

# Noircissement des noix dû aux mouches et aux maladies: importance du choix variétal

Jörg SAMIETZ<sup>1</sup>, Thomas SCHWIZER<sup>1</sup>, Heinrich HÖHN<sup>1</sup>, Christian LINDER<sup>1</sup>, Martín ALUJA<sup>2</sup> et Larissa GUILLÉN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW

<sup>2</sup>Instituto de Ecología, A.C., Xalapa 91070, Veracruz, México

Renseignements: Jörg Samietz, e-mail: joerg.samietz@acw.admin.ch, tél. +41 44 783 61 93, www.agroscope.ch



**Figure 1** | Adulte de mouche de la noix *Rhagoletis completa*. (Photo H. U. Höpli, ACW.)



**Figure 2** | Asticots de mouche de la noix *Rhagoletis completa*. (Photo H. U. Höpli, ACW.)

## Introduction

Depuis que la mouche de la noix (*Rhagoletis completa*) a passé la barrière des Alpes, les symptômes de noircissement avec des noix se détachant mal du brou en décomposition sont en recrudescence. Ces dommages ne proviennent cependant pas toujours de cet insecte. La bactériose et l'antracnose du noyer peuvent également être à l'origine de ce dégât et affecter les diverses variétés de manière très variable, comme d'ailleurs la mouche de la noix. Originaires du sud-ouest des Etats-Unis et introduits en Europe dans les années quatre-

vingt, les premiers individus de *R. completa* ont été observés dans le nord-est de l'Italie, puis dans la région de Milan (Duso 1991). L'espèce a ensuite gagné le Tessin pour rester cantonnée au sud des Alpes durant la décennie suivante. Depuis, favorisée par le réchauffement climatique, la mouche de la noix a atteint le nord de la Suisse et est également observée en France, en Allemagne et en Autriche (Aluja *et al.* 2011). Lors d'une campagne de surveillance nationale, il s'est avéré qu'elle s'était installée dans toutes les régions favorables du pays. Sa présence et l'intensité des dégâts dépendent du climat. Elle colonise ainsi presque exclu-

sivement les situations les plus chaudes, où les températures moyennes printanières, de mars à mai, excèdent 7°C (Aluja *et al.* 2011).

### Biologie et dégâts de la mouche de la noix

La mouche de la noix appartient à la famille des *Tephritidae* (mouches des fruits) et diffère de la mouche de la cerise par sa coloration plus claire et sa taille légèrement supérieure (fig.1). Ses plantes hôtes sont le noyer commun (*Juglans regia*) et d'autres espèces du genre *Juglans* (Guillén *et al.* 2011). L'insecte hiverne sous forme de pupes dans le sol et les adultes apparaissent de mi- à fin juillet après une diapause relativement longue. Après l'accouplement, la femelle introduit ses œufs en groupes dans les fruits verts en développement. Sous la loupe, on peut observer des piqûres noirâtres laissées par l'oviposition des femelles. Les asticots blanchâtres émergent après cinq à sept jours et se développent dans la chair du brou (fig. 2). Dans les noix de grande taille, on peut ainsi trouver plus de cinquante individus par fruit (Guillén *et al.* 2011). Après trois à cinq semaines, les larves quittent le brou, se laissent tomber ou chutent avec les fruits sur le sol, où la pupaison a lieu. La mouche de la noix n'a qu'une génération par année.

Extérieurement, le dégât se traduit par des taches noirâtres sur la peau verte du brou (exocarpe). Les asticots se nourrissent de la chair interne du brou (péricarpe), la rendant noire, molle, humide, gluante et adhérente à la noix mûrissante (endocarpe). Lors d'attaques très importantes, les asticots détruisent totalement le péricarpe, ne laissant qu'un exocarpe noir et desséché autour de la coque mûre. L'infestation peut être à l'origine de taches noirâtres sur les coquilles et déprécier la valeur des fruits de plantations commerciales. La coque se sépare également difficilement des cerneaux et, sans nettoyage adéquat, la commercialisation directe n'est pas possible. Le temps nécessaire à ce nettoyage – effectué avec des installations professionnelles à haute pression – dépend ainsi de l'intensité de l'attaque.

