

Cartographie des Risques Epidémiologiques Mildiou et Oïdium en relation avec les Sensibilités liées au Terroir

David LAFOND, Jocelyne MARSAULT (IFV), Dominique RIOUX (CTV)
IFV, Pôle Val de Loire, 42, rue Georges Morel, BP 60057, 49071 BEAUCOUZE Cedex
david.lafond@vignevin.com - tél. 02 41 22 56 67



La viticulture raisonne aujourd'hui sa lutte phytosanitaire grâce à différentes démarches complémentaires. Les concours conjoints des systèmes d'observations des parcelles et d'outils d'aide à la décision estimant les risques parasitaires au cours de la saison permettent, en combinant les informations, de les rendre les plus fiables et les plus réalistes possibles. Le développement des maladies est soumis à des contraintes principales connues, liées essentiellement à la climatologie. Eléonore Cady met en évidence dans sa prospective « évaluation de l'influence des caractéristiques du terroir sur la sensibilité parcellaire de la vigne en Val de Loire » (2003) l'impact de variables du terroir sur la sensibilité parcellaire face au mildiou et à l'oïdium. Chacun des pathogènes est affecté par les conditions environnementales qui l'entourent, principalement le sol pour le mildiou et le paysage et le cépage pour l'oïdium. Des expérimentations doivent valider les hypothèses mises en évidence par les enquêtes et les études statistiques. Par ailleurs, la prévision des risques des maladies est disponible grâce à l'utilisation d'outils d'aide à la décision. Ces prévisions sont proposées à l'échelle de la petite région viticole mais ne prennent pas en compte les particularités parcellaires. La connaissance de ces spécificités et en particulier celles du sol et de la climatologie parcellaire doit permettre d'affiner les prévisions à cette échelle.

L'objectif de cette étude est d'appréhender les composantes pertinentes du terroir sur le développement du mildiou et de l'oïdium pour déterminer sa participation au développement des épidémies. Cette connaissance doit permettre de compléter celles du vigneron pour la gestion de ses traitements phytosanitaires en fonction de ses parcelles. Elle doit permettre également d'affiner les résultats des prévisions des risques disponibles aujourd'hui à l'échelle de la petite région viticole. La finalité pourra être l'intégration de ces données à la cartographie pour la production de cartes thématiques à destination de la profession viticole

1. POINT BIBLIOGRAPHIQUE :

• 1.1 Facteurs influençant le développement des maladies

Différents facteurs influencent le développement des maladies cryptogamiques. Ces paramètres sont de natures diverses, citons les conditions climatiques (Gallet, 1995), l'historique parcellaire (Bugarret, 2001), le cépage (Montignaud, 2000), le stade végétatif (Gobbin et al., 2003 – Dubos, 2002), la nature du sol (Hill et al., 1997 – Morlat, 2003), les techniques culturales (ITVFrance, 1996 – Bugaret, 2001–Dubos, 2002) et le paysage (Willoquet, 1995 – Clerjeau, 1996). La hiérarchisation de ces paramètres est cependant difficile, hormis la prédominance du facteur climatique. Des différences existent toutefois entre parcelles voisines, soumises aux mêmes conditions climatiques, les autres facteurs ont donc également leur importance. La détermination de l'influence relative de ces facteurs les uns par rapport les autres peut permettre d'aider les viticulteurs à choisir une stratégie de gestion des maladies cryptogamiques.

• 1.2 Les principaux résultats de l'étude préalable de Cady, 2003

Cette étude visait à déterminer par enquête et entretien avec des experts à établir une hiérarchisation des critères de sensibilité secondaires au mildiou et à l'oïdium. Les principaux résultats ont fait l'objet d'une

communication (Goulet et al, 2006), qui présente les variables pérennes et cartographiées ou « cartographiables » dans l'objectif d'utiliser l'outil mis en place.

