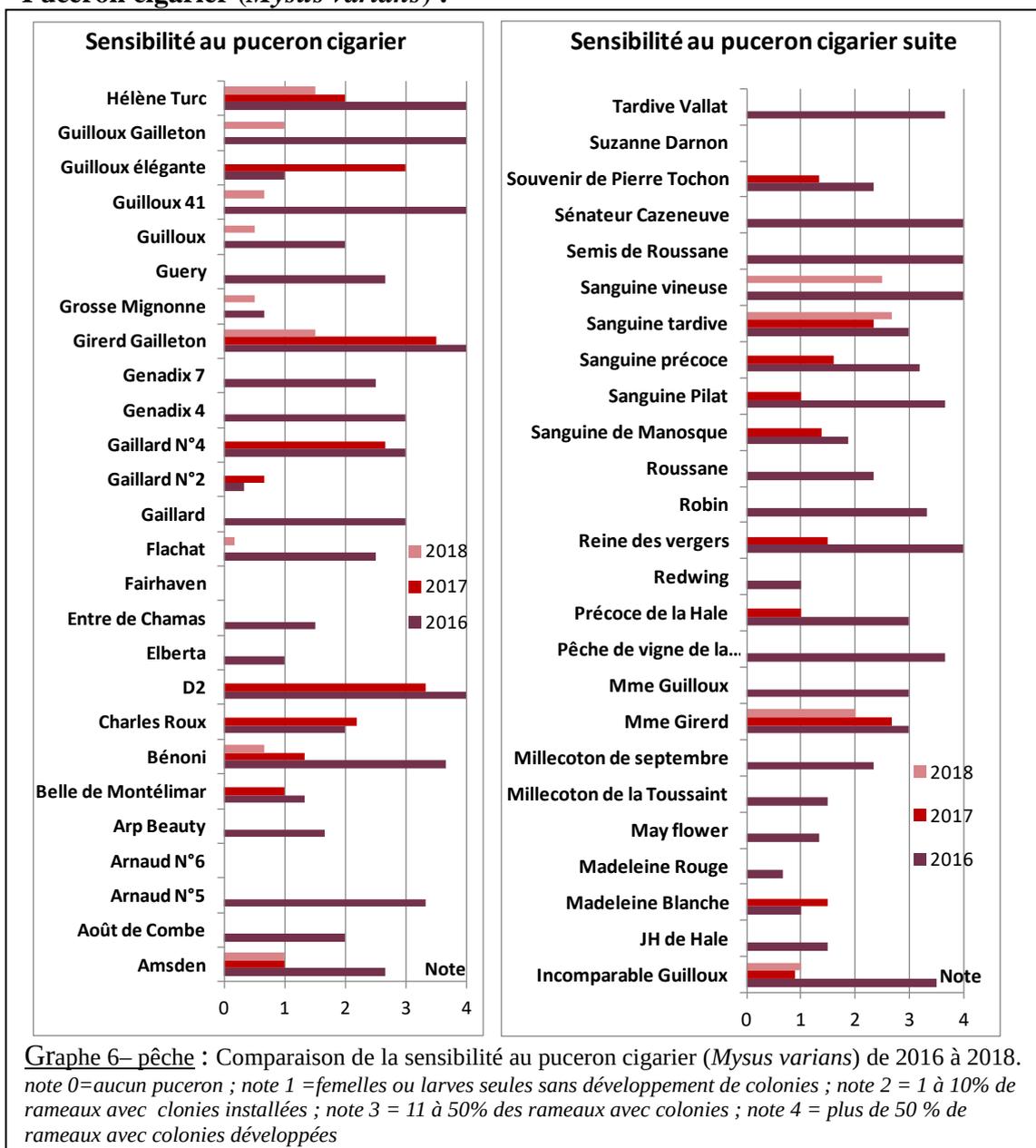
Les variétés Elberta et Sénateur Cazeneuve sont sensibles au puceron vert avec plus de 11% de leurs rameaux porteurs de colonies.

Les variétés Arnaud n°6, Arp Beauty, Gaillard n°2, Genadix 7, Girerd Gailleton, Hélène Turc, JH de la Hale, Madeleine Blanche, Sanguine Pilat, Tardive Vallat sont moyennement sensibles à ce puceron vert.

Une majorité de variétés sont peu sensibles à ce puceron en 2018.

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : note de 1 (moyenne de 2018)

➤ **Puceron cigarier (*Mysus varians*) :**



Les variétés peu sensibles, avec moins de 1% de rameaux touchés par ce puceron cigarier pour chacune des trois années d'observation, sont : Amsden, Août de Combe, Arnaud n°6, Arp Beauty , Belle de Montélimar, Elberta, Entre de Chamas, Fairhaven, Gaillard n°2, Grosse Mignonne, Incomparable Guilloux, JH de Hale, Madeleine Rouge, May Flower, Millecoton de la Toussaint, Millecoton de septembre, Redwing, Roussane et Suzanne Darnon.

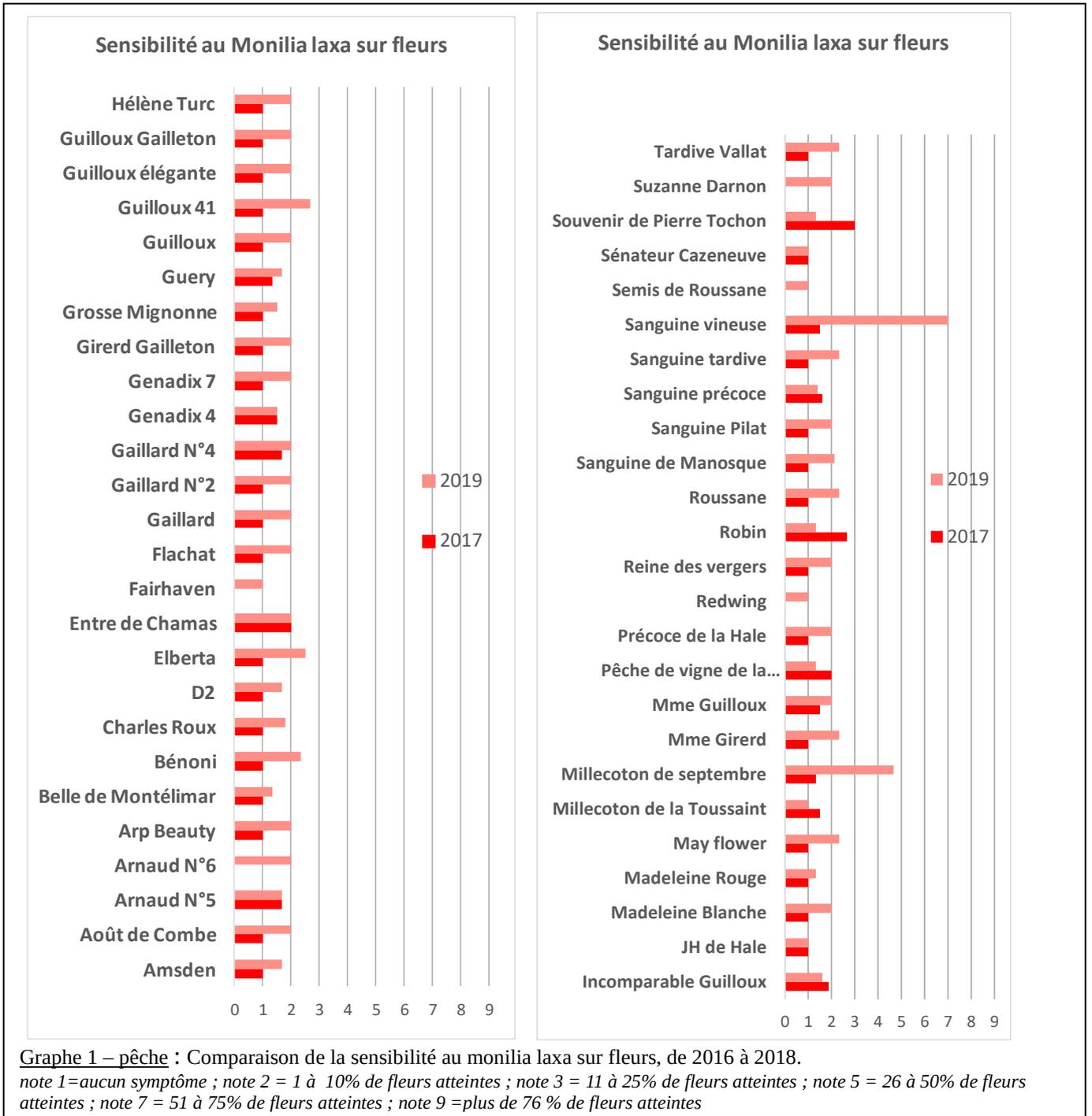
Pas d'observation en 2019.

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : note de 0.8 (moyenne sur 3 ans)

➤ **Puceron farineux (*Hyalopterus pruni*) :**

Aucun développement de puceron farineux durant ces quatre années d'observation.

➤ **Monilia laxa sur fleurs :**



Aucune observation n'a été réalisée en 2016 et 2018. Seules les données 2017 et 2019 sont analysables.

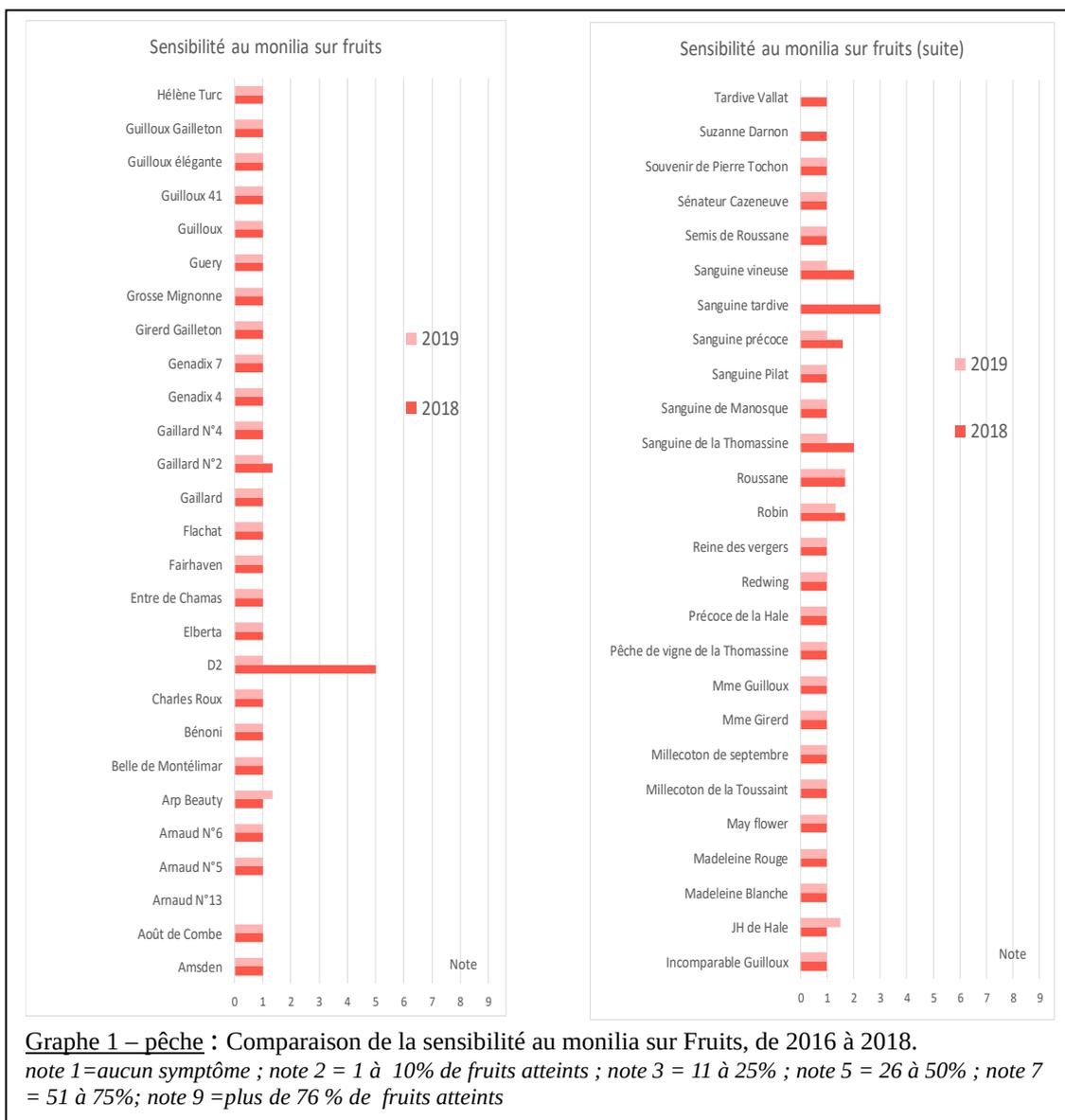
La majorité des variétés ont moins de 1% de fleurs touchées.

Les variétés dépassant les 10% de fleurs atteintes par le monilia (les plus sensibles) sont : Millecoton de septembre et Sanguine vineuse.

Les variétés sans données sont des variétés n'ayant pas fleuri cette année là.

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : note de 2 (moyenne sur 2 ans)

➤ **Monilia sur fruits :**



Les très faibles productions de 2016 et 2017, n’ont pas permis d’observer la sensibilité des fruits au monilia.