### Bactériose et anthracnose du noyer

Bien plus tôt dans la saison, la bactérie *Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis* peut également infecter les noyers. On observe tout d'abord sur les feuilles des taches anguleuses brun-noir et limitées par les nervures, qui sont rarement atteintes dans un premier temps. Plus tard, des symptômes apparaissent également sur la peau du brou sous forme de taches noires irrégulières, tout d'abord visqueuses et humides (fig. 3 et 4), puis séchant par plaques (Rüegg *et al.* 1993).

**Résumé** La mouche de la noix (*Rhagoletis completa*) d'origine américaine récemment installée en Suisse n'est pas seule responsable du noircissement des noix (caractérisé par des coques se détachant mal du brou en décomposition). Ce problème peut également être dû à la bactériose (*Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis*) ou à l'anthracnose (*Marssonina juglandis*). Les travaux entrepris par Agroscope Changins-Wädenswil ACW, corroborés par ceux de spécialistes mexicains, montrent que les différentes variétés de noix possèdent une sensibilité très variable aux maladies et à la mouche de la noix. Ces résultats permettent de recommander certaines variétés pour les nouvelles plantations, afin d'assurer un avenir à une production rentable de noix sans pesticides en Suisse. Sur le plan phytosanitaire et qualitatif, les variétés *Sheinovo*, *Rainuss*, *Kläusler*, *Fernette*, *Scharsch*, *Geisenheim 26*, *Meylannaise*, *Fernor*, *Ronde de Montignac*, *Wirz*, *Ferjean*, *Geisenheim 1247* et *Parisienne* sont particulièrement recommandées. Parmi elles, *Meylannaise*, *Ronde de Montignac* et *Geisenheim 26* sont en outre autofertiles.



Figure 3 | Noix atteintes par la bactériose du noyer.



Figure 4 | Dégâts de bactériose du noyer en coupe. (Photos J. Rüegg, ACW.)

Les dégâts de l'antracnose dus au champignon *Marssonina juglandis* sont très semblables. Des taches d'encre noire apparaissent sur les feuilles, les tiges et les nervures, conduisant souvent à la chute prématurée des feuilles. Contrairement à la bactériose, les taches noires sur les fruits sont enfoncées, délimitées par un bord aqueux (Rüegg *et al.* 1993) et l'infection n'atteint généralement pas les cerneaux. Lorsque ces derniers sont noirs et visqueux, il s'agit habituellement de la bactériose (Rusterholz et Zbinden 1992).

Ces deux maladies sont favorisées par un temps humide et pluvieux au printemps et au début de l'été. Une trop faible distance entre les arbres peut également stimuler l'infection car les feuilles sèchent mal après la pluie. Signalons encore que les variétés de noyer réagissent de manière très variable à la bactériose et à l'antracnose.

## Matériel et méthodes

### Résistance aux maladies

Lors d'essais variétaux conduits de 1986 à 1991 dans la noyeraie d'ACW à Breitenhof, la sensibilité à ces deux maladies a fait l'objet d'une première évaluation (Rusterholz et Zbinden 1992). Dès 1997, d'autres investigations systématiques ont suivi, dont les principaux résultats sont présentés ci-après.

Dans les parcelles d'essai, l'état phytosanitaire de deux arbres par variété a été évalué chaque année (tabl.1). L'intensité des taches foliaires a été jugée sur une échelle de 0 (pas de symptômes) à 10 (symptômes sur toutes les feuilles). Vu les difficultés d'identification, les deux maladies n'ont pas été distinguées lors des contrôles. Pour chaque année d'observation, la valeur moyenne de l'intensité d'attaque a été enregistrée pour chaque variété. Les moyennes des quatorze années (1997–2010) et celles des années humides (1997, 1998, 1999, 2001, 2002, 2005, 2007, 2009 et 2010) ont été calculées (tabl.1).

### Résistance à la mouche de la noix

Les attaques très hétérogènes observées d'un arbre à l'autre laissent à penser que les composants intrinsèques de chaque variété influencent également l'intensité des dégâts de mouche de manière significative. Ainsi, de 2008 à 2010, les attaques ont été comparées entre les variétés (Guillén *et al.* 2011). Afin d'estimer l'infection aiguë, exprimée par le nombre de nymphes écloses par kilo de fruits pour une pression de ravageurs identique, des échantillons aléatoires de 45 noix ont été prélevés à Breitenhof. Par ailleurs, cinq fruits attaqués par échantillon ont été analysés pour leurs

qualités intrinsèques et les paramètres biologiques de chaque insecte éclos ont été mesurés: survie, poids des nymphes, longueur de diapause, etc. (Guillén *et al.* 2011). A partir de ces études, l'infection potentielle de fruits infestés en condition de forte pression du ravageur a pu être calculée conjointement à l'infection aiguë (tabl.1). Cette dernière reflète également leur attractivité lorsque les femelles ont le choix entre diverses variétés au moment de la ponte.

