Les ressources génétiques en fonction des objectives viticoles et œnologiques

Genetic resources acording to viticultural and oenological objectives

Hernán Ojeda

ojeda@supagro.inra.fr

Unité Expérimentale de Pech Rouge

Lien de la Vigne
13 mars 2009

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Demande:

- Qualité (traçabilité, adaptation au marché, …)
- Compétitivité

Contexte:

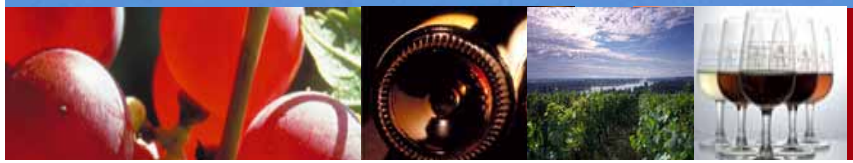
- Marché concurrentiel
- Protection de l'homme et de l'environnement
- Changement climatique
- Vitiviniculture durable

Outils:

- Innovation
- Diversification

Méthode:

- Ingénierie reverse



Facteurs biologiques
- Cépage (Clones)
- Porte-greffe

Facteurs naturels
- Climat
- Millésime
- Sol

Fonctionnement physiologique du cep

Facteurs culturaux
- Conduite
- Taille d'hiver et en vert
- Fertilisation
- Protection phytosanitaire
- Entretien du sol
- Irrigation

Croissance (végétative / reproductive)
Métabolismes (primaire / secondaire)

Facteurs culturaux
- Type de récolte
- Date de récolte

Caractéristiques du raisin

Produits de diversification

Procédés oenologiques
- Type de vinification
- Type d'élevage
- Assemblages

Caractéristiques du vin

Produits de diversification

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Contexte agro-climatique et social du Sud de la France

Facteurs biologiques
- Porte-greffe

- Conduite
- Taille d'hiver et en vert
- Fertilisation
- ytosanitaire
- ol

Facteurs naturels
- Climat
- Millésime
- Sol

climat chaud / sécheresse / changement climatique

Croissance (végétative / reproductive)
Métabolismes (primaire / secondaire)

Facteurs culturaux
- Type de récolte
- Date de récolte

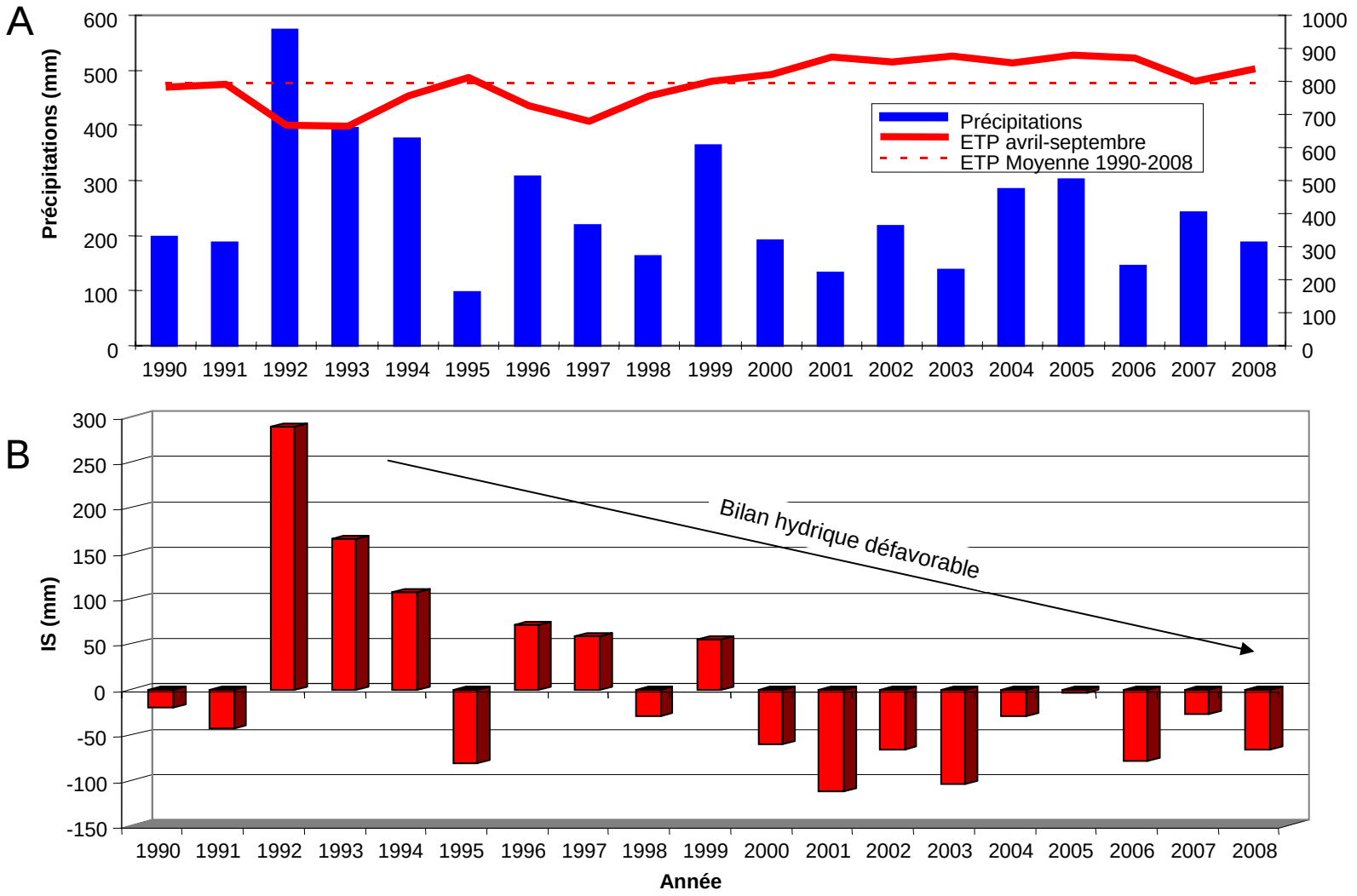
Procédés oenologiques
- Type de vinification
- Type d'élevage
- Assemblages

Caractéristiques du raisin → Produits de diversification

Caractéristiques du vin → Produits de diversification

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA



A: Evolution de l'évapotranspiration potentielle totale (ETP) et des précipitations ; B: Evolution de l'Indice de Sécheresse (IS: Tonietto et Carbonneau 2004). Période avril – septembre. Années 1990-2008. INRA, Unité Expérimentale de Pech Rouge.

Contexte agro-climatique et social du Sud de la France

Facteurs biologiques
- Porte-greffe

- Conduite
- Taille d'hiver et en vert
- Fertilisation
- ytosanitaire
- ol

Facteurs naturels
- Climat
- Millésime
- Sol

climat chaud / sécheresse / changement climatique

Croissance (végétative / reproductive)
Métabolismes (primaire / secondaire)

Facteurs culturaux
- Type de récolte
- Date de récolte

Procédés oenologiques
- Type de vinification
- Type d'élevage
- Assemblages

Caractéristiques du raisin → Produits de diversification

Caractéristiques du vin → Produits de diversification

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Contexte agro-climatique et social du Sud de la France

Facteurs biologiques
- Porte-greffe

- Conduite
- Taille d'hiver et en vert
- Fertilisation
- ytosanitaire
- ol

Facteurs naturels
- Climat
- Millésime
- Sol

climat chaud / sécheresse / changement climatique

élévation du pH et des contenus de K^+ / augmentation du degré alcoolique/ diminution de l'acidité