L'étude se focalise sur la variable terroir déclinée en quatre points principaux eux-mêmes segmentés :

- Le paysage défini par l'altitude, l'ouverture et la ventilation de la parcelle, la pente, l'ensoleillement
- Le sol défini par sa texture, sa profondeur, son humidité
- La plante définie par sa précocité au débourrement, sa vigueur
- Les pratiques culturales comprenant le type d'entretien du sol, les travaux en vert

Le premier résultat à souligner est la concordance montrée entre les avis d'experts et les études statistiques. Ils montrent que les variables suivantes favorisent la présence des maladies :

1.2.1 Facteurs favorisant l'expression du mildiou :

- Facteurs paysage et climat : faible ouverture du paysage, faible ventilation, faible ensoleillement, faibles températures de l'air, risques importants de brouillard
- Facteur sol : le modèle roche-altération-altérite (Morlat, 2003) explique la présence du mildiou, la modalité altérite correspondant à des sols profonds, humides, froids et souvent mal drainés étant la plus propice au développement
- Facteur plante : vigueur importante

Les résultats concernant les facteurs altitude, orientation de la pente, précocité, type d'entretien du sol et travaux en vert sont divergents.

La hiérarchisation des variables permet de montrer que le facteur sol est le premier à favoriser la présence de mildiou, suivi ensuite de la vigueur.

1.2.2 Facteurs favorisant l'expression de l'oïdium :

- Facteurs paysages : altitude, orientation de la parcelle, ensoleillement, température de l'air et risques de brouillards

Les résultats concernant les pratiques culturales indiquent l'absence d'impact sur le développement de l'oïdium. Les résultats de la composante sol sont divergents. C'est plutôt l'impact combiné du paysage et de la sensibilité du cépage lié à sa précocité qui justifierait la sensibilité parcellaire.

La hiérarchisation des variables indique que l'altitude est le sous-facteur à avoir le plus d'influence sur l'installation de la maladie, avant l'inclinaison de la pente, l'ouverture du paysage, les risques du brouillard. Interviennent alors seulement l'ensoleillement et les températures de la parcelle.

2 PROTOCOLE EXPERIMENTAL

L'objectif du projet étant de produire des outils utilisables pour le pilotage d'une stratégie de traitements, nous avons choisi de nous concentrer sur les facteurs classés comme prédominants, soit le sol pour le Mildiou et les facteurs liés au paysage pour l'Oïdium. Deux approches complémentaires ont été retenues.

• 2.1 Dispositif « transect » :

Afin d'évaluer l'impact du paysage et du type de sol conjointement, un dispositif comportant trois parcelles disposées sur un profil de coteau (Figure 1).

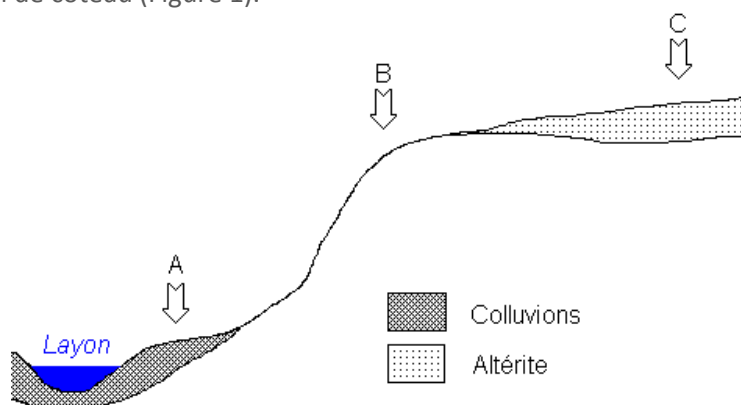


Figure 1 : Dispositif « transect »

Les sensibilités attendues permettent de recouper une diversité de situation :

Tableau 1 : Répartition des niveaux des sensibilités en fonction des parcelles

Parcelle	Sensibilité Mildiou	Sensibilité Oïdium
A	Elevée	Elevée
B	Faible	Faible
C	Elevée	Faible

Ce dispositif ne nous a toutefois pas permis d'obtenir de résultats probants. N'ayant pas pu trouvé de viticulteur volontaire pour mettre en place une parcelle témoin non traitée, nous n'avons pas eu de parcelle « C ». De plus, les différences entre les parcelles « A » et « B » étaient sans doute plus attribuables à des différences de microclimat (température et humidité relative) qu'au sol à proprement parler. Ce dispositif n'a donc été suivi qu'une année. Le point regrettable est qu'il devait nous permettre de tester l'influence des facteurs liés au paysage sur l'oïdium, ce que le second dispositif ne permet pas.