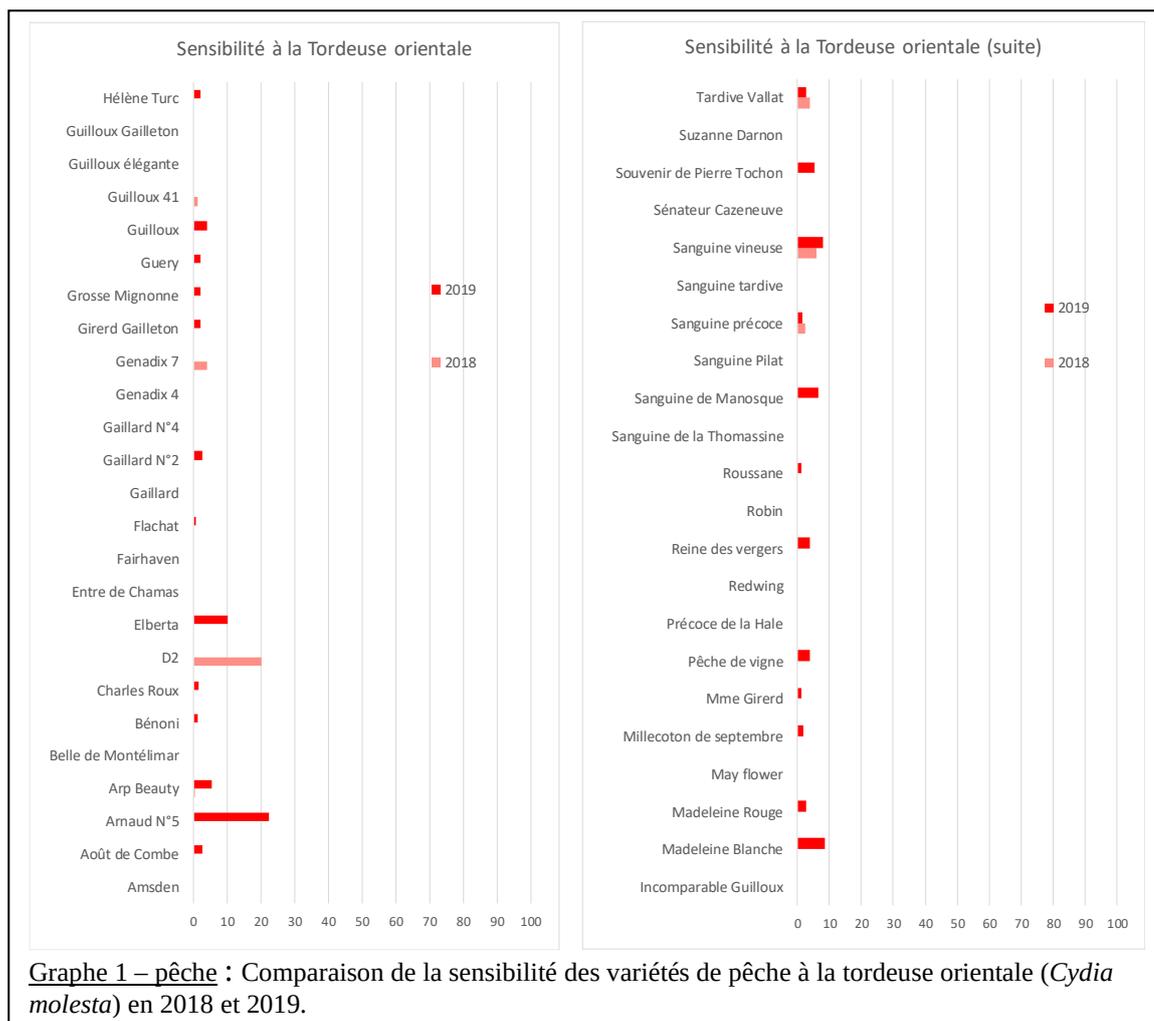
En 2018, la fructification est meilleure. En 2019 la récolte est importante. Seule la variété Arnaud n°13 reste sans fruits encore ces deux années.

Globalement les variétés ont une production saine et très peu attaquée.

Les variétés D2 et Sanguine tardive sont les plus sensibles avec plus de 10% de leur fruits touchés par le développement de monilioses.

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : note 2 (moyenne sur 4 ans).

➤ **Tordeuse orientale du pêcher (*Cydia molesta*)**



Dans ce graphe, ne sont pris en compte que les variétés ayant eu une production minimale de 10 fruits en 2018 ou 2019. Les variétés retirées, n'ayant pas assez produit sont : Arnaud N°6, Arnaud N°13, JH de Hale, Millecoton de la Toussaint, Mme Guilloux, Semis de Roussane.

Dans l'ensemble les variétés sont pas à très peu attaquées par *Cydia molesta*. Les variétés les plus sensibles sont : Arnaud N°5, D2 et Sanguine vineuse, avec plus de 5% de fruits attaqués en moyenne par arbre l'une des deux années sur les deux années.

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : 5% de fruits piqués (moyenne sur 2018 et 2019)

Bilan pêcher :

	Cloque	Tordeuse Orientale	Monilia fruit (2018)	Monilia fleur	Puceron noir	Oidium	Coryneum	Puceron cigarier	Puceron vert
Amsden		X	X	X	X	X			X
Août de Combe	X	X	X	X	X	X		X	X
Arnaud N°5			X	X	X	X			X
Arnaud N°6		X	X	X	X		X	X	
Arp Beauty		X	X	X	X			X	
Belle de Montélimar		X	X	X	X			X	X
Bénoni			X	X	X				X
Charles Roux	X	X	X	X	X				X
D2				X	X				X
Elberta		X	X	X	X			X	
Entre de Chamas		X	X	X	X	X		X	X
Fairhaven		X	X	X	X	X		X	X
Flachat		X	X	X	X				X
Gaillard		X	X	X	X				X
Gaillard N°2		X	X	X	X	X		X	
Gaillard N°4		X	X	X	X	X			X
Genadix 4		X	X	X	X				X
Genadix 7		X	X	X					
Girerd Gailleton		X	X	X	X	X			
Grosse Mignonne	X	X	X	X	X			X	X
Guery		X	X	X	X	X			X
Guilloux		X	X	X	X				X
Guilloux 41		X	X	X	X				X
Guilloux élégante		X	X	X	X				X
Guilloux Gailleton		X	X	X	X				X
Hélène Turc		X	X	X	X				
Incomparable Guilloux		X	X	X	X	X			X
JH de Hale		X	X	X	X			X	
Madeleine Blanche		X	X	X	X	X			
Madeleine Rouge	X	X	X	X	X			X	X
May flower		X	X	X	X	X		X	X
Millecoton de la Toussaint		X	X	X	X	X		X	X
Millecoton de septembre	X	X	X		X	X		X	X
Mme Girerd		X	X	X	X				X
Mme Guilloux	X	X	X	X	X	X			X
Pêche de vigne	X	X	X	X	X	X			X
Précoce de la Hale	X	X	X	X	X				X
Redwing		X	X	X	X	X		X	X
Reine des vergers		X	X	X	X				X
Robin		X	X	X	X	X			X
Roussane		X	X	X	X	X		X	X
Sanguine de Manosque	X	X	X	X	X	X			X
Sanguine Pilat		X	X	X	X	X			
Sanguine précoce		X	X	X	X	X			X
Sanguine tardive		X		X	X				X
Sanguine vineuse			X		X	X			X
Semis de Roussane		X	X	X	X	X			X
Sénateur Cazeneuve		X	X	X	X				
Souvenir de Pierre Tochon		X	X		X	X			X
Suzanne Darnon	X	X	X	X	X	X		X	X
Tardive Vallat		X	X	X	X				

Tableau 1-pêcher : Regroupement des variétés les moins sensibles aux principaux bioagresseurs observés entre 2016 et 2019.

X : variété peu sensible

FRUINOV

Synthèse 2016 – 2018



POIRIERS

Evaluation de la sensibilité aux principaux bioagresseurs de variétés fruitières régionales ou d'intérêt régionales PACA

Evaluations réalisées au GRAB par
Sophie-Joy ONDET, Chloé GASPARI
Brieuc LE MASSON, Clémentine REBOUL, Amandine FERRAND, Coline BRAUD

Localisation des observations : vergers de la Maison de la Biodiversité « La Thomassine »

Terres argilo-calcaire, en coteau, versant sud

Porte-greffe : majoritairement BA29 ; quelques Cognassier et quelques Francs

Les traitements réalisés sur poiriers :

Année	Dates	Traitements	Détail
2016	25/05, 17/06, 12/07 20/07, 01/08, 10/08 24/08/16	Virus de la Granulose	Carpovirusine 2000
2017	13/03/17	Traitement cuivre	3kg BB 800g Kocide 1l Héliosol
	18/04/17	Pose confusion sexuelle	
	9/06, 22/06, 04/07 13/07, 27/07, 08/08	Virus de la Granulose	Alternance Carpovirusine 2000 et Evo2 par génération de carpocapse
2018	18/06, 29/06, 10/07 20/07, 30/07, 07/08	Virus de la Granulose	Alternance de Carpovirusine 2000 et Evo2 par génération de carpocapse

Les variétés de poirier étudiées :

31 variétés évaluées dans le projet sur un ensemble de 109 variétés présentes au conservatoire. (13 variétés évaluées ont été sorties de cette synthèse pour des raisons d'identification. Ces variétés ne ressortaient pas comme peu sensibles aux bioagresseurs).

N	Variétés	Nombre d'arbres par variété
1	Alexandrine Douillard	2
2	Beurré Giffard	10
3	Brignolles	7
4	Brunachon	1
5	Colorée de Juillet	5
6	Conférence	19
7	Coucourdane	2
8	Crémésine	7
9	Deux yeux	2
10	Ferdinand Gaillard	2
11	Général Leclerc	1
12	Gravelouse	2
13	Grise Poule	2
14	Jeanne d'Arc	2
15	Louise Bonne	19
16	Marguerite Marillat	4
17	Pierre Corneille	2
18	Poire de réserve	2
19	Président Héron	5
20	Richelieu	6
21	Rougette	2
22	Royale	6
23	Royale d'hiver	7
24	Sartean	6
25	Sartean blanc	2
26	Sartean d'automne	1
27	Sartean rouge	5
28	St Jean	1
29	Sucré Vert	6
30	Thomassine*	2
31	Verdale	2

Variétés régionales : cultivées par le passé uniquement dans la région PACA

Variétés d'intérêt régional : cultivées par le passé dans plusieurs régions dont PACA

(*) : variété nécessitant d'être identifiée par analyse micro-satellite

Grilles d'évaluation de la sensibilité variétale

Le grand nombre de variétés à observer pour l'ensemble des 7 espèces, nous a contraint à choisir des méthodes de notation assez rapides de l'ensemble des arbres, parmi celles que l'on peut retrouver dans les études scientifiques et expérimentales de ce type.

Les grilles suivantes ont été retenues :

1 Tavelure sur feuilles et tavelure sur fruits (*Venturia inaequalis*) :

Même grille de notation pour tavelure sur feuilles et sur fruits

Note	Observations tavelure sur feuilles / sur fruits	Sensibilité
1	Pas de symptôme visible à l'œil	Pas d'infection
2	Quelques taches sont observées en regardant de très près	Très faible
3	Tavelure immédiatement apparente, avec des taches très réparties dans l'arbre	Faible
5	Infection généralisée de l'arbre ; la majorité des feuilles/fruits présentant au moins une tache	Moyenne
7	Forte infection ; taches nombreuses, surface foliaire / des fruits recouverte en majorité par la tavelure	Elevée
9	Infection maximale ; presque toutes les feuilles sont noires de tavelure	Très élevée

2 Carpocapse (*Cydia pomonella*) et tordeuse

Pas de distinction ou vérification réalisée entre ces deux ravageurs.

Grille de notation des carpocapses	
Note	% de fruits piqués
1	0%
2	1 à 10 %
3	11 à 25 %
5	26 à 50 %
7	51 à 75 %
9	> 75 %

3 Oïdium (*Podosphaera leucotricha*)

Note	% de pousses oïdiées
1	0%
2	1 à 10 %
3	11 à 25 %
5	26 à 50 %
7	51 à 75 %
9	> 75 %

4 Rouille (*Gymnosporangium sabinae*)

Grille de notation Rouille	
Note	% de pousses
1	Aucune tache
2	Peu de taches / feuilles ($\leq 10\%$ des feuilles)
3	Attaque moyenne (de 10 à 40% des feuilles)
4	Forte attaque sur feuilles (de 40 à 70% des feuilles)
5	Très forte attaque des feuilles mais également des fruits

5 Erinose du poirier (galles dues aux piqûres du phytophte du poirier)

Grille de notation de l'Erinose		
Note	Fréquence d'attaque : % de feuilles touchées dans l'arbre	Intensité d'attaque
1	Aucune tache sur feuille dans l'arbre	Aucune tache
2	Peu de taches / feuilles ($\leq 10\%$ des feuilles)	Moins de 10% de la surface foliaire
3	Attaque moyenne (de 10 à 40% des feuilles)	10% à 40% de la surface foliaire
4	Forte attaque sur feuilles (de 40 à 70% des feuilles)	40% à 70% de la surface foliaire
5	Plus de 70% des feuilles sont touchées	Plus de 70% de la surface foliaire

6 Hoplocampe (*Hoplocampa brevis*)

Au stade I (début de nouaison : avant la chute physiologique des petits fruits), compter la présence ou l'absence de piqûres d'hoplocampe sur 100 fruits par arbre.

7 Cécidomyie des poirettes (*Contarinia pyrivora*)

Observation sur jeunes fruits, juste après nouaison.

Grille de notation Cécidomyie		
Note	Nombre de Fruits touchés	% de jeunes fruits infestées
1	Pas de fruit touché	0%
2	1 à 5 fruits infestés	1 à 10 %
3	> 5 fruits	11 à 25 %
5	Fruits touchés visibles et assez nombreux	26 à 50 %
7	Fruits touchés nombreux	51 à 75 %
9	Fruits touchés très nombreux	> 75 %

8 Anthonome (*Anthonomus pyri*) :

Observer 100 bourgeons par arbre et compter le % de bourgeons touchés (bourgeons avec truo de sortie de larve).