Facteurs culturaux
- Type de récolte
- Date de récolte

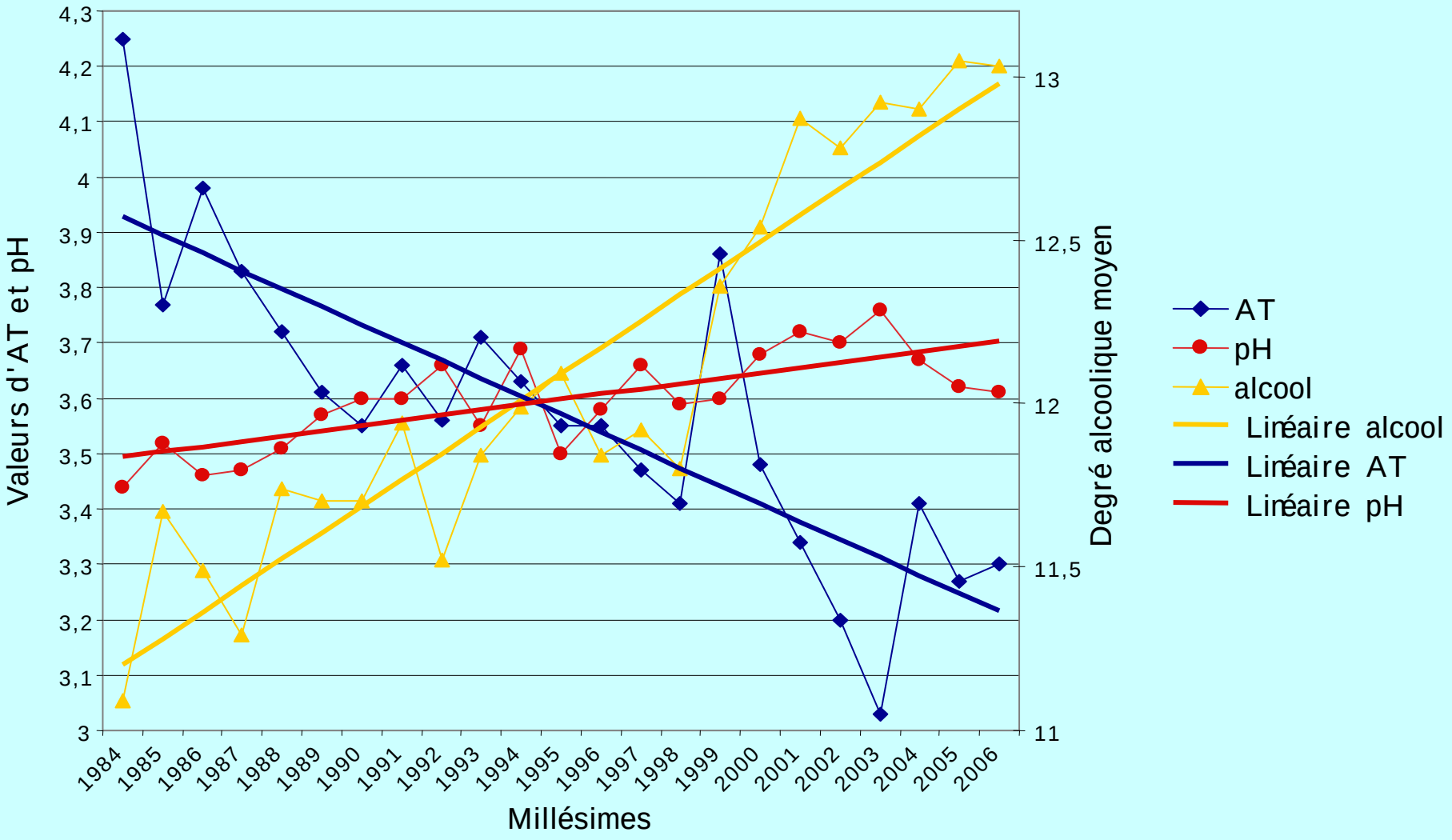
Caractéristiques du raisin → Produits de diversification

Procédés oenologiques
- Type de vinification
- Type d'élevage
- Assemblages

Caractéristiques du vin → Produits de diversification

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA



Evolution des AT, pH et degré alcoolique moyen sur un échantillon de vins du Languedoc-Roussillon depuis 1984. Source: Laboratoire DUBERNET.

Contexte agro-climatique et social du Sud de la France

Facteurs biologiques
- Porte-greffe

- Conduite
- Taille d'hiver et en vert
- Fertilisation
- ytosanitaire
- ol

Facteurs naturels
- Climat
- Millésime
- Sol

climat chaud / sécheresse / changement climatique

élévation du pH et des contenus de K^+ / augmentation du degré alcoolique/ diminution de l'acidité

Facteurs culturaux
- Type d'élevage
- Assemblages

Extraction de K+ et acidification des moûts et des vins par procédé électromembranaire à membrane bipolaire

Caractéristiques du raisin

Réduction de la teneur en sucre des moûts avant la fermentation

Caractéristiques du vin

Techniques de désalcoolisation en cours de fermentation ou du vin terminé

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Marselan

Facteurs biologiques
- Cépage (Clones)
- Porte-greffe

Facteurs naturels
- Climat
- Millésime
- Sol

Fonctionnement physiologique du cep

Facteurs culturaux
- Conduite
- Taille d'hiver et en vert
- Fertilisation
- Protection phytosanitaire
- Entretien du sol
- Irrigation

Croissance (végétative / reproductive)
Métabolismes (primaire / secondaire)

