

## La valorisation du séquençage de la vigne

La filière vitivinicole française :  
questions posées à la recherche

Christophe Riou  
Directeur Technique Inter Rhône  
Cniv



Le séquençage du génome de la vigne :  
une avancée majeure dans le domaine de la recherche

De nouvelles perspectives pour la filière viti –vinicole :

- amélioration variétale
- connaissance des fonctions des gènes
- mise au point d'outil de diagnostic du fonctionnement de la vigne

## 4<sup>ème</sup> génome de plante séquencé



Arabidopsis, 2000



Riz, 2005



Peuplier, 2006



## objectifs

- Valorisation des travaux de recherche publique française sur la vigne (investissement de 6 millions d'euros pour le séquençage pour la France) - Consortium franco italien

## enjeux

- investir dans l'innovation dans un contexte de compétition internationale
- trouver des solutions aux impasses techniques et économiques du vignoble ; comme les maladies du bois
- apporter des solutions aux objectifs du Grenelle de l'Environnement : le plan de réduction de l'usage des pesticides



# Quatre grandes priorités d'actions :

1. La réduction des intrants phytosanitaires, développer la résistance aux bio-agresseurs pour le mildiou, l'oïdium, le Botrytis, les maladies à phytoplasmes et les maladies du bois

2. La sélection variétale, indentification des gènes d'intérêts pour les maladies fongiques et les viroses de la vigne,

3. La connaissance et la gestion de la maturation et des indicateurs de la qualité des raisins notamment les précurseurs d'arômes et les composés phénoliques,

4. L'adaptation aux changements climatiques, et les conséquences sur le métabolisme des champignons pathogènes notamment ceux impliqués dans les maladies du bois, et la mise au point d'outils de diagnostic.



## moyens

- des rencontres entre chercheurs des organismes de recherche (INRA, CNRS, Universités), de l'Institut Français de la Vigne et du Vin (recherche développement) et des interprofessions (Cniv)
- des grands projets nationaux pour répondre aux enjeux d'une **viticulture durable** et apporter des solutions aux **impasses techniques** de la culture de la vigne dans la lutte contre les bio agresseurs

## engag- ement

- un budget national de 8 M€ (dont 7M€ venant de l'ANR et 0.990 M€ des interprofessions) et de 22 M€ pour l'ensemble de la génomique (séquençage et fonctionnel)
- **un engagement pluriannuel du Cniv de 240 K€ en 2008** pour trois programmes ANR



# 1 - Diminuer l'impact des bioagresseurs

Dans un contexte d'évolution des contraintes environnementale et climatique,

- s'adapter à des parasites pouvant évoluer avec le climat,
- lutter contre le dépérissement du vignoble,
- réduire l'emploi des produits phytosanitaires ,
- diminuer le nombre de matières actives utilisables.



# Champignons pathogènes de la vigne



Pourriture grise  
*Botrytis cinerea*



Mildiou  
*Plasmopara viticola*



Oïdium  
*Uncinula necator*



Maladies du bois:  
Esca & Eutypiose



Traitements fongicides:  
- Jusqu'à 10 traitements / an  
- > 230 millions € / an  
- Apparition de résistances

***Grenelle de l'environnement :  
Vers une réduction  
significative des traitements  
chimiques***



# Dépérissement de la Syrah : rougissements foliaires



Chateauneuf de Gadagne (84)



Mercurol (26)



## 2 - Développer la sélection variétale et les ressources génétiques

i - conservation et la connaissance de la diversité intra variétale à travers :

- la valorisation et la sélection de clones performants et diversifiés

- la mise au point de nouveaux marqueurs de sélection

ii- création variétale et amélioration des portes greffes



## La biodiversité génétique

- 2 sous genres : *Vitis* et *Muscadinia*
- 21 espèces américaines
- 55 espèces asiatiques
- 1 espèce euro-asiatique : *Vitis vinifera* L.
- 2 sous espèces : *silvestris* et *sativa*
- 5000 cépages
- 15000 clones en collection dans les conservatoires régionaux
- 2000 hybrides interspécifiques, 300 porte-greffes





### 3 - Comprendre le déterminisme de la qualité et de la maturation des raisins

Les priorités d'actions concernent l'identification des déterminismes génétiques et moléculaires des caractères déterminants de la qualité des raisins, tels que : la taille de la baie, la teneur et la composition en polyphénols et acides ou le potentiel aromatique



