

Quelles évolutions pour l'encépagement de demain ? Rôle et importance des cépages oubliés et des innovations variétales

Laurent Audeguin,
Olivier Yobrégat
IFV

Fronton, 17 Avril 2019

Challenges

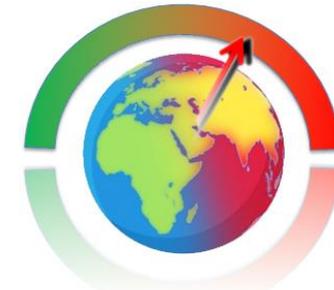
Protection de l'environnement



Maintien de la diversité
et du patrimoine



Anticipation du changement
climatique



Utiliser les sources de résistances naturelles pour limiter l'utilisation des produits phytosanitaires

Réduire la consommation de fongicides

Vigne = 3,7 % Surface AU*
mais 20 % produits phytos
dont 85 % fongicides



35000 tonnes de matières actives



Impact sur environnement et santé humaine



220 millions d'euros



Souches résistantes au fongicides

Une pression sociétale, médiatique, politique de tous les instants...



Les vins où l'on a détecté des résidus de pesticides CMR*



NOUS VOULONS DES COQUELICOTS
APPEL À LA RÉSISTANCE POUR L'INTERDICTION DE TOUS LES PESTICIDES

Accueil Actualités ▾ Signer l'Appel Les outils Se rassembler ▾ Nos soutiens ▾



ÉCOPHYTO
RÉDUIRE ET AMÉLIORER
L'UTILISATION DES PHYTOS

60 millions de consommateurs

INADMISSIBLE ! Ils mettent des additifs dans nos yaourts

Ces aliments qui nous empoisonnent

Pesticides, additifs, sucres cachés... Comment les repérer

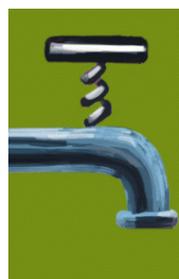
Toxiques ? Pas toxiques ?
100 PRODUITS DÉCRYPTÉS

6,90 €

QUE CHOISIR www.quechoisir.org EXPERT • INDÉPENDANT • SANS PARTISANARIE

Des pesticides dans les vins

17518 • OCTOBRE 2013

Ouvrez un grand cru bourré de pesticides !

Et retrouvez tous les méfaits de l'industrie pétrochimique



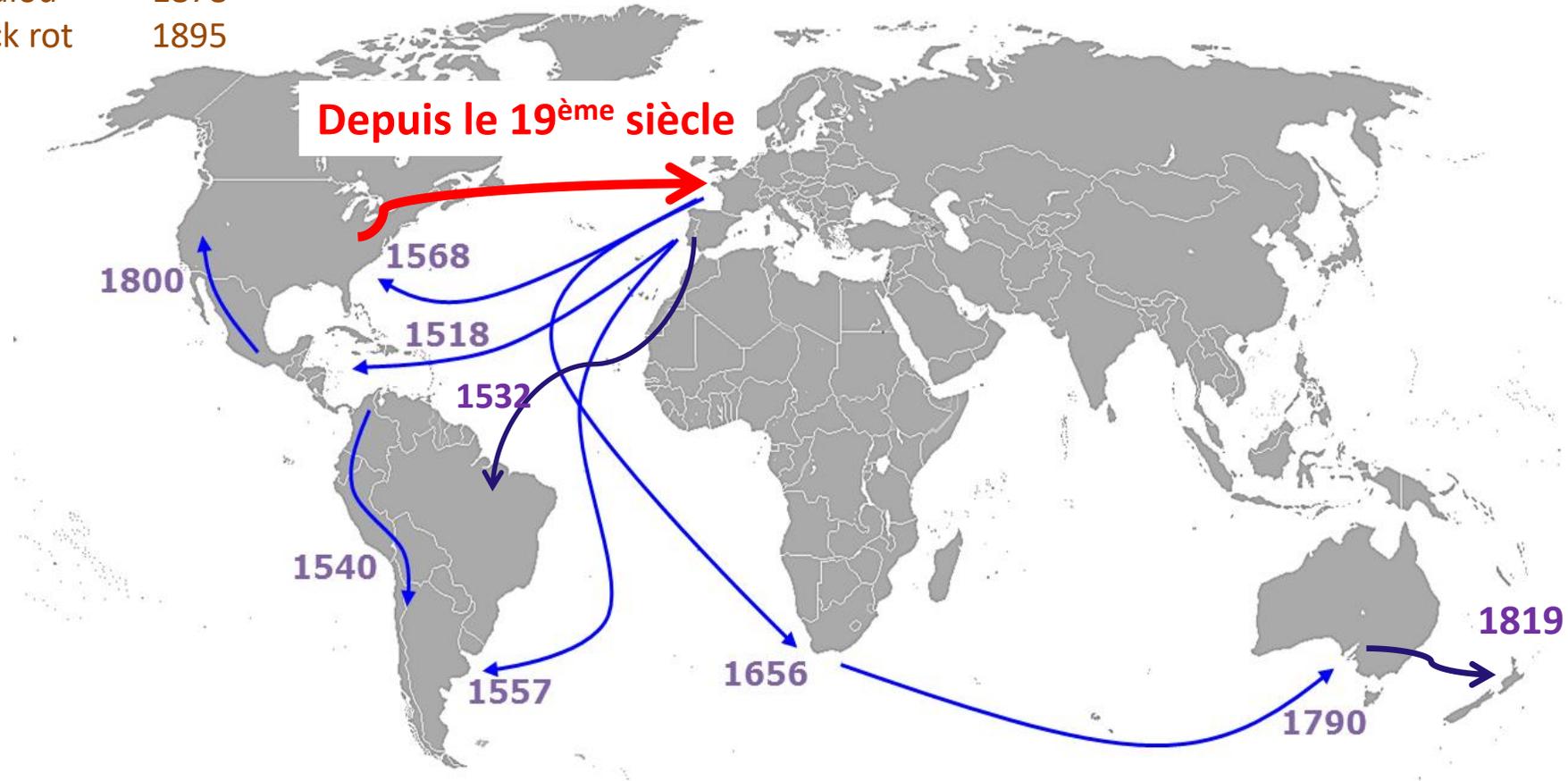
ÉTATS GÉNÉRAUX ALIMENTATION

La vigne a voyagé...ses parasites aussi !

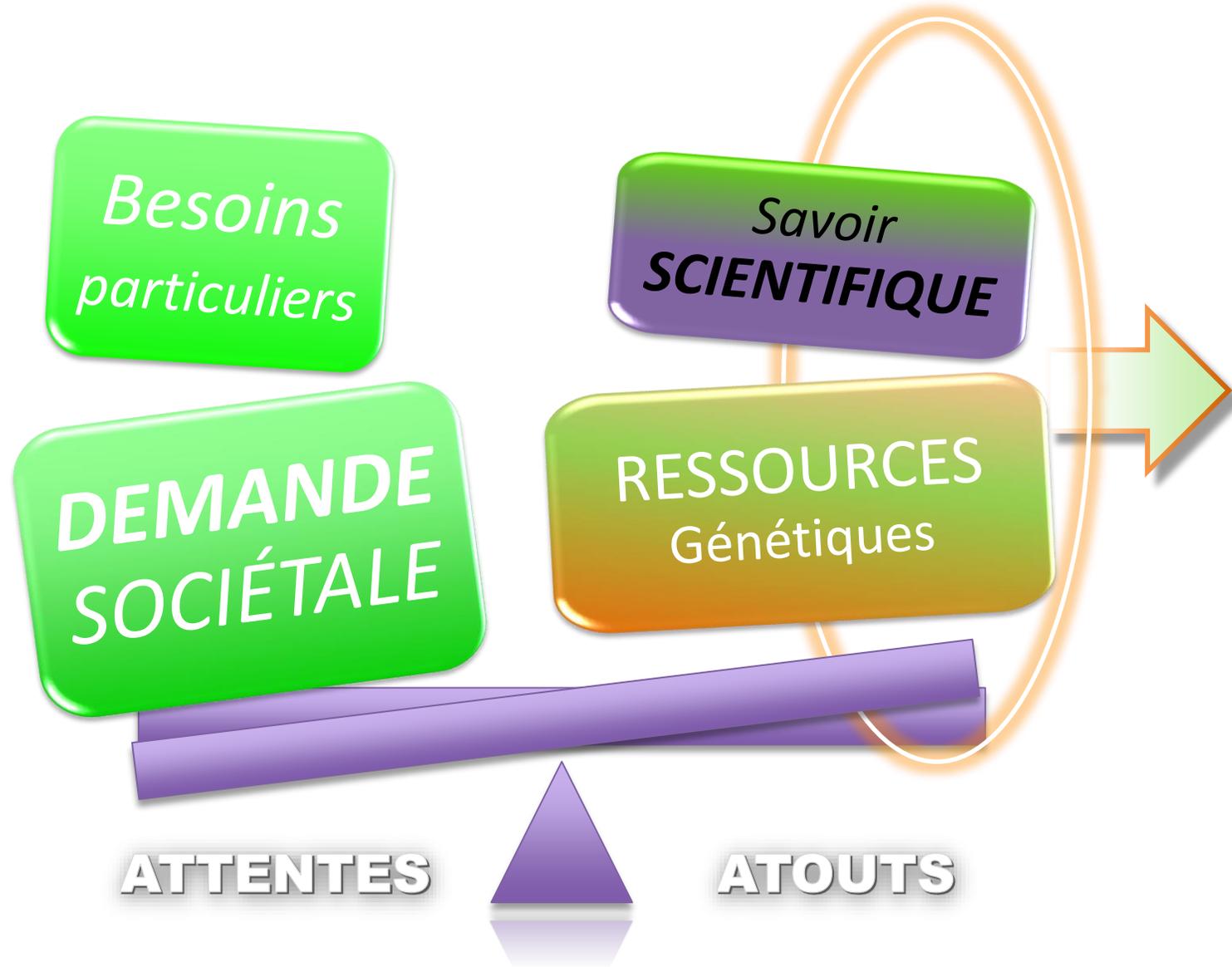
Oïdium 1848
Phylloxera 1863
Mildiou 1878
Black rot 1895

Scaphoideus titanus 1950's
Xylella fastidiosa 2000's

Et demain... ?



Origine: J.-M. Boursiquot, IHEV Montpellier SupAgro, modifié



La création variétale est un levier pour tenter d'apporter des réponses



Savoir
scientifique

VS

Polémiques et
Fake news

Tribune libre

28 février 2019

Un Collectif de 80 personnalités françaises :

**«Rejeter les progrès de la science engagera
nos activités agricoles
dans la voie de la régression»**

26.02.2019
LEMONDE.FR

Le Monde.fr

IDÉES · AGRICULTURE & ALIMENTATION



TRIBUNE

Xavier Planty
Copropriétaire de Château Guiraud

**« C'est une grave erreur que de parier sur
un avenir stérile pour le vin »**

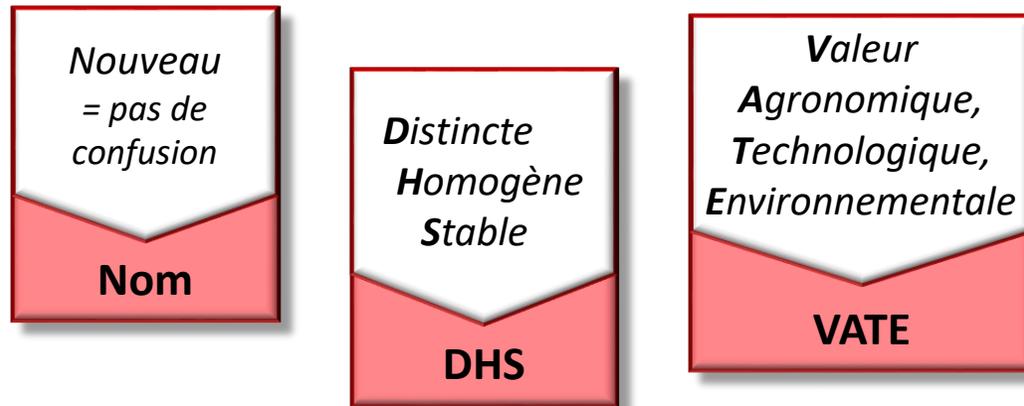
Le viticulteur Xavier Planty dénonce, dans une tribune au « Monde », l'introduction en France de cépages résistants au mildiou qui, à terme, risquent de mettre en péril le patrimoine des vignes en modifiant l'intégrité de nos AOC.





INSCRIPTION au CATALOGUE = Possibilité de commercialiser du matériel végétal

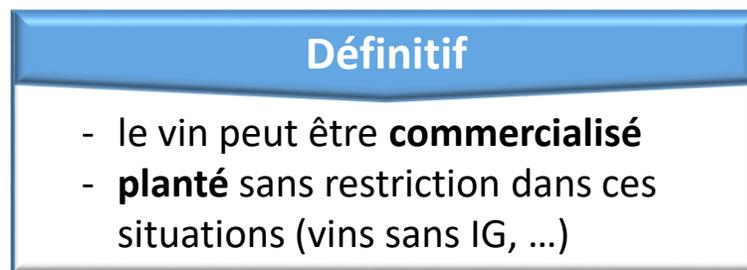
accordée par le **Ministère de l'Agriculture** après avis d'un comité **Section Vigne du CTPS** (Comité Technique Permanent de la Sélection)



* Les études VATE portent principalement sur :

- ✓ le **rendement**,
- ✓ l'adaptation aux **conditions de milieux** et aux **itinéraires techniques** limitant les intrants (fongicides, azote, eau...),
- ✓ la **résistance** aux **bioagresseurs** et aux **stress abiotiques**,
- ✓ et les **caractéristiques organoleptiques** des vins.

CLASSEMENT = Autorisation de produire et vendre du vin

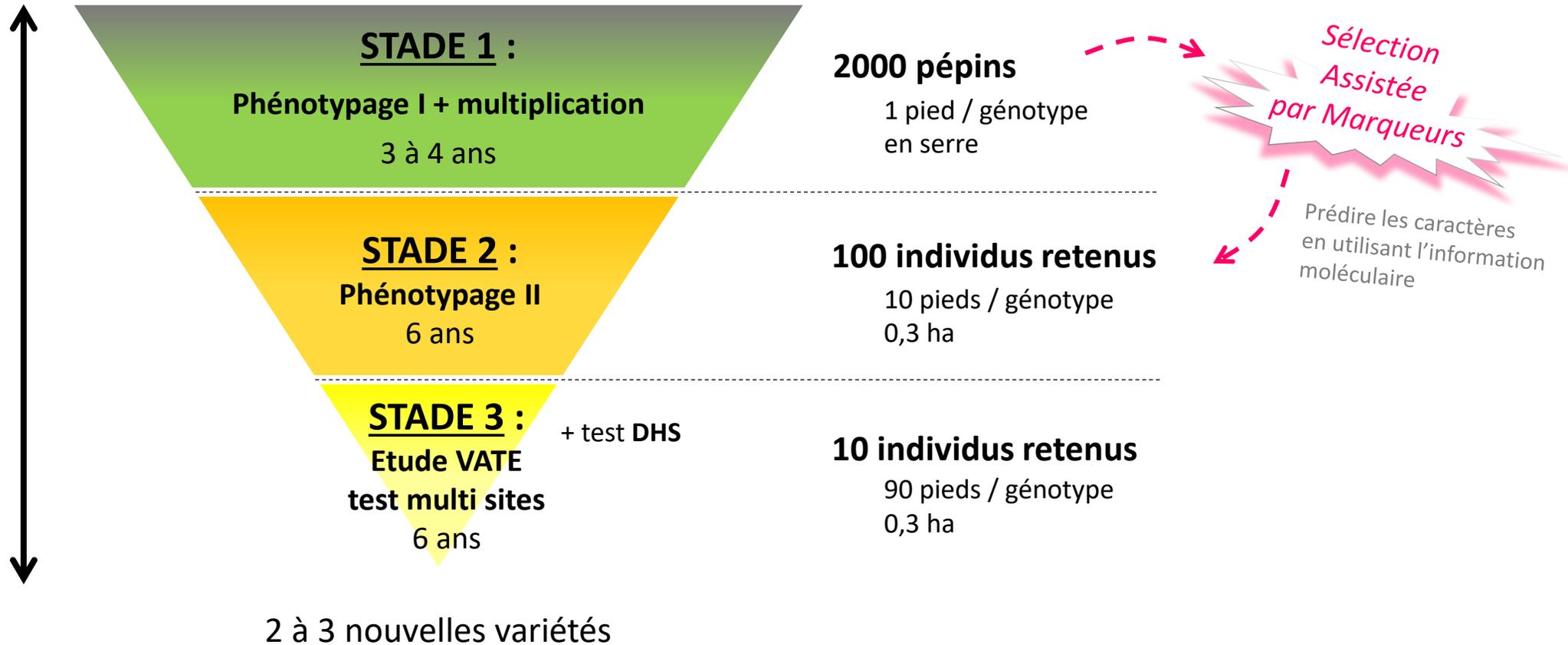


Processus de création variétale en France



À partir d'un croisement biparental

15 à 16 ans



VATE = Valeurs Agronomiques, Technologiques et Environnementales

DHS = Distinction par rapport aux variétés déjà inscrites, Homogénéité entre les individus de la variété, et Stabilité des caractéristiques dans le temps

Plusieurs notions importantes

Résistance aux maladies,

Risques de contournement

Pyramidage

Pas de zéro phytos

Les vitis d'Amérique du Nord et d'Asie Porteurs de gènes de résistance

V. rupestris *V. lincecumii*



M. rotundifolia *V. cinerea*



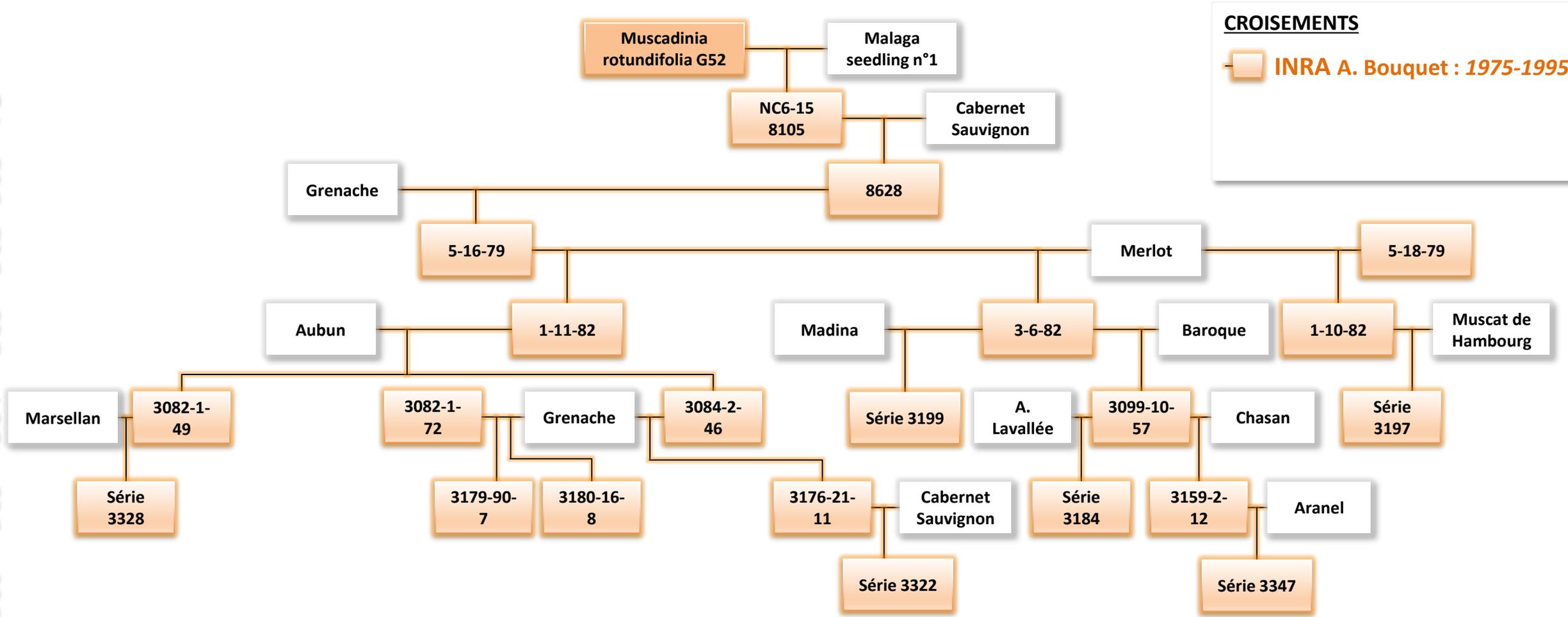
V. amurensis



Notion de co-évolution

Stratégie française, durabilité des résistances, programmes RESDUR et UMT Géno-Vigne®

BC6
BC5
BC4
BC3
BC2
BC1
F1



INRA – A. Bouquet, 1975-1995

Variétés résistantes
 « monogéniques »
 (mildiou + oïdium)

« Bouquet »



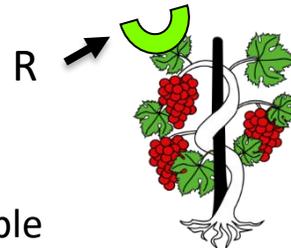
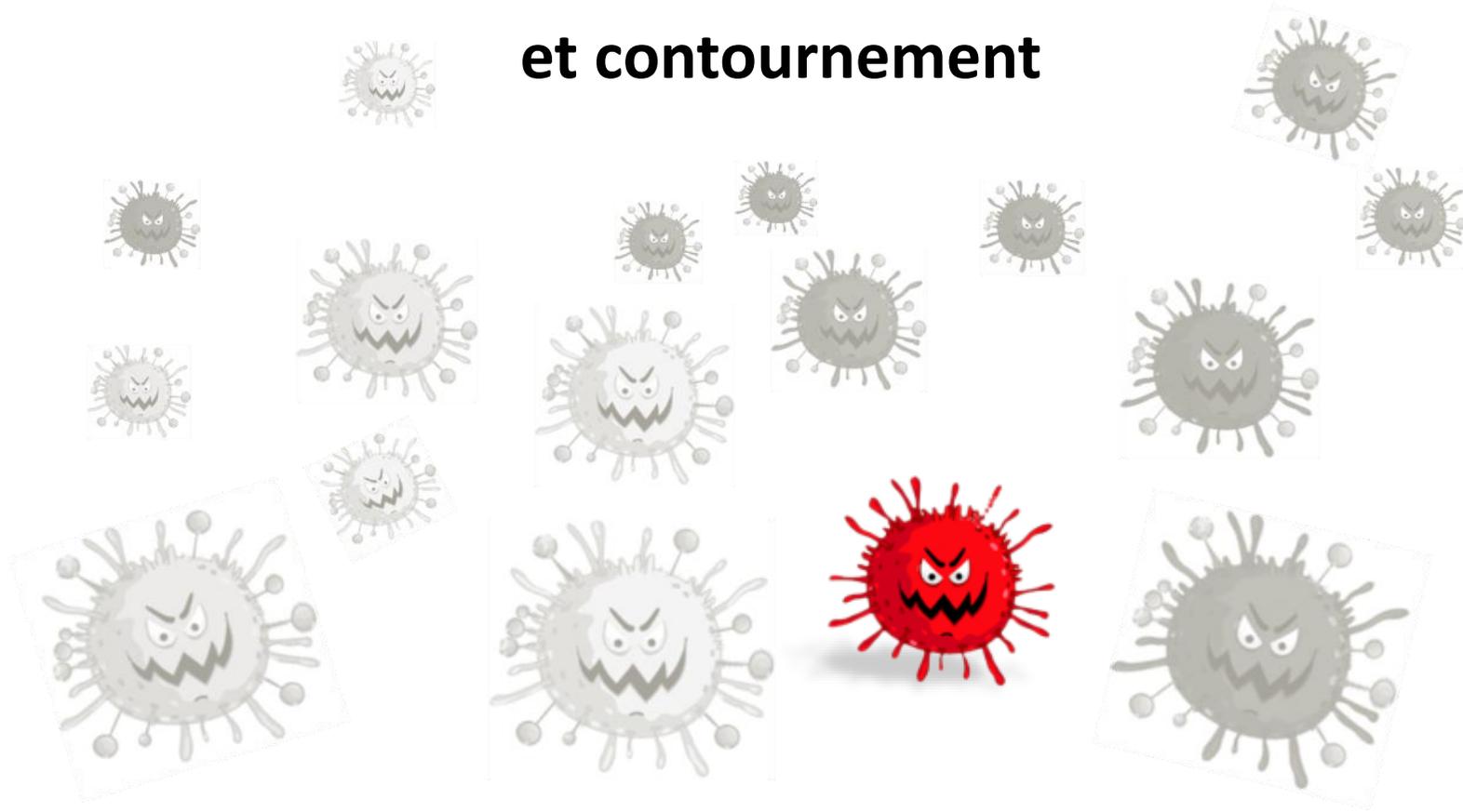
RPV1
 RUN1



V. vinifera

C.Moisy (IFV)

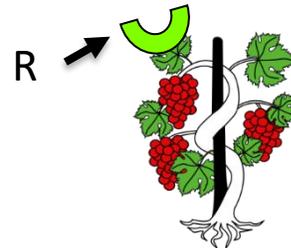
Résistance aux maladies et contournement



Variété monogénique = 1 gène R, 1 cible

Résistance aux maladies et contournement

Construction monogénique = risque de contournement !

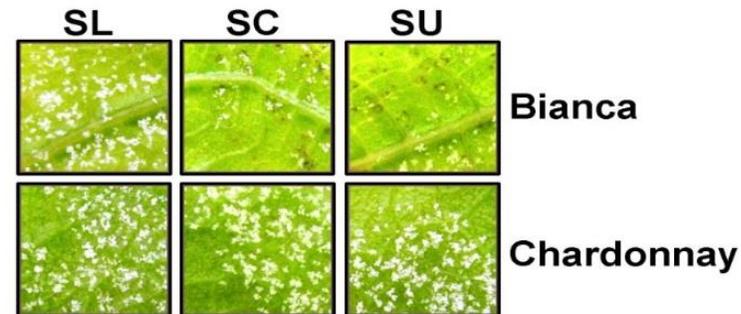


Résistance aux maladies et contournement

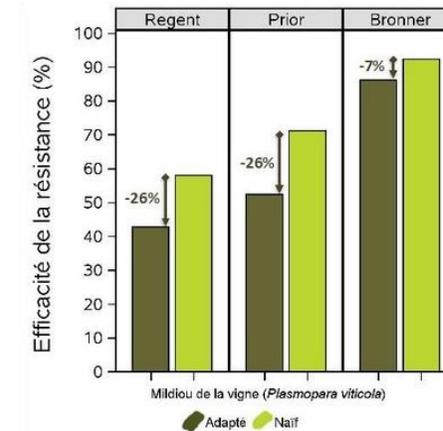
Les champignons peuvent muter rapidement !



1. Contournement de la résistance au mildiou de Bianca (*Rpv3*)

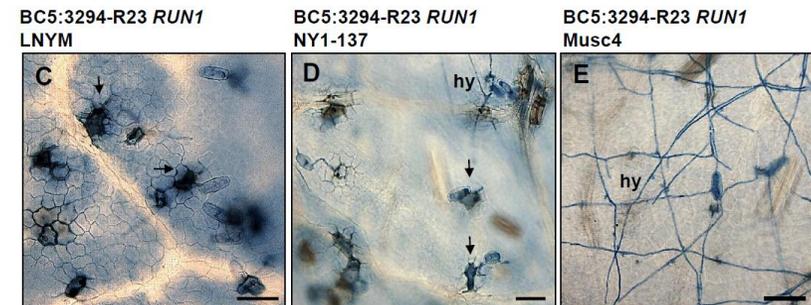


Peressotti et al. BMC Plant Biology 2010



Delmas et al. Evolutionary Applications 2016

2. Infection de vignes porteuses de *Run1* aux USA



Feechman et al. Phytopathology 2015

Résistance aux maladies et contournement

Constat

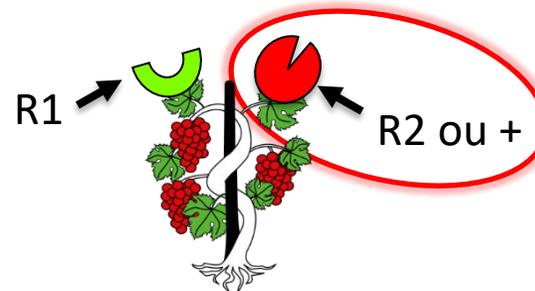
- ✓ Maladies importantes à l'échelle mondiale
- ✓ Risques de contournement
- ↪ Efforts considérables d'introggression de sources de Résistance
- ↪ Progrès et outils SAM



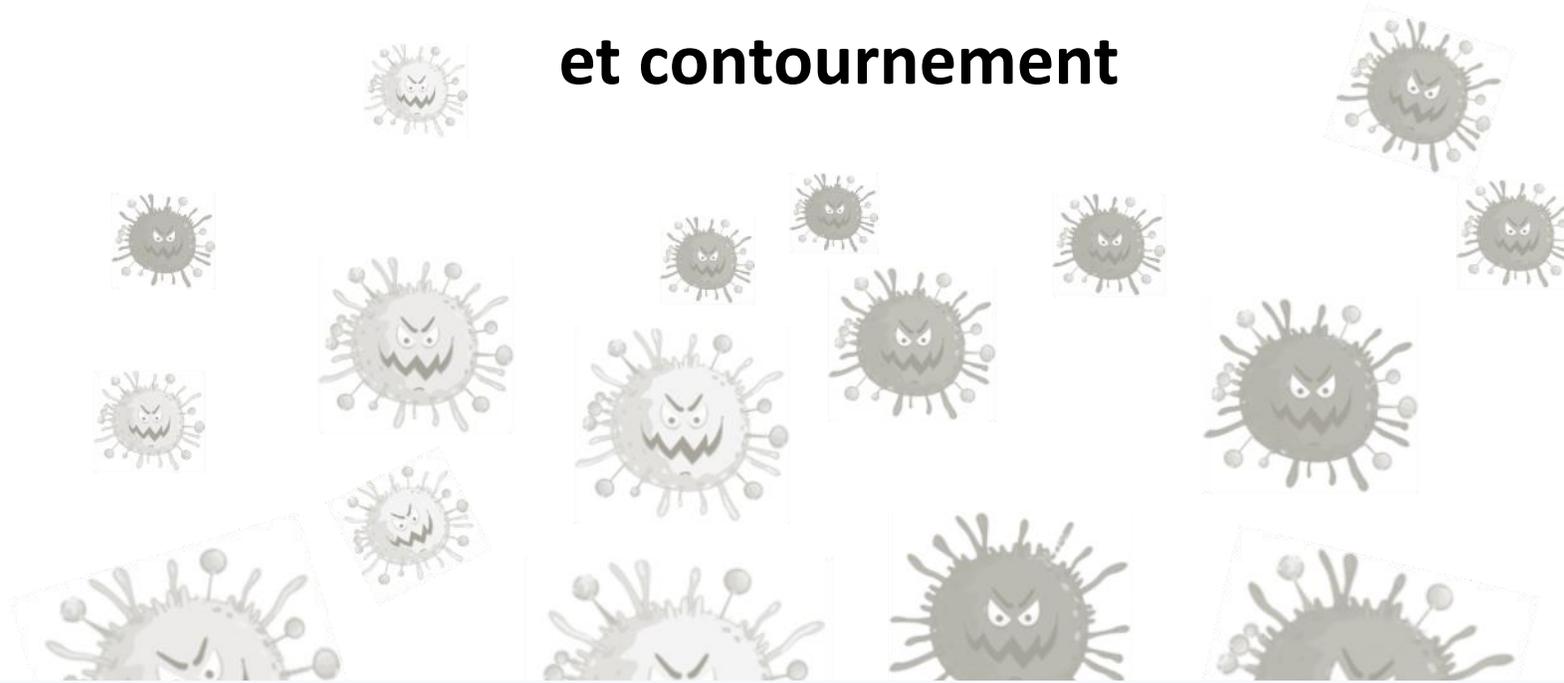
RÉSOLUTION OIV-VITI 515-2013:

Adoptée le 7 Juin 2013

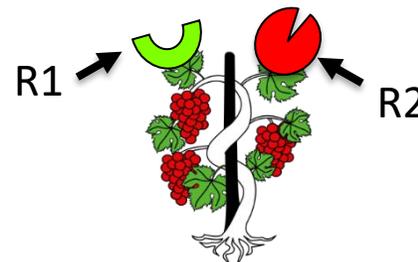
« Recommande d'obtenir et de mettre au point de **nouvelles variétés** comportant **des loci de résistance multiples** ou à effet synergique face à un organisme pathogène »



Résistance aux maladies et contournement



**Construction polygénique (pyramidage)
= meilleure garantie d'une résistance durable!**

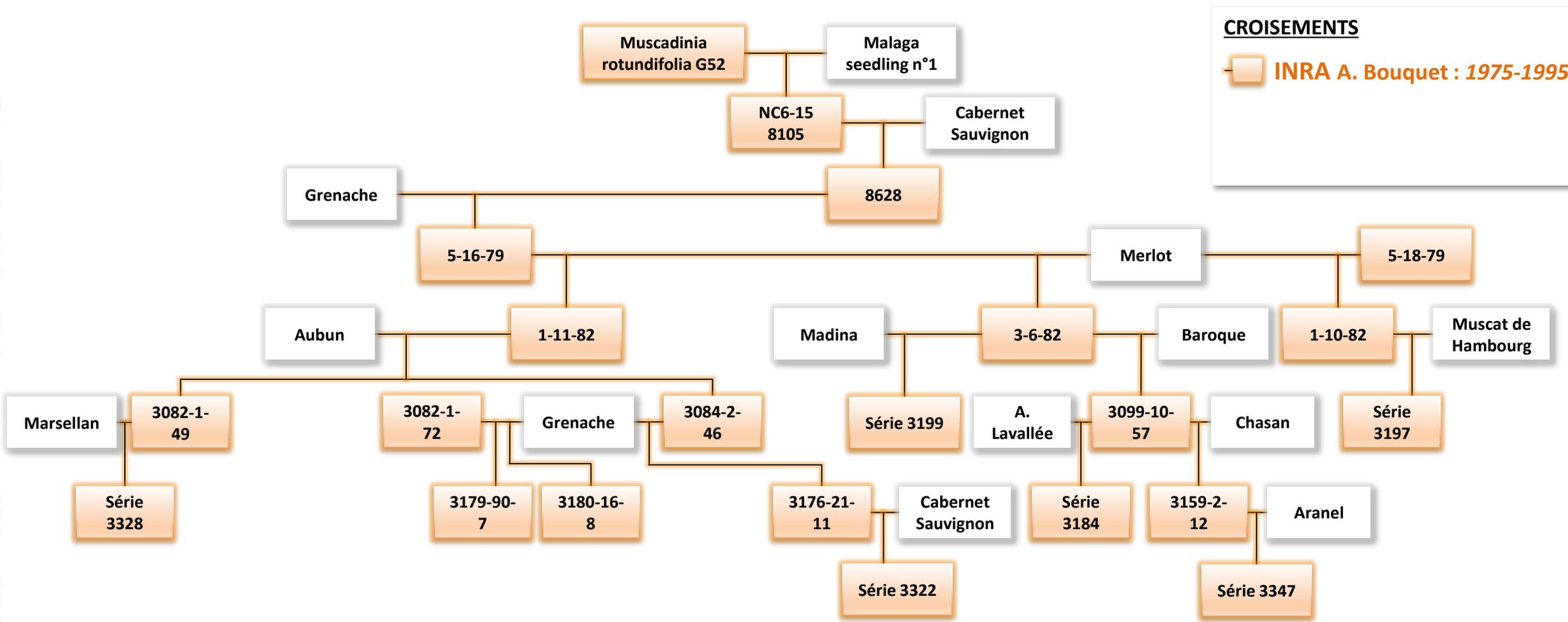


RÉSOLUTION OIV-VITI 515-2013: Adoptée le 7 Juin 2013

RECOMMANDE d'obtenir et de mettre au point de nouvelles variétés comportant des loci de résistance multiples ou à effet synergique face à un organisme pathogène

Stratégie française, durabilité des résistances, programmes RESDUR et UMT Géno-Vigne®

BC6
BC5
BC4
BC3
BC2
BC1
F1



« Bouquet »

