

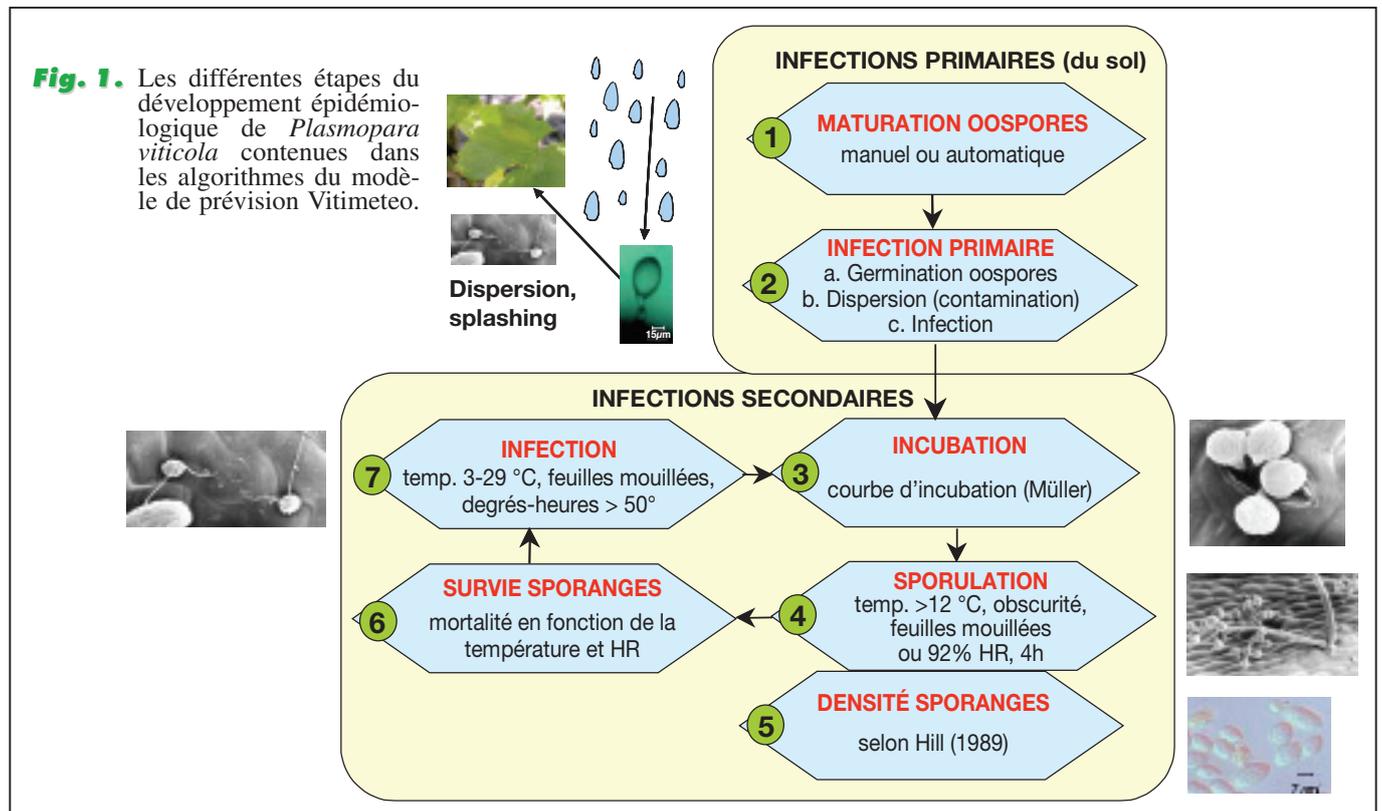
## Prévision du mildiou sur [www.agrometeo.ch](http://www.agrometeo.ch) et gestion de la lutte

