Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie,
de la formation et de la recherche DEFR

Agroscope

Innovation variétale au service d'une viticulture durable

Jean-Laurent Spring, Katia Gindro, Agroscope
Christophe Schneider INRA-Colmar

Formation continue Vitival. Châteauneuf, 7 novembre 2019

Agroscope

Orientation de la recherche viticole

- Réduction de l'utilisation des intrants phytosanitaires
- Sélection de cépages et développement de techniques culturales permettant une viticulture durable
- Assurer et améliorer le potentiel qualitatif des produits

Agroscope

Réduction des intrants phytosanitaires

- La lutte contre le mildiou et l'oïdium chez les cépages européens (>98% de l'encépagement actuel) nécessite généralement de 6 à10 traitements annuels indépendamment du système de production (intégré, biologique)

- L'utilisation des fongicides représente >= 80% des intrants phytosanitaires

Possibilités	Impact
1. Agrometeo, prévision risque	0 - 30%
2. Dosage adapté	0 - 30%
3. Cépages résistants	**75-100%**

Agroscope

La création de cépages Agroscope
Première étape: résistance à *Botrytis cinerea*

1965

- Sélection de cépages qualitatifs peu sensibles à la pourriture
- Croisements entre cépages européens *(V.vinifera)*

1990

- 1993-2012 Homologation de 8 cépages (2 blancs, 6 rouges): 10% des cépages rouges CH

1995

- Fin des croisements
- 2018: 915 ha CH (Gamaret: 430 ha)
- 2003-2009:Gamaret, cépage le plus planté
- 4ème rang des cépages rouges CH
- 2010: introduction dans le catalogue français
- 2010: DHS pour 5 derniers candidats

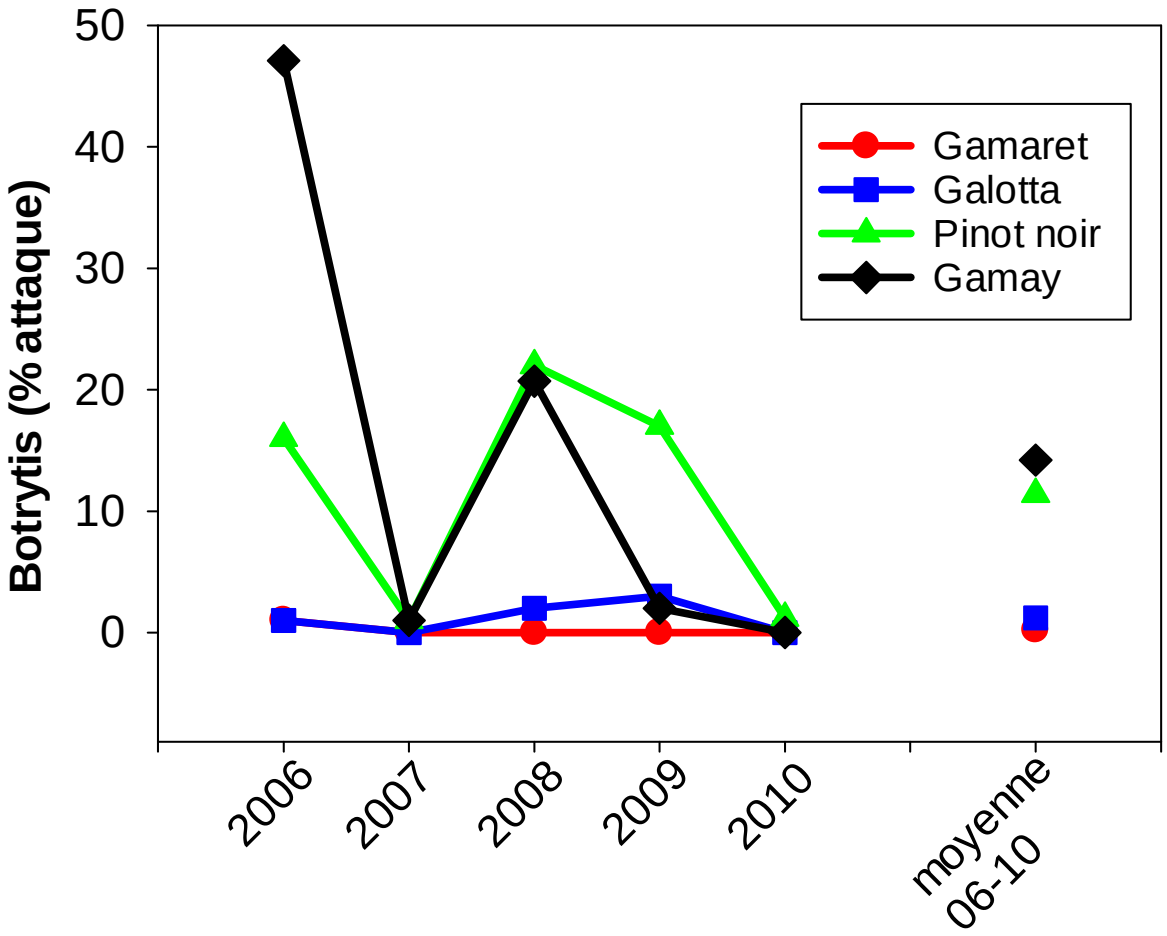
2018

- Homologation des 5 derniers cépages: Cabernello, Merello, Gamarello, Cornarello, Nerolo

Gamaret
(Gamay x Reichensteiner)
1970

Agroscope

Attaque de *Botrytis cinerea* à Changins. 2006-2010



Agroscope

Vers une viticulture plus écologique: sélection de cépages résistants aux principales maladies fongiques

1996

- Sélection de cépages résistants au mildiou, à l'oïdium et à la pourriture
- Croisements interspécifiques classiques
- Développement de marqueurs de résistance

2009

- DHS pour IRAC 2091 (Divico)
- Début de la collaboration INRA/Agroscope: Pyramidisation de gènes de résistance

2013

- Homologation de Divico (IRAC 2091)
- DHS pour IRAC 2060 (Divona)
- > 5 500 candidats testés

2015

- 79 co-obtentions Agroscope/INRA en examen

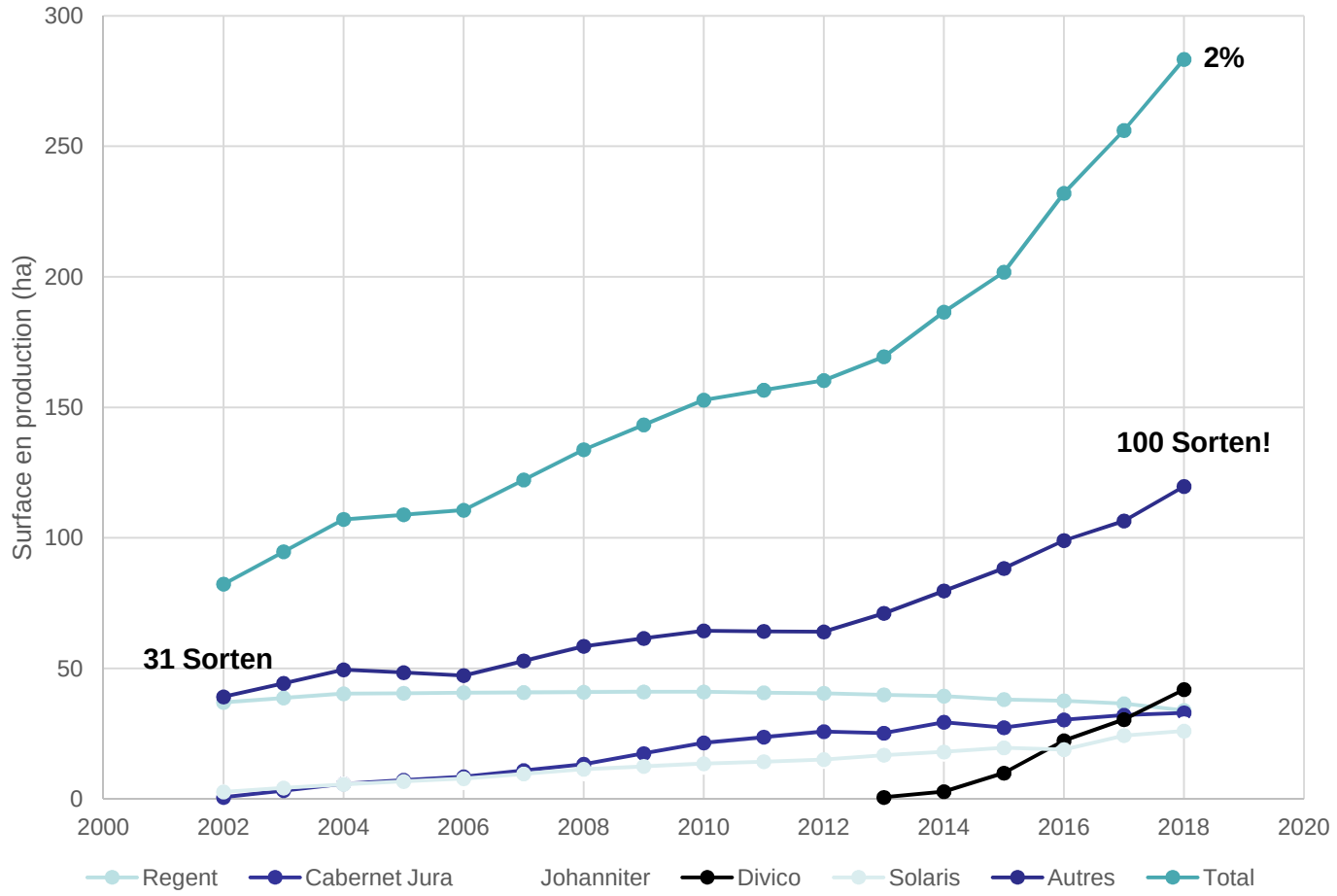
2018-25

- 324 co-obtentions supplémentaires en examen
- Homologation de Divona (IRAC 2060)
- Essai VATE (15 variétés) CH/FR
- ….premières homologations

Divico
(Gamaret x Bronner)
1997

Agroscope

Développement des cépages interspécifiques en Suisse 2002-2018 (source: BLW)



Agroscope

Divico premier cépage multirésistant sélectionné par Agroscope

- ✓ Résistance élevée contre le mildiou, faible sensibilité contre l'oïdium, résistance très élevée à la pourriture
  (1-3 traitements annuels selon la pression des parasites)
- ✓ Porte les QTL de résistance RPV10 (mildiou) et REN3.2 (oïdium)
- ✓ Epoque de maturité comme Pinot noir. Potentiel de production moyen à élevé.
- ✓ Potentiel qualitatif élevé. Vins colorés, structurés et riches en polyphénols.
- ✓ Aromatique typique (notes fruitées et
- ✓ épicées)

Divico (Gamaret x Bronner)

Agroscope

Divico – Déjà une *success story* ?