9 Puceron mauve sur poirier (*Dysaphis pyri*)

Grille de notation du puceron mauve		
Note	Foyers de pucerons	% de pousses infestées
1	Pas de puceron	0%
2	1 à 2 foyers	1 à 10 %
3	> 2 foyers	11 à 25 %
5	foyers visibles et nombreux	26 à 50 %
7	foyers visibles et nombreux	51 à 75 %
9	foyers visibles et nombreux	> 75 %

10 Cèphe du poirier (*Janus compressus*)

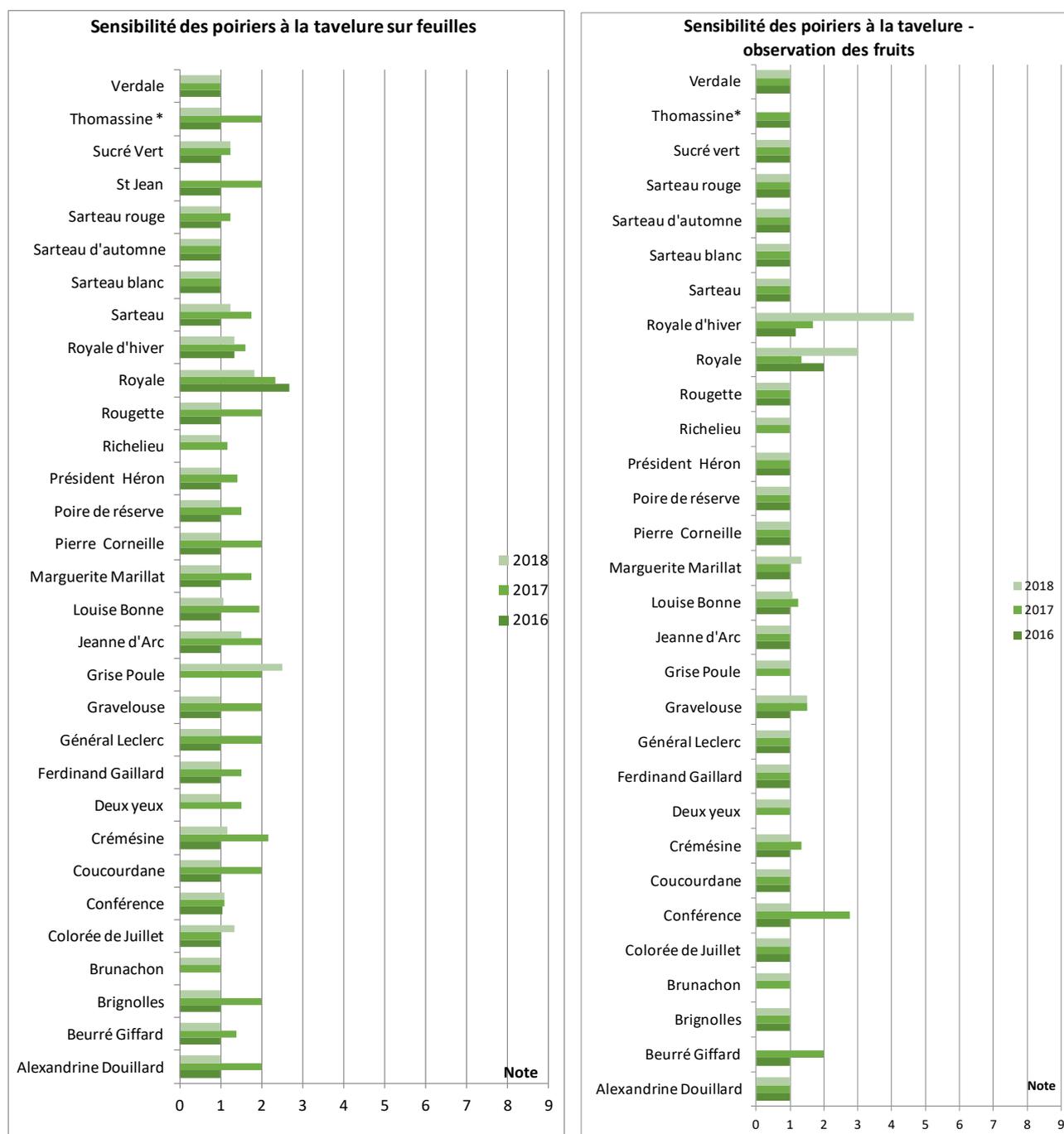
Comptage du % de pousses infestées : comptage sur 100 pousses maximum le nombre de pousses touchées et le nombre de pousses observées.

11 Feu bactérien

Noter l'absence (note 0) ou la présence (note 1) de symptômes.

Evaluation de la sensibilité variétale

➤ Tavelure sur feuilles / sur fruits :



Grappe 1 – poire : Comparaison de la sensibilité des variétés de poire à la tavelure (*Venturia pirina*) de 2016 à 2018, sur feuilles et sur fruits.

note 1 = aucun symptôme ; note 2 = très faible attaque (quelques taches en regardant de très près) ; note 3 = faible attaque (tavelure immédiatement visible et très éparse dans l'arbre) ; note 5 = moyenne (la majorité des feuilles ou fruits ont une tache) ; note 7 = forte attaque (taches nombreuses ; plus de la majorité des feuilles ou fruits sont touchés) ; note 9 = très forte attaque

* variété nécessitant d'être identifiée

Globalement, les variétés sont peu attaquées par la tavelure sur feuilles ou sur fruits.

Les variétés Crémésine, Conférence, Grise Poule, Royale et Royale d'hiver, sont les plus sensibles à la tavelure, sous les conditions pédoclimatiques de la Thomassine.

Pas d'observation réalisée en 2019.

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : note moyenne de 1.4 pour la tavelure sur feuilles et note moyenne de 2 pour la tavelure sur fruits.

➤ **Carpocapse (*Cydia pomonella*) et Tordeuse :**

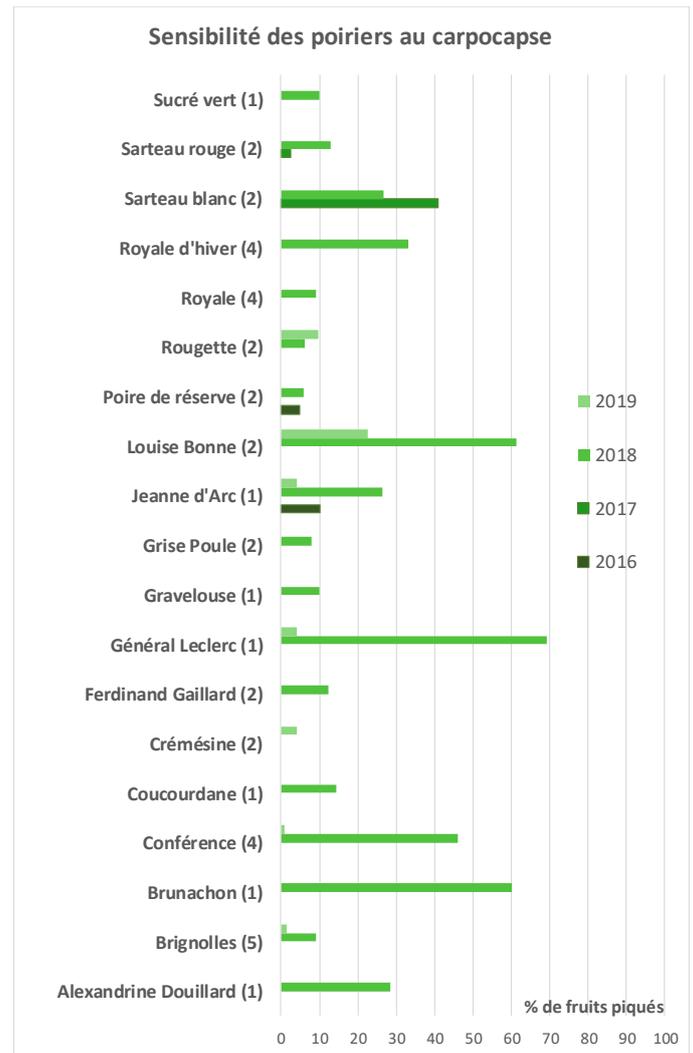
Aucune différenciation entre larves de carpocapse et larves de tordeuses n'a été réalisée. Les observations ont consisté à observer si les fruits ont été piqués ou non par le carpocapse ou la tordeuse.

Seules les variétés présentant une récolte d'au moins 6 fruits par arbre sur deux années entre 2017 et 2019 ont été retenues et présentées dans ce graphe 2-poire. Les variétés non retenues sont donc des arbres n'ayant pas produit suffisamment pendant 3 années entre 2017 et 2019.

Les observations réalisées durant quatre années, n'ont permis de récolter que deux voire trois années de résultats selon les variétés, faute de récolte suffisante. C'est encore trop peu pour pouvoir conclure sur une moindre sensibilité au carpocapse.

Les variétés prometteuses parmi celles ayant suffisamment fructifiées, présentant moins de 10% de fruits piqués par arbre chaque année sont : Brignolles, Crémésine, Gravelouse, Grise Poule, Poire de réserve, Rougette, Royale et Sucré vert.

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : <11% (chaque année)



Graphe 2 – poire : Comparaison de la sensibilité des variétés de poire au carpocapse (*Cydia pomonella*) de 2016 à 2018, pour des arbres portant plus de 6 fruits sur au moins deux années entre 2017 et 2019.
(nombre) : nombre d'arbres observés

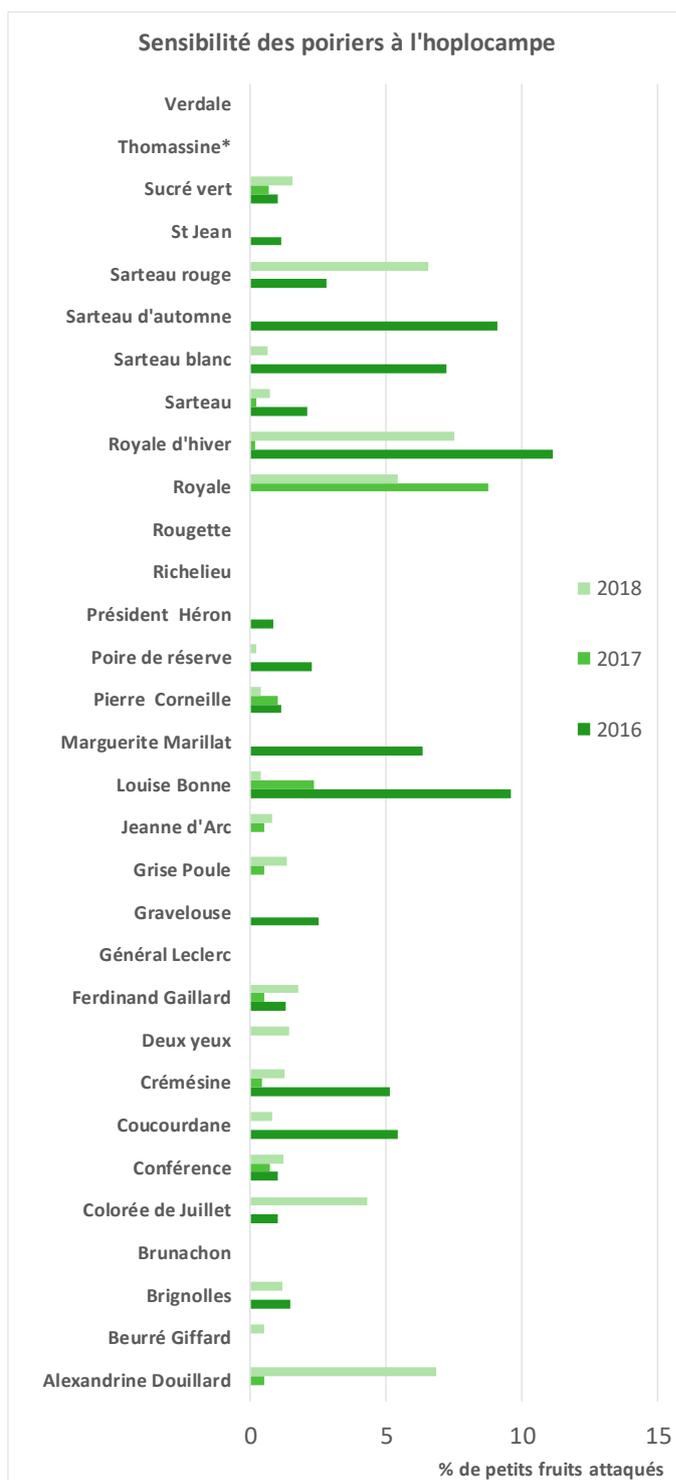
➤ **Hoplocampe** (*Hoplocampa brevis*)

L'ensemble des variétés représentées dans le graphe 3-poire, sont globalement peu attaquées par l'hoplocampe.

Seules les variétés Coucourdane, Crémésine, Louise Bonne, Marguerite Marillat, Royale, Royale d'hiver, Sarreau blanc et Sarreau d'automne, peuvent être considérées comme trop sensibles avec plus de 5% de jeunes fruits touchés.

Pas d'observation réalisée en 2019.

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : ≤ 2.2 % (moyenne sur 3 ans)



Graphe 3 – poire : Comparaison de la sensibilité des variétés de poire à l'hoplocampe (*Hoplocampa testudinea*) de 2016 à 2018.

* variété nécessitant d'être identifiée

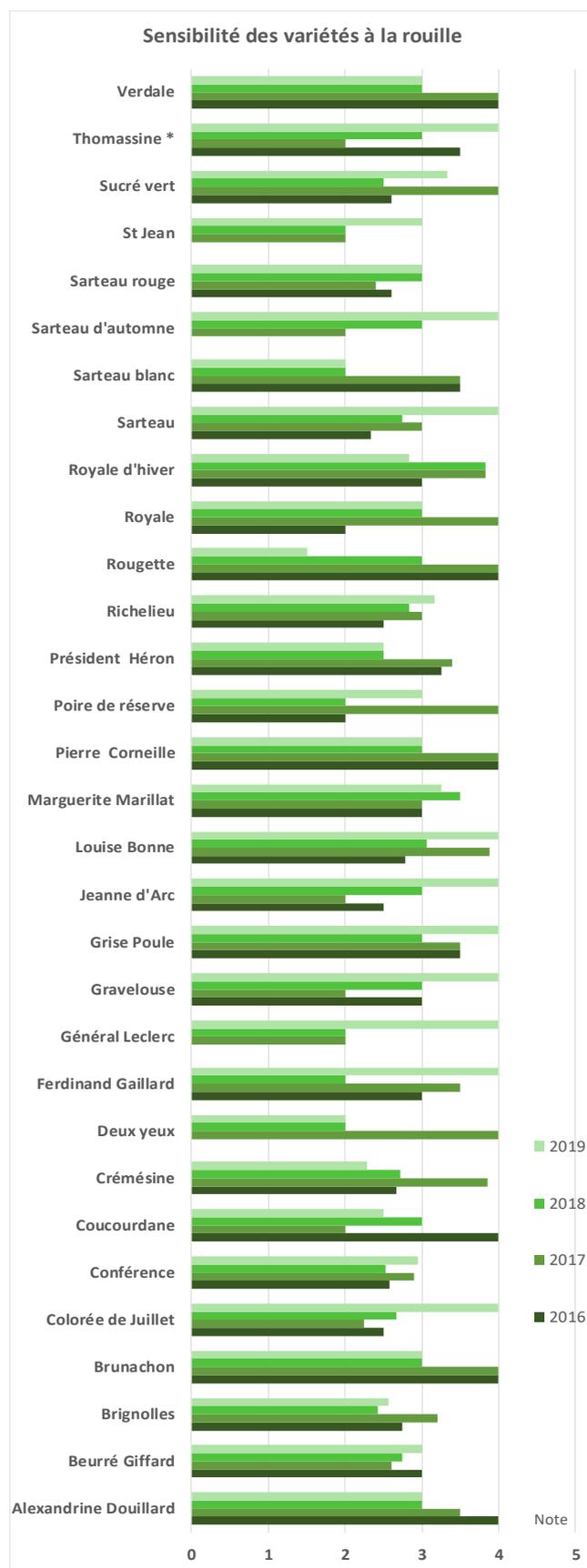
➤ **Rouille** (*Gymnosporangium sabinae*)

Dans ces conditions d'absence de traitement sur poiriers pouvant avoir un effet sur le développement de ce champignon, son développement a été important pour l'ensemble des variétés observées.