En 2006, l'importance d'une lutte préventive et efficace contre le mildiou s'est à nouveau démontrée afin d'éviter des pertes économiques significatives. Aucune zone viticole du pays n'a été épargnée par la maladie, mais sa virulence a varié d'une région à l'autre. La Suisse alémanique a été particulièrement touchée: les infections primaires ont rapidement contaminé les inflorescences et la maladie a suivi un développement exponentiel très rapide. En Suisse romande, le développement du mildiou a été relativement lent après les infections primaires du mois de mai; cela peut être attribué aux conditions sèches de la première quinzaine de juin qui ont pratiquement bloqué le pathogène. En Valais, certains secteurs du vignoble ont été fortement touchés dès la fin de mai, mais c'est surtout au mois d'août que le mildiou a pris de l'importance. Au Tessin, la pression de la maladie a été également forte mais la situation a été généralement bien maîtrisée.

### La prévision des infections sur Internet

Depuis 2005, la prévision des infections du mildiou est disponible sur Internet ([www.agrometeo.ch](http://www.agrometeo.ch)) pour l'ensemble du

pays. En 2006, un certain nombre de stations de mesure sont venues compléter le réseau, notamment dans le canton de Genève. Actuellement, soixante-six stations sont utilisées pour la prévision du mildiou: vingt-cinq en Suisse alémanique, neuf à Genève, sept à La Côte, trois à Lavaux, deux au Chablais, douze en Valais, quatre pour la région des Trois-Lacs et quatre au Tessin. Ces stations transmettent deux fois par jour les données météorologiques qui sont immédiatement intégrées dans le logiciel de prévision «Vitimeteo» développé par Agroscope Changins-Wädenswil et l'Institut de viticulture de Freiburg en Brigsau (D). Les informations sont ainsi disponibles quotidiennement à partir de 9h30 et de 20h30. Le modèle Vitimeteo contient toutes les informations actuelles sur la biologie de *Plasmopara viticola*. Le développement épidémiologique du pathogène a été décomposé en sept étapes pour lesquelles des algorithmes ont été établis (fig. 1). Les infections peuvent avoir lieu toute l'année depuis le sol et se combiner aux infections secondaires transmises entre les organes aériens de la plante. Plusieurs autres infections primaires peuvent survenir avant la fin de l'incubation de la première, comme ce fut le cas cette année en Suisse alémanique et en Allemagne.