Facteurs culturaux
- Type de récolte
- Date de récolte

Caractéristiques du raisin

Procédés oenologiques
- Type de vinification
- Type d'élevage
- Assemblages

Caractéristiques du vin

Marselan

Facteurs biologiques
- Cépage (Clones)
- Porte greffe

Facteurs culturaux

n vert

anitaire

Fac
- Cli
- Mi
- So

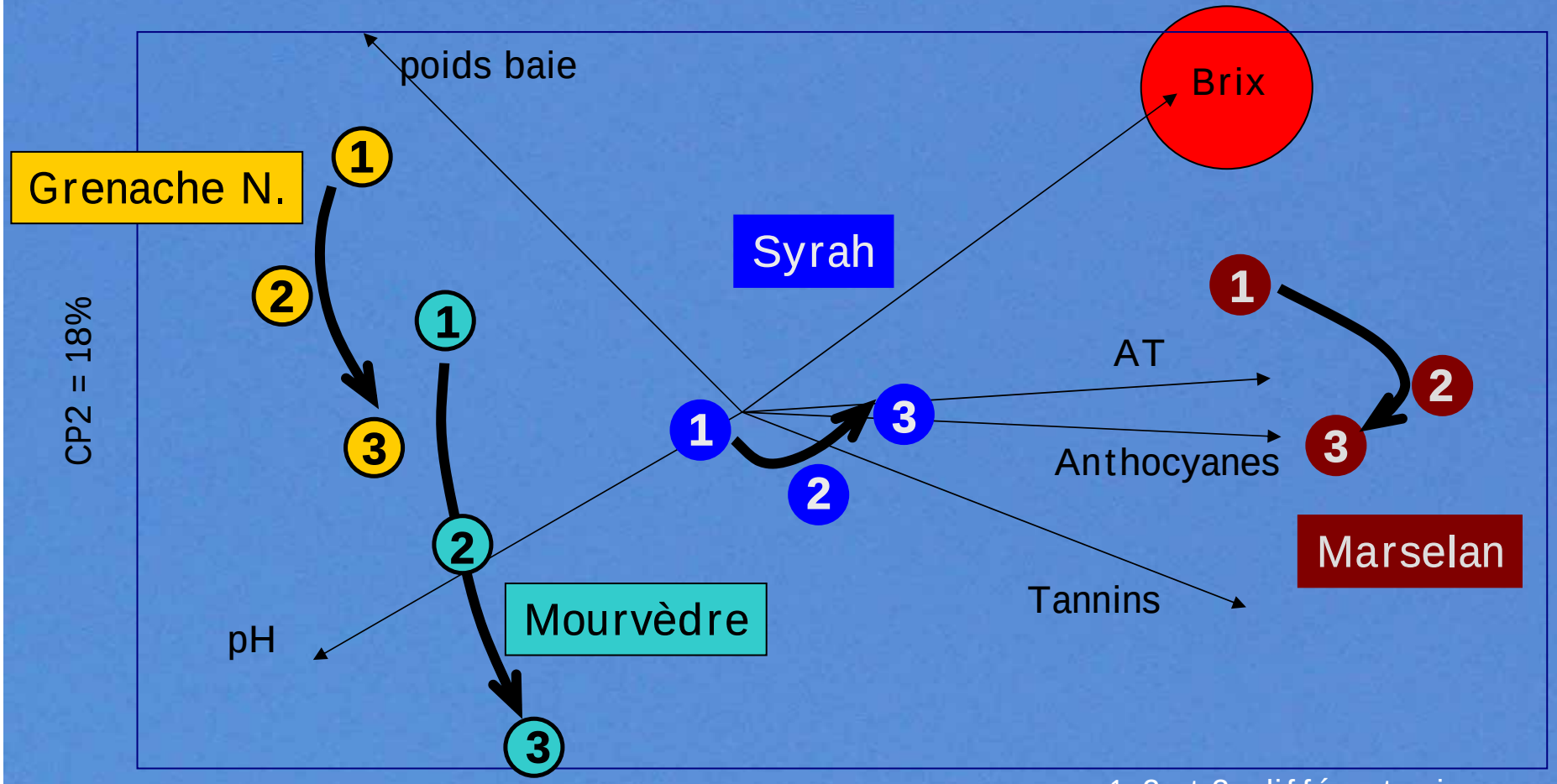
Facteu
- Type de
- Date de

Procédés
- Type de
- Type d'é
- Assemblages

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

ACP analyse raisin: cépage / contrainte hydrique (2003)



Marselan

Facteurs biologiques
- Cépage (Clones)
- Porte-greffe

Facteurs naturels
- Climat
- Millésime
- Sol

Fonctionnement physiologique du cep

Croissance (végétative / reproc
Métabolismes (primaire / seco

Facteurs culturaux
- Type de récolte
- Date de récolte

Caractéristiques du raisi

Procédés oenologiques
- Type de vinification
- Type d'élevage
- Assemblages

Caractéristiques du vin

ALIME
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

Facteurs biologiques
- Cépage (Clones)
- Porte-greffe

Facteurs naturels
- Climat
- Millésime
- Sol

Fonctionnement physiologique du cep

Facteurs culturaux
- Conduite
- Taille d'hiver et en vert
- Fertilisation
- Protection phytosanitaire
- Entretien du sol
- Irrigation

Croissance (végétative / reproductive)
Métabolismes (primaire / secondaire)

Facteurs culturaux
- Type de récolte
- Date de récolte

Caractéristiques du raisin

- **moins sucré**
- **moins résidus phytosanitaires**
- **coût de production compétitif**

Procédés oenologiques
- Type de vinification
- Type d'élevage
- Assemblages

Caractéristiques du vin

Vin de qualité à teneur réduite en alcool

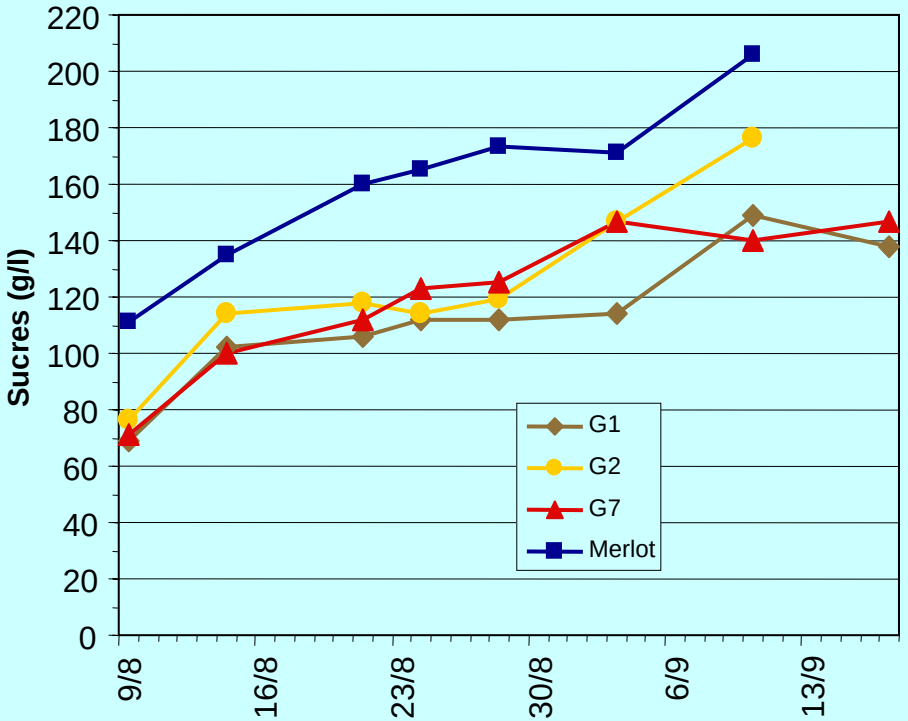
ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

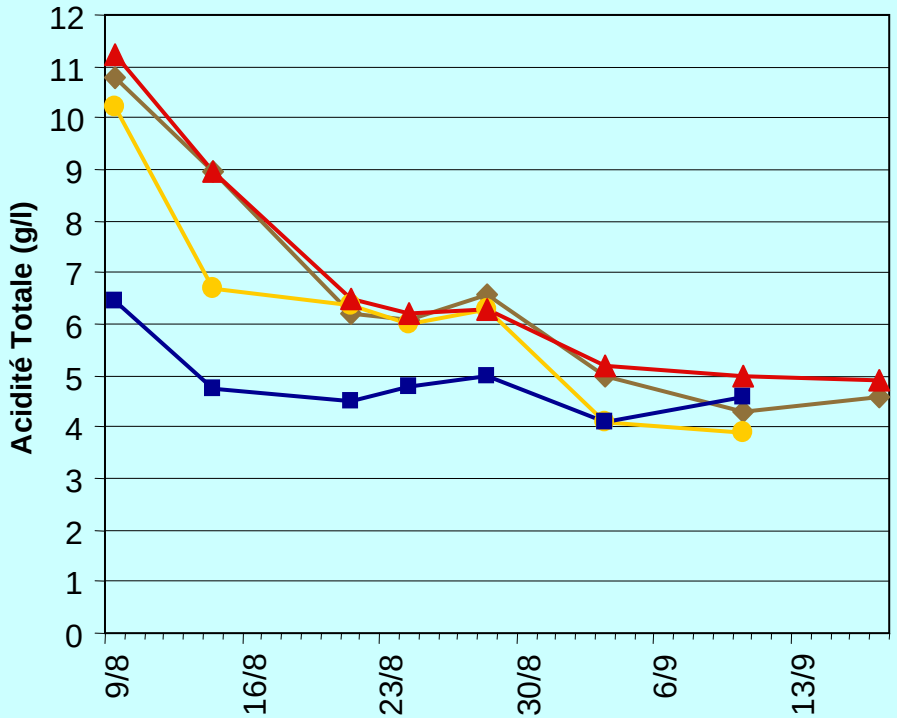
INRA

Sélection sur le matériel génétique résistant à l'oïdium et à mildiou issu de rétro-croisements inter-spécifiques *Vitis vinifera x Muscadinia rotundifolia (obtenteur Alain Bouquet)*.