Afin de combiner les résultats obtenus pour les maladies et pour la mouche de la noix, la moyenne des pourcentiles des quatre critères a été établie et est donnée dans l'ordre croissant dans le tableau 1. Dans les rares cas où aucune donnée n'était disponible, un rang médian (50 %) a été adopté.

## Résultats et discussion

Les résultats montrent de très nettes différences entre les variétés (tabl. 1). Ainsi *Sheinovo*, *Fernette*, *Geisenheim 26*, *Franquette*, *Fernor* et *Wirz* se sont avérées extrêmement résistantes aux maladies.

De même, la sensibilité aux attaques de la mouche de la noix s'est révélée très variable d'une variété à l'autre (tabl.1). Si l'on tient compte des deux critères, les variétés suivantes apparaissent comme particulièrement robustes, ou peu attractives: *Sheinovo*, *Rainuss Kläusler*, *Parisienne*, *Ferjean*, *Geisenheim 1247*, *Ronde de Montignac*, *Meylannaise*, *Geisenheim 26* et *Scharsch*.

### Comparaison croisée des variétés les plus robustes

L'ordre des variétés dans le tableau 1 exprime donc la synthèse des aptitudes en matière de protection des plantes. Ainsi, dans la première colonne du tableau 1, les variétés rouges ne sont pas recommandées. En revanche, les variétés vertes, emmenées par *Sheinovo*, obtiennent de très bons résultats, pour les maladies et pour la mouche de la noix. Les données sur *R. completa* manquant pour les variétés *Franquette* et *Wolti*, leur classement positif doit être considéré avec prudence. Les 12 variétés du groupe vert présentent également d'autres avantages: aucune de ces variétés n'a été jugée négativement lors des dégustations. Seule *Geisenheim 1247* a montré une certaine sensibilité au gel tardif, notamment en 1981 et 1991 (Rusterholz et Zbinden 1992). Concernant la fertilisation, les fleurs mâles et femelles de *Geisenheim 26*, *Meylannaise* et *Ronde de Montignac* fleurissent en même temps et les deux dernières variétés sont particulièrement adaptées comme pollinisateurs. Parmi tous les cultivars testés, *Sheinovo*, *Rainuss Kläusler*, *Fernette*, *Scharsch*, *Fernor*, *Wirz*, *Ferjean* et *Parisienne* sont fortement recommandées.

### Une noyeraie sans pesticides

A Breitenhof, les expériences des dernières décennies ont montré que les pertes de rendement dues à la bactériose et à l'antracnose pouvaient être évitées en utilisant des variétés adaptées. Il reste cependant primordial de maintenir une distance suffisante entre les arbres pour permettre aux feuilles de bien sécher après la pluie et les rosées. Les dégâts de la mouche de la noix peuvent-ils de même être évités en jouant sur le choix variétal? La présente étude montre que la qualité intrinsèque des noix est moins affectée par le ravageur qu'on ne pouvait le craindre. Des dégâts directs sur les cerneaux ont été signalés en Californie lors d'attaques très précoces (Hislop et Allen 1983). Dans nos condi-

tions climatiques, de telles infestations ne sont cependant pas à redouter et n'ont jusqu'à présent jamais été signalées en Europe. Il a néanmoins été démontré que des dégâts tardifs à l'épicarpe pouvaient conduire à une mauvaise alimentation des cerneaux (Wu *et al.* 2009). Des études californiennes indiquent également que, lors de fortes attaques, les cerneaux étaient souvent plus petits et endommagés (moisissures, décolorations), entraînant des pertes de rendement de près de 40 %. En Europe, dans une étude menée sur la variété *Franquette*, de fortes attaques de la mouche ont occasionné une chute précoce des fruits (Duso et Dal Lago 2006). Cependant, les comparaisons entre noix saines et noix attaquées (noircissement des deux tiers de