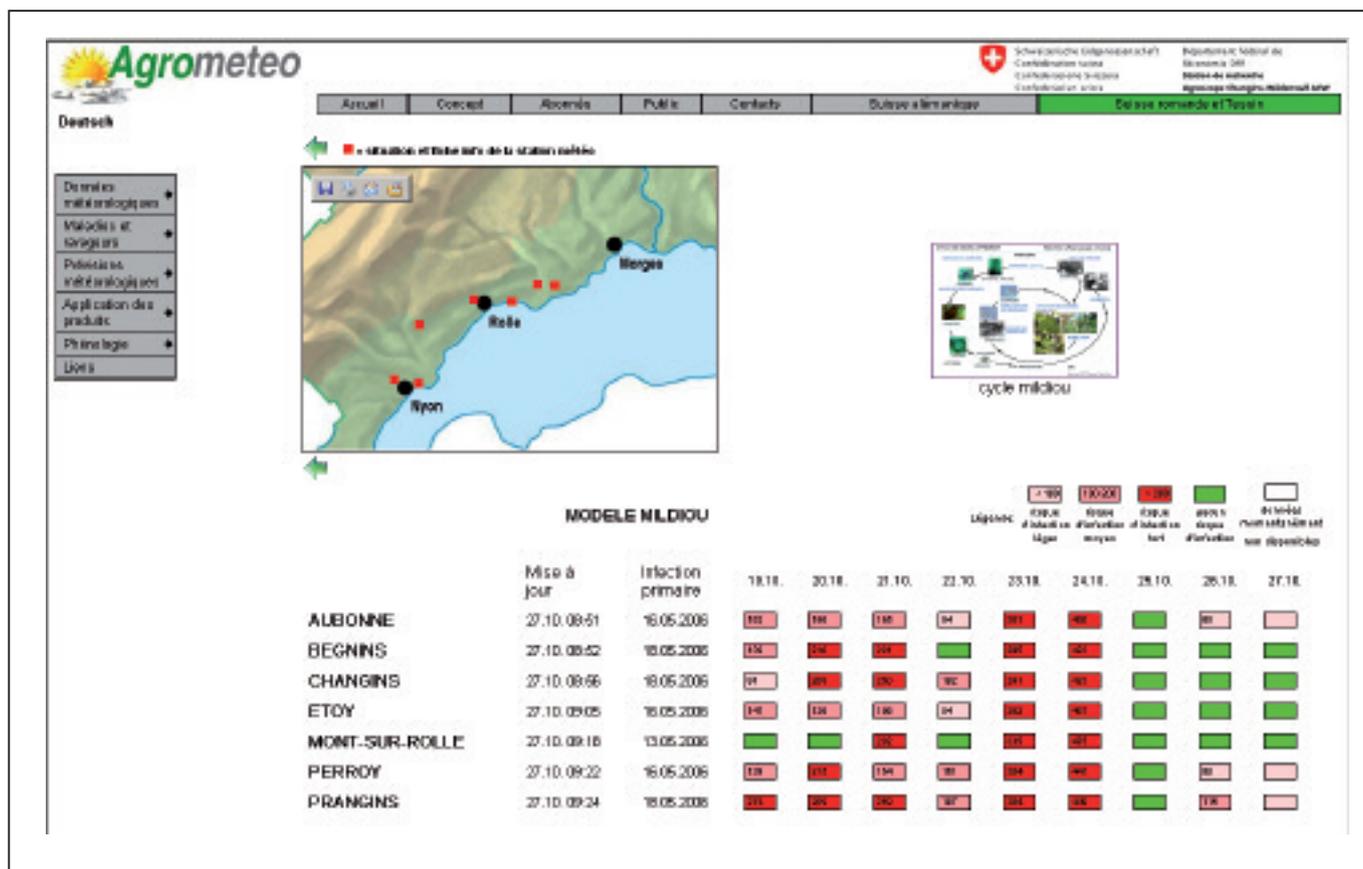


Fig. 2. Rapport global de La Côte indiquant les risques d'infection pour les dix jours précédant la requête.

En 2006, des parcelles non traitées ont été suivies à Changins (VD), Perroy (VD), Allaman (VD), Leytron (VS), Wädenswil (ZH), Stäfa (ZH), Maienfeld (GR) et Freiburg (D); le suivi du développement épidémiologique du mildiou comparé aux indications des infections calculées par Vitimeteo a permis de paramétrer les algorithmes. Dans l'ensemble, les infections calculées par le modèle de prévision ont concorde avec le développement de la maladie. Les infections primaires se sont produites dans les sites les plus précoces (Tessin, Valais, Genève) les 8 et 9 mai et dans les autres régions entre le 14 et le 18 mai. A l'exemple de Changins, les infections primaires ont eu lieu le 18 mai; les premières taches d'huile sont apparues à la fin de la période d'incubation, dès que les conditions de sporulation étaient remplies, soit le 28 mai. Ces taches n'ont par contre pas sporulé, en raison d'une chute des températures à la fin mai et au début juin, accompagnée de conditions sèches jusqu'à mi-juin. L'épidémie s'est ensuite développée de manière exponentielle au début juillet avec 100% des feuilles atteintes dans les témoins en août (précipitations à Changins: 160% de la norme 1960-1990). Durant ce mois, il a plu 16 jours à Changins (somme des précipitations: 120 mm) et 25 jours à Wädenswil (somme des précipitations: 287 mm, 183% de la norme 1960-90).