VINS

Le Divico, héros des caves

LA SUISSE PEUT ÊTRE FIÈRE: LA STATION DE RECHERCHE DE CHANGINS (VD) A ACCOUCHÉ DU PREMIER CÉPAGE DU MONDE NE NÉCESSITANT AUCUN TRAITEMENT PHYTOSANITAIRE ET APTE À DONNER DU (BON) VIN.

TEXTE PIERRE THOMAS

4 ZOOM

Robuste, bio et costaud

Vainc l'oïdium la pourriture, le mildiou

Fruité, épicé et floral

Der verwegene Rote vom Neuenburgersee

Louis-Philippe Burgat ist mit der Sorte Divico ein überzeugender Wein gelungen.

«L'Audacieux», der Kühne, der Verwegene: Der neue Wein von Louis-Philippe Burgat.

Tages-Anzeiger

Von **Paul Imhof**

10.05.2014

8 RÉGION

L'EXPRESS MARDI 8 SEPTEMBRE 2015

VIGNOBLE Un nouveau cépage fait ses preuves à la Station viticole cantonale.

Le divico se fait sa place au soleil

«Le divico va révolutionner pas mal de choses.»

SÉBASTIEN CARTILLIER DIRECTEUR DE LA STATION VITICOLE

FRÉDÉRIC MERAT

Aux côtés du gamaret, et peut-être au détriment du pinot noir, un nouveau cépage rouge est appelé à se faire une place dans le vignoble neuchâtelois. Grâce à une résistance élevée aux maladies, le divico diminue le recours aux produits chimiques. L'argument fait mouche alors qu'un fongicide défraie la chronique en lien avec des dégâts à la vigne (notre édition du 3 septembre).

Le divico nouveau arrive...

DÉGUSTATION Le dernier-né de l'Agroscope débarque en terres valaisannes. Le divico a des atouts que ses prédécesseurs n'avaient pas.

NOUVEAU

Prometteur...

Christian Blaser, cave Le Bosser. «Cette première vinification révèle un vin au grand potentiel. Mais à présent, qu'on ce qu'on va en faire? Sortir une ligne spéciale pour les vins respectueux de l'environnement...»

AOC

Le divico y aura-t-il droit

13 septembre 2015 | Le Matin Dimanche

Economie 41

Les viticulteurs sont fous du divico

Vin Résistant aux maladies, prometteur pour le palais, écolo, économique, le nouveau cépage romand, encore à l'essai, tient toutes ses promesses.

«Il a une couleur extraordinaire, très sombre, comme une grosse myrtille»

Christian Blaser, Cave Le Bosser, à Leytron (VS)

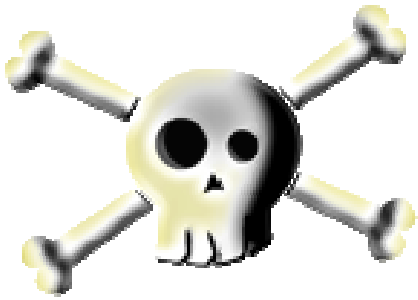
Agroscope

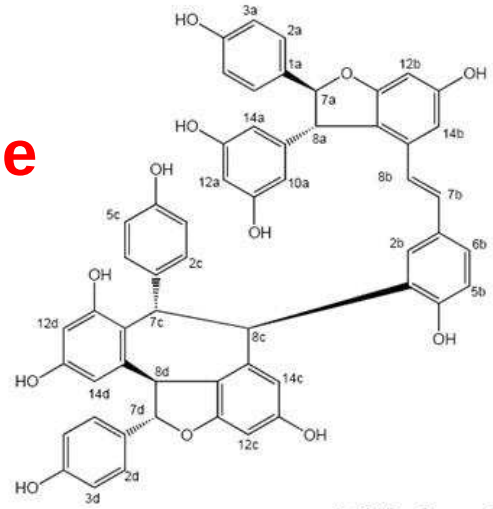
Obtenu grâce à une stratégie de sélection innovante Résistance au mildiou

Agroscope

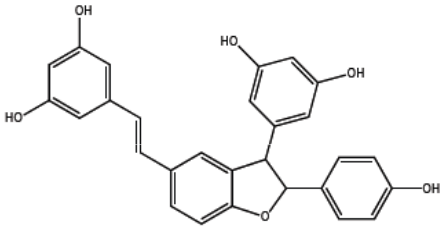
Certaines variétés possèdent des mécanismes de résistance

Molécules avec une action fongicide élevée = stilbènes

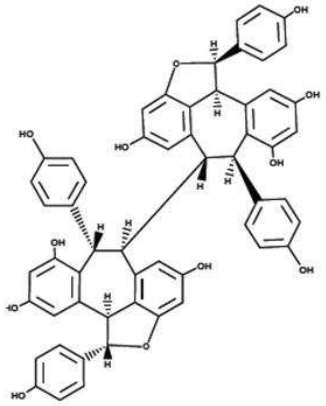




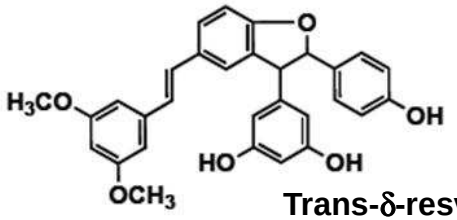
Vitisine A



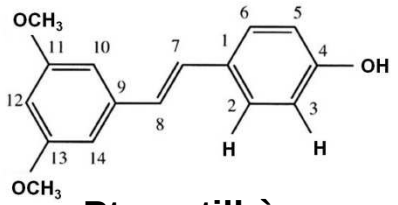
δ-viniférine



Hopéaphénol



Trans-δ-resvepterol

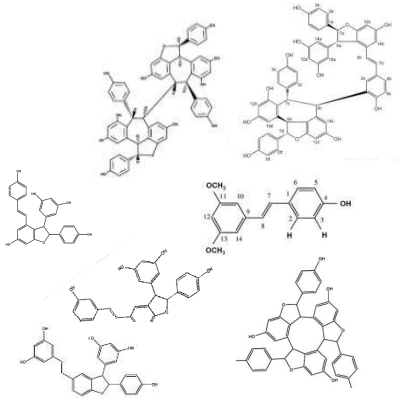


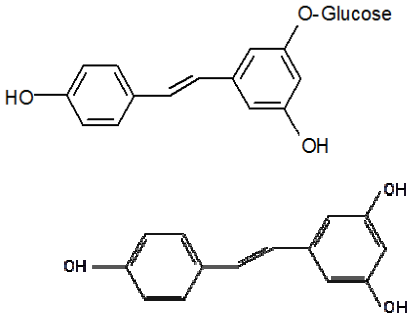
Pterostilbène

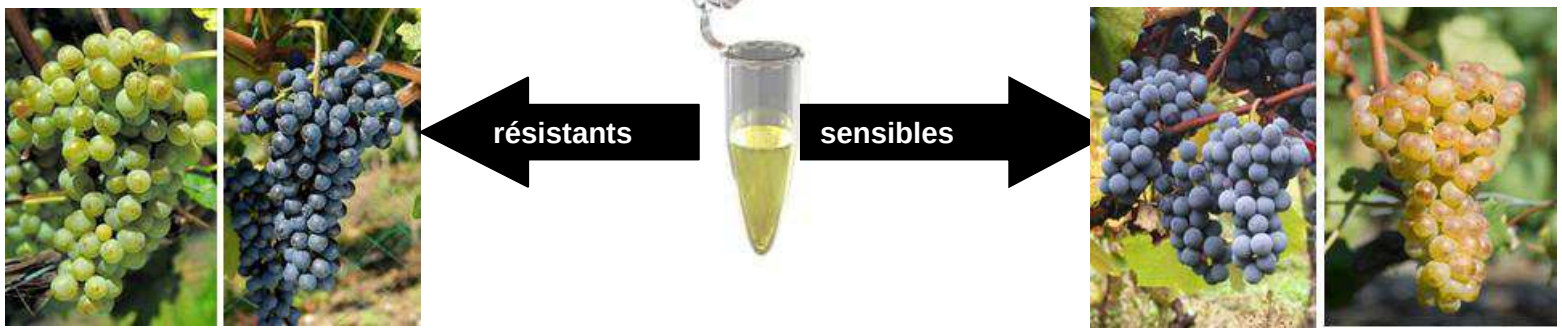
Agroscope

Sélection assistée par marqueurs

- Identication et dosage des molécules toxique pour le mildiou
- Sélection précoce des candidats