**Tableau 1 | Sensibilité des variétés de noix aux maladies et à la mouche de la noix. Breitenhof (Wintersingen)**

1. Variété, comportement phytosanitaire ■ = bon ■ = moyen ■ = mauvais	2. Sensibilité aux maladies des feuilles 1997–2010 (0 = pas de symptômes, 10 = dégât total)	3. Sensibilité aux maladies des feuilles Années humides 1997–2010 (0 = pas de symptômes, 10 = dégât total)	4. Dégâts de mouche de la noix Moyenne des échantillons (asticots/kg de fruits)	5. Dégâts potentiels de mouche de la noix sur fruits infestés (asticots/kg de fruits infestés)
Sheinovo	0,15	0,25	13,8	97,2
Rainuss Kläusler	1,25	1,94	7,8	134,0
Fernette	0,66	0,54	77,1	165,6
Scharsch	1,00	1,44	36,1	215,7
Geisenheim 26	0,88	1,25	101,5	75,5
Meylannaise	1,64	2,39	49,7	124,3
Fernor	0,60	0,83	76,6	244,7
Ronde de Montignac	1,21	1,75	25,4	238,0
Wirz	0,75	1,00	93,2	221,7
Ferjean	1,95	2,92	13,5	142,9
Geisenheim 1247	2,07	2,78	58,2	67,0
Parisienne	(2,76)	(2,76)	9,3	147,0
Franquette*	0,63	0,96		
Nyffenegger	1,02	1,53	45,5	401,0
Tehama	1,34	1,94	83,5	237,5
Welti*	1,45	2,33		
Esterhazy III	1,34	1,83	121,3	232,8
Dryanovsky	1,60	2,25	177,2	197,2
Geisenheim 1049	2,57	3,42	61,8	215,8
Mayette	1,84	2,61	57,3	342,7
Pedro	3,59	4,64	49,5	170,3
Esterhazy II	2,74	3,42	91,5	210,7
Geisenheim 120	3,57	4,50	75,9	146,3
Hugnuss	1,63	2,25	106,2	314,9
Uster	1,45	2,11	107,9	376,2
Gustino	2,68	3,44		
Sibisel	1,56	2,43	242,5	262,6
Geisenheim 139	2,93	4,11	94,1	225,3
Weinsberg 1	3,05	4,28		
Geisenheim 268	3,71	4,67	58,2	227,7
Geisenheim 175	1,75	2,44	159,9	331,8
Royal de Lützel	3,23	4,50		
Juckernuss	2,07	2,78	171,9	266,4
Kalif. Nuss Leuthold	3,60	5,00		
Roggenmoser	3,71	4,96	115,2	229,7
Werner Kieser	4,20	5,36	93,8	236,3
Gisinuss	2,61	3,56	185,0	327,8
Marchetti	4,54	5,28	172,2	201,0
Würms	2,71	3,39	258,5	424,9
Geisenheim 1239	3,25	4,22	186,8	398,2
PP XI/25	(6,14)	(6,14)	122,0	256,5
Eigenmann	4,54	5,78	127,4	289,3

\*Pas de données pour la mouche de la noix. Echelle des colonnes 2 et 3: 0–7. Valeurs entre parenthèses: enquête 1986–1991 (en échelle 0–10 transformée).

l'exocarpe) ont montré peu ou pas de différence de poids et de qualité des cerneaux. Lorsque l'exocarpe était totalement noirci, le rendement mesuré en poids des cerneaux a cependant été réduit de 20 à 30 % (Duso et Dal Lago 2006). Sur des variétés moins sensibles, de tels niveaux d'attaques sont toutefois improbables. De plus, l'application d'insecticides n'aurait de toute façon pas d'impact positif sur le poids des cerneaux.

En cas de forte infestation, une bonne hygiène peut contribuer à réduire l'attaque: en récoltant les noix infestées par les asticots et en couvrant le sol sous les arbres avec des films plastiques ou textiles pour empêcher la pupaison des asticots. Les mouches adultes peuvent être capturées à l'aide de pièges jaunes (p. ex. Rebell amarillo avec appât d'ammonium). L'élevage de poulets dans les noyeraies, qui se nourrissent des insectes du sol et donc des pupes de la mouche, donne également de très bons résultats.