## Stratégie de lutte

Les indications du risque d'infection du mildiou disponibles sur Internet sont devenues un instrument précieux pour la gestion de la lutte. La stratégie consistant à attendre la fin de l'incubation des infections primaires pour placer le premier traitement a fait ses preuves dans les conditions de la Suisse romande. Lorsque de nouvelles infections primaires sont signalées durant la période d'incubation de la première infection primaire, la pression de la maladie peut être telle que des dé-

gâts économiques peuvent survenir déjà en début de saison. Dans ces cas, il convient d'intervenir dès que possible après la première infection primaire avec des produits pénétrants ou systémiques. Cet exemple illustre l'importance des informations fournies par Vitimeteo pour la gestion de la lutte.

## Rapport global et rapport détaillé

Un rapport global peut être consulté pour une région donnée. Il indique les risques d'infection par un code couleur pour les dix jours précédant la requête (fig. 2).

Un rapport détaillé peut être obtenu pour une station désirée. Il permet d'obtenir des informations sur l'ensemble de la saison jour après jour (fig. 3). En plus des données météorologiques (température moyenne, minimale et maximale, précipitations), une croix indique si les conditions de sporulation sont remplies; dans ce cas, la densité des sporanges est calculée sur une échelle de 0 à 300, correspondant au nombre de sporanges  $\times 1000/\text{cm}^2$ . Les infections sont indiquées en rouge foncé (fortes), en rouge (moyennes) et en rose (faibles). La progression de l'incubation en % permet de prévoir la date du prochain traitement en fonction des intervalles pratiqués. Ces paramètres sont calculés à l'aide des données météorologiques et de la durée d'humectage des feuilles également reportée sur le rapport détaillé. La somme des températures horaires durant la période d'humectage des feuilles, indiquée en degrés-heures, permet de calculer le risque d'infection. Si ce paramètre est supérieur à 50, une nouvelle infection est possible. Les intervalles de traitement dépendent des matières actives engagées, de la situation sanitaire de la parcelle, du risque d'infection, des prévisions météorologiques mais également du développement végétatif de la vigne. Cette dernière information figure à droite du rapport détaillé (fig. 3) exprimée en nombre de feuilles principales et en  $\text{cm}^2$  de sur-

### Agrometeo / Vitimeteo

#### Tableau de prévision du mildiou et croissance de la vigne

Agrometeo CH (Changins et Wädenswil) et Institut Weinbauinstitut Freiburg  
 Programmes de Dr. G. HSL, DLR Oppenheim; croissance de la vigne de Prof. Dr. H. Schütz, FA  
 Gelsaustrasse

1.01.2006 - 27.10.2006

Données jusqu'au: 27.10.2006 04:48

55:54

Croissance du feuillage cépage: Pinot Noir

Date de germination des oospores (066): 15.05.2006  
 Date de débourement: 01.05.2006

Date	Sporulation	Densité des spores	Infection	Incubation		Températures °C			Précipitations		Humectage		Croissance des feuilles principales		Notes	
				%	Fin	Mis	Ø	Maxi	mm	Jours	Degrés-heures	Surface	cm²			
30.04.						1.8	8.3	14.8								
01.05.								9.7	15.3			2	1	1		
02.05.								14.7	22.0			2	1	1		
03.05.								16.8	24.5					1	2	
04.05.								18.5	26.8					2	9	
05.05.								15.2	22.5	11.4	11	198	2	13		
06.05.								12.9	16.3	23.4	20	287	3	21		
07.05.								13.2	17.0	6.6	17	268	3	27		
08.05.								11.3	15.5	14.2	22	218	3	28		
								6.3	8.1	10.8	4.6	20	153	3	28	
								6.0	8.2	11.0	3.6	15	171	3	28	
								6.3	12.1	18.0				3	34	
								6.0	13.7	21.0	5.6	10	99	3	42	
								9.3	14.2	21.3	3.8	13	167	4	64	
								9.5	15.3	22.0	8.2	7	166	4	83	
								9.3	18.5	24.0	1.4	6	91	4	109	
								14.0	17.9	23.5	7.4	3	94	5	164	
								12.9	18.3	24.3				5	212	
								10.8	16.2	22.3	22.8	14	195	6	270	
								10.3	15.1	19.3		1	206	6	305	
								11.5	12.7	14.0	2.8	7	61	6	325	
								10.8	15.6	22.5	8.4	1	11	7	393	
								9.3	14.5	23.5	3.8	8	57	7	447	
								9.0	13.6	18.0		6	122	7	477	
								6.5	13.2	19.5				7	502	
								4.8	13.8	20.0				8		
								11.3	17.3	22.5				8		
								19.3	18.6	24.5		15	301	9		
28.05.	x	171	III	100%	07.06	12.5	18.8	23.5				24	377	9		
29.05.	x	300	III	100%	08.06	7.3	13.4	17.8	4.2	12	468	9		9		
30.05.			I	100%	09.06	5.5	8.7	13.5	8.4	7	60	9		9		
31.05.						5.3	8.6	13.3		1	5	9		9		