## 4 - adapter la culture de la vigne au changement climatique

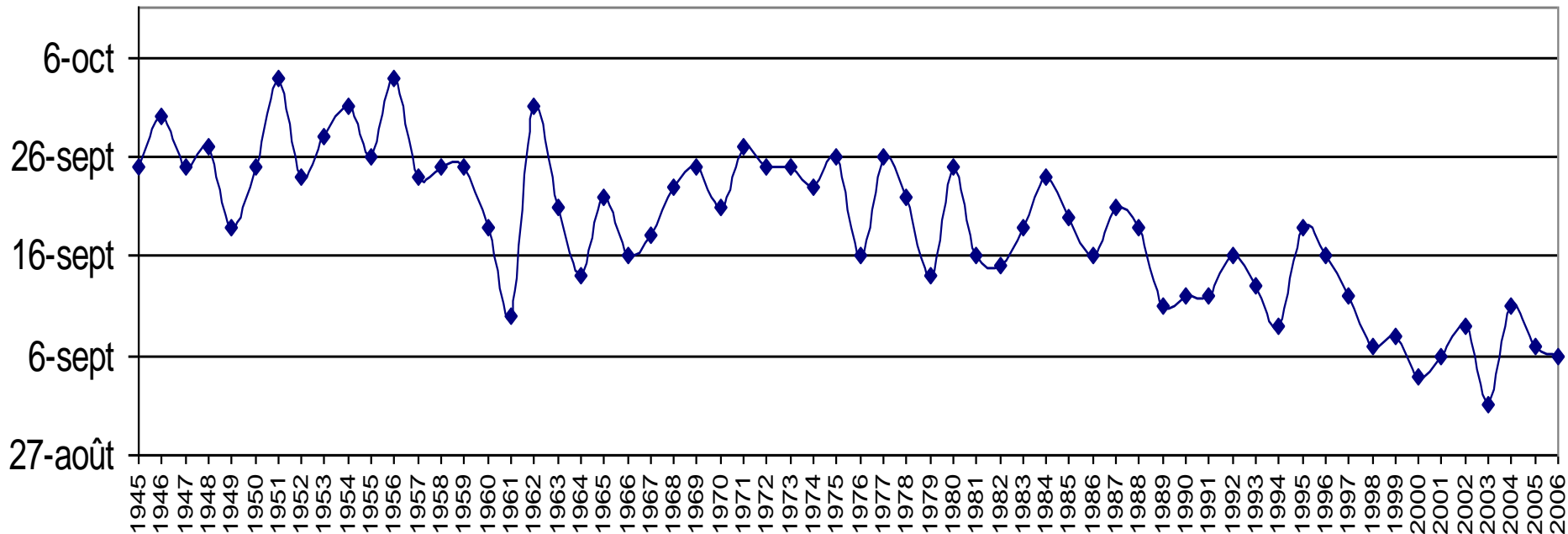
L'adaptation des cépages au changement climatique concerne en priorité les effets de la contrainte hydrique. Ce déficit hydrique incompatible avec une production de qualité sera aggravé par des contraintes fortes en matière d'irrigation et des problèmes d'accès à l'eau





# DATE DE DEBUT DES VENDANGES A CHATEAUNEUF DU PAPE depuis 1945

Source : Service technique Inter Rhône



# Les programmes de recherche engagés en 2008

**DL Vitis** : Structure génétique et déséquilibre de liaison chez 3 espèces du genre *Vitis*

Objectifs : Etude de caractères d'intérêt agronomique et développement de marqueurs pour la création variétale et la sélection clonale.

**Muscars** : Génomique comparée de *Vitis vinifera* et *Muscadinia rotundifolia* pour l'analyse de la résistance aux maladies chez les *Vitaceae*

Objectifs : inventaire, isolement et caractérisation des gènes de résistance des différentes espèces apparentées à la vigne afin d'appréhender les bases moléculaires des résistances au mildiou et l'oïdium

**SafeGrape** : Génomique de l'interaction vigne - bioagresseurs : Facteurs de virulence de *Botrytis cinerea* & mécanismes moléculaires de la résistance induite

Objectifs : développement de **marqueurs d'infection** et de **marqueurs de l'état de résistance** qui constitueront des **outils d'aide à la décision**



# Les programmes de recherche engagés en 2009

**Vitaroma** : Génomique fonctionnelle de la biosynthèse des composés aromatiques dans la baie de raisin

**Vit-sec** : Bases moléculaires de l'adaptation de la vigne au déficit hydrique



## Un appel à projet maladies du bois en 2009

**Black dead arm, caractérisation de mécanismes impliqués dans l'expression des symptômes et identification des toxines ( Université de Reims Champagne -Ardenne).**

**Recherche de marqueurs physiologiques et moléculaires impliqués dans la tolérance de la vigne à certains champignons des maladies de dépérissement : Eutypiose (Institut des Sciences de la Vigne et du Vin, Bordeaux).**

## Les perspectives

- renforcer les collaborations recherche – filière et encourager le dépôt de programme de recherche à l'ANR (2,5 M€ d'aide ANR dont 400 K€ du Cniv)
- accélérer les recherches sur la vigne, en valorisant les résultats obtenus par le séquençage du génome de la vigne, et générant des ressources exploitables par les équipes de recherche
- couvrir la diversité régionale, en reséquençant le génome des cépages de principales régions viticoles



## Les priorités pour demain

- Contribuer à diminuer les intrants phytosanitaires et à résoudre les problèmes de maladies de la vigne sans solution actuellement, comme les maladies du bois.
- Contribuer au développement de meilleurs prédicteurs de la maturité de la baie en relation avec la qualité de la vendange et mieux appréhender l'effet du changement climatique sur la qualité de la vendange
- Valoriser les ressources génétiques disponibles dans l'objectif de développer la sélection de nouvelles variétés et de nouveaux clones