Figure 5 | Installation «maison» de nettoyage et de filtration des coques. (Photo T. Schwizer, ACW.)

Le problème du noircissement des coques causé par de fortes pressions de maladies ou de mouches de la noix demeure cependant posé. Pour les grandes exploitations qui visent la commercialisation de fruits de haute qualité ou pour des groupements de producteurs, il peut parfois être avantageux d'acquérir une installation professionnelle de lavage et de séchage permettant de nettoyer les coques des noix. A plus petite échelle, les expériences de Breitenhof ont montré que le nettoyage à haute pression dans des installations de filtration «maison» était réalisable (fig. 5).

## Conclusions

- Les diverses propriétés physiques et constitutives des variétés de noix ainsi que l'application de mesures prophylactiques permettent d'envisager à l'avenir une production suisse de noix sans pesticides.
- Cette opportunité doit être saisie non seulement dans les situations où les noyers sont plantés en remplacement d'arbres à haute-tige mais également dans les plantations commerciales.
- Sur le plan phytosanitaire et qualitatif, les variétés *Sheinovo*, *Rainuss*, *Kläusler*, *Fernette*, *Scharsch*, *Geisenheim 26*, *Meylannaise*, *Fernor*, *Ronde de Montignac*, *Wirz*, *Ferjean*, *Geisenheim1247* et *Parisienne* sont particulièrement recommandées. Parmi ces dernières, *Meylannaise*, *Ronde de Montignac* et *Geisenheim 26* sont en outre auto-fertiles. ■

## Remerciements

Les études de laboratoire ont été conduites par Elizabeth Razavi, Hansueli Höpli, Sandra Noser, Kathrin Anaheim ainsi que par Aline et Martin Aluja-Guillén. Le Mexican Council for Science and Technology (CONACyT Ref. 79449) a fourni un financement pour soutenir l'année sabbatique de M. Aluja.

## Bibliographie

- Aluja M., Guillén L., Rull J., Höhn H., Frey J., Graf B. & Samietz J., 2011. Is the Alpine divide becoming more permeable to biological invasions as a result of global warming? – Insights on the invasion and establishment of the walnut husk fly, *Rhagoletis completa* (Diptera: Tephritidae) in Switzerland. *Bulletin of Entomological Research* **101**, 451–465.
- Coates W. W., 2005. Walnut Husk Fly: Varietal Susceptibility and its Impact in Nut Quality. Walnut Research Reports, University of California, Davis, CA, USA, 3 p.
- Duso C., 1991. Sulla comparsa in Italia di un Tefritide nearctico del nocce *Rhagoletis completa* Cresson (Diptera: Tephritidae). *Bolletino da Zoologia Agraria Bachicoltura* **23**, 203–209.
- Duso C. & Dal Lago G., 2006. Life cycle, phenology and economic importance of the walnut husk fly *Rhagoletis completa* Cresson in northern Italy. *Annales de la Société Entomologique de France* **42**, 245–254.
- Guillén L., Aluja M., Rull J., Höhn H., Schwitzer, T. & Samietz J., 2011. Influence of walnut cultivar on infestation by *Rhagoletis completa* (Diptera: Tephritidae): behavioural and management implications. *Entomologia experimentalis et applicata* **140**, 207–217.
- Hislop R. G. & Allen W. W., 1983. Correlation of Walnut Husk Fly Activity, Larval Infestation Period and Harvest Quality of Early-, Mid- and Late-Maturing Walnut Varieties. Walnut Research Reports, University of California, Davis, CA, USA, 11 p.
- Rüegg J., Grimm R., Vogelsanger J. & Bolay A., 1993. Schadbilder an Walnussbäumen. Merkblatt **608**, Agroscope Changins-Wädenswil, 2 p.
- Rusterholz P. & Zbinden W., 1992. Walnuss: Sortenvergleiche und Anbauhinweise. *Schweiz. Zeitschrift für Obst- und Weinbau* **128**, 172–181.
- Wu G. L., Liu Q. L. & Teixeira da Silva J. A., 2009. Ultrastructure of pericarp and seed capsule cells in the developing walnut (*Juglans regia* L.) fruit. *South African Journal of Botany* **75**, 128–136.