Les variétés les moins sensibles parmi celles observées sont : Beurré Giffard, Conférence, Sartau rouge et St Jean.

Seule cette dernière variété est considérée comme peu sensible (note moyenne sur 4 années, inférieure à 2.5).

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : Note ≤ 2.5 (moyenne sur 4 ans)



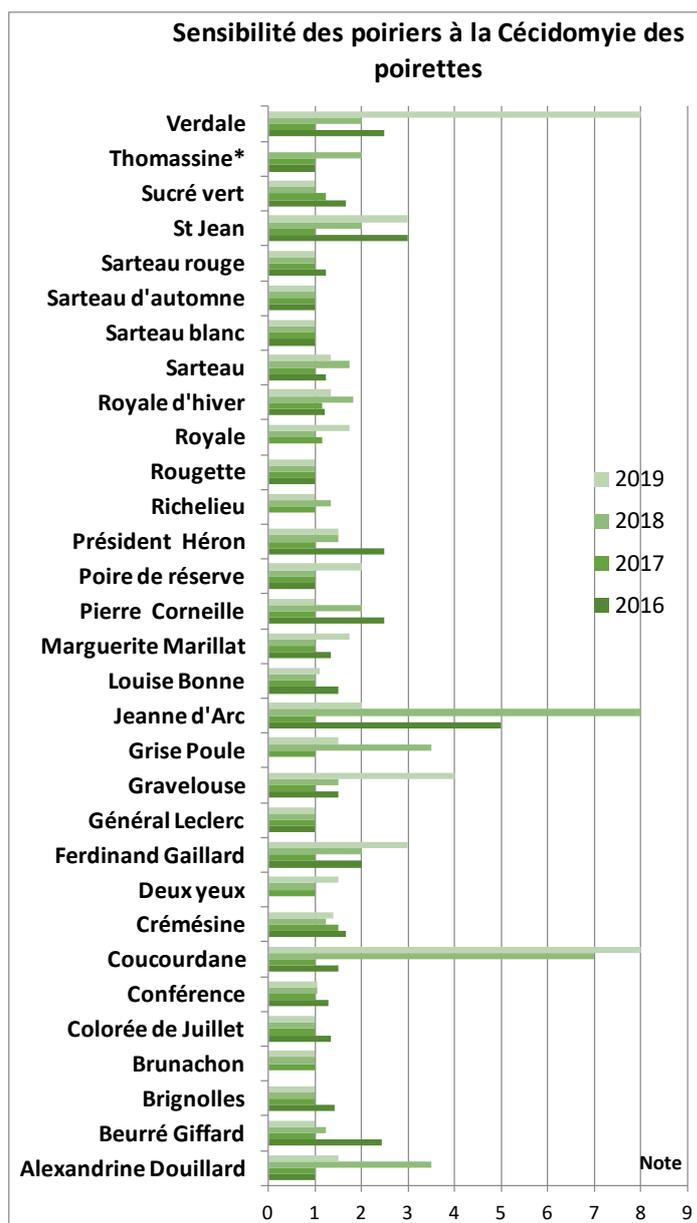
Grphe 4 – poire : Comparaison de la sensibilité des variétés de poiriers à la rouille (*Gymnosporangium sabinae*) de 2016 à 2019. Note 1 = aucune tache ; note 2 = moins de 10% des feuilles touchées ; note 3 = 10 à 40% ; note 4 = 40 à 70% ; note 5 = plus de 70% de feuilles touchées.

* variété nécessitant d'être identifiée

➤ **Cécidomyie des poirettes** (*Contarinia pyrivora*)

Globalement peu de variétés sont attaquées sévèrement par ce bioagresseur.

Les variétés les moins sensibles, avec au plus 1% des jeunes fruits atteints (note moyenne inférieure à 1.5), sont : Beurré Giffard, Brignolles, Brunachon, Colorée de Juillet, Conférence, Crémésine, Deux yeux, Général Leclerc, Gravelouse, Louise Bonne, Marguerite Marillat, Poire de réserve, Richelieu, Rougette, Royale, Royale d'hiver, Sarreau, Sarreau blanc, Sarreau d'automne, Sarreau rouge, Sucré vert, Thomassine.



Graph 5 – poire : Comparaison de la sensibilité des variétés de poiriers à la Cécidomyie des poirettes (*Contarinia pyrivora*) de 2016 à 2018.

note 1 = aucun symptôme ; note 2 = 1 à 10% de fruits atteints ; note 3 = 11 à 25% ; note 5 = 26 à 50% ; note 7 = 51 à 75% ; note 9 = plus de 76 % de fruits atteints.

* variété nécessitant d'être identifiée

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : Note ≤ 1.5 (moyenne sur 4 ans)

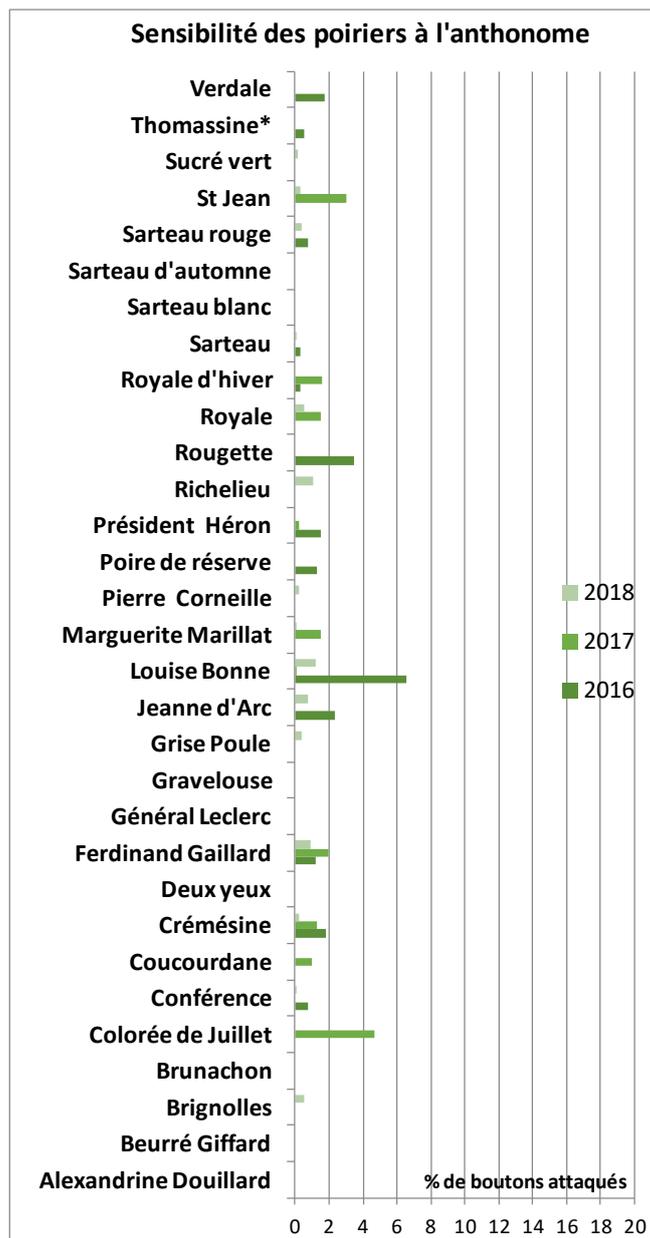
➤ **Anthonyme** (*Anthonomus pyri*)

L'ensemble des variétés représentées dans le graphe 6-poire, sont globalement peu attaquées par l'anthonyme avec pour la plupart moins de 2% des boutons attaqués.

Les variétés les moins sensibles, avec moins de 2% de boutons attaqués sont : Alexandrine Douillard, Beurré Giffard, Brignolles, Brunachon, Conférence, Coucourdane, Crémésine, Deux yeux, Général Leclerc, Gravelouse, Grise Poule, Marguerite Marillat, Pierre Corneille, Poire de réserve, Président Héron, Richelieu, Royale, Royale d'hiver, Sartheau, Sartheau blanc, Sartheau d'automne, Sartheau rouge, Sucré vert, Thomassine et Verdale.

Pas d'observation réalisée en 2019.

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : ≤ 1% (moyenne sur 3 ans)



Graph 6 – poire : Comparaison de la sensibilité des variétés de poiriers à l'anthonome (*Anthonomus pyri*) de 2016 à 2018. * variété nécessitant d'être identifiée

➤ **Cèphe du poirier** (*Janus compressus*) :

La majorité des variétés ne présentent aucun symptôme de cèphe sur les quatre années. Les variétés pour lesquelles on a pu observer quelques rares symptômes de cèphe sont, Beurré Giffard, Conférences, Crémésine, Grise Poule, Président Héron, Royale et Verdale, avec moins de 1% de pousses atteintes.

➤ **Puceron mauve** (*Dysaphis pyri*)

Le développement de ce puceron a été très faible durant ces quatre années d'observation sur ce site. L'ensemble des variétés ont eu moins de 1% de leurs pousses avec un foyer de puceron mauve. Seule la variété Jeanne d'Arc semble être un peu plus sensible que la moyenne.

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : Note ≤ 1.3 (moyenne sur 4 ans)

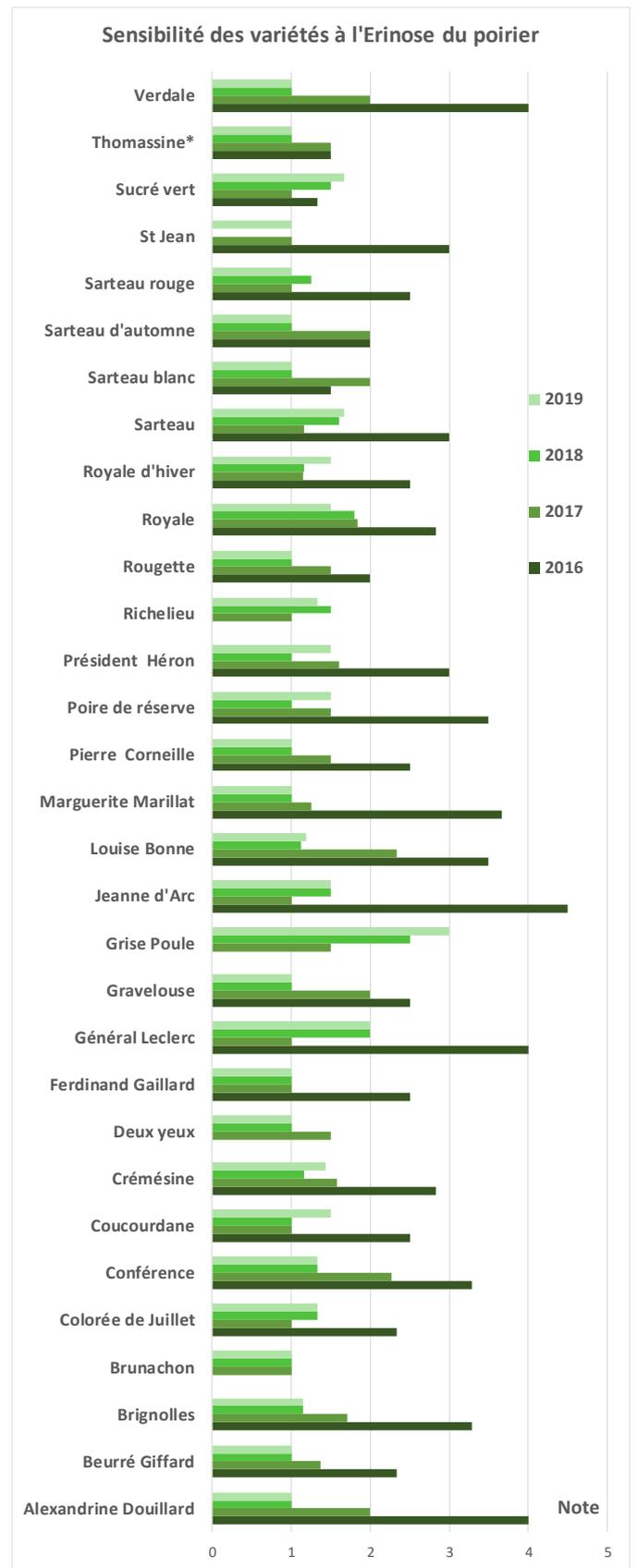
➤ Erinose du poirier

(provoqué par le Phytote du poirier *Phytoptus pyri*)

Les arbres sont globalement très attaqués par l'érinose.

Les variétés les moins sensibles sont : Brunachon, Colorée de Juillet, Coucourdane, Deux yeux, Ferdinand Gaillard, Richelieu, Rougette, Sarreau blanc, Sucré vert et Thomassine.

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : Note ≤ 1.5 (moyenne sur 4 ans)



Graphe 7 – poire : Comparaison de la sensibilité des variétés de poiriers à l'érinose du poirier de 2016 à 2018.

note 1 = aucun symptôme ; note 2 = 1 à 10% de feuilles atteintes ; note 3 = 11 à 40% ; note 4 = 41 à 70% ; note 5 = plus de 70% de feuilles atteintes.

* variété nécessitant d'être identifiée

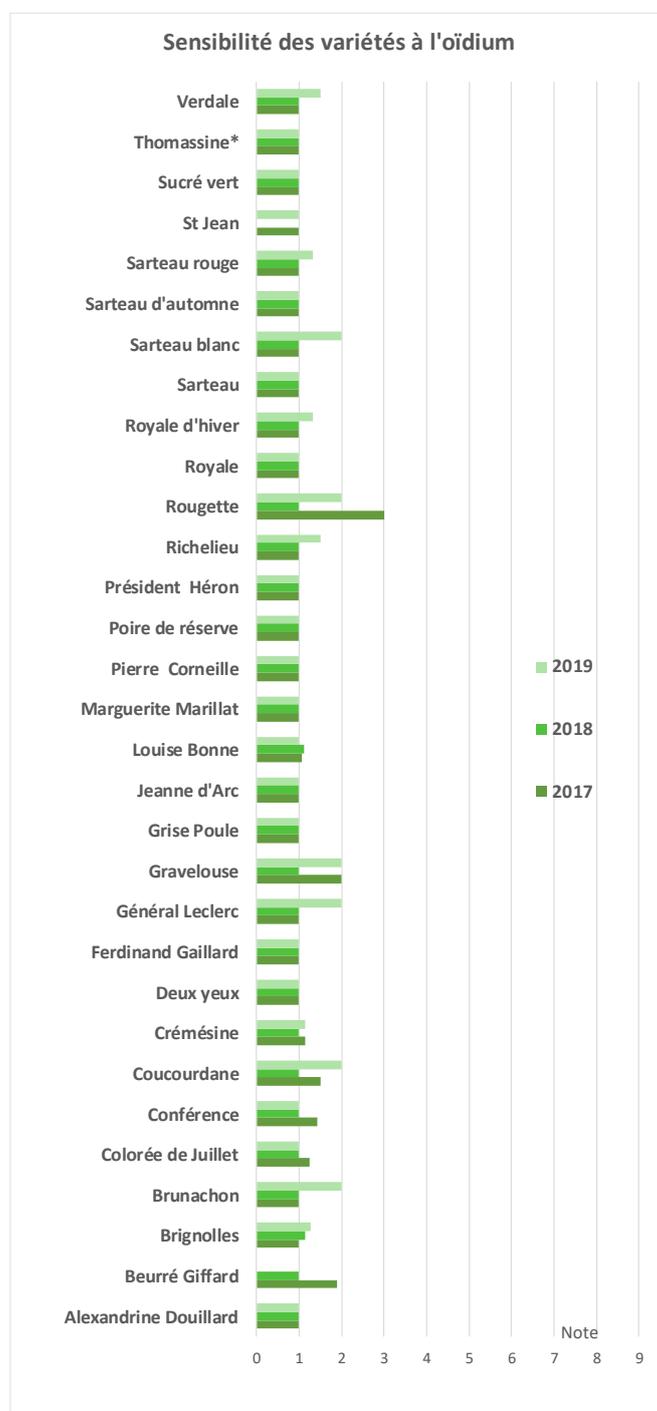
➤ **Feu bactérien :**

Aucun feu bactérien n'a été observé par la Fredon depuis 2016.

