

Écologie et évolution de l'interaction *Plasmopara viticola* / *Vitis* spp. et évaluation des risques de contournement de la résistance de la vigne au mildiou



La compréhension du processus d'adaptation des populations de parasites à leur plante-hôte est une question fondamentale en écologie évolutive. C'est également un enjeu majeur de recherche finalisée qui a des retombées pour la protection des cultures. L'oomycète *Plasmopara viticola*, agent causal du mildiou de la vigne, attaque les espèces du genre *Vitis*. Dans un contexte où l'enjeu principal des programmes d'amélioration est la durabilité des résistances, des connaissances nouvelles sur l'écologie et l'évolution de l'interaction entre le parasite et son hôte sont nécessaires afin d'évaluer le potentiel du mildiou à surmonter ces résistances. Dans ma thèse, je me suis intéressée au rôle de la plante-hôte comme facteur d'évolution des populations de mildiou, en posant cette question à différentes échelles évolutives : (i) dans le bassin d'origine du pathogène (Amérique du Nord), j'ai cherché à évaluer le degré de spécialisation du parasite sur sa gamme d'hôtes sauvages et cultivés; (ii) en Europe, où le mildiou de la vigne a été introduit récemment, j'ai étudié l'évolution des populations de mildiou soumises à la pression de sélection des résistances

des nouvelles variétés de vigne. Pour comprendre la spécialisation plante-hôte dans ce pathosystème où plusieurs espèces cryptiques ont été identifiées, nous avons réalisé des tests d'inoculations croisées entre espèces hôtes (*Vitis* spp.) et agent pathogène (*P. viticola*). Les données phénotypiques et morphologiques apportent les preuves d'une spécialisation plante-hôte au sein des populations de *P. viticola* : les espèces A et D de mildiou sont spécialisées sur leur plante-hôte, tandis que le processus de spécialisation est en cours pour les espèces B et C. Même si aucune différenciation génétique n'a été montrée au sein de l'espèce C, il existe deux groupes distincts au sein de l'espèce B. Les isolats du compartiment cultivé sont en moyenne plus agressifs que les isolats issus des vignes sauvages, indiquant une adaptation des isolats cultivés sur leur plante hôte. A partir d'un large échantillonnage, nous avons étudié la distribution des espèces de mildiou sur leurs plantes-hôtes sauvages et cultivées. Ce travail a permis d'identifier une nouvelle espèce cryptique et a confirmé la spécialisation plante-hôte. En Europe, nos résultats montrent que le déploiement limité de variétés à résistances partielles a conduit à des modifications des populations de mildiou : apparition d'isolats virulents (i.e. contournant un QTL majeur de résistance), et augmentation de l'agressivité sur *Vitis vinifera*. Dans le but de comprendre les mécanismes à l'origine de la spécialisation et du contournement des résistances, nous nous sommes intéressés au répertoire d'effecteurs du parasite. Une centaine d'effecteurs candidats ont été identifiés en utilisant les données disponibles sur le génome de *P. viticola*. L'analyse du polymorphisme de 32 candidats sur une sélection d'isolats montre que trois d'entre eux évoluent sous sélection positive. Ces résultats soulignent l'importance de la plante-hôte comme facteur de diversification des populations de l'agent pathogène et révèlent que le mildiou s'adapte rapidement aux résistances de la vigne. Il est désormais nécessaire de mieux appréhender le déploiement des résistances de la vigne afin qu'elles puissent être durables.

Understanding the process of adaptation of parasite populations to their host-plant is a key issue in evolutionary ecology. It is also a major subject in applied research that has implications for crop protection. The oomycete *Plasmopara viticola*, the causal agent of downy mildew, attacks the species of the *Vitis* genus. In a context where the main concern of the breeding programs is the durability of resistance, new knowledge about the ecology and evolution of the interaction between parasite and host is needed in order to evaluate the potential of downy mildew to overcome the resistance. In my thesis, I addressed the role of the host-plant as an evolutionary factor for downy mildew populations, by asking this question at two different evolutionary scales: (i) in the pathogen region of origin (North America) I assessed the degree of specialization of the parasite on its wild and cultivated host range (ii) in Europe, where downy mildew has been introduced recently, I studied the evolution of downy mildew populations subject to the selection pressure imposed by resistant grapevine varieties. To understand the host-plant specialization in this pathosystem, where several cryptic species have been identified, we performed cross inoculations between different host (*Vitis* spp.) and pathogen (*P. viticola*) species. Morphological and phenotypic data provide evidence of host-plant specialization in *P. viticola* populations: downy mildew species A and D are specialized on their host-plant, while the specialization process is ongoing for species B and C. Although no genetic differentiation has been shown inside species C, there are two distinct groups within species B. Isolates from the cultivated compartment are on average more aggressive than isolates from wild vines, indicating an adaptation of isolates growing on cultivated host-plants. Finally, a large-scale study of the distribution of downy mildew species on both their wild and cultivated host-plants resulted in the identification of a new cryptic species and confirmed the host-plant specialization. In Europe, our results show that the limited deployment of resistant varieties has led to changes in downy mildew populations: emergence of virulent isolates (i.e. breakdown of a major QTL for resistance), and increased aggressiveness on *Vitis vinifera*. In order to understand the mechanisms at the origin of specialization and resistance breakdown, we examined the parasite's effector repertoire. Over one hundred effector candidates were identified using available data on the *P. viticola* genome. The polymorphism of 32 candidate genes revealed that three of them evolve under positive selection. Our results reveal the strong ability of downy mildew to adapt to its host plant and to plant resistance. They should be taken into account when devising strategies for the deployment of grapevine resistances in order to guarantee their durability.

Auteurs du document : Rouxel, Mélanie

Mots clés : interaction hôte-parasite; maladie émergente; mildiou; spécialisation plante-hôte; vigne; disease emergence; grapevine; host parasite interaction; host-plant specialization; mildew, *vitis vinifera*, *plasmopara viticola*, espèce cryptique, vigne sauvage, vigne cultivée, qtl, gène candidat, résistance aux maladies, interaction plante parasite, inoculation croisée, expression des gènes, écologie évolutive, Amérique du Nord,

europe

Thème (issu du Text Mining) : INDUSTRIE, AGRICULTURE

Date : 2012

Format : text/xml

Source : Écologie et évolution de l'interaction *Plasmopara viticola* / *Vitis* spp. et évaluation des risques de contournement de la résistance de la vigne au mildiou, Université de Bordeaux Ségalen (Bordeaux 2)(2012)

Langue : Inconnu

Droits d'utilisation : <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>

Télécharger les documents : <http://prodinra.inra.fr/ft/60D203D6-7E85-4C9A-8582-592D449BB71E>
<http://prodinra.inra.fr/record/194131>

Permalien : <https://www.documentation.eauetbiodiversite.fr/notice/ecologie-et-evolution-de-l-interaction-plasmopara-viticola-vitis-spp-et-evaluation-des-risques-de-co0>

Evaluer cette notice:



Ce portail, créé et géré par l'Office International de l'Eau (OIEau), est géré avec l'appui de l'Office français de la biodiversité (OFB)