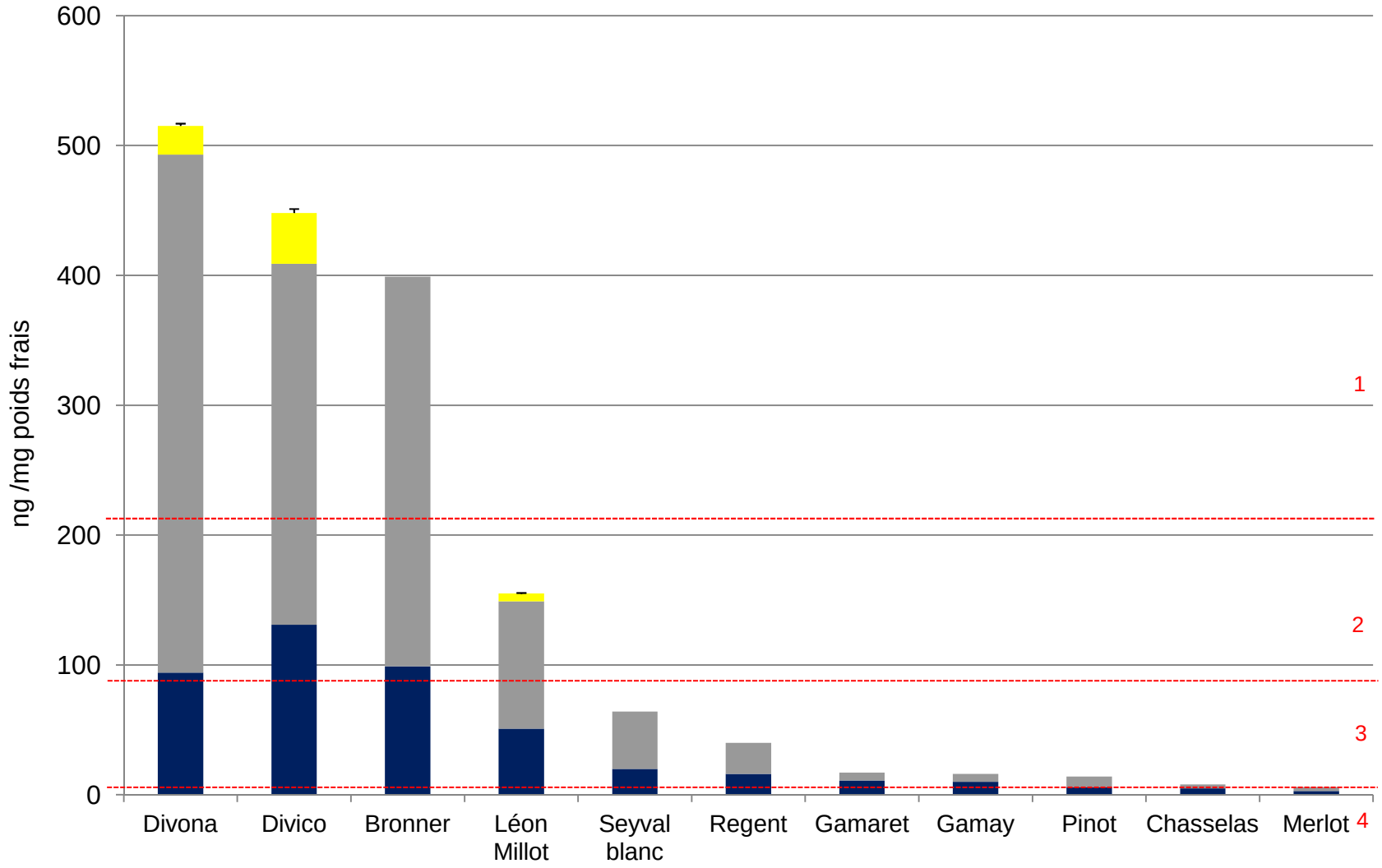


Agroscope

Stratégie de sélection innovative:

depuis 1996, plus de 5 500 tests effectués

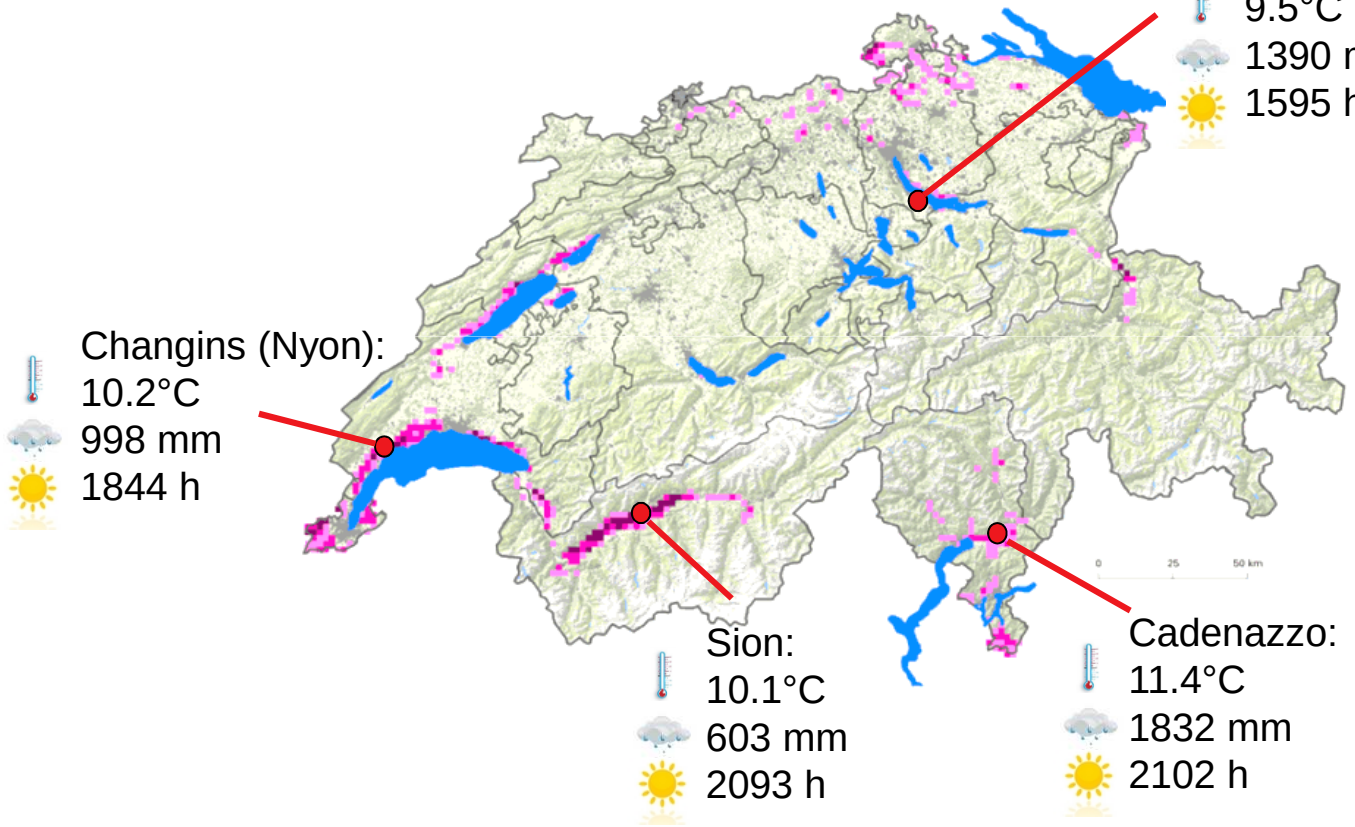
Stilbènes produits 48 heurs après inoculation