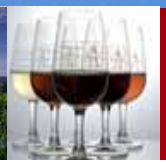
Sélection sur le matériel génétique résistant à l'oïdium et à mildiou issu de rétro-croisements inter-spécifiques *Vitis vinifera x Muscadinia rotundifolia (obtenteur Alain Bouquet)*.

Sélection sur le matériel génétique résistant à l'oïdium et à mildiou issu de rétro-croisements inter-spécifiques *Vitis vinifera x Muscadinia rotundifolia (obtenteur Alain Bouquet)*.





Date



ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Facteurs biologiques
- Cépage (Clones)
- Porte-greffe

Facteurs naturels
- Climat
- Millésime
- Sol

Fonctionnement physiologique du cep

Facteurs culturaux
- Conduite
- Taille d'hiver et en vert
- Fertilisation
- Protection phytosanitaire
- Entretien du sol
- Irrigation

Croissance (végétative / reproductive)
Métabolismes (primaire / secondaire)

Facteurs culturaux
- Type de récolte
- Date de récolte

Caractéristiques du raisin
- moins sucré
- moins résidus phytosanitaires
- coût de production compétitif

Procédés oenologiques
- Type de vinification
- Type d'élevage
- Assemblages

Vin de qualité à teneur réduite en alcool

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

TAILLE MINIMALE

Par rapport à l'Espalier, les vins issus de la TM sont:

- plus riches en acidité totale (+0,4 à +1,3 g/l), avec un pH plus bas de 0,25 unités
- moins riches en alcool (-0,5% à – 2%),

Une solution face aux maladies de la souche?

- Deux essais en France montrent à ce jour une absence de maladies de la souche dans la Taille Minimale par rapport aux vignes taillées classiquement.

Facteurs biologiques
- Cépage (Clones)
- Porte-greffe

Facteurs naturels
- Climat
- Millésime
- Sol

Fonctionnement physiologique du cep

Facteurs culturaux
- Conduite
- Taille d'hiver et en vert
- Fertilisation
- Protection phytosanitaire
- Entretien du sol
- Irrigation

Croissance (végétative / reproductive)
Métabolismes (primaire / secondaire)

Facteurs culturaux
- Type de récolte
- Date de récolte

Caractéristiques du raisin
- moins sucré
- moins résidus phytosanitaires
- coût de production compétitif

Procédés oenologiques
- Type de vinification
- Type d'élevage
- Assemblages

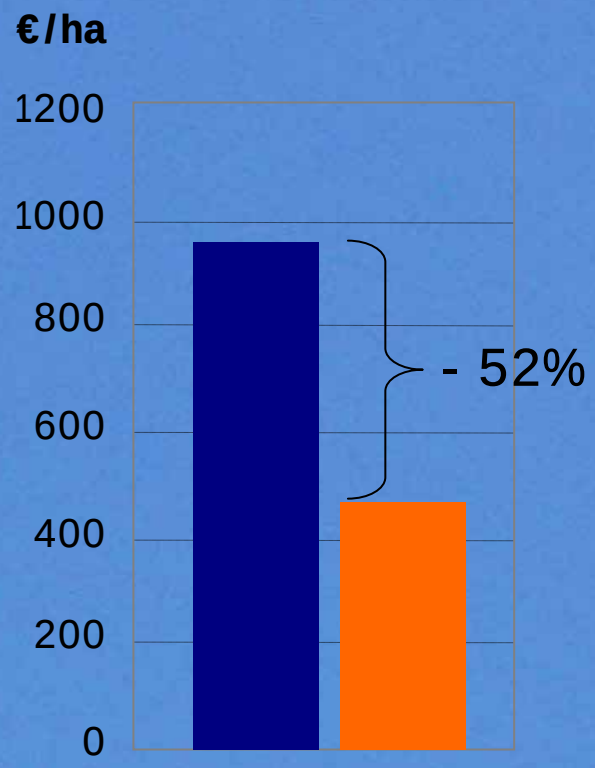
Vin de qualité à teneur réduite en alcool

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

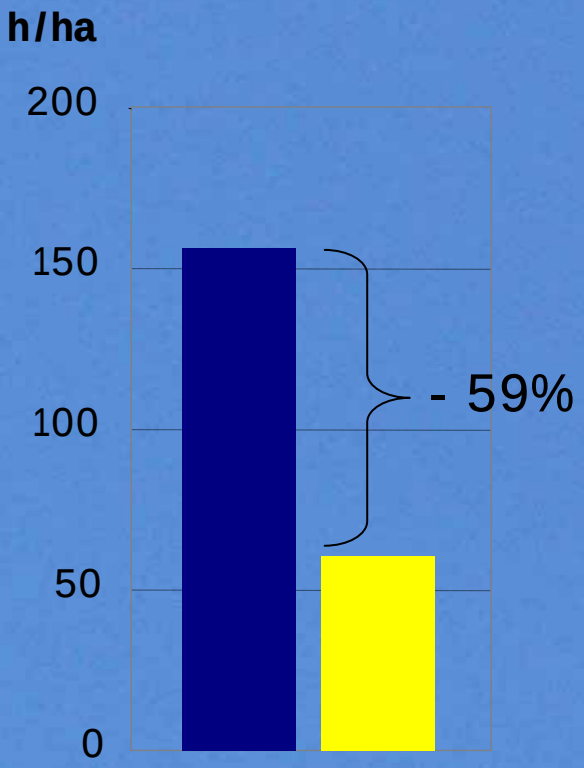
INRA

Un vignoble avec un coût de production très compétitif

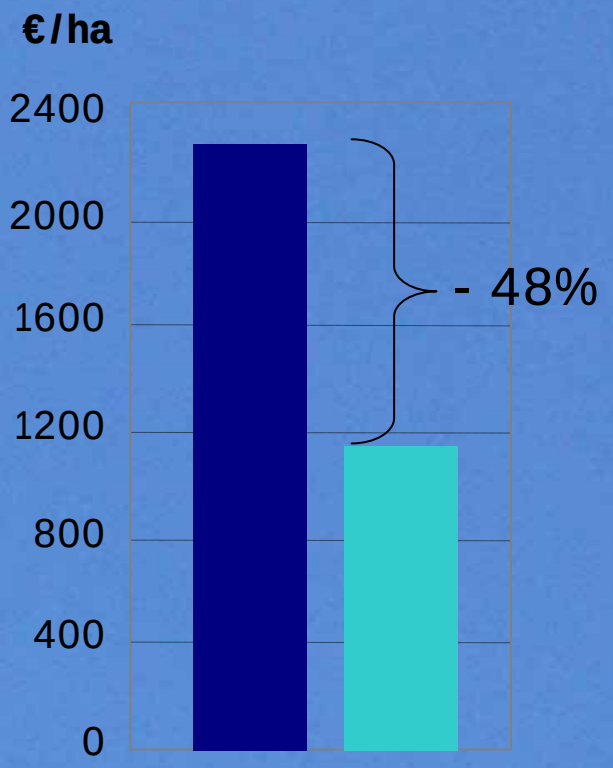
Coûts des traitements phyto (produits + applications)