Date de **germination des oospores** ( $\Sigma$  températures  $> 8^\circ = 160^\circ$ ),  
**Date de débourement** = première feuille étalée (BBCH 11) nécessaire pour le modèle de croissance de la vigne.

Indications météorologiques:  
 -température moyenne, minimale et maximale (°C)  
 -précipitations (mm)

**Infection primaire** le 18.5 d'intensité moyenne, fin de l'incubation le 27.5

28.5 les **conditions de sporulation** sont remplies (croix), les taches d'huile sporulent avec une densité de 171'000 sporanges/cm<sup>2</sup> (échelle de 0-300'000)

Développement végétatif de la vigne: **modèle de croissance** basé sur les températures maximales (cépage de référence Pinot noir). Nombre de feuilles principales et surface foliaire moyenne par rameaux (cm<sup>2</sup>). En phase de forte croissance, si le risque de mildiou est important, resserrer les intervalles de traitement.

Cette infection a lieu sans pluie, elle est due aux 24 heures d'**humectage du feuillage**. La somme des températures horaires durant ces 24 heures d'humectage est de 377 degrés-heures (limite pour une infection: 50 degrés-heures).

Ces sporanges mènent le 28.5 à une **nouvelle infection** d'intensité forte, dont l'incubation se termine le 7.6. L'écoulement de l'incubation en % est actualisé chaque jour en fonction de la température (courbe de Müller).

**Fig. 3.** Rapport détaillé de la station de Changins en mai 2006. Les cadres rouges se rapportent au développement du mildiou, les bleus aux facteurs climatiques.

face foliaire par rameau. L'algorithme a été validé pour le cépage Pinot noir et permet de cerner la phase de croissance exponentielle de la vigne; cette période nécessite en général une réduction des intervalles de traitement, surtout si le risque d'infection du mildiou est important. Le site [www.agrometeo.ch](http://www.agrometeo.ch) est une plate-forme interactive permettant en outre de calculer les dosages de fongicides en fonction de la surface foliaire à traiter; il contient la base de données météorologiques et des liens pour les prévisions du temps, de même que pour celles des risques d'infection de la tavelure du pommier et du feu bactérien. Depuis peu, un nouvel instrument est à la disposition des arboriculteurs pour la gestion de l'irrigation des vergers arrosés par aspersion. Un

outil similaire est prévu pour la viticulture et devrait se concrétiser dans un proche avenir. En 2007, quatre nouvelles stations de mesures seront disponibles dans le coteau valaisan, à Leuk, Venthône, Saillon et Vétroz (600 à 700 m d'altitude) et une dans le Vully. La localisation des stations est facilitée par des prises de vue aériennes liées au système Google maps.

**O. Viret, B. Bloesch, A.-L. Fabre et W. Siegfried, Agroscope Changins-Wädenswil ACW**