2.2 Dispositif « parcelles »

Le second dispositif est spécifiquement dédié à l'étude de l'influence du type de sol sur l'expression du Mildiou. En effet, la nature des paramètres déterminants permet à partir de la base de données « sols » de la CTV de produire des cartes de sensibilité potentielles au mildiou, réparties en trois classes :

- Sensibilité Mildiou 1 (forte) : Milieu Altérite (+ Colluvions ou Limons des plateaux), et RUM ≥ 150 mm ou d ≥ 6
- Sensibilité Mildiou 3 (faible) : Milieu Roche, et RU ≤ 100 mm ou d ≤ 5 , à l'exception des roches tendres (marnes, schistes houillers friables...), considérées comme peu différentes des horizons superficiels en terme de fonctionnement hydrique.
- Sensibilité Mildiou 2 (moyenne) : Autres

. A partir de ces cartes, il a été possible de choisir 9 parcelles présentant à la fois une partie en zone de sensibilité forte, et une en zone de sensibilité faible. En suivant des témoins non traités sur chacune des zones (2 placettes bâchées d'une portée de piquet chacune), nous avons pu évaluer l'expression de la maladie en fonction du type de sol.

De plus, nous avons effectué une pesée des bois de taille au cours de l'hiver 2009-2010 afin d'évaluer la vigueur respective de chaque partie des parcelles.

3 RESULTATS :

3.1 Résultats 2009

Les résultats 2009 n'ont pas permis de conclure sur les différences entre modalités. D'une part, plusieurs parcelles présentaient un niveau d'attaque trop faible pour être exploitable. D'autre part, les parcelles présentant des données exploitables donnaient des résultats contradictoires.

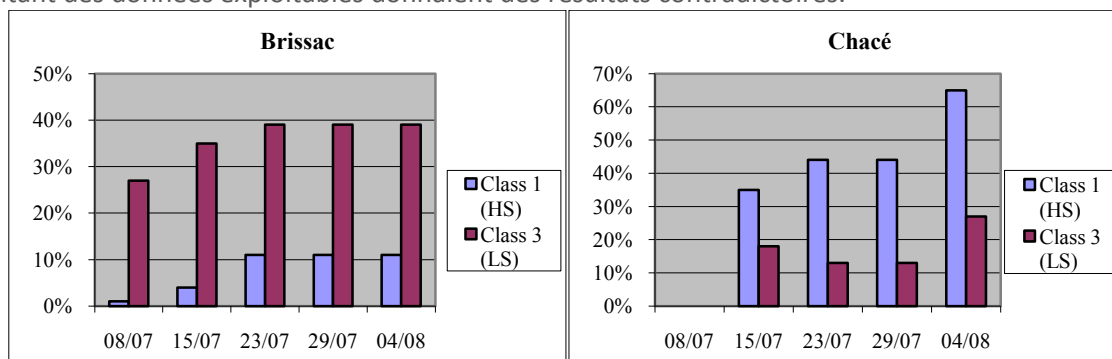


Figure 2 : Comparaison de l'évolution des contaminations mildiou en 2009 sur deux sites du réseau. (HS : Sensibilité haute, LS : Sensibilité faible)

Aucun effet net du type de sol ne peut être mis en évidence avec les résultats obtenus en 2009. Deux explications à cela :

- Il n'y a rien à mettre en évidence : l'hypothèse d'un effet significatif du type de sol sur l'épidémie de Mildiou est peut-être injustifiée, ou cet effet est trop faible pour être visible – et donc sans intérêt pour le raisonnement de la protection.
- Un biais méthodologique est possible. En effet, en observant sur des placettes de 5 ceps, le dispositif est très sensible à l'effet aléatoire des premières contaminations. La maladie se développant en foyers, une placette touchée avant les autres gardera un « avantage » pendant toute la campagne. C'est la deuxième hypothèse que nous avons retenue pour élaborer le protocole 2010.

• 3.2 Résultats 2010

Pour limiter l'effet aléatoire des premières contaminations, nous avons commencé les observations sur une zone non traitée beaucoup plus étendue (200 à 300 Ceps selon les parcelles), et avons positionné les placettes autour des premières taches de Mildiou observées, afin d'être sûr de visualiser les premières contaminations de part et d'autre de la parcelle. Ceci devait permettre une meilleure fiabilité dans la détection des premières contaminations, et d'éviter un artefact lié à un décalage artificiel.