Main d'oeuvre



Coûts de production

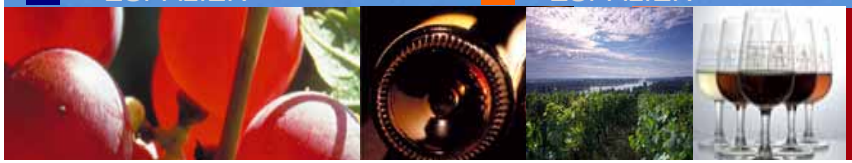


VITIS VINIFERA PURS + ESPALIER

GENOTYPES RESISTANTS + ESPALIER

VITIS VINIFERA PURS + TAILLE MINIMALE

GENOTYPES RESISTANTS + TAILLE MINIMALE

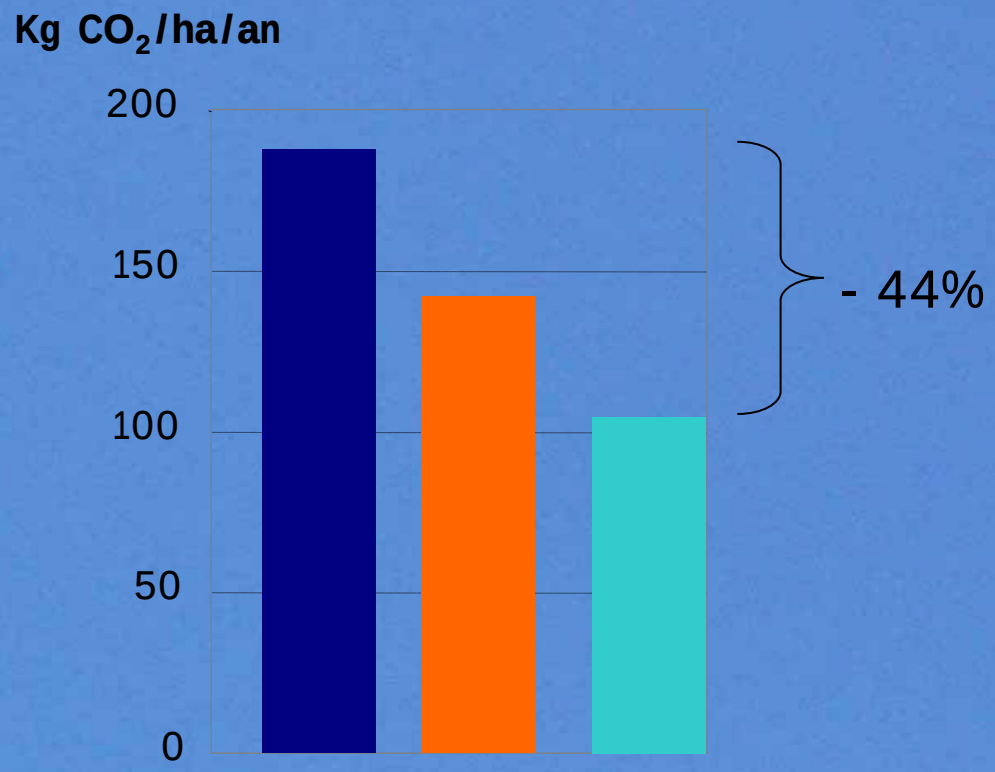


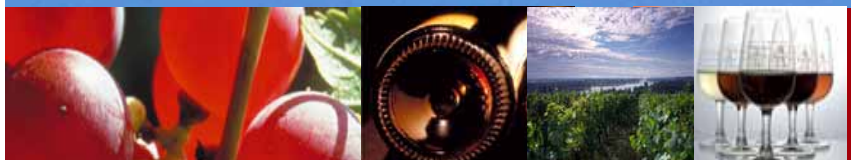
ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Un vignoble respectueux de l'environnement

Emissions de carbone





ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Facteurs biologiques
- Cépage (Clones)
- Porte-greffe

Facteurs naturels
- Climat
- Millésime
- Sol

Fonctionnement physiologique du cep

Facteurs culturaux
- Conduite
- Taille d'hiver et en vert
- Fertilisation
- Protection phytosanitaire
- Entretien du sol
- Irrigation

Croissance (végétative / reproductive)
Métabolismes (primaire / secondaire)

Facteurs culturaux
- Type de récolte
- Date de récolte

Caractéristiques du raisin

Produits de diversification (jus et verjus)

Procédés oenologiques
- Type de vinification
- Type d'élevage
- Assemblages

Caractéristiques du vin

Produits de diversification

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Facteurs biologiques
- Cépage (Clones)
- Porte-greffe

Facteurs naturels
- Climat
- Millésime
- Sol

Fonctionnement physiologique du cep

Facteurs culturaux
- Conduite
- Taille d'hiver et en vert
- Fertilisation
- Protection phytosanitaire
- Entretien du sol
- Irrigation

Croissance (végétative / reproductive)
Métabolismes (primaire / secondaire)

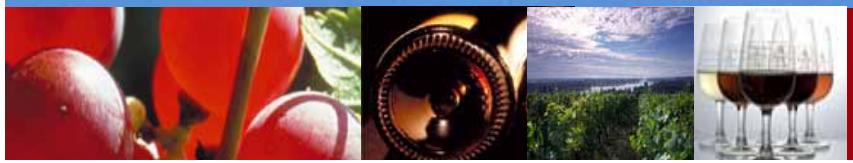
Facteurs culturaux
- Type de récolte
- Date de récolte

Caractéristiques du raisin

Produits de diversification (jus et verjus)

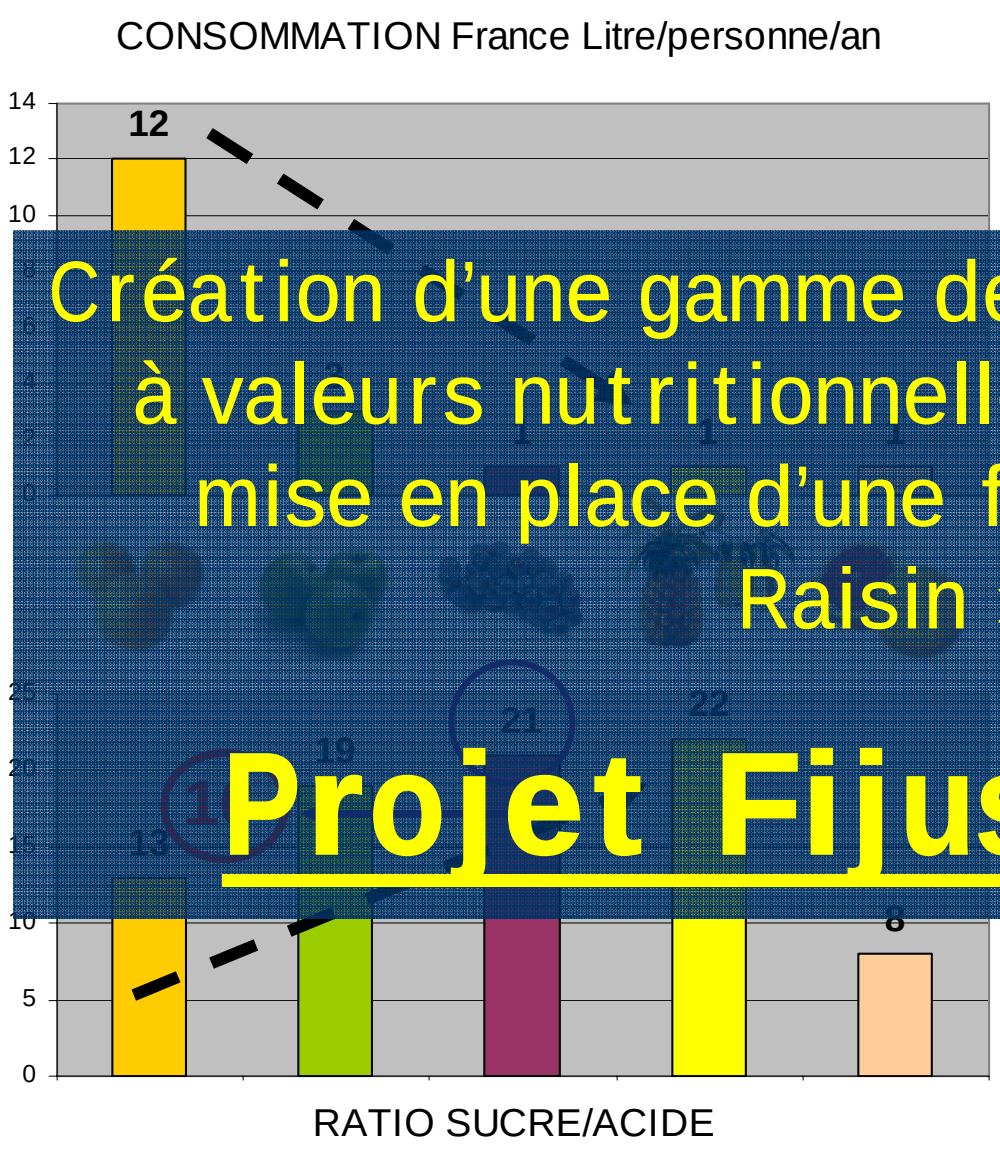
- moins sucrés et au pH maîtrisé
- à haute teneur en composés polyphénoliques
- sans résidus phytosanitaires
- avec un coût de production adapté
- aromatique