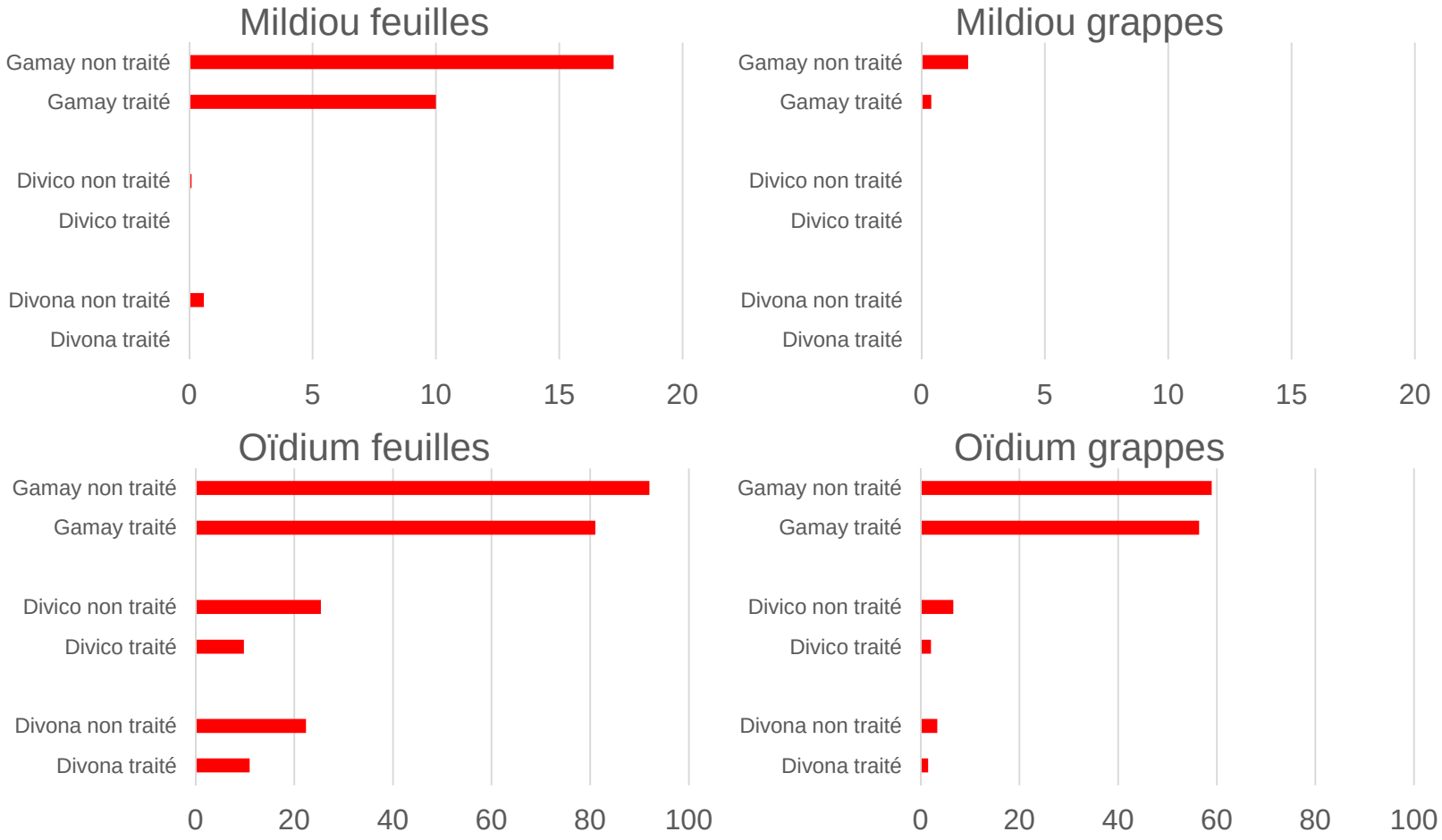
Agroscope

Résistance aux maladies
Réseau expérimental Agroscope

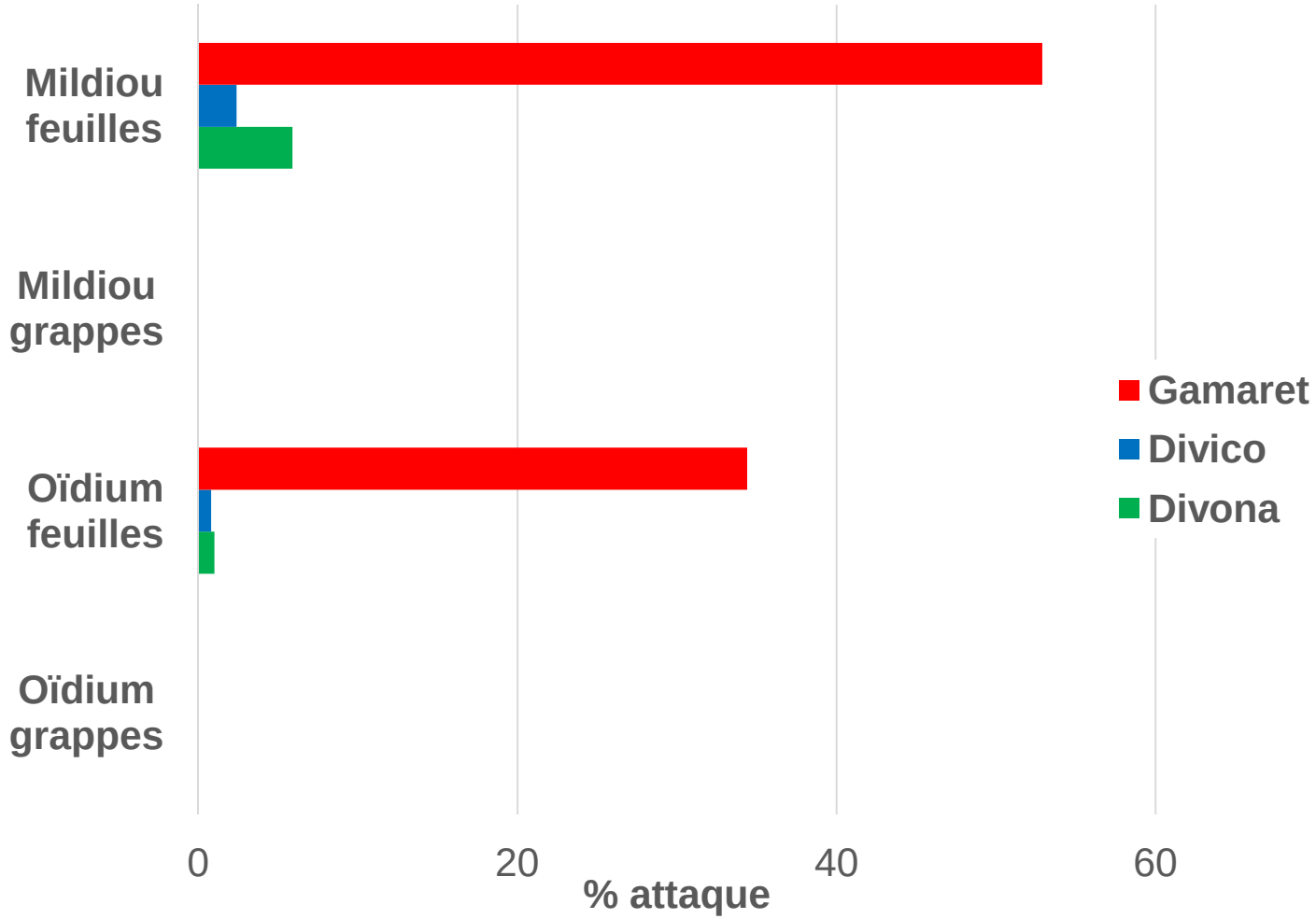
Valurs de référence, norms de 30 ans 1981-2010 (MeteoSuisse)



Résistance contre mildiou et oïdium
% attaque à Pully. Moyennes 2009-2016

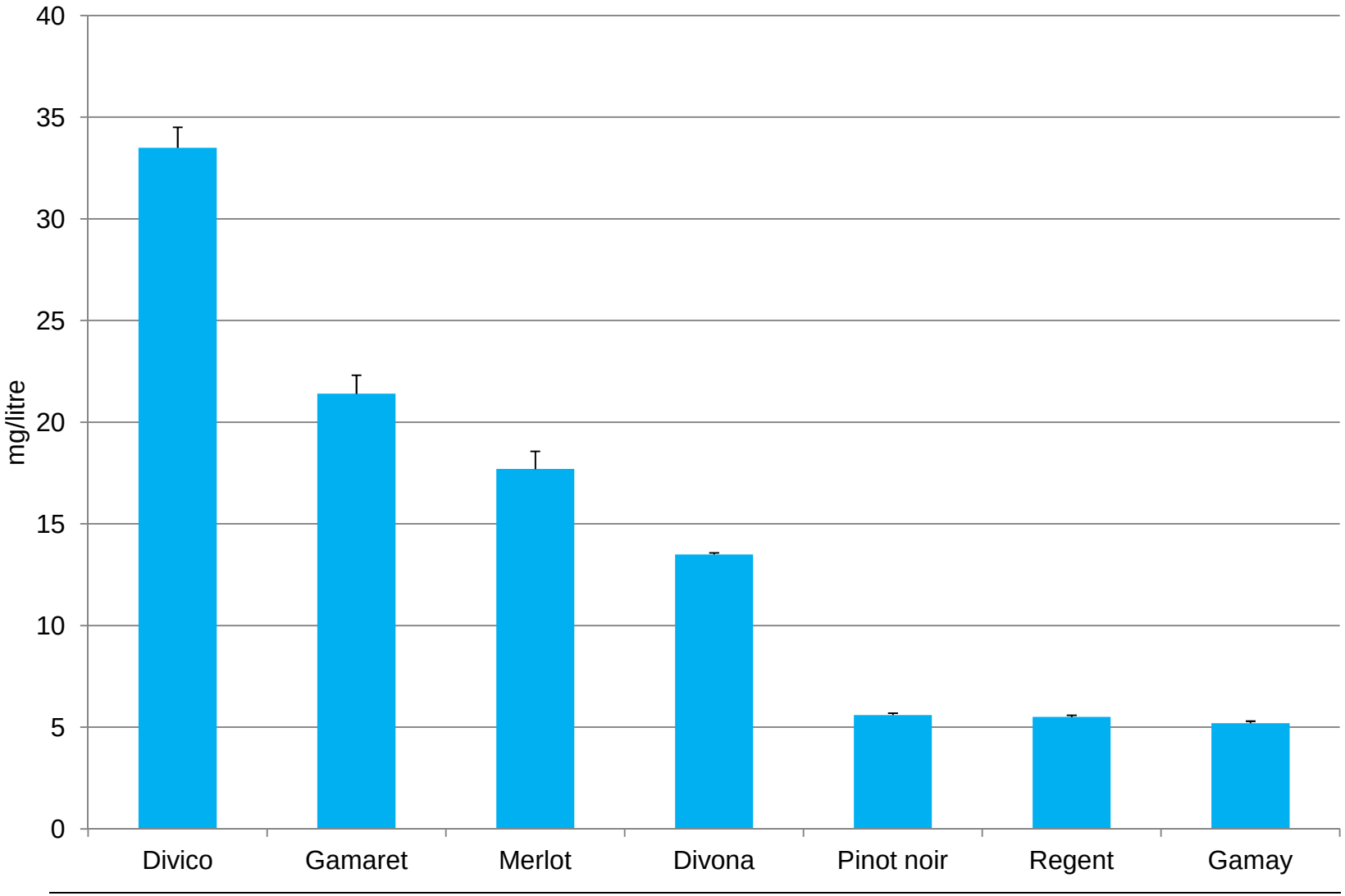


Résistance contre mildiou et oïdium
Leytron. Moyennes 2009-2016



Agroscope

Teneurs en stilbènes des vins



Agroscope

Un mot sur les stilbènes

- Antioxidants (santé, bien être….)
- Diminution des stress oxidatifs (oxydation de protéines, protection de l'ADN et de l'ARN)

Divona premier cépage blanc multirésistant sélectionné par Agroscope

- ✓ Résitance élevée contre le mildiou, faible sensibilité contre l'oïdium, faible sensibilité contre la pourriture (1-3 traitement selon la pression des maladies)
- ✓ Porte les QTL de résistance RPV10 (mildiou) et REN3.2 (oïdium)
- ✓ Précoce (comme Müller-Thurgau). bon potentiel de rendement.
- ✓ Potentiel qualitatif élevé
- ✓ Aromatique typique (notes fruitées et florales)

Divona (Bronner x Gamaret)

Agroscope

Bilan

- Sélection de nouveaux cépages dès 1965 à Agroscope:

  6 cépages rouges peu sensibles à la pourriture mis sur le marché dès 1993 (10% de la surface en cépages rouges de Suisse. Intérêt à l'étranger)

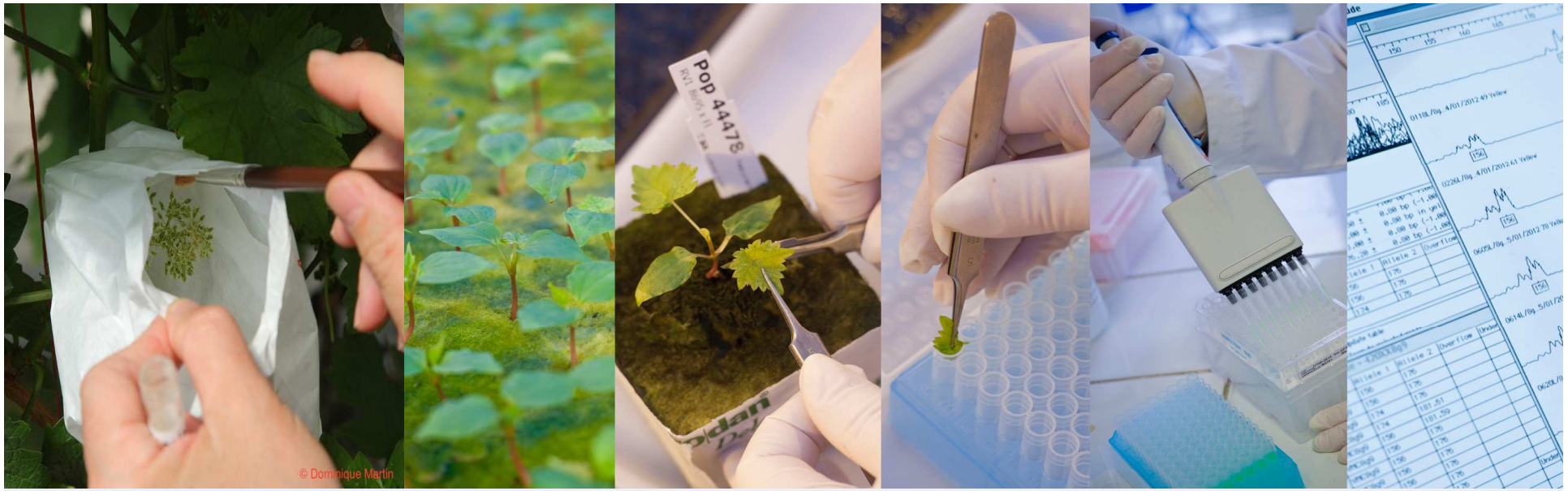
  1 cépage résistant rouge (mildiou, oïdium), **Divico** homologué en 2013

  1 cépage résistant blanc (mildiou, oïdium), **Divona** homologué en 2018

- Projet actuel : sélection de cépages hautement résistants avec pyramidisation de gènes de résistance (stabilité de la résistance). Collaboration avec l'INRA-Colmar.

  Premières homologations prévues en 2024-2025

Agroscope



Collaboration franco-suisse pour la sélection de cépages résistants au mildiou et à l'oïdium

Christophe SCHNEIDER, Jean-Laurent SPRING et al.

Agroscope

V. rupestris

V. aestivalis

V. vinifera

V. amurensis

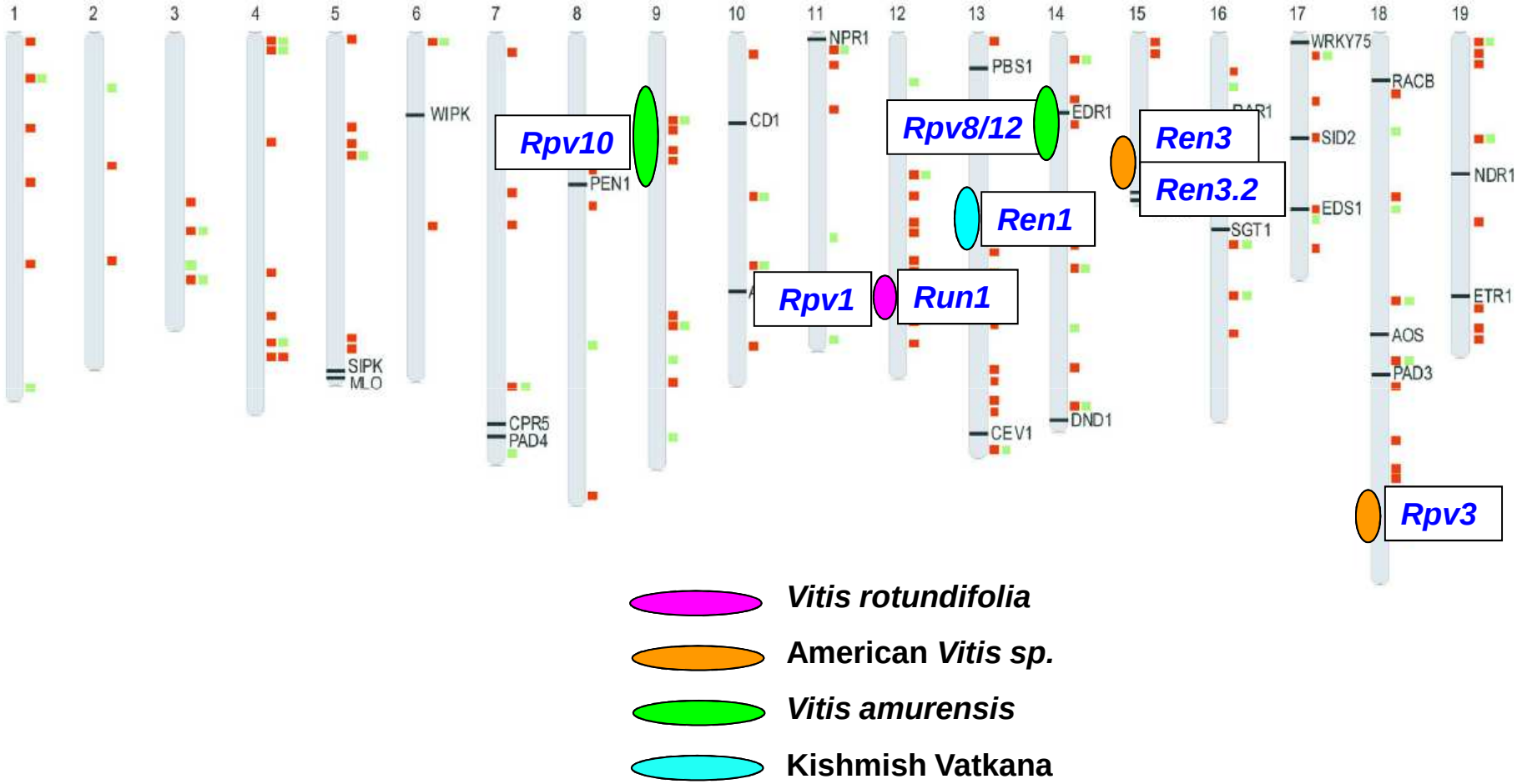
V. piasezkii

V. rotundifolia

V. romanetii

Certaines espèces **américaines et asiatiques** sont résistantes au mildiou et à l'oïdium et sont interfertiles avec les variétés cultivées (*Vitis vinifera*)

Facteurs de résistance au **mildiou** et à l'**oïdium** utilisés dans les programmes européens

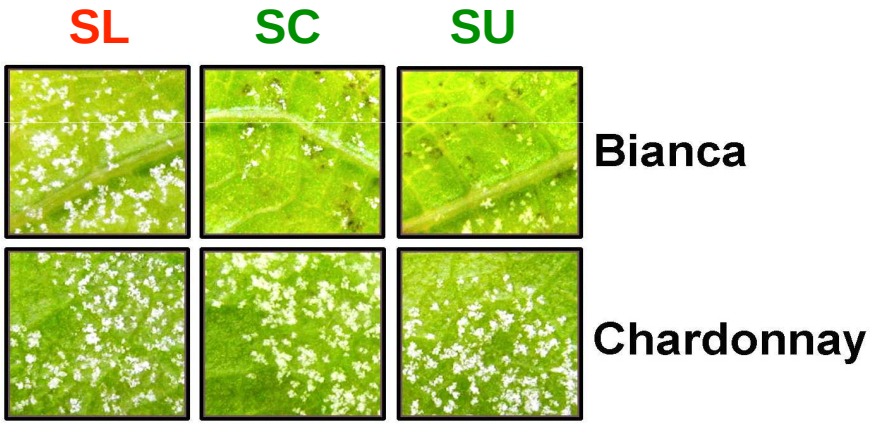


Durabilité de la résistance

- Il n'y a qu'un nombre limité de facteurs de résistance
- **Une erosion ou des pertes de résistance** ont déjà été observes:

  locus Rpv3 (Peressoti *et al.* 2010 ; Delmotte *et al.* 2014)

  locus Run1 (Feechan *et al.*, 2015)



- La combinaison de différents gènes de résistance améliore la durabilité de la résistance: **résistances polygéniques**
  (résolution OIV Viti 515 - 2013)

Géniteurs utilisés dans la collaboration

Inra - Agroscope

Institut	Géniteur	Parents	Résistance mildiou	Résistance oïdium
Inra	IJ 119	Mtp 3082-1-42 x Regent	*Rpv1 & Rpv3*	*Run1 & Ren3*
	IJ 134 (Artaban)	Mtp 3082-1-42 x Regent	*Rpv1 & Rpv3*	*Run1 & Ren3*
	Col-2007G (Floreal)	Mtp 3159-2-12 x Villaris	*Rpv1 & Rpv3*	*Run1 & Ren3*
	Col-2011G (Voltis)	Mtp 3159-2-12 x Villaris	*Rpv1 & Rpv3*	*Run1 & Ren3*
	Col-2024G	Mtp 3159-2-12 x Villaris	*Rpv1 & Rpv3*	*Run1 & Ren3*
Agroscope	IRAC-1933	Bronner x Cornalin	*Rpv10*	*Ren3.2*
	IRAC-2060 (Divona)	Bronner x Gamaret	*Rpv10*	*Ren3.2*
	IRAC-2091 (Divico)	Gamaret x Bronner	*Rpv10*	*Ren3.2*