➤ **Oïdium (*Podosphaera leucotricha*)**

On n'observe pratiquement aucun symptôme d'oïdium hormis pour les variétés Beurré Giffard, Brunachon, Coucourdane, Général Leclerc, Gravelouse et Rougette, correspondant aux variétés les plus sensibles.

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : Note ≤ 1.3 (moyenne sur 4 ans)



Graphe 8 – poire : Comparaison de la sensibilité des variétés de poiriers à l'oïdium de 2016 à 2018.

note 1 = aucun symptôme ; note 2 = 1 à 10% de pousses atteintes ; note 3 = 11 à 25% ; note 5 = 26 à 50% ; note 7 = 51 à 75% ; note 9 = plus de 75 % de pousses atteintes.

* variété nécessitant d'être identifiée

Synthèse des observations sur poiriers :

Variété	Nombre d'arbres	Tavelure feuilles	Tavelure fruits	Carpocapse	Hoplocampe	Rouille	Cécydomyie	Anthonomie	Erinose	Oïdium	Puceron mauve	Cèphe
Verdale	2	X	X	<6 Fruits	X			X		X	X	
Thomassine	2	X	X	<6 Fruits	X		X	X	X	X	X	X
Sucré vert	6	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X
St Jean	1		abs	<6 Fruits	X	X		X		X	X	X
Sartean rouge	5	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sartean d'automne	1	X	X	<6 Fruits	X		X	X	X	X	X	X
Sartean blanc	2	X	X		X	X	X	X	X		X	X
Sartean	6	X	X	<6 Fruits	X		X	X		X	X	X
Royale d'hiver	7						X	X		X	X	X
Royale	6			X			X	X		X	X	X
Rougette	2	X	X	X	X		X	X	X		X	X
Richelieu	6	X	X	<6 Fruits	X	X	X	X	X	X	X	X
Président Héron	5	X	X	<6 Fruits	X	X		X		X	X	X
Poire de réserve	2	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
Pierre Corneille	2	X	X	<6 Fruits	X			X	X	X	X	X
Marguerite Marillat	4	X	X	<6 Fruits	X		X	X		X	X	X
Louise Bonne	19	X	X		X		X	X		X	X	X
Jeanne d'Arc	2	X	X		X	X		X		X		X
Grise Poule	2		X	X	X			X		X	X	X
Gravelouse	2	X	X	X	X			X			X	X
Général Leclerc	1	X	X		X	X	X	X			X	X
Ferdinand Gaillard	2	X	X	X	X			X	X	X	X	X
Deux yeux	2	X	X	<6 Fruits	X	X	X	X	X	X	X	X
Crémésine	7		X	X	X	X	X	X		X	X	X
Coucourdane	2	X	X	X	X	X		X	X		X	X
Conférence	19	X	X		X	X	X	X		X	X	X
Colorée de Juillet	5	X	X	<6 Fruits	X	X	X	X	X	X	X	X
Brunachon	1	X	X		X		X	X	X		X	X
Brignolles	7	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X
Beurré Giffard	10	X	X	<6 Fruits	X	X	X	X	X		X	X
Alexandrine Douillard	2	X	X	X	X			X		X	X	X

X = variété peu ou pas sensible

Case vide = variété sensible

■ = nombre de fruits insuffisants

(*) : variété nécessitant une identification par analyse micro-satellite

FRUINOV

Synthèse 2016 – 2018



POMMIERS

Evaluation de la sensibilité aux principaux bioagresseurs de variétés fruitières régionales ou d'intérêt régionales PACA

Evaluations réalisées au GRAB par
Sophie-Joy ONDET, Chloé GASPARI
Brieuc LE MASSON, Clémentine REBOUL, Amandine FERRAND, Coline BRAUD

Localisation des observations : vergers de la Maison de la Biodiversité « La Thomassine »

Terres argilo-calcaire, en coteau, versant sud

Porte-greffe : M 106

Les traitements réalisés sur
pommiers :

Année	Dates	Traitements	Détail
2016	25/05, 17/06, 12/07 20/07, 01/08, 10/08 24/08/16	Virus de la Granulose	Carpovirusine 2000
2017	13/03/17	Traitement cuivre	3kg BB 800g Kocide 1l Héliosol
	18/04/17	Pose confusion sexuelle	
	9/06, 22/06, 04/07 13/07, 27/07, 08/08	Virus de la Granulose	Alternance Carpovirusine 2000 et Evo2 par génération de carpocapse
2018	18/06, 29/06, 10/07 20/07, 30/07, 07/08	Virus de la Granulose	Alternance de Carpovirusine 2000 et Evo2 par génération de carpocapse

Les variétés de pommier étudiées :

58 variétés évaluées dans le projet sur un ensemble de 132 variétés présentes au conservatoire.

29 variétés évaluées ont été sorties de cette synthèse pour des raisons de mauvaise identification.

N	Variétés	Nombre d'arbres par variété
1	Api étoilée	10
2	Api rose	7
3	Astrakan rouge	1
4	Barbe	5
5	Blanche du Luberon *	10
6	Bouchka	3
7	Bouquepreuve	10
8	Bouquet	2
9	Bouscasse de Brès	3
10	Calville d'Aout *	3
11	Calville rouge *	4
12	Calville rouge d'Hiver	1
13	Champ Gaillard d'automne *	7
14	Champ Gaillard d'été *	11
15	Champ Gaillard d'hiver *	3
16	Couchine	17
17	Court Pendu Rouge	4
18	Cousinette *	1
19	Coutras	2
20	d'Adam	9
21	De l'Estre	4
22	Demoiselle	6
23	Des Moissons *	6
24	Djalaca	2
25	Double bon pommier	4
26	Double Rose	3
27	Fenouillet Gris	7
28	Glacée de Sollies-Pont	7
29	Grand Alexandre de Juillet *	8
30	Grise de Saintonge	7

N	Variétés	Nombre d'arbres par variété
31	La nationale	4
32	Messonnière	4
33	Museau de lièvre *	4
34	Museau de lièvre rouge *	6
35	Orange *	3
36	Paradis	4
37	Pastellier	7
38	Patte de loup	4
39	Pomme Coing *	3
40	Pomme de Risoul	11
41	Pomme rouge d'hiver	3
42	Provençale rouge d'Hiver	20
43	Rambour d'été	4
44	Rambour d'hiver	2
45	Reinette Clochard	4
46	Reinette du Canada blanche	1
47	Reinette du Luberon	8
48	Reinette du Vigan	2
49	Rouge de Castellane	2
50	Rouge de la Javie	7
51	Rouge de Meyreuil	2
52	Rouge des Cévennes	2
53	Sanguine de Plaugiers	4
54	Serveau	15
55	Vauriasse	12
56	Verte de la Thomassine	3
57	Violette de la Thomassine	2

Variétés régionales : cultivées par le passé uniquement dans la région PACA

Variétés d'intérêt régional : cultivées par le passé dans plusieurs régions dont PACA

(*) : identité de la variété nécessitant d'être validée par analyse micro-satellite

En vert : variété supplémentaire répondant à une demande de producteurs bios.

Grilles d'évaluation de la sensibilité variétale

Le grand nombre de variétés à observer pour l'ensemble des 7 espèces, nous a contraint à choisir des méthodes de notation assez rapides de l'ensemble des arbres, parmi celles que l'on peut retrouver dans les études scientifiques et expérimentales de ce type. Les grilles suivantes ont été retenues :

1/ Tavelure sur feuilles et tavelure sur fruits (*Venturia inaequalis*) :

Même grille de notation pour tavelure sur feuilles et sur fruits

Note	Observations tavelure sur feuilles / sur fruits	Sensibilité
1	Pas de symptôme visible à l'œil	Pas d'infection
2	Quelques taches sont observées en regardant de très près	Très faible
3	Tavelure immédiatement apparente, avec des taches très réparties dans l'arbre	Faible
5	Infection généralisée de l'arbre ; la majorité des feuilles/fruits présentant au moins une tache	Moyenne
7	Forte infection ; taches nombreuses, surface foliaire / des fruits recouverte en majorité par la tavelure	Elevée
9	Infection maximale ; presque toutes les feuilles sont noires de tavelure	Très élevée

2/ Carpocapse (*Cydia pomonella*) et tordeuse

Pas de distinction ou vérification réalisée entre ces deux ravageurs.

Grille de notation des carpocapses	
Note	% de fruits piqués
1	0%
2	1 à 10 %
3	11 à 25 %
5	26 à 50 %
7	51 à 75 %
9	> 75 %

3/ Puceron cendré (*Dysaphis plantaginea*)

Grille de notation du puceron cendré		
Note	Foyers de pucerons cendré	% de pousses infestées
1	Pas de puceron	0%
2	1 à 2 foyers ou quelques feuilles infestées	1 à 10 %
3	> 2 foyers	11 à 25 %
5	foyers visibles	26 à 50 %
7	foyers visibles et nombreux	51 à 75 %
9	foyers visibles et très nombreux	> 75 %

4/ Oïdium (*Podosphaera leucotricha*)

Note	% de pousses oïdiées
1	0%
2	1 à 10 %
3	11 à 25 %
5	26 à 50 %
7	51 à 75 %
9	> 75 %

5/ Anthracnose due à *Elsinoë pyri*

Observation sur fruits juste à la récolte selon la grille :

Grille de notation Anthracnose		
Note	Nombre de Fruits touchés	% de fruits touchés
1	Pas de fruit touché	0%
2	1 à 5 fruits infestés	1 à 10 %
3	> 5 fruits	11 à 25 %
5	Fruits touchés visibles et assez nombreux	26 à 50 %
7	Fruits touchés nombreux	51 à 75 %
9	Fruits touchés et très nombreux	> 75 %

6/ Hoplocampe (*Hoplocampa testudinea*)

Sur 100 jeunes fruits : dénombrement du nombre de fruits piqués par l'hoplocampe.

7/ Anthonome (*Anthonomus pomorum*)

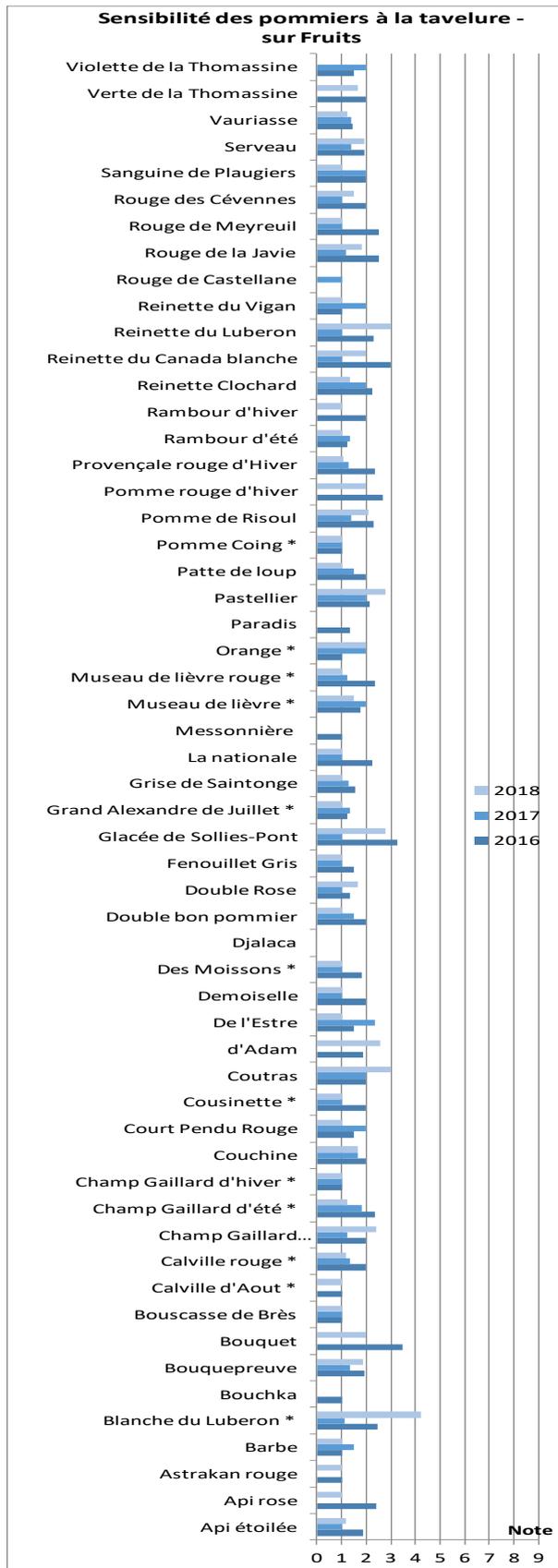
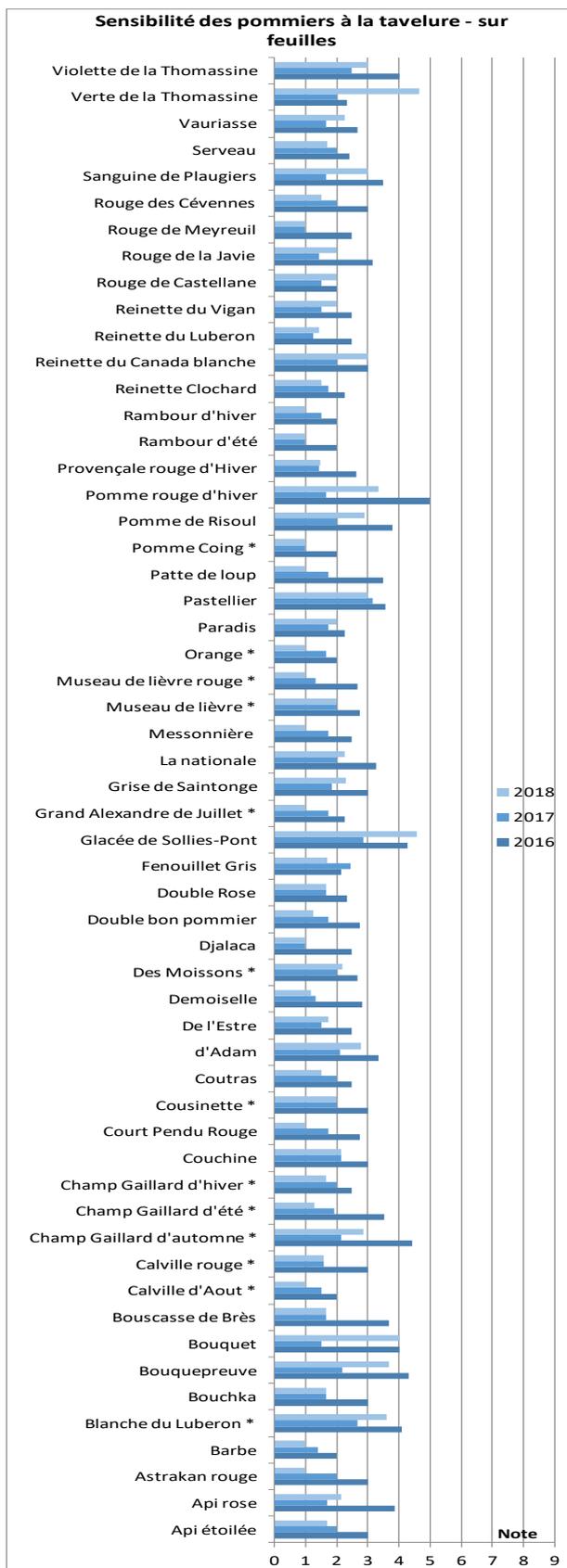
Observer 100 bourgeons par arbre et compter le % de bourgeons touchés (aspect de « clou de girofle »).