Jus de raisin de caractéristiques bien identifiées



ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA



PREDOMINANCE
DES JUS D'ORANGE ET DE POMME

Création d'une gamme de Pur Jus de Raisin à valeurs nutritionnelles améliorées et mise en place d'une filière « Jus de Raisin »

Projet Fijus R@isol

moins sucré

source FOULON SOPAGLY et UNIJUS

ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Facteurs biologiques
- Cépage (Clones)
- Porte-greffe

Facteurs naturels
- Climat
- Millésime
- Sol

Fonctionnement physiologique du cep

Facteurs culturaux
- Conduite
- Taille d'hiver et en vert
- Fertilisation
- Protection phytosanitaire
- Entretien du sol
- Irrigation

Croissance (végétative / reproductive)
Métabolismes (primaire / secondaire)

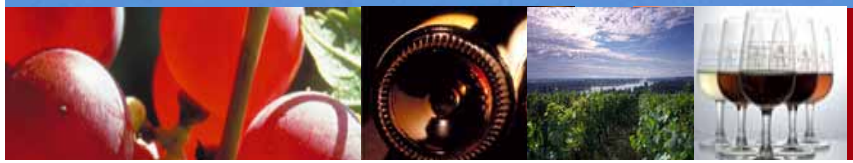
Facteurs culturaux
- Type de récolte
- Date de récolte

Caractéristiques du raisin

Produits de diversification (jus et verjus)

- moins sucrés et au pH maîtrisé
- à haute teneur en composés polyphénoliques
- sans résidus phytosanitaires
- avec un coût de production adapté
- aromatique

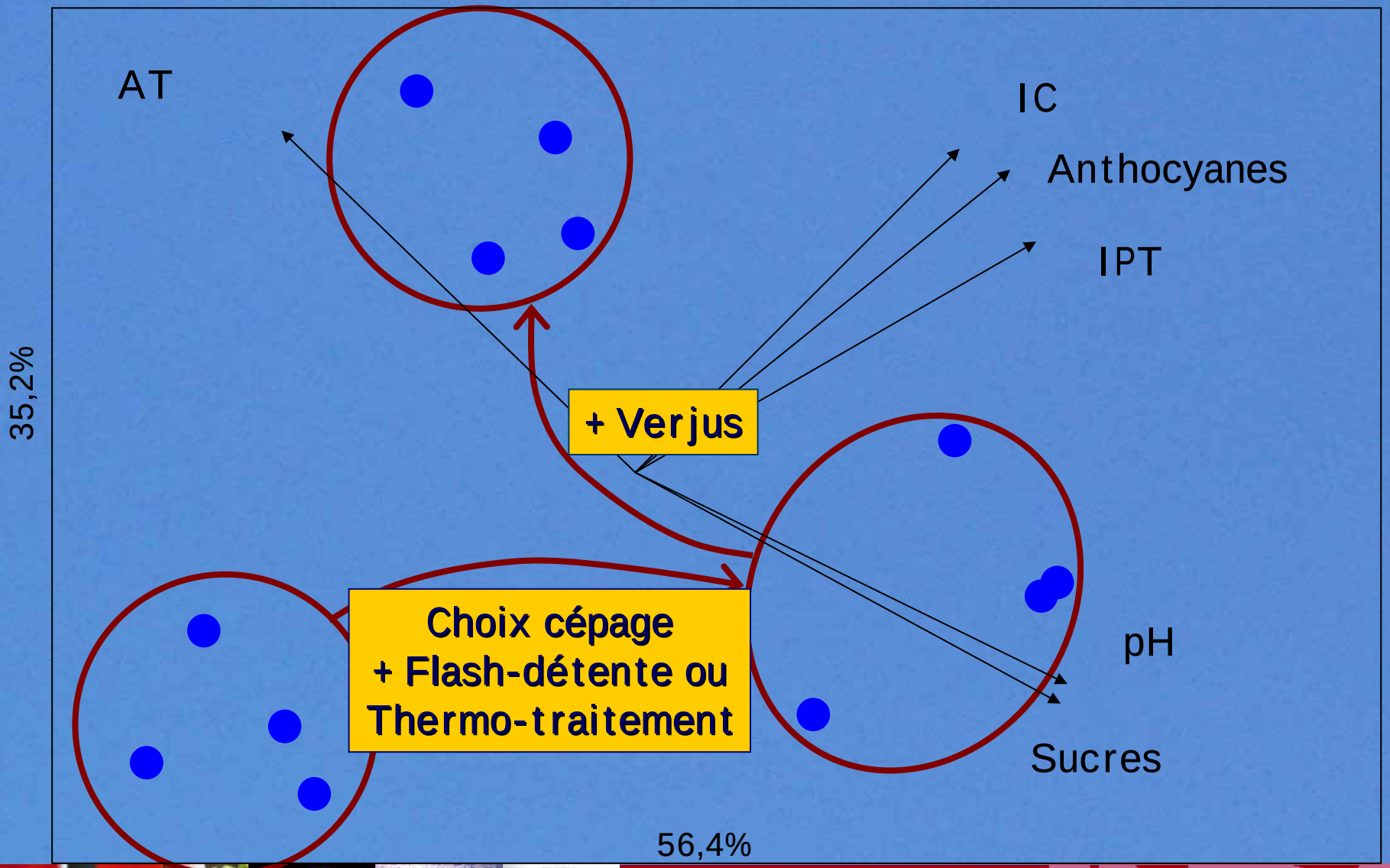
Jus de raisin de caractéristiques bien identifiées



ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT

INRA

Evolution de la composition chimique des jus de raisin (2003-2007)