**Summary****Black-stained nuts by walnut fruit fly and diseases: variety choice is relevant**

The American walnut husk fly (*Rhagoletis completa*), recently invasive to Switzerland, is not the only cause of black-stained walnuts – which can be hardly separated from their sticky, rotten husk. Both bacterial blight (*Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis*) and Marssonina-fungi (*Marssonina juglandis*) can also lead to similar symptoms. Walnut varieties prove to be very differently affected by these plant diseases. The same kind of variability is now also confirmed for walnut husk fly by new results of Agroscope Changins-Wädenswil ACW together with Mexican specialists. These recent results lead to recommend robust varieties for replanting in order to allow pesticide-free and still effective walnut production in the North-alpine regions. To fulfill plant protection issues, but also to benefit of other good characteristics, following varieties are recommended: *Sheinovo*, *Rainuss Kläusler*, *Fernette*, *Scharsch*, *Geisenheim 26*, *Meylannaise*, *Fernor*, *Ronde di Montignac*, *Wirz*, *Ferjean*, *Geisenheim 1247* and *Parisienne*. Among those, *Meylannaise*, *Ronde di Montignac* and *Geisenheim 26* are very robust self-pollinating varieties.

**Key words:** *Juglans regia*, pest, disease, invasive species, walnut husk fly.

**Zusammenfassung****Schwarze Nüsse durch Walnussfruchtfliege und Krankheiten: Sortenwahl wichtig**

Nicht nur die neu in die Schweiz eingewanderte amerikanische Walnussfruchtfliege (*Rhagoletis completa*) führt zu schwarzen Walnüssen, die sich schlecht von der verfaulenden Hülle trennen lassen, sondern auch Bakterienbrand (*Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis*) und Marssonina-Pilze (*Marssonina juglandis*) können die Ursache sein. Jedoch sind die Walnussorten sehr unterschiedlich von den Krankheiten und ebenso von der Fruchtfliege betroffen, wie neuste Ergebnisse der Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW zeigen, die zusammen mit mexikanischen Spezialisten entstanden. Aus den Ergebnissen werden Empfehlungen für die Sortenwahl bei Neupflanzungen abgeleitet, um auch in Zukunft im nördlichen Voralpenraum ohne Einsatz von Pestiziden effektiv Walnüsse produzieren zu können. Im Sinne des Pflanzenschutzes und auch sonst wegen ihrer guten Eigenschaften zu empfehlen sind *Sheinovo*, *Rainuss Kläusler*, *Fernette*, *Scharsch*, *Geisenheim 26*, *Meylannaise*, *Fernor*, *Ronde di Montignac*, *Wirz*, *Ferjean*, *Geisenheim 1247* und *Parisienne*. Dabei sind *Meylannaise*, *Ronde di Montignac* und *Geisenheim 26* sehr robuste Sorten, die zugleich als Selbstbestäuber dienen.

**Riassunto****Annerimento delle noci causato da mosche della noce e malattie: importanza della scelta varietale**

Oltre alla mosca delle noci (*Rhagoletis completa*), originaria dell'America e immigrata da poco in Svizzera che può causare annerimenti sul guscio dovuti al rinsecchimento del mallo che vi aderisce e rende difficoltosa l'operazione di pulizia, anche la batteriosi del noce (*Xanthomonas arboricola* pv. *juglandis*) ed i funghi Marssonina (*Marssonina juglandis*) possono causare danni simili. Come mostrano gli ultimi risultati ottenuti dalla Stazione di ricerca Agroscope Changins-Wädenswil ACW, in collaborazione con specialisti messicani, le varietà di noci sono colpite in modo molto differenziato, sia dalle malattie, sia dalla mosca. Dai risultati scaturiscono suggerimenti per la scelta varietale per nuovi impianti di noci, in modo da poter continuare a produrre in modo effettivo nelle zone settentrionali pre-alpine, senza l'impiego di pesticidi. Ai fini della protezione vegetale e per le loro altre qualità sono raccomandate *Sheinovo*, *Rainuss Kläusler*, *Fernette*, *Scharsch*, *Geisenheim 26*, *Meylannaise*, *Fernor*, *Ronde di Montignac*, *Wirz*, *Ferjean*, *Geisenheim 1247* e *Parisienne*. Tra queste varietà *Meylannaise*, *Ronde di Montignac* e *Geisenheim 26* risultano essere molto robuste e contemporaneamente auto impollinatrici.