Collaboration Inra - Agroscope (ResDur3)

Croisements et sélection précoce

- 3 années de création (2009 ; 2012 ; 2014)
- Parents **Inra** : Floreal, Voltis, Artaban, IJ119, Col-2024G ;
  Agroscope : Divico, Divona, IRAC 1933
- **4500 semis - 400 candidats pyramidés** après génotypage (SAM)

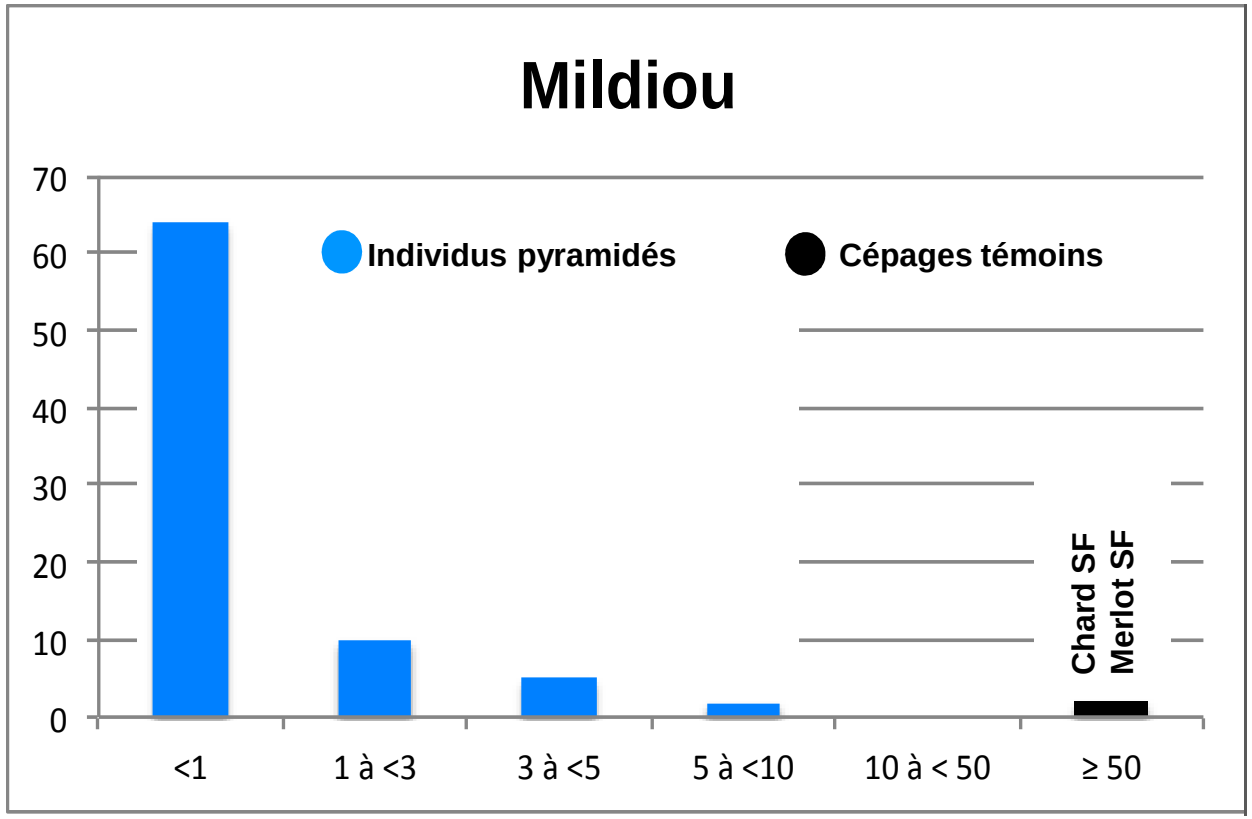
Sélection intermédiaire

Réseau expérimental Inra Colmar - Agroscope Pully

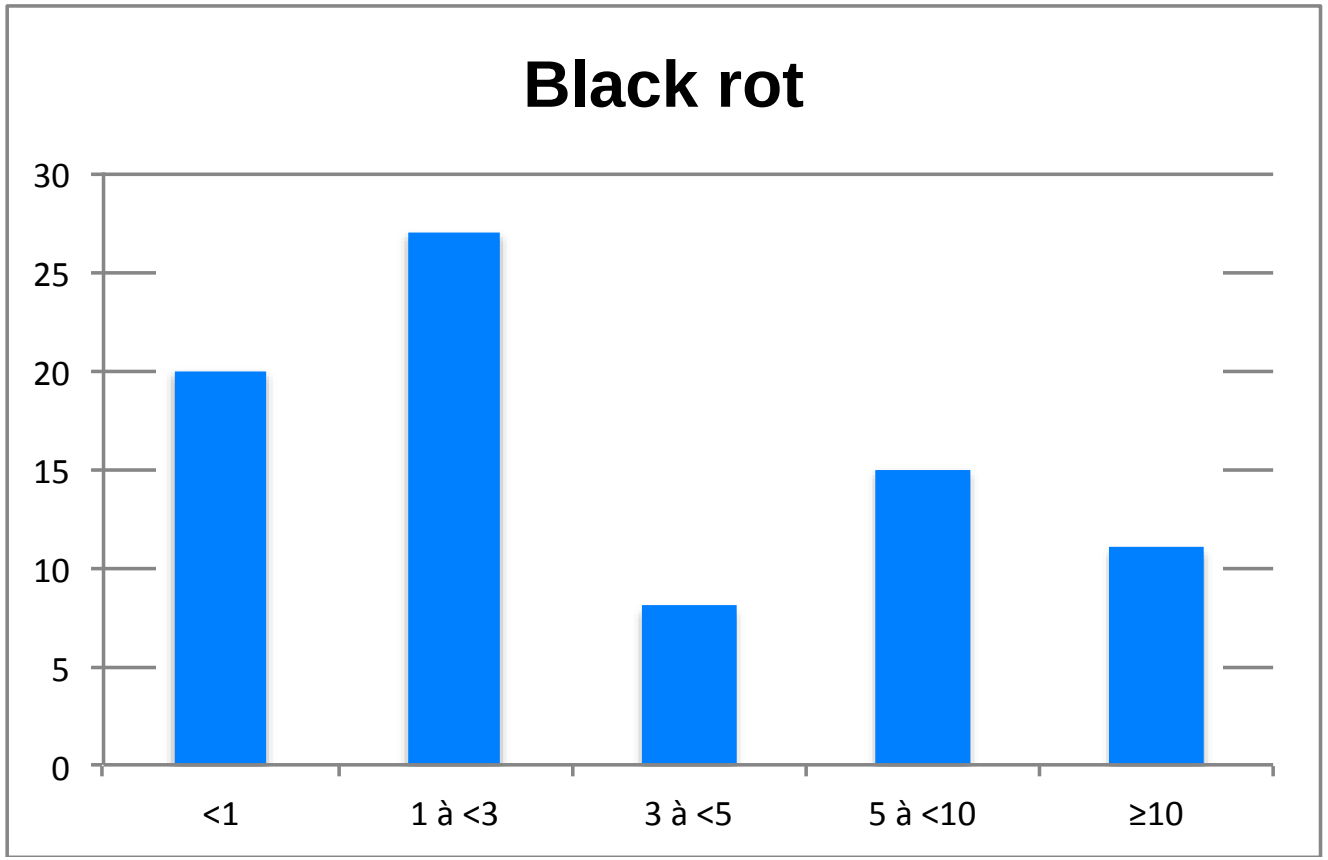
- 80 candidats évalués entre 2012 et 2017
- 320 candidats en cours d'évaluation (2017 - 2022)

Quelques résultats de la sélection intermédiaire

Collaboration Inra - Agroscope (ResDur3)
Attaque de mildiou sur feuilles, début septembre à Colmar et Pully, moyennes 2014-2016



Collaboration Inra - Agroscope (ResDur3) attaque de black-rot, début septembre à Colmar, moyennes 2014-2016



Collaboration Inra - Agroscope (ResDur3)