Verjus

Récolte

↓

Foulage

↓

Pressurage

↓

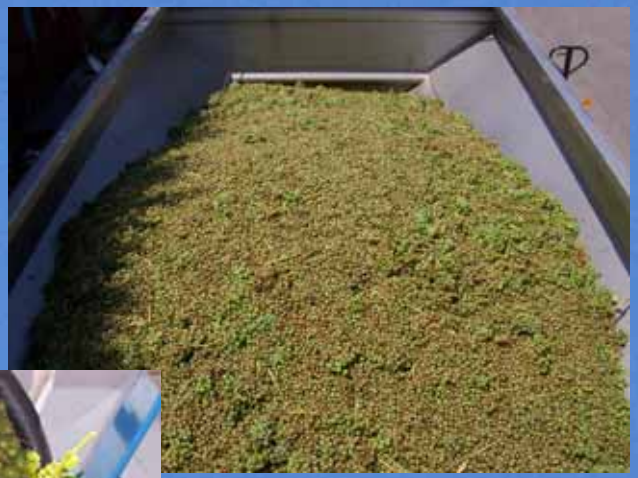
Traitement à la Bentonite

↓

Centrifugation

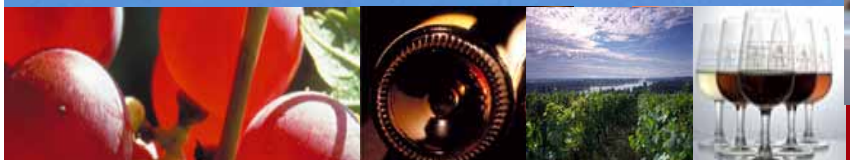
↓

Microfiltration

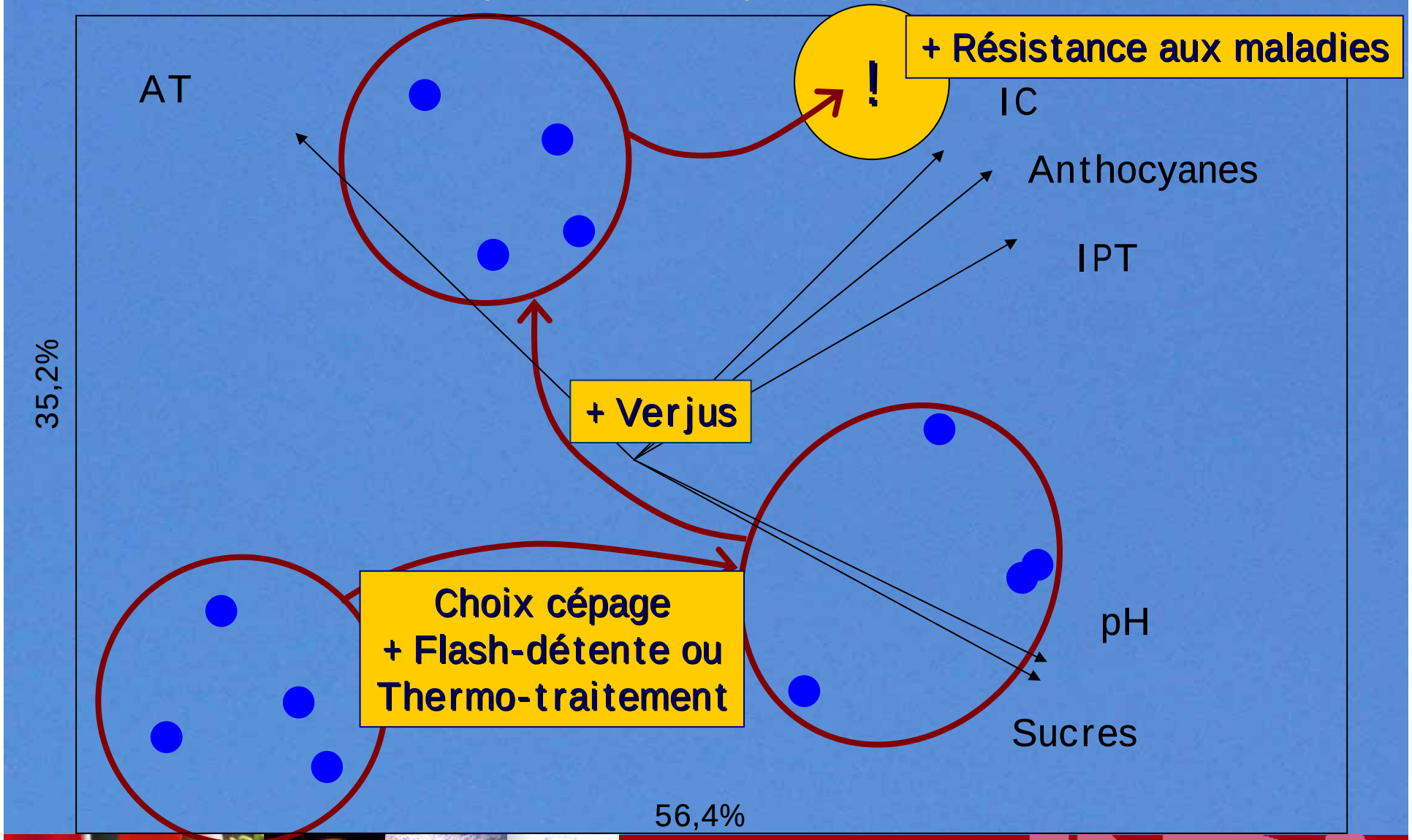


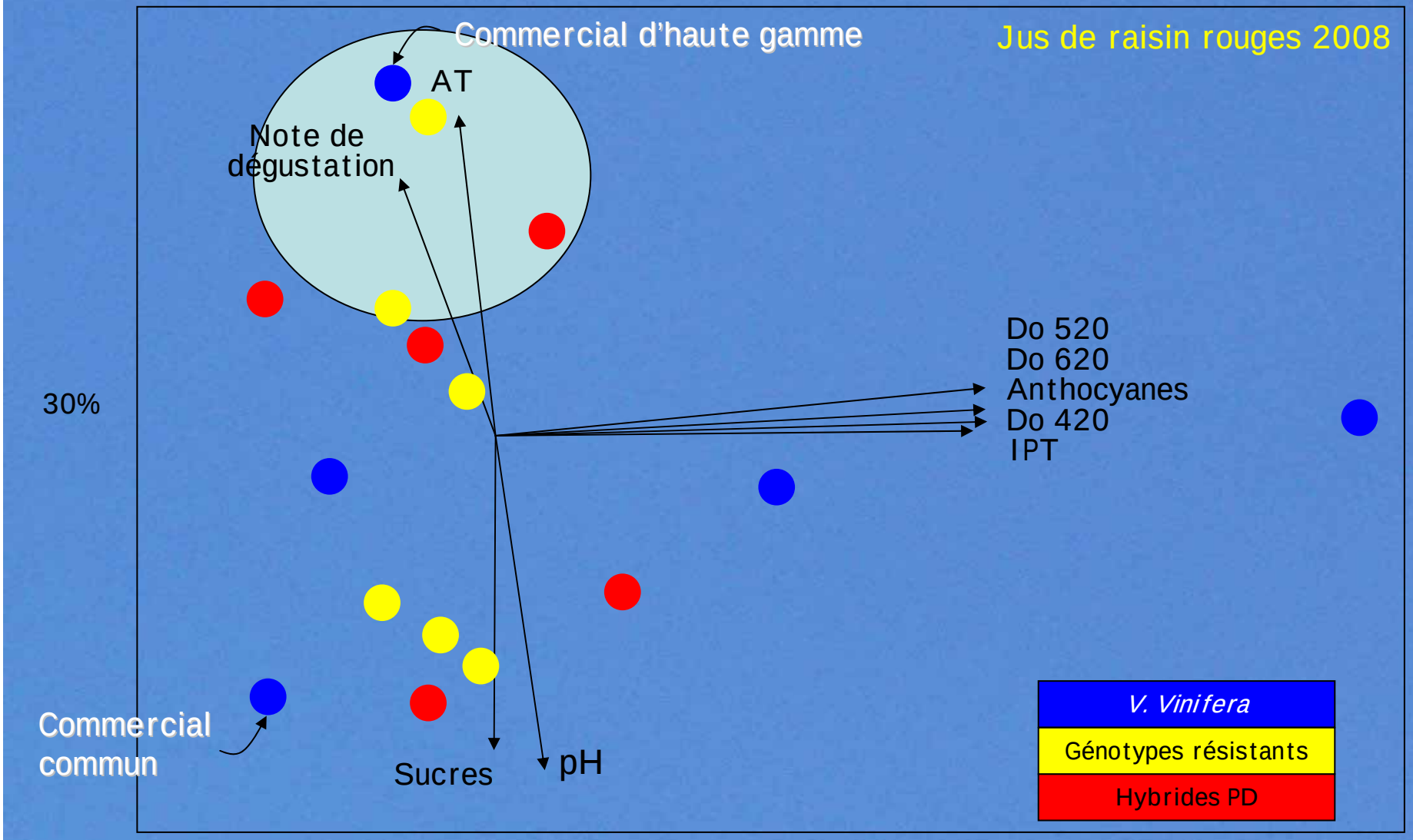
Rendement en jus : 64 à 75 L verjus /100 kg raisin