8/ Feu bactérien (*Erwinia amylovora*)

Noter l'absence (note 0) ou la présence (note 1) de symptômes.

Evaluation de la sensibilité variétale

➤ Tavelure sur feuilles et sur fruits :



Graph 1 – pomme : Comparaison de la sensibilité des variétés de pommiers à la tavelure sur feuilles et fruits de 2016 à 2018.

note 1=aucun symptôme ; note 2 = très faible attaque (rares taches) ; note 3 = faible attaque (tavelure immédiatement visible, très éparse dans l'arbre) ; note 5 = la majorité des feuilles ou fruits ont une tache ; note 7 = forte attaque (plus de la majorité des feuilles ou fruits sont touchés) ; note 9 =très forte attaque

Les variétés peu sensibles sont nombreuses. On les retrouve dans le tableau de synthèse. Pas d'observation en 2019.

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : note 2 pour tavelure sur feuille et note 1.5 pour tavelure sur fruits (moyenne sur 3 ans).

➤ **Oïdium** (*Podosphaera leucotricha*)

Les variétés ont été très peu touchées par l'oïdium durant ces 3 années (2016 à 2018). Les seules variétés ayant plus de 5% de leur pousses oïdiées en moyenne sur 3 ans (nos variétés les plus sensibles) sont : Calville d'Août et Patte de Loup.

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : 5% de fruits touchés (moyenne sur 3 ans)

➤ **Feu bactérien** (*Erwinia amylovora*)

Pas de symptômes de feu bactérien d'après les relevés de la FREDON

➤ **Anthracnose sur fruits :**

Aucun développement d'anthracnose n'a été relevé à la récolte 2016, 2017 et 2018 sur les pommes. Pas d'observation faite en 2019.

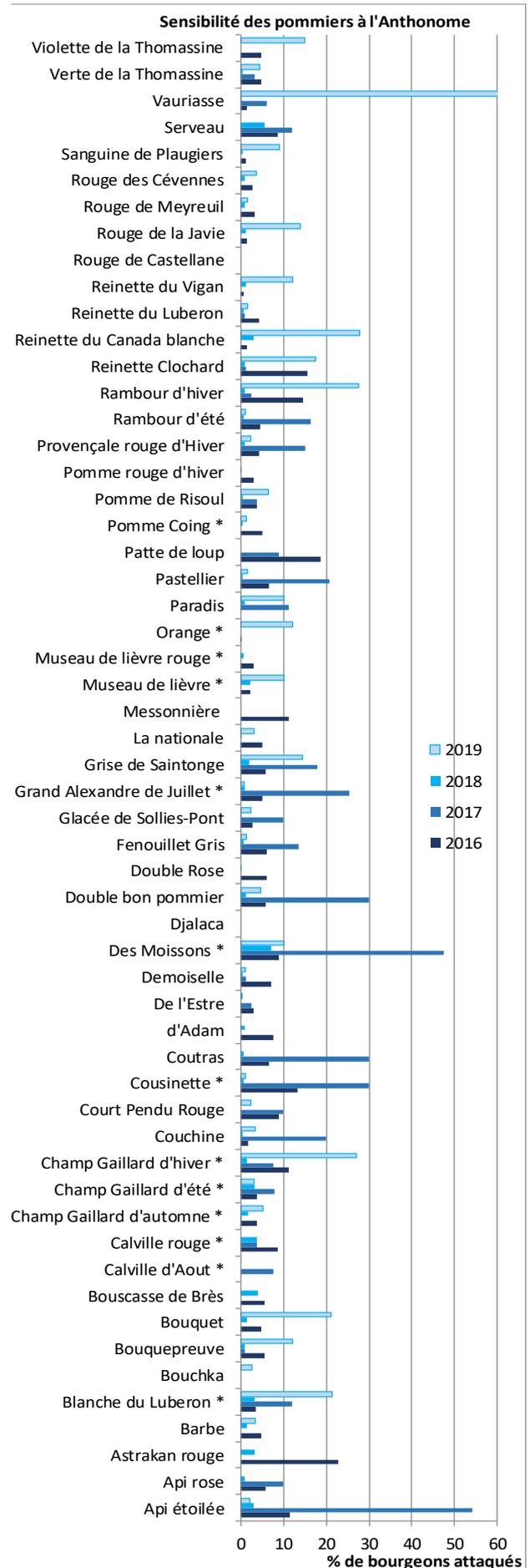
➤ **Anthronome sur pommiers** (*Anthonomus pomorum*)

Parmi les pommiers évalués, certains d'entre eux sont fortement attaqués.

Les variétés ayant en moyenne moins de 10% de bourgeons floraux atteints peuvent être considérés comme peu sensibles :

Api rose	Museau de lièvre rouge
Barbe	Orange
Bouchka	Paradis
Bouquepreuve	Pastellier
Bouquet	Patte de Loup
Bouscasse de Brès	Pomme Coing
Calville d'Aout	Pomme de Risoul
Calville rouge	Pomme rouge d'hiver
Champ Gaillard d'automne	Provençale Rouge d'hiver
Champ Gaillard d'été	Rambour d'été
Couchine	Reinette Clochard
Court Pendu Rouge	Reinette du Canada
d'Adam	Reinette du Luberon
De l'Estre	Reinette du Vigan
Demoiselle	Rouge de Castellane
Djalaca	Rouge de la Javie
Double Rose	Rouge de Meyreuil
Fenouillet Gris	Rouge des Cévennes
Glacée de Sollies-Pont	Sanguine de Plaugiers
Grand Alexandre de Juillet *	Serveau
La nationale	Verte de la Thomassine
Messonnière	Violette de la Thomassine
Museau de lièvre	

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : <10% de bourgeons attaqués (moyenne sur 4 ans).

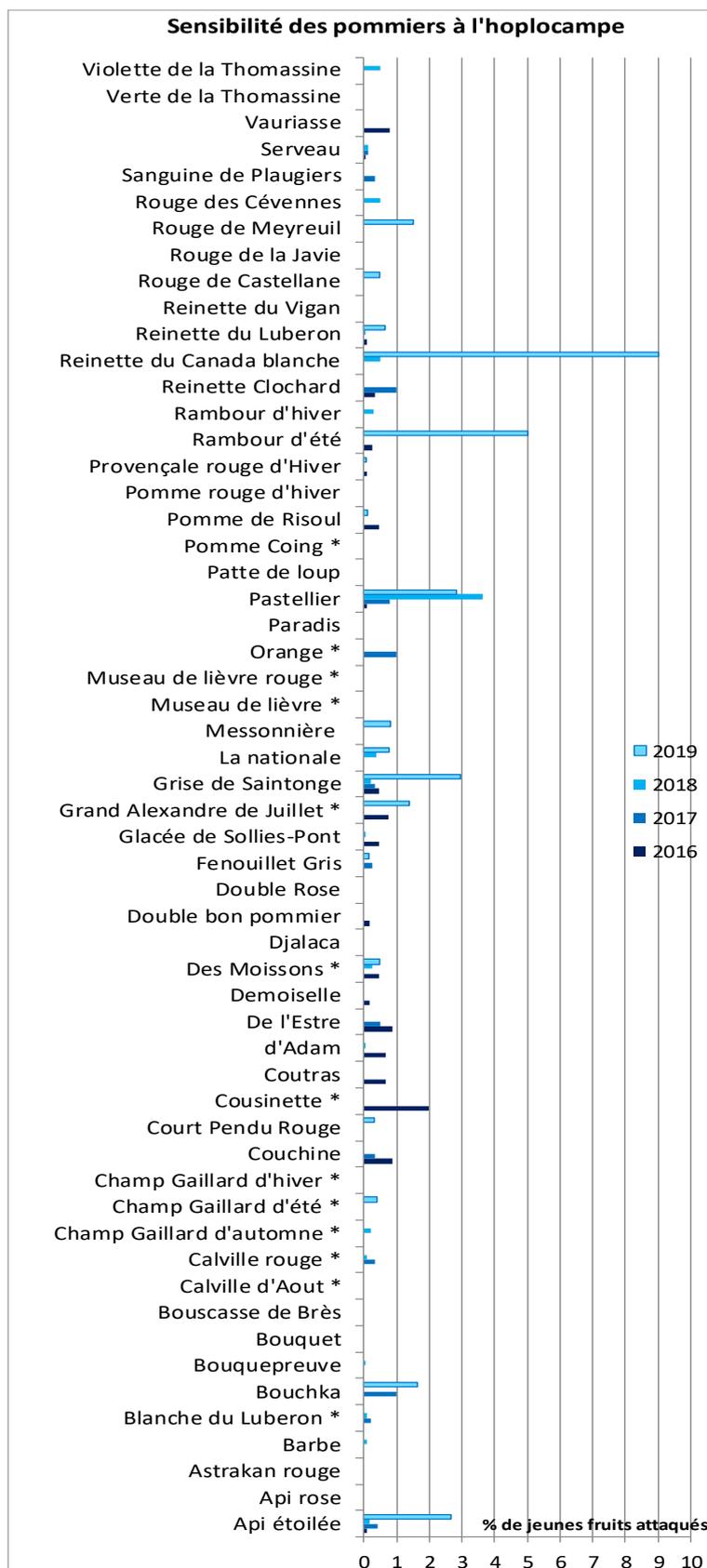


Graph 2 – pomme : Comparaison de la sensibilité des variétés de pommiers à l'anthronome (*Anthonomus pomorum*) de 2016 à 2019.

➤ **Hoplocampe sur pommiers**
(*Hoplocampa testudinea*)

Les variétés sont très peu touchées par l'hoplocampe durant ces 4 années d'observation. Moins de 10% des jeunes fruits ont été attaqués pour les plus sensibles.

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : <5% de jeunes fruits attaqués (moyenne sur 4 ans).



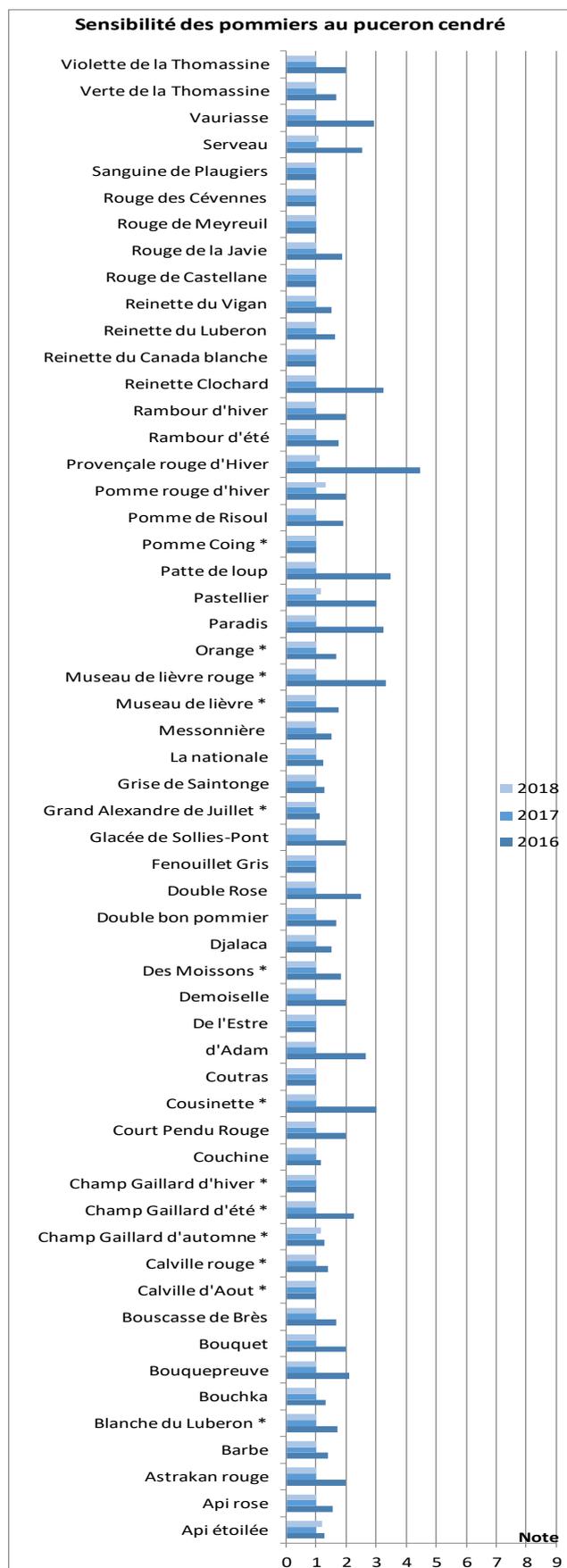
Graph 3 – pomme : Comparaison de la sensibilité des variétés de pommiers à l'hoplocampe (*Hoplocampa testudinea*) de 2016 à 2019.

➤ **Puceron cendré** (*Dysaphis plantaginea*)

De nombreuses variétés sont très peu sensibles au puceron cendré. Elles sont regroupées dans le tableau de synthèse de fin de document.

Pas d'observation faite en 2019.

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : 1.5 (note moyenne sur 3 ans)



Graphe 4 – pomme : Comparaison de la sensibilité des variétés de pommiers au puceron cendré (*Dysaphis plantaginea*) de 2016 à 2018.
note 1 = aucun symptôme ; note 2 = 1 à 10% de pousses infestées ; note 3 = 11 à 25% ; note 5 = 26 à 50% ; note 7 = 51 à 75% ; note 9 > 75%.

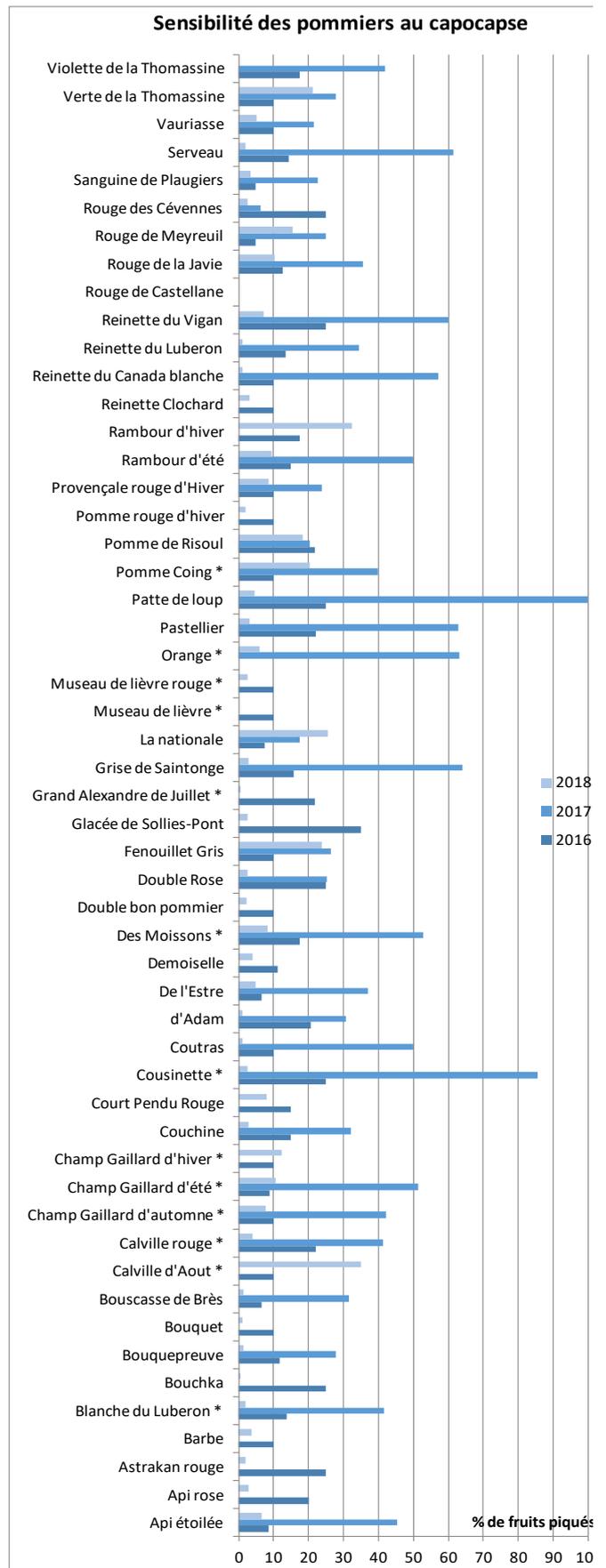
➤ **Carpocapse (*Cydia pomonella*) et tordeuse**

Seuls les arbres ayant eu une production supérieure à 10 fruits par arbre en 2018 sont analysés ici.

Les variétés les moins sensibles (présentant moins de 10% de dégâts chaque année) sont : Barbe, Bouquet, Double Bon Pommier, Museau de lièvre, Museau de lièvre rouge, Reinette Clochard.

Pas d'observation faite en 2019.

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : 10 % de fruits touchés, chaque année



Graphe 5 – pomme : Comparaison de la sensibilité des variétés de pommiers au carpocapse (*Cydia pomonella*) de 2016 à 2018.

Synthèse des observations sur pommiers

Variété	Nombre d'arbres	Tavelure feuilles	Tavelure Fruits	Carpocapse	Hoplocampe	Anthonyme	Oïdium	Puceron cendré
Api étoilée	10		X		X		X	X
Api rose	7				X	X	X	X
Astrakan rouge	1		X		X		X	X
Barbe	5	X	X	X	X	X	X	X
Blanche du Luberon *	10				X		X	X
Bouchka	3		X		X	X	X	X
Bouquepreuve	10				X	X	X	X
Bouquet	2			X	X	X	X	X
Bouscasse de Brès	3		X		X	X	X	X
Calville d'Aout *	3	X	X		X	X		X
Calville rouge *	5				X	X	X	X
Champ Gaillard d'automne *	7				X	X	X	X
Champ Gaillard d'été *	11				X	X	X	X
Champ Gaillard d'hiver *	3		X	X	X		X	X
Couchine	17				X	X	X	X
Court Pendu Rouge	4	X	X		X	X	X	X
Cousinette *	1		X		X		X	
Coutras	2				X		X	X
d'Adam	9				X	X	X	
De l'Estre	4	X			X	X	X	X
Demoiselle	6	X	X	X	X	X	X	X
Des Moissons *	6		X		X		X	X
Djalaca	2	X	?		X	X	X	X
Double bon pommier	4	X	X	X	X		X	X
Double Rose	3	X	X		X	X	X	
Fenouillet Gris	7		X		X	X	X	X
Glacée de Sollies-Pont	7				X	X	X	X
Grand Alexandre de Juillet *	8	X	X	X	X	X	X	X
Grise de Saintonge	7		X		X		X	X
La nationale	4		X		X	X	X	X
Messonnière	4	X	X		X	X	X	X
Museau de lièvre *	4			X	X	X	X	X
Museau de lièvre rouge *	6	X		X	X	X	X	
Orange *	3	X			X	X	X	X
Paradis	4	X	X		X	X	X	
Pastellier	7				X	X	X	
Patte de loup	4		X		X	X		
Pomme Coing *	3	X	X		X	X	X	X

Variété	Nombre d'arbres	Tavelure feuilles	Tavelure Fruits	Carpocapse	Hoplocampe	Anthonome	Oïdium	Puceron cendré
Pomme de Risoul	11				X	X	X	X
Pomme rouge d'hiver	3			X	X	X	X	X
Provençale rouge d'Hiver	20	X			X	X	X	
Rambour d'été	4	X	X		X	X	X	X
Rambour d'hiver	2	X			X		X	X
Reinette Clochard	4	X		X	X	X	X	
Reinette du Canada	1				X	X	X	X
Reinette du Luberon (blanche)	8	X			X	X	X	X
Reinette du Vigan	2	X	X		X	X	X	X
Rouge de Castellane	2	X	X		X	X	X	X
Rouge de la Javie	7				X	X	X	X
Rouge de Meyreuil	2	X	X		X	X	X	X
Rouge des Cévennes	2		X		X	X	X	X
Sanguine de Plaugiers	4			X	X	X	X	X
Serveau	15				X	X	X	
Vauriasse	12		X		X		X	
Verte de la Thomassine	3				X	X	X	X
Violette de la Thomassine	2				X	X	X	X

Tableau 1 - pommier : Regroupement des variétés les moins sensibles aux principaux bioagresseurs observés entre 2016 et 2018.

X : variété peu sensible

Case vide : variété sensible à très sensible

(*) : variétés nécessitant une identification par analyse micro-satellite à l'INRA d'Angers

PRUNIERS

Evaluation de la sensibilité aux principaux bioagresseurs de variétés fruitières régionales ou d'intérêt régionales PACA

Evaluations réalisées au GRAB par
Sophie-Joy ONDET, Chloé GASPARI
Brieuc LE MASSON, Clémentine REBOUL, Amandine FERRAND, Coline BRAUD

Localisation des observations : vergers de la Maison de la Biodiversité « La Thomassine »

Terres argilo-calcaire, en coteau, versant sud

Porte-greffe : Myrobolan

Aucun traitement n'est réalisé sur pruniers de 2016 jusqu'à juin 2019.

Les variétés de prunier étudiées :

9 variétés évaluées dans le projet sur un ensemble de 19 variétés présentes au conservatoire.

N	Variétés	Nombre d'arbres par variété
1	Blanche du Luberon	8
2	Brignon violet	2
3	Perdrigone de Brignolles	1
4	Perdrigone de la Thomassine	5
5	Perdrigone de Trescléoux	20
6	Perdrigone Meillan	2
7	Perdrigone Presbytère de Brignolles	3
8	Prune Martin	4
9	Reine Claude dorée	2

Variétés régionales : cultivées par le passé uniquement dans la région PACA

Variétés d'intérêt régional : cultivées par le passé dans plusieurs régions dont PACA

5 variétés (Mirabelle de Nancy, Perdrigone Berry, Pratigon, Perdrigone et Prune Sainte Catherine du Luberon) n'ont pu être retenues dans cette synthèse, les arbres étant trop jeunes et/ou la production quasi nulle ou encore leur identité incomplète comme pour Perdrigone.

NB : La variété « Perdrigone de la Thomassine » est une Perdrigone issue de semis, présente sur le site avant la création du verger conservatoire. L'arbre a été conservé, bouturé et un second arbre a été planté en 2010.

Grilles d'évaluation de la sensibilité variétale

Le grand nombre de variétés à observer pour l'ensemble des 7 espèces, nous a contraint à choisir des méthodes de notation assez rapides de l'ensemble des arbres, parmi celles que l'on peut retrouver dans les études scientifiques et expérimentales de ce type.

Les grilles suivantes ont été retenues :

1/ *Monilia laxa* sur fleurs

Note	% de rameaux touchés
1	0%
2	1 à 10% de rameaux touchés
3	11 à 25% de rameaux touchés
5	26 à 50% de rameaux touchés
7	51 à 75% de rameaux touchés
9	> 75% de rameaux touchés

2/ *Monilia* sur fruits

Note	Réaction de la plante	% de fruits moniliés
0	absence de symptôme	0%
1	quelques fruits avec des pourritures	1 à 5 %
2	Fruits pourris distincts dans l'arbre	6 à 30 %
3	Nombreux fruits pourris	31 à 60 %
4	Pratiquement tous les fruits sont pourris	> 60%

3/ Carpocapse (*Cydia pomonella*), tordeuse orientale du pêcher (*Cydia molesta*) et Petite tordeuse des fruits (*Cydia lobarzewskii*)

Grille de notation des carpocapses, tordeuse et petite tordeuse		
Note	description	% de fruits infestés
1	Pas de dégâts de carpocapses	0%
2	1 à 2 fruits infestés	1 à 10 %
3	> 2 fruits infestées	11 à 25 %
5	fruits infestés bien visibles	26 à 50 %
7	fruits infestées visibles et nombreux	51 à 75 %
9	fruits infestées visibles et très nombreux	> 75 %

4/ Rouille (*Gymnosporangium sabinae*)

Grille de notation Rouille	
Note	% de pousses
1	Aucune tache
2	Peu de taches / feuilles
3	Attaque moyenne
4	Forte attaque sur feuilles
5	Très forte attaque des feuilles mais également des fruits

5/ Puceron brun du prunier (*Brachycaudus prunicola*), puceron vert du prunier (*B. helichrysi*), puceron farineux (*Hyalopterus pruni*)

Puceron brun, Puceron vert, Puceron farineux sur prunier	
Note	Colonisation de la plante
0	Absence de puceron
1	Présence d'une femelle ou de larves seules (pas encore d'installation de colonie)
2	au moins une femelle installée avec sa descendance (installation d'une colonie)
3	Plusieurs colonies installées sur de nombreux apex
4	Presque tous les apex colonisés

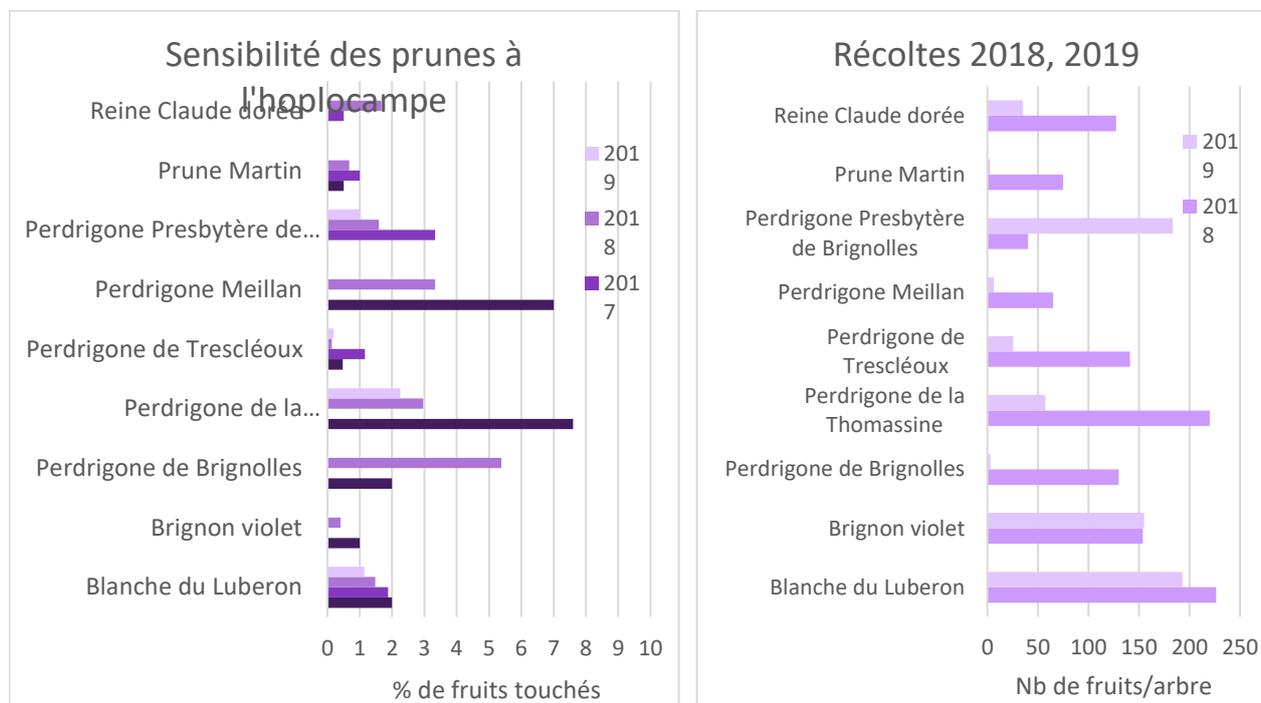
6/ Hoplocampe (*Hoplocampa testudinea*)

Au stade I (début de nouaison : avant la chute physiologique des petits fruits), compter la présence /absence de piqûres d'hoplocampe sur 100 fruits maximum par arbre.