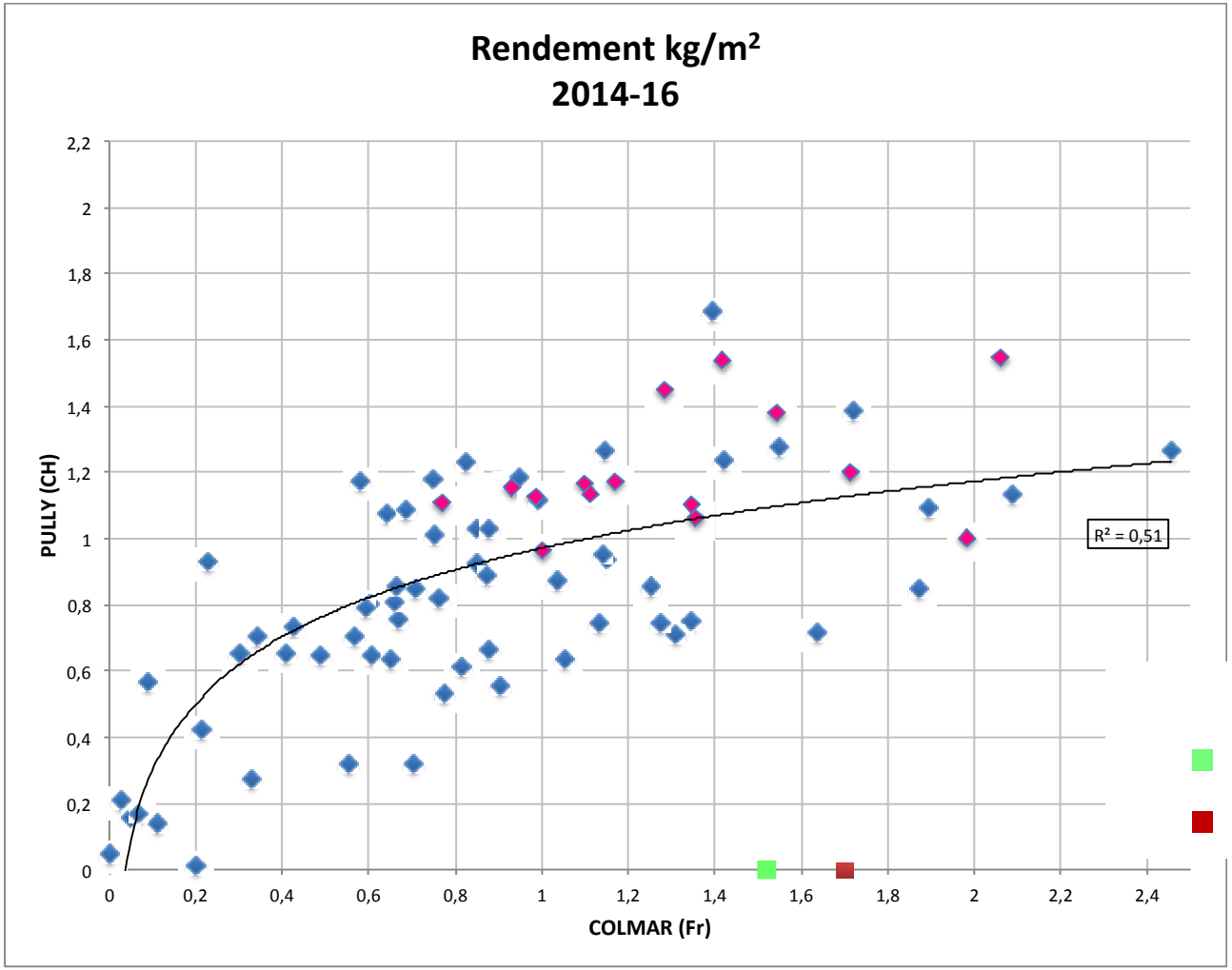
Attaque de mildiou et d'oïdium début septembre 2016 à Colmar et Pully

2016		Mildiou intensité (%)		Oïdium intensité (%)	
		feuilles	grappes	feuilles	grappes
Individus INRAC (N=79)	Pully	**1,6** [0 , 16]	**0** [0 , 0]	**0** [0 , 0]	**0** [0 , 0]
	Colmar	**0,8** [0 , 20]	**0,6** [0 , 15]	**0** [0 , 0]	**0** [0 , 0]
Chardonnay	Pully	66	35	95	85
	Colmar	90	80	70	90
Merlot	Pully	62	100	95	ND
	Colmar	90	80	80	30

Pas de traitements fongicides

Collaboration Inra - Agroscope (ResDur3)

Rendements, Colmar et Pully, moyennes 2014-2016



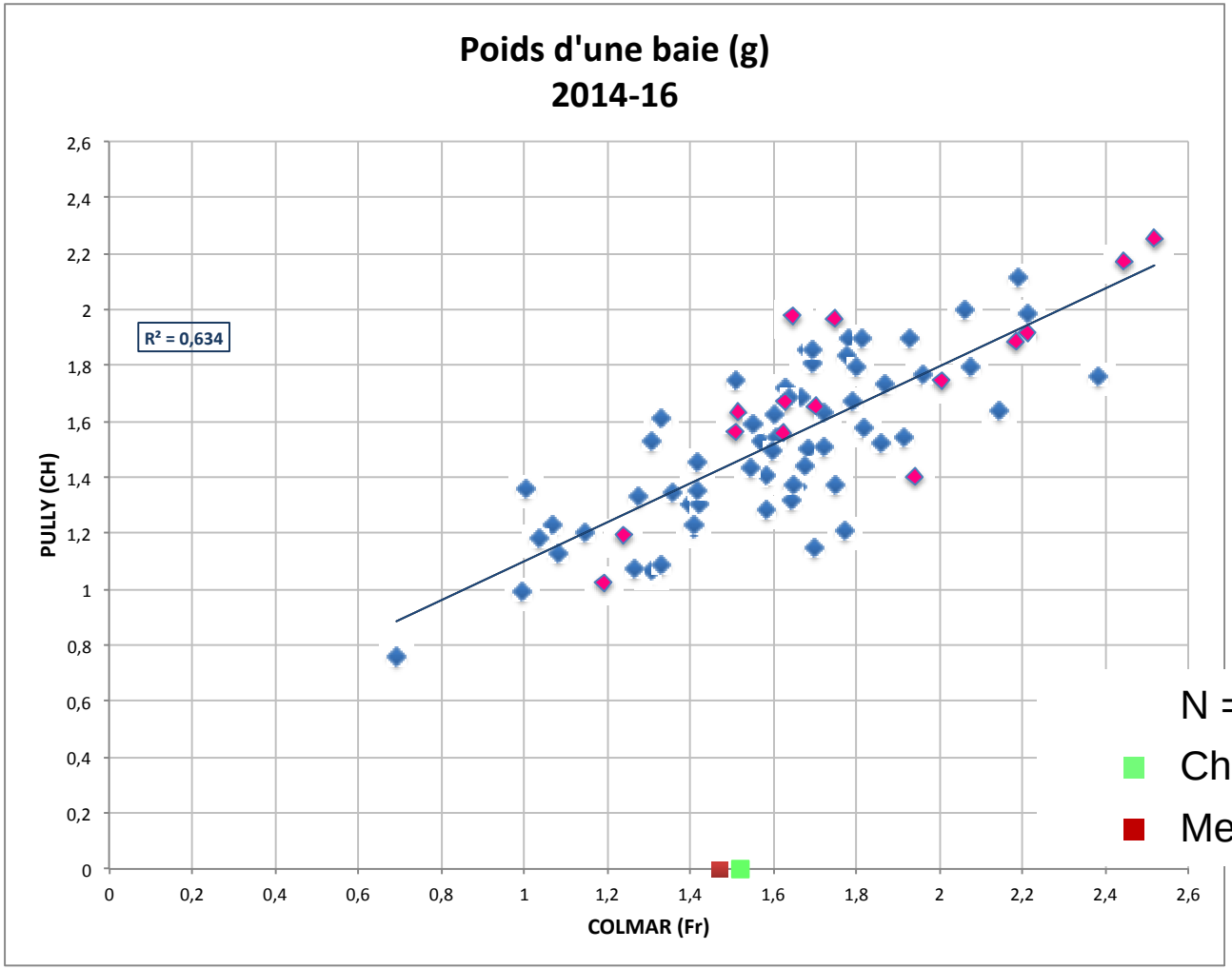
N = 79

Chardonnay témoin

Merlot témoin

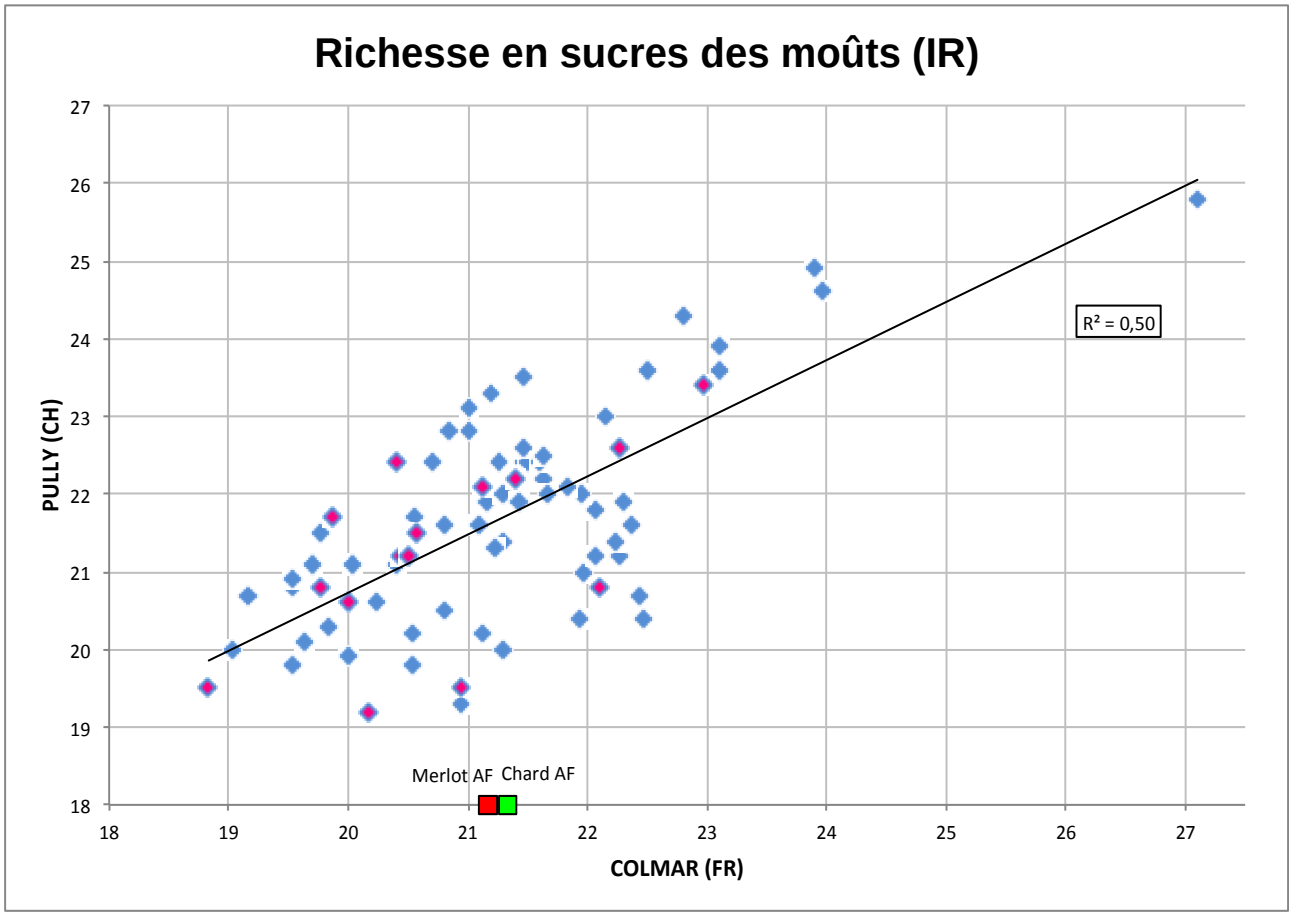
Agroscope

Collaboration Inra - Agroscope (ResDur3)
Poids des baies, Colmar and Pully, moyennes 2014-2016