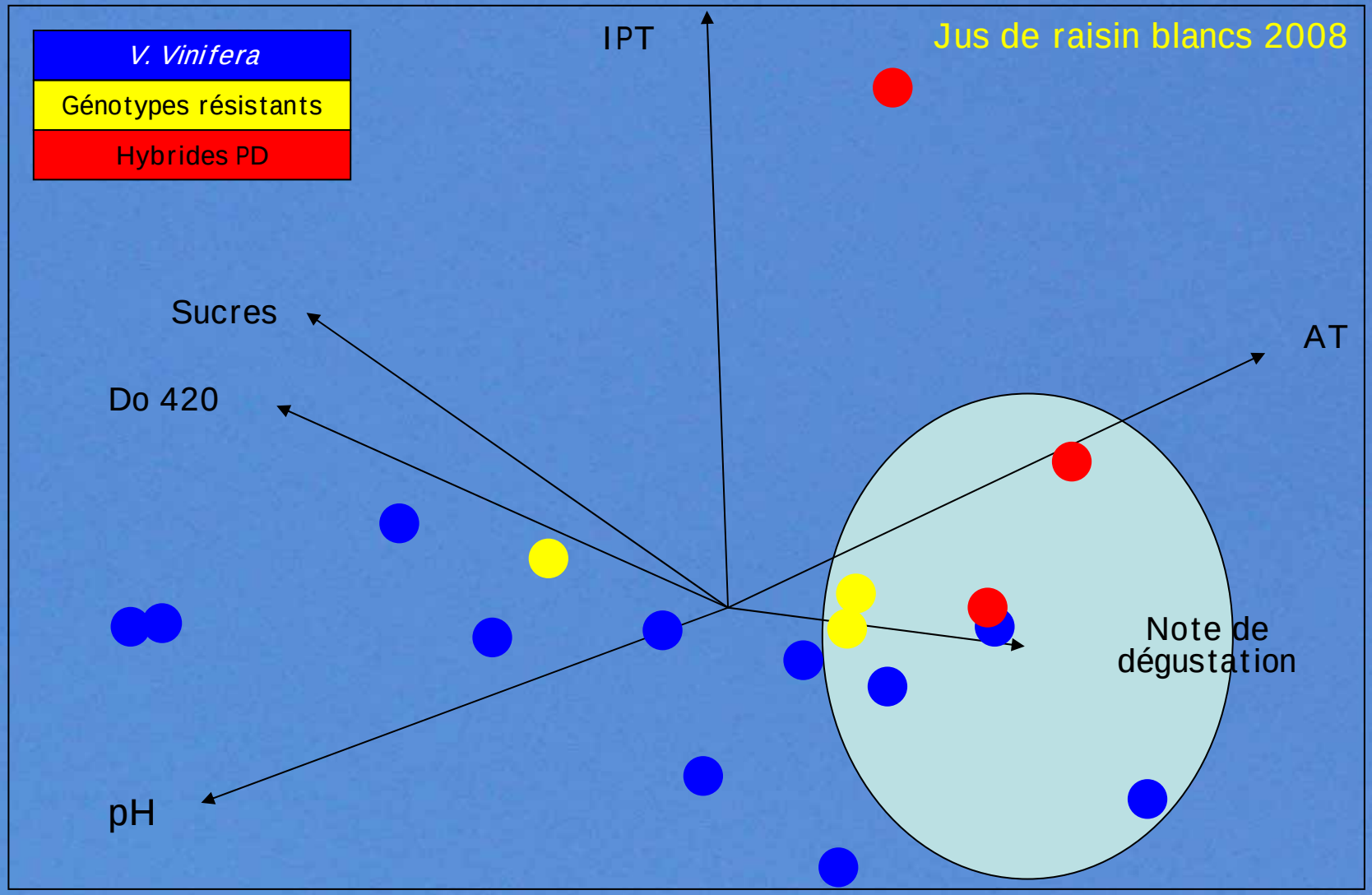
Taux de bourbes : 6 à 10 %



Evolution de la composition chimique des jus de raisin (2003-2007)




Commercial d'haute gamme
Jus de raisin rouges 2008
AT
Note de dégustation
Do 520
Do 620
Anthocyanes
Do 420
IPT
30%
Commercial commun
Sucres
pH
V. Vinifera
Génotypes résistants
Hybrides PD
53%


V. Vinifera
Génotypes résistants
Hybrides PD
IPT
Jus de raisin blancs 2008
Sucres
Do 420
AT
23%
Note de dégustation
pH
46%

Généalogie des variétés résistantes a l'oïdium et au mildiou

d'après A. Bouquet et collaborateurs

Vitis vinifera cv. Malaga seedling x Muscadinia rotundifolia cv. G2 (premier croisement réalisé en 1904)

Hybride F1 x *V. v.* cv. Cabernet-S

Hybride RV1 x *V. v.* cv. Grenache noir

Hybride RV2 x *V. v.* cv. Merlot noir

Hybride RV3

x *V. v.* cv. Aubun

Hybride RV4

x *V. v.* cv. Grenache N

Hybride RV5 x *V. v.* cv. Cabernet-S

Hybride RV6

Premier recroisement réalisé en 1974

Croisements R4 situés à Vassal

x *V. vinifera* cv. Muscat de Hambourg
x *V. vinifera* cv. Madina
x *V. vinifera* cv. Italia

x *V. vinifera* cv. Alphonse Lavallée

Croisement R5 situé au Chapitre

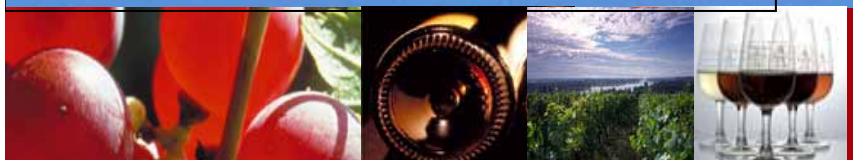
% de génome *V. vinifera*: 50, 75, 87,5, 93,7, 96,9, 98,4, 99,2

Le % restant provenant de M. rotundifolia assure la résistance conférée par le gène majeur dominant RUN 1 (oïdium) et le gène Rpv1 (mildiou)

Sélection des variétés pour jus de raisin

Sélection des variétés de cuve

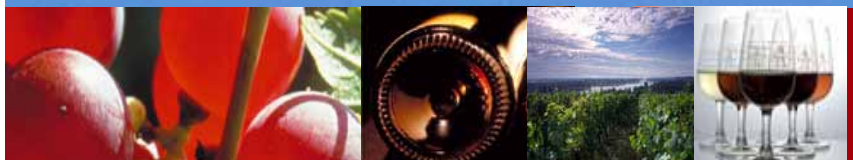
Sélection des variétés à faible teneur en sucres



ALIMENTATION
AGRICULTURE
ENVIRONNEMENT
INRA

Les ressources génétiques en fonction des objectives viticoles et œnologiques

Conclusions:

La culture de la vigne dans la prochaine décennie demandera:

- ✓ Plus de dynamisme (savoir prendre des risques)
- ✓ Innovation, Diversification
- ✓ Reconversion: cépages, conduite du vignoble, irrigation,…
- ✓ Offre (type de produit) orientée à la demande (« *produire ce qui se vend plutôt que vendre ce qui se produit* »)
- ✓ Protection de l'homme et de l'environnement
- ✓ Durabilité