Evaluation de la sensibilité variétale (2016 – 2018)

➤ **Hoplocampe**

(*Hoplocampa testudinea*)



Graphe 1.1 - prune : Comparaison de la sensibilité à l'hoplocampe (moyenne des observations 2016 à 2019)

Graphe 1.2 -prune : Comparaison des récoltes 2018 et 2019

Le pourcentage d'attaque par l'hoplocampe reste faible pour l'ensemble des variétés observées.

Les observations à 0% sont bien des arbres avec 0% de dégâts et non pas des arbres sans fruits sauf en 2019 pour les variétés Perdrigone de Brignolles, Perdrigone Meillan et Prune Martin.

Blanche du Lubéron, Brignon violet, Perdrigone de Trescléoux, Perdrigone Presbytère de Brignolles, Prune Martin et Reine Claude dorée sont très peu attaquées avec moins de 4% de fruits touchés durant les quatre années d'observations.

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : 5% de fruits touchés (moyenne sur 4 ans)

➤ Monilia laxa sur fleurs

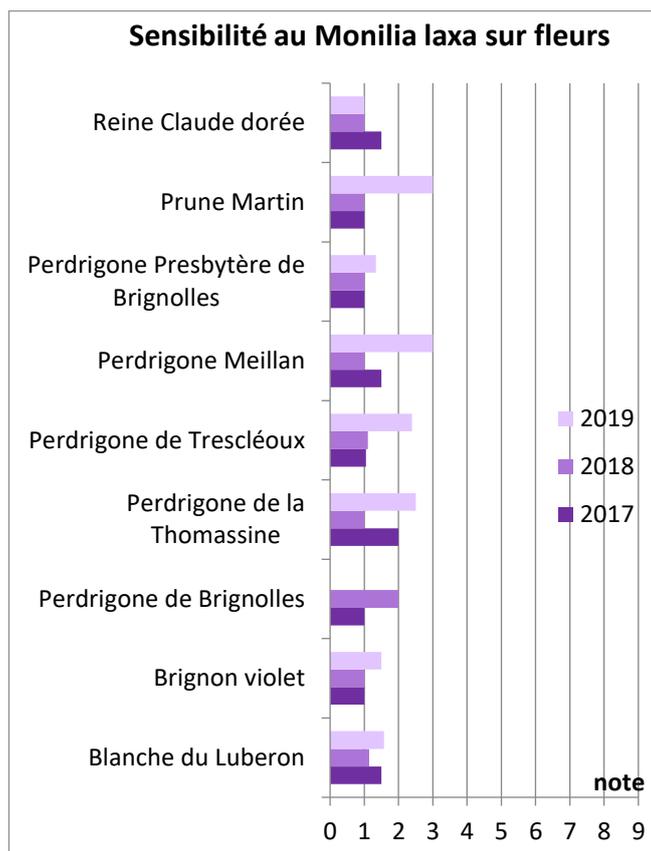
En 2019, le pourcentage de fleurs moniliées a été légèrement plus important qu'en 2017 et 2018.

Perdrigone de Brignolles représenté par un seul sujet, n'a pas fleuri en 2019.

Blanche du Luberon, Brignon violet, Perdrigone de Brignolles, Perdrigone Presbytère de Brignolles et Reine Claude dorée sont les variétés les moins sensibles avec moins de 11% de fruits attaqués.

Aucune observation n'a été faite en 2016.

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : note 1 (moyenne sur 3 ans)



Graphe 2-prune : Comparaison de la sensibilité au Monilia laxa sur fleurs

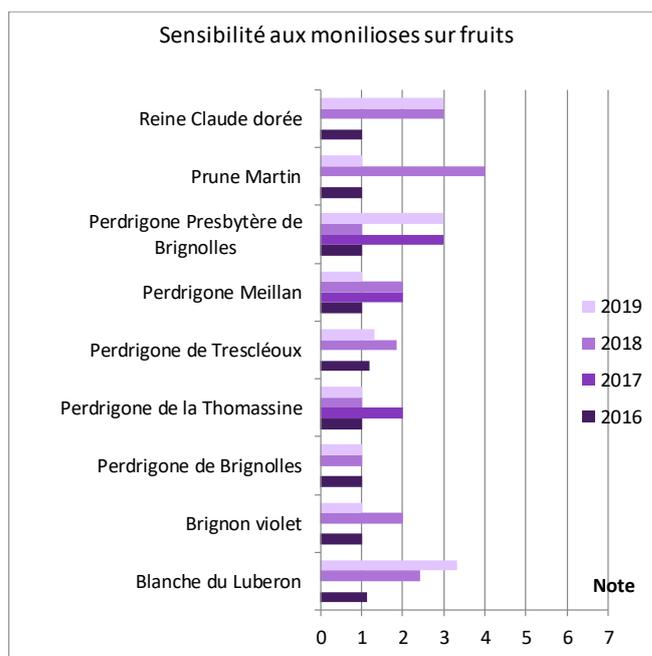
Notation : note 0 = aucun symptôme ; note 1 = moins de 10% de rameaux touchés ; note 3 = 11 à 25% ; note 5 = de 26 à 50% ; note 7 = 51 à 75%, note 9 = > 75% de rameaux touchés.

➤ Monilioses sur fruits

La sensibilité aux monilioses sur fruits a pu être observée sur l'ensemble des variétés en 2016 et 2019. En 2017 seules 3 variétés (Perdrigone de la Thomassine, Perdrigone Meillan et Perdrigone Presbytère de Brignolles) ont eu une production suffisante, permettant de réaliser les observations.

Les variétés Brignon violet, Perdrigone de Brignolles, Perdrigone de la Thomassine, Perdrigone de Trescléoux et Perdrigone Meillan, semblent les moins sensibles au développement de ces monilioses.

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : note 1.9 (moyenne sur 4 ans)



Graph 3 - prune : Comparaison de la sensibilité aux monilioses sur fruits

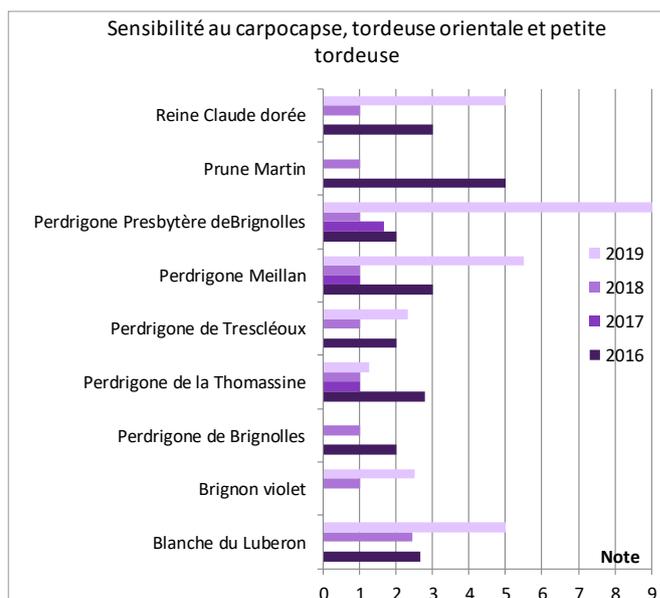
Notation : note 1 = aucun symptôme ; note 2 = moins de 5% ; note 3 = 6 à 30% ; note 5 = 31 à 60% ; note 7 = > 60% de fruits touchés.

➤ Carpacse (*Cydia pomonella*), tordeuse orientale du pêcher (*Cydia molesta*) et Petite tordeuse des fruits (*Cydia lobarzewskii*)

Les variétés pour lesquelles le pourcentage de fruits piqués ne dépasse pas les 10% chaque année sont : Perdrigone de Brignolles, Perdrigone de la Thomassine, Perdrigone de Trescléoux.

Brignon violet et Prune Martin n'ont pu être observées qu'une seule année, faute de récolte suffisante. Nous ne pouvons donc pas encore conclure sur la sensibilité de cette variété.

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : note 2.9 (moyenne sur 4 ans)



Graph 4-prune : Comparaison du carpocapse, tordeuse orientale et petite tordeuse sur fruits

Notation : note 1 = aucun symptôme ; note 2 = moins de 10% de fruits touchés ; note 3 = 11 à 25% ; note 5 = de 26 à 50% ; note 7 = 51 à 75% ; note 9 = > 75% de fruits touchés.

➤ Rouille (*Gymnosporangium sabinae*)

Les attaques de rouille sur feuilles ont été nulles à très faibles sur l'ensemble des variétés et pendant ces trois années d'observation.

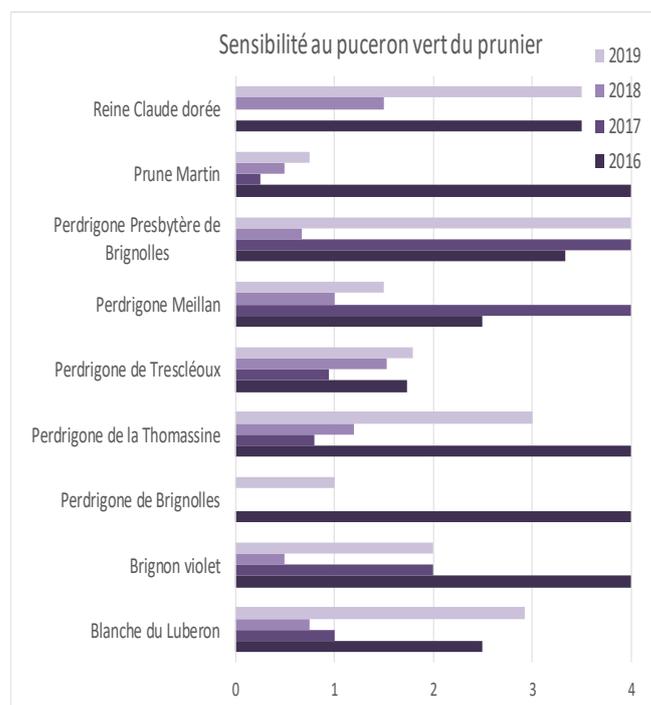
Pas d'observation en 2019.

➤ **Puceron vert du prunier (*B. helichrysi*),**

On observe un fort développement de ce puceron vert sur l'ensemble des arbres et des variétés.

La variété Perdrigone de Trescléoux est la moins sensible au puceron vert.

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : note 2 (moyenne sur 4 ans)



Graphe 5 - prune : Comparaison de la sensibilité au puceron vert du prunier

Notation : note 0 = aucun puceron ; note 1 = quelques femelles ou larves seules mais aucune colonie ; note 2 = une colonie ; note 3 = plusieurs colonies sur apex ; note 4 = plus de 50% des apex avec une colonie

➤ **Puceron brun du prunier (*Brachycaudus prunicola*),**

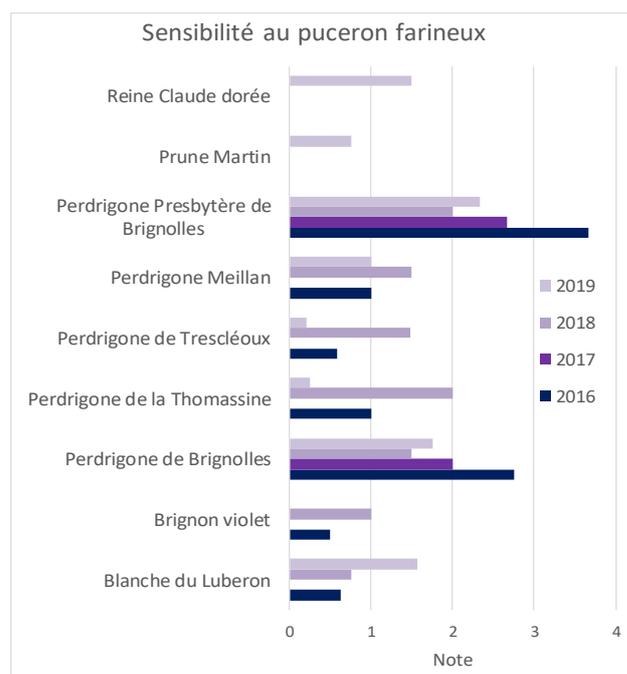
Les variétés ne sont pas très faiblement attaquées par le puceron brun, à l'exception de Perdrigone de Brignolles qui en 2017 a eu plus le 50% de ses rameaux porteurs d'une colonie mais aucun développement en 2018.

Pas d'observation en 2019.

➤ **Puceron farineux (*Hyalopterus pruni*),**

La majorité des variétés est très peu attaquée par ce puceron farineux avec au plus une colonie par arbre, à l'exception de Perdrigone Presbytère de Brignolles.

Le seuil maximum proposé pour une variété peu sensible : note < 2 (moyenne sur 4 ans)



Graphe 6 - prune : Comparaison de la sensibilité au puceron farineux du prunier

Notation : note 0 = aucun puceron ; note 1 = quelques femelles ou larves seules mais aucune colonie ; note 2 = une colonie ; note 3 = plusieurs colonies sur apex ; note 4 = plus de 50% des apex avec une colonie.

Bilan Prunier :

	Hoplocampe	Carpocapse, Tordeuse orientale et Petite tordeuse	Monilia Fruits	puceron vert	puceron brun	puceron farineux
Blanche du Luberon	X	X		X	X	X
Brignon violet	X	(x)	X		X	X
Perdrigone de Brignolles	X	X	X	X		X
Perdrigone de la Thomassine	X	X	X		X	X
Perdrigone de Trescléoux	X	X	X	X	X	X
Perdrigone Meillan	X	X	X		X	X
Perdrigone Presbytère de Brignolles	X				X	
Prune Martin	X	X		X	X	X
Reine Claude dorée	X			X	X	X

Tableau 1-prune : Regroupement des variétés de prune les moins sensibles pour chaque bioagresseur suffisamment présent.

x : variété peu sensible

(x) : variété peu sensible mais à confirmer(moins de 3 observations possibles entre 2016-2019)