Agroscope

Collaboration Inra - Agroscope (ResDur3)
Teneur en sucre des moûts, Colmar et Pully, moyennes 2014-2016

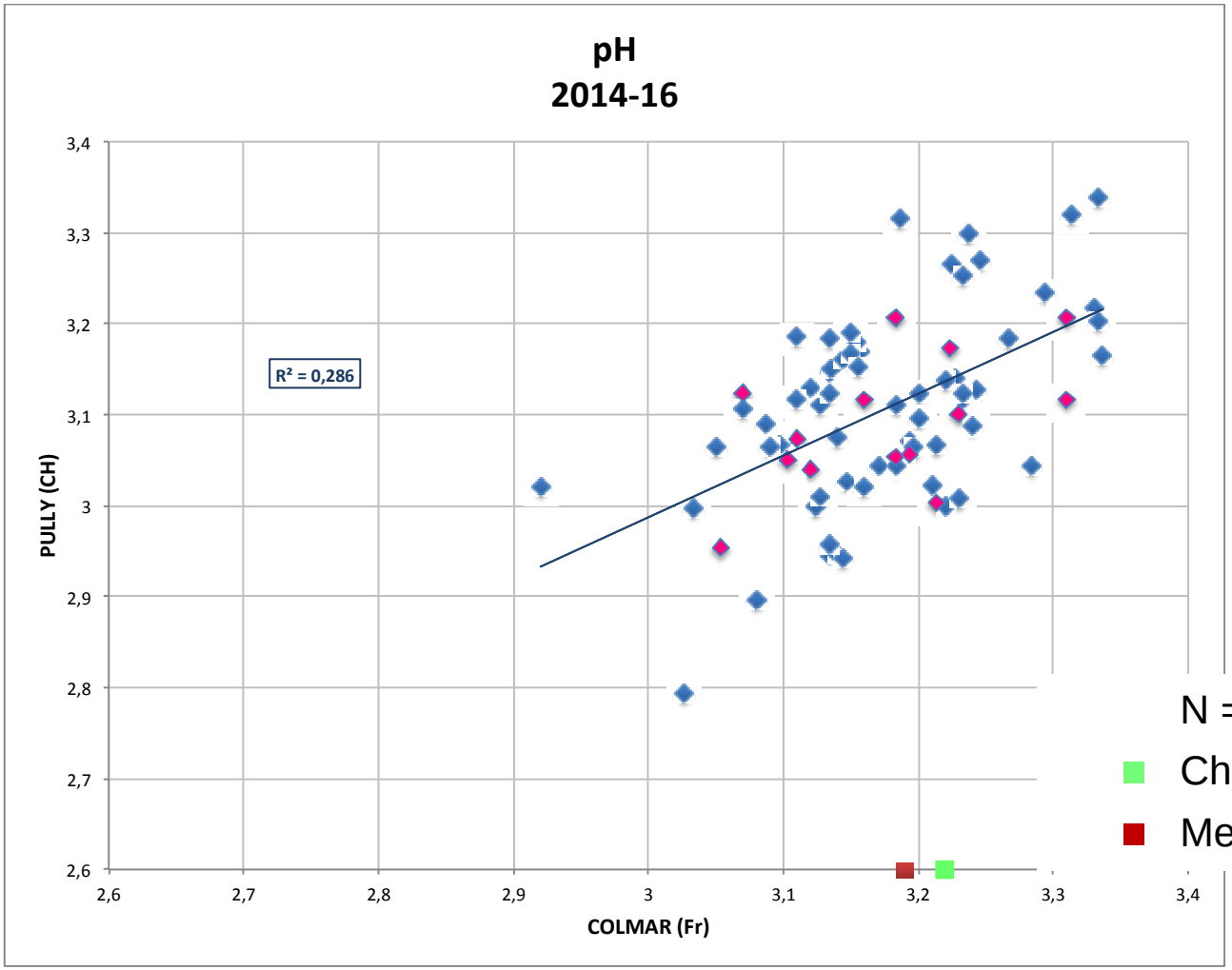


N = 79

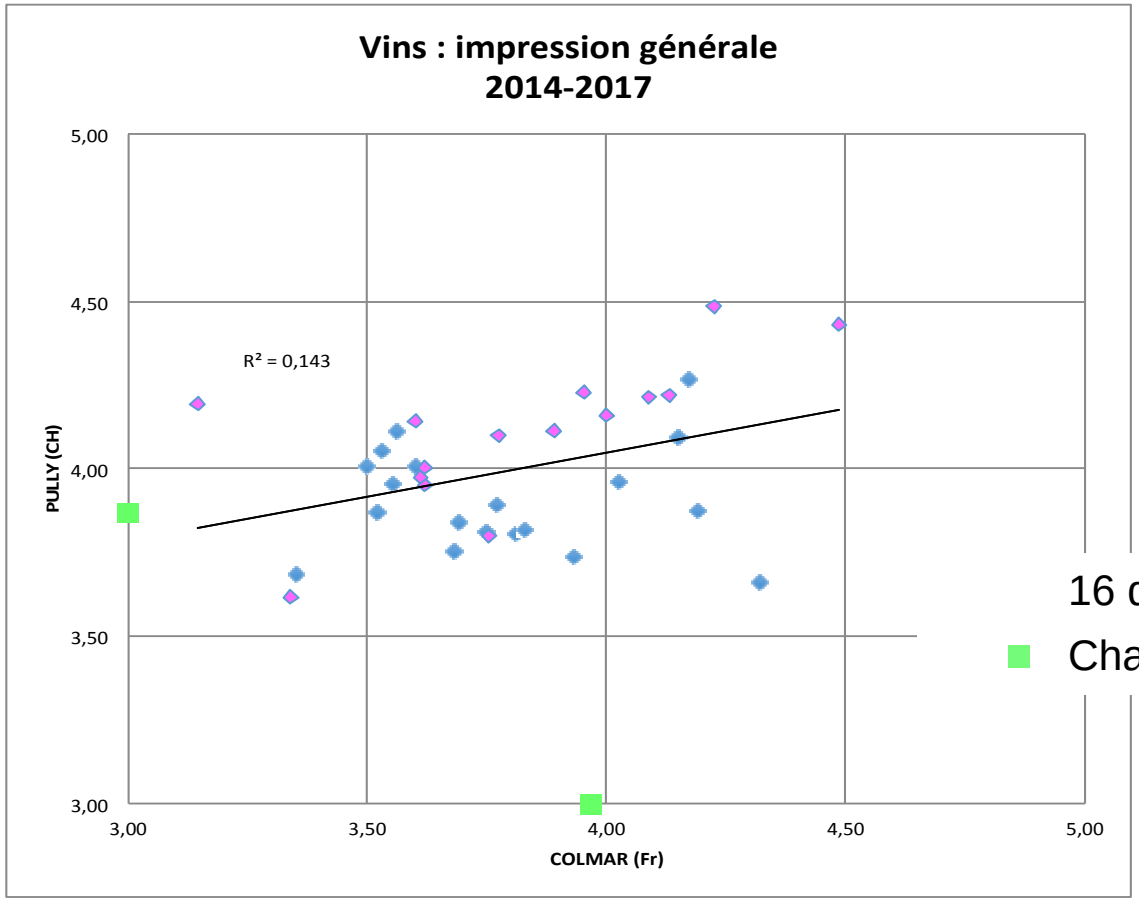
Chardonnay témoin

Merlot témoin

Collaboration Inra - Agroscope (ResDur3)
Must pH, Colmar and Pully, averages 2014-2016



Collaboration Inra - Agroscope (ResDur3)
Impression générale des vins, Colmar et Pully, moyennes 2014-2017



16 dégustateurs

Chardonnay témoin

Remarques : la maturation des variétés tardives était difficile dans les deux sites .

Les vins de génotypes hautement productifs ont été moins bien notés à Colmar.

Conclusions

Croisements et selection précoce

- 3 années de création (2009 ; 2012 ; 2014)
- Parents **Inra** : Floreal, Voltis, Artaban, IJ119, Col-2024G ; **Agroscope** : Divico, Divona, IRAC 1933
- **4500 semis – 400 candidats pyramidés (SAM)**

Sélection intermédiaire

- Réseau expérimental: Inra Colmar - Agroscope Pully
- 80 candidats évalués entre 2012 et 2017
- 320 candidats en cours d'évaluation (2017 - 2022)

Sélection finale (essai VATE)

- 15 candidats sélectionnés de la première années de création (2018 - 2023): évaluation en France (Champagne, Vallée de la Loire, Vallée du Rhône, Suisse (Valais)
- 40 (?) candidats supplémentaires dès 2021

Objectifs : Homologation de 3 - 5 cépages en 2024

(co-obtentions Inra-Agroscope)

Merci de votre attention

Partenaires du programme:

INRA SCIENCE & IMPACT

Christophe Schneider

Equipe Génétique et Amélioration de la Vigne

Unité Expérimentale de Colmar

Agroscope

Jean-Laurent Spring

Groupes de recherche Viticulture, Oenologie, Analyses et Mycologie

IFV INSTITUT FRANÇAIS DE LA VIGNE ET DU VIN

Partenaires de sélection

sélection Vigne France

© photo C Schneider