Tableau 1 : Mildiou sur feuille, comptage final

	MFF		p-value	MFI		p-value
	NS	S		NS	S	
Chacé	5.50%	12.50%	0.0146	0.06%	0.34%	0.0125
Brissac	2.50%	6.00%	0.08334	0.20%	0.41%	0.0868
Juigné	2.50%	3.00%	0.7613	0.08%	0.14%	0.7485
Faye	6.50%	3.00%	0.1005	0.09%	0.02%	0.08775
Saumur	14.00%	5.50%	0.004223	0.77%	0.24%	0.004853
Parnay	1.00%	1.50%	0.6547	0.01%	0.07%	0.645
Passavant	3.50%	4.00%	0.7856	0.18%	0.16%	0.7958

Tableau 2 : Mildiou sur grappe, comptage final

	MGF		p-value	MGI		p-value
	NS	S		NS	S	
Chacé	11.06%	18.85%	0.0309	1.54%	5.81%	0.0178
Brissac	10.91%	10.28%	0.8443	1.96%	3.03%	0.9033
Juigné	6.90%	7.46%	0.8861	2.24%	2.98%	0.8967
Faye	30.63%	15.38%	0.0062	5.86%	4.20%	0.0094
Saumur	18.80%	15.24%	0.4172	3.70%	2.46%	0.3705
Parnay	2.70%	2.70%	0.9887	0.06%	0.82%	0.9741
Passavant	5.38%	2.92%	0.3131	0.52%	0.47%	0.3336

Les résultats de ce comptage, réalisé mi-août, sont une fois de plus très décevants, car peu de cas présentent une différence significative, et ces deux parcelles donnent des résultats opposés. Les faibles niveaux de contamination ne permettent toutefois pas d'en tirer de conclusions nettes, malgré la significativité statistique des valeurs, car les biais liés au comptage sont très importants à ce niveau d'attaque.

4 DISCUSSION

Le millésime 2010 étant censé être le dernier, cela pose question, car nous avons pendant deux années mis en place un dispositif de suivi lourds en terme de suivi, sans résultats probants. Etant donné la fin des financements spécifiques à cette action en 2010, ce type de dispositif ne pourra pas être maintenu. Il serait cependant dommage d'abandonner cette piste. Une autre approche sera à privilégier en 2011. Il pourrait s'agir d'une opération ponctuelle, mobilisant un grand nombre d'observateurs, afin d'avoir un nombre

d'observations bien plus important, permettant ainsi en combinant ces observations aux données cartographiques issues de l'enquête de Cady de lever le biais lié à la qualification de la sensibilité par déclaration des viticulteurs.

Bugaret, 2001 – Une méthode pour détecter les foyers primaires. *Phytoma*, 536, 46-48.

Cady, 2003 – Evaluation de l'influence des caractéristiques du terroir sur la sensibilité parcellaire de la vigne en Val de Loire. Mémoire d'ingénieur, ESA.

Clerjeau, 1996 – Données récentes sur la caractérisation des risques d'oïdium chez la vigne. *Euroviti*, 105-109.

Dubos, 2002 – Maladies cryptogamiques de la vigne. 2ème édition, éditions Feret.

Galet, 1995 – Précis de pathologie. 2ème édition, 264p.

Gobbin, Raynal et Gessler, 2003 – Mildiou de la vigne, des œufs à surprise. *Phytoma*, 563, 37-41.

Goulet, Cady, Chrétien, Rioux, 2006 – Sensibilité de la vigne aux maladies cryptogamiques : utilisation croisée d'une cartographie des terroirs viticoles et d'une enquête parcellaire. VI Congrès International des terroirs viticoles, 2006.

ITVFrance. Classeur Protection Raisonnée du Vignoble.

Hill, Spies et Lohernertz, 1997 – The impact of pedological factors on the incidence of unexpected severe primary infections by *Plasmopora viticola* in Rheinhessen (Germany). *Vitic. Enol. Sci.* 52 (3), 152-153.

Montigauud, 2000 – Contre l'oïdium, la lutte s'organise. *Réussir Vigne*, 54, 22-27.

Morlat, 2003 – La composante paysagère du terroir : liens possibles avec la vigne et le vin et conséquences. Communication au Symposium International Paysages Vignes et Vins, Fontevraud, 6p + annexes.

Willoquet, 1995. Influence des facteurs climatiques sur le développement épidémiques de l'oïdium de la vigne. Thèse de doctorat de l'Université de Paris 9, 129 p.