

Démarches innovantes pour une protection durable du vignoble

Didier Merdinoglu et Denis Thiéry

UMR 1131 Santé de la Vigne et Qualité du Vin INRA-ULP, Colmar
UMR 1065 Santé Végétale INRA-ENITAB, Villenave d'Ornon

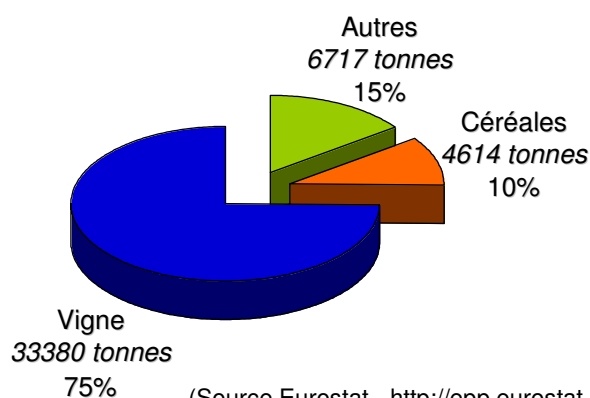


Protection intégrée en arboriculture et
viticulture
Paris – 22 novembre 2007

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Consommation de fongicides en France



(Source Eurostat - <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/>)

Démarches innovantes pour une protection durable du vignoble

Protection intégrée en arboriculture et
viticulture
Paris – 22 novembre 2007

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Démarches innovantes pour une protection durable du vignoble

1. Apport de l'innovation variétale
2. Compréhension du fonctionnement du pathosystème et pistes vers une protection intégrée

Protection intégrée en arboriculture et
viticulture
Paris – 22 novembre 2007

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Caractères améliorables par sélection

Caractère	Ressources génétiques	Méthodes d'évaluation	Intérêt vs autres méthodes
Résistance au mildiou	Nombreuses	Performantes, quantitatives et moyen débit	Economique et non polluante
Résistance à l'oïdium	Assez nombreuses	Qualitatives et moyen débit	Economique et non polluante
Résistance aux maladies du bois	A déterminer	Mal maîtrisées	Economique et non polluante
Résistance au court-noué	Quasi-inexistantes (GFLV) à peu nombreuses (X)	Faible débit	Economique et non polluante

Objectifs de l'innovation variétale

Protection intégrée en arboriculture et
viticulture
Paris – 22 novembre 2007

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Résistance de la vigne au mildiou et à l'oïdium

Un objectif majeur ...

Construire des variétés possédant une résistance durable

- combinant plusieurs sources de résistance
- ayant de bonnes aptitudes culturales et oenologiques
- adaptées aux trois grands ensembles viticoles français

Objectifs de l'innovation variétale

Protection intégrée en arboriculture et
viticulture
Paris – 22 novembre 2007

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Résistance de la vigne au mildiou et à l'oïdium

... deux approches complémentaires

Caractérisation des sources et des gènes de résistance

- optimiser l'efficacité et la durabilité

Analyse de la variabilité biologique et du potentiel évolutif
des populations de pathogènes

- améliorer la durabilité

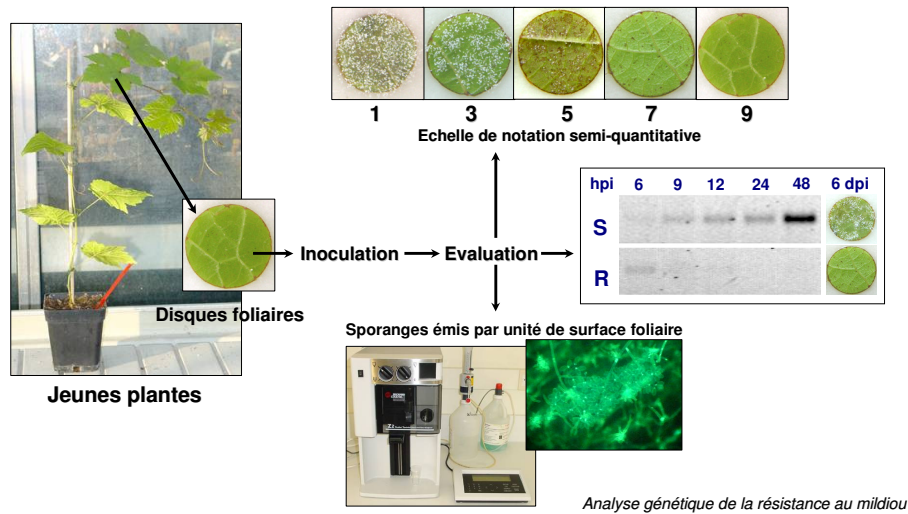
Objectifs de l'innovation variétale

Protection intégrée en arboriculture et
viticulture
Paris – 22 novembre 2007

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Evaluation précoce de la résistance au mildiou

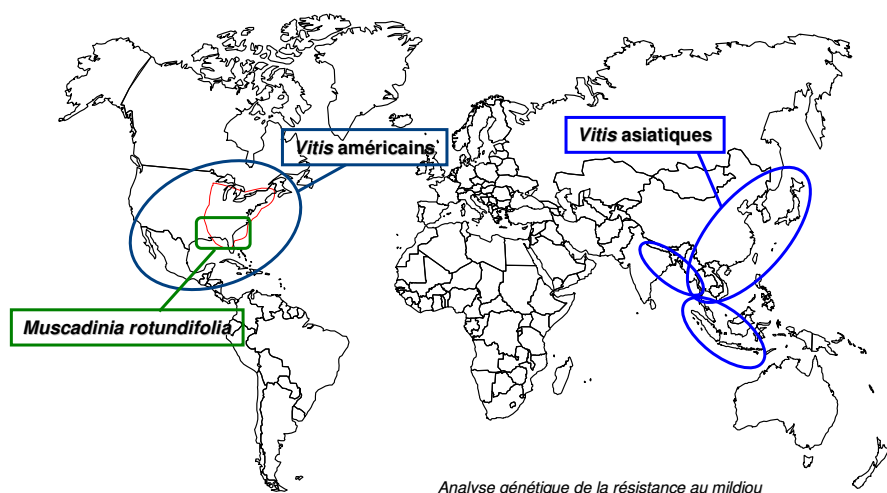


Protection intégrée en arboriculture et
viticulture
Paris – 22 novembre 2007

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Inventaire des sources de résistance au mildiou chez les *Vitis*

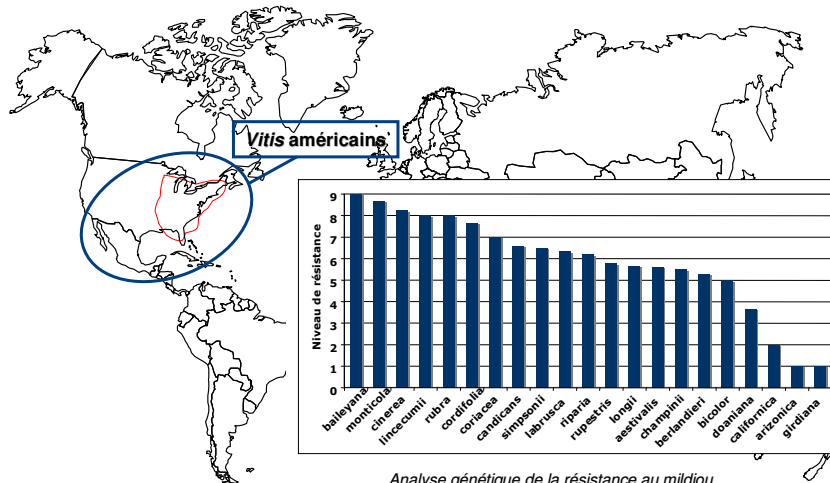


Protection intégrée en arboriculture et
viticulture
Paris – 22 novembre 2007

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Inventaire des sources de résistance au mildiou chez les *Vitis*



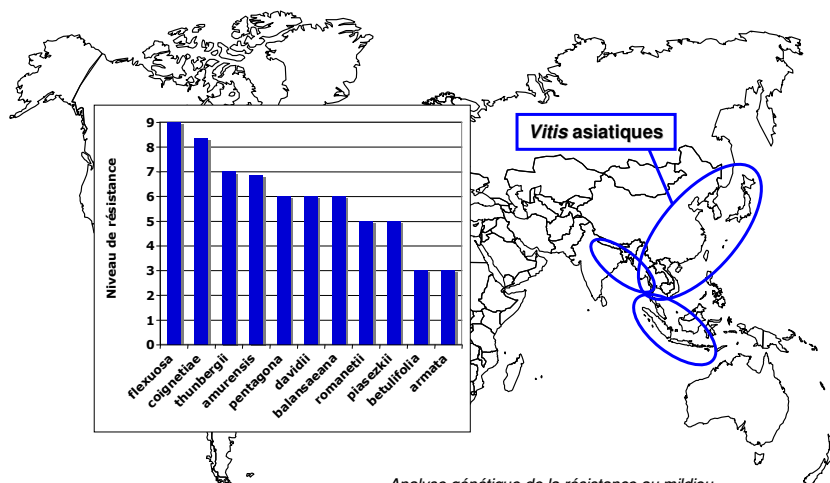
Analyse génétique de la résistance au mildiou

Protection intégrée en arboriculture et
viticulture
Paris – 22 novembre 2007

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Inventaire des sources de résistance au mildiou chez les *Vitis*



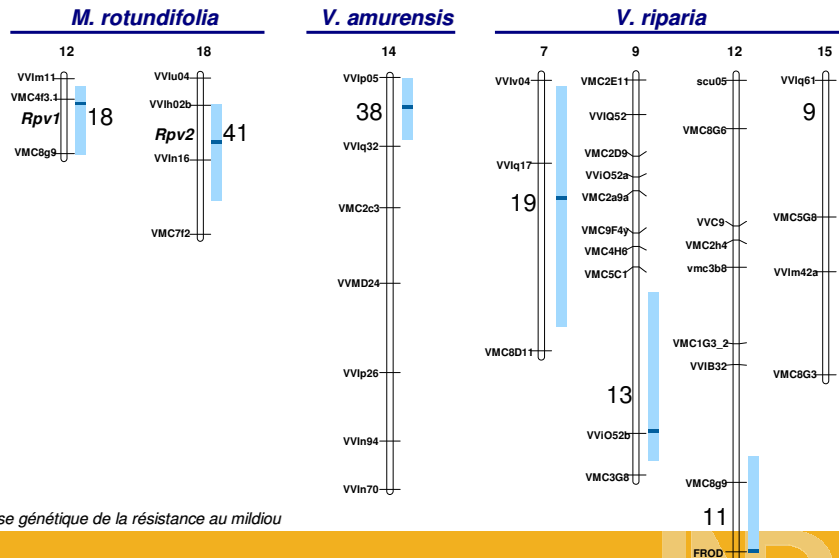
Analyse génétique de la résistance au mildiou

Protection intégrée en arboriculture et
viticulture
Paris – 22 novembre 2007

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

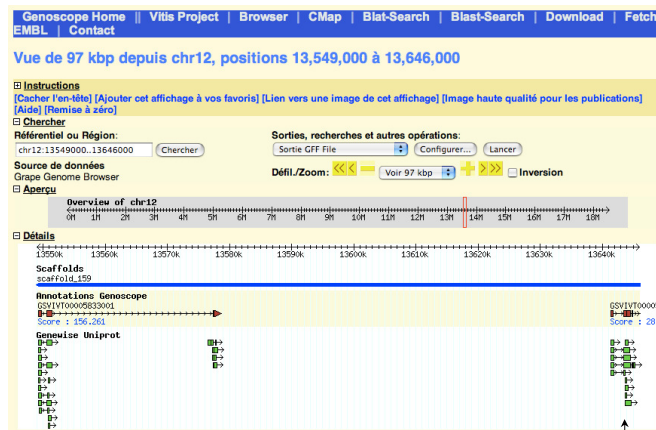
Résistance au mildiou chez les *Vitis*



Analyse génétique de la résistance au mildiou

Protection intégrée en arboriculture et
viticulture
Paris – 22 novembre 2007

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT



Description TIR-NBS type disease resistance protein.
Organism source Populus trichocarpa (Western balsam poplar) (Populus balsamifera subsp. trichocarpa).

Description TIR-NBS disease resistance-like protein.
Organism source Populus trichocarpa (Western balsam poplar) (Populus balsamifera subsp. trichocarpa).

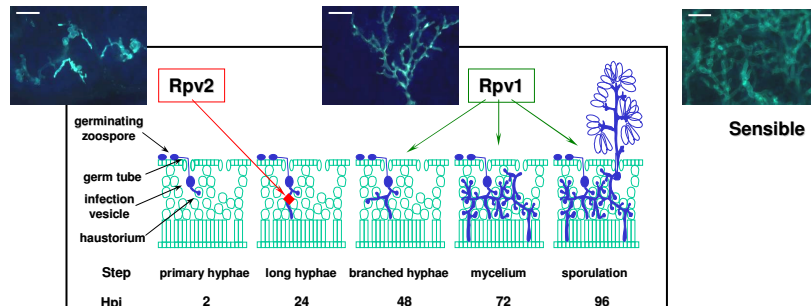
Analyse génétique de la résistance au mildiou

Protection intégrée en arboriculture et
viticulture
Paris – 22 novembre 2007

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT



Effet de *Rpv1* and *Rpv2* sur le développement de l'infection par *P. viticola*



Rpv1 et *Rpv2* jouent deux rôles distincts dans la résistance au mildiou

- *Rpv2* arrête rapidement (24 hpi) le développement de *P. viticola*
- *Rpv1* limite la croissance du mycélium sans inhiber la sporulation

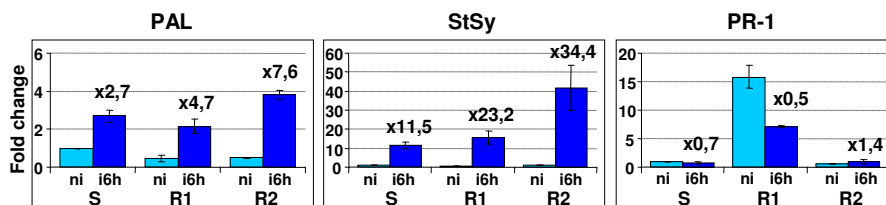
Analyse génétique de la résistance au mildiou

Protection intégrée en arboriculture et
viticulture
Paris – 22 novembre 2007

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Expression différentielle de gènes au cours de l'infection



Analyse génétique de la résistance au mildiou

Protection intégrée en arboriculture et
viticulture
Paris – 22 novembre 2007

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Accélération de la sélection au vignoble

Schéma classique

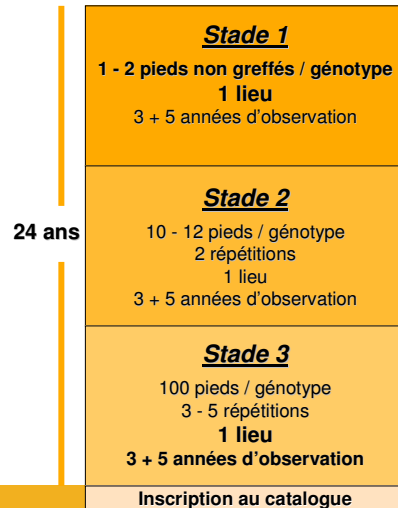
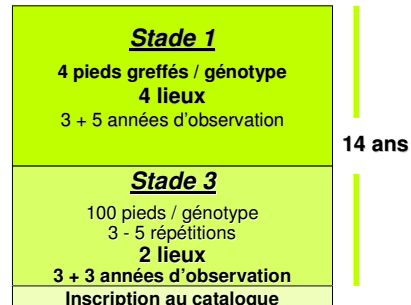


Schéma accéléré



Création de variétés de vigne résistantes

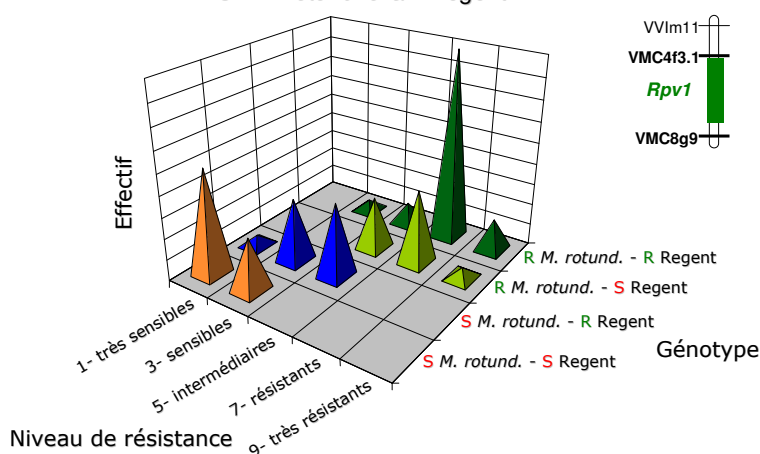
Protection intégrée en arboriculture et
viticulture
Paris – 22 novembre 2007

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Sélection assistée par marqueurs

BC4 *M. rotundifolia* x Regent



Création de variétés de vigne résistantes

Protection intégrée en arboriculture et
viticulture
Paris – 22 novembre 2007

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Accélération des cycles de recroisements



Cycles accélérés en serre



Vigne naine

Création de variétés de vigne résistantes

Protection intégrée en arboriculture et
viticulture
Paris – 22 novembre 2007

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Géniteurs de résistance au mildiou et à l'oïdium utilisés (2000-2006)

Géniteurs	Origine	Type	Organisme
3082-1-42	<i>M. rotundifolia</i>	BC4	INRA (A. Bouquet)
3159-2-10 ; ...	<i>M. rotundifolia</i>	BC5	INRA (A. Bouquet)
Regent (1995)	<i>Vitis américains</i>	Pseudo BC1	BZF Geilweilerhof (D)
Gm 6493	<i>Vitis asiatique</i>	BC2	FA Geisenheim (D)
Bronner (1997)	<i>V. américains</i> et <i>asiatique</i>		WI Freiburg (D)
Solaris (2002)	<i>V. américains</i> et <i>asiatique</i>		WI Freiburg (D)

Création de variétés de vigne résistantes

Protection intégrée en arboriculture et
viticulture
Paris – 22 novembre 2007

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Création de variétés de cuve résistantes au mildiou et à l'oïdium

Année 1 Sélection précoce : marquage génétique, phénotypage mildiou et oïdium en serre

Année 2 Phénotypage sexe en serre, production greffons

Année 3 Production de plants

Années 4-9 Expérimentation **Stade 1 en réseau INRA**

Résistance mildiou-oïdium / organe

Sensibilité aux autres parasites : excoriose, anthracnose, botrytis, acariens,...

Port rameaux, précocité, exigences thermiques

Composantes rendement

Composition baies, qualité vin

Années 10-15 Expérimentation **Stade 3 en réseau INRA et partenariats**

Année 15 Présentation à l'inscription au catalogue en 2015

Création de variétés de vigne résistantes

Protection intégrée en arboriculture et
viticulture
Paris – 22 novembre 2007

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Création de variétés de cuve résistantes au mildiou et à l'oïdium



chardonnay avec
protection phytosanitaire



chardonnay sans
protection phytosanitaire



génotype résistant sans
protection phytosanitaire

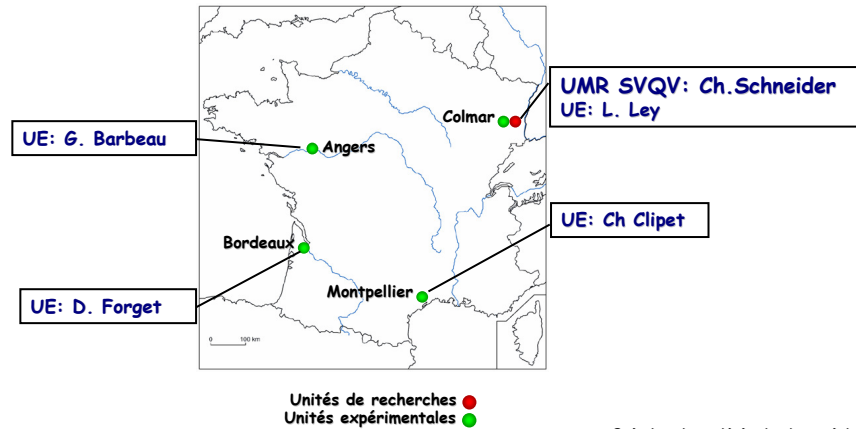
Création de variétés de vigne résistantes

Protection intégrée en arboriculture et
viticulture
Paris – 22 novembre 2007

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Réseau innovation variétale : 'variétés de cuve à résistance durable'



Création de variétés de vigne résistantes

Protection intégrée en arboriculture et
viticulture
Paris – 22 novembre 2007

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Contributeurs et partenariat scientifique

UMR SVQV - INRA/ULP - Colmar

Didier MERDINOGLU

Analyse génétique de la résistance

Sabine WIEDEMANN-MERDINOGLU

Pascale COSTE

Sophie BLANC

Paule BLASI (doc ULP)

Gènes d'avorulence et gènes de résistance

Pere MESTRE

Elisa PERESSOTTI (doc. Univ. Udine)

Analyse fonctionnelle

Emilce PRADO

Laure SCHMIDLIN (post-doc)

Philippe HUGUENEY (ENS Lyon)

Métabolisme secondaire

Anne POUTARAUD

Potentiel évolutif de Plasmopara viticola

Charles GREIF

Innovation variétale

Christophe SCHNEIDER

Christine ONIMUS

UMR EGFV, Bordeaux

UR Génomique Végétale, Evry

UMR Santé Végétale, Bordeaux

UMR BEPC, Montpellier

Université de Haute Alsace, Colmar

CSIRO, Adelaïde, Australie

Institut for Grape Breeding Geilweilerhof, Allemagne

Weinbau Institut, Freiburg, Allemagne

FA Geisenheim, Allemagne

Università di Udine, Italie

Agroscope, Changins, Suisse

Michigan State University, USA

Protection intégrée en arboriculture et
viticulture
Paris – 22 novembre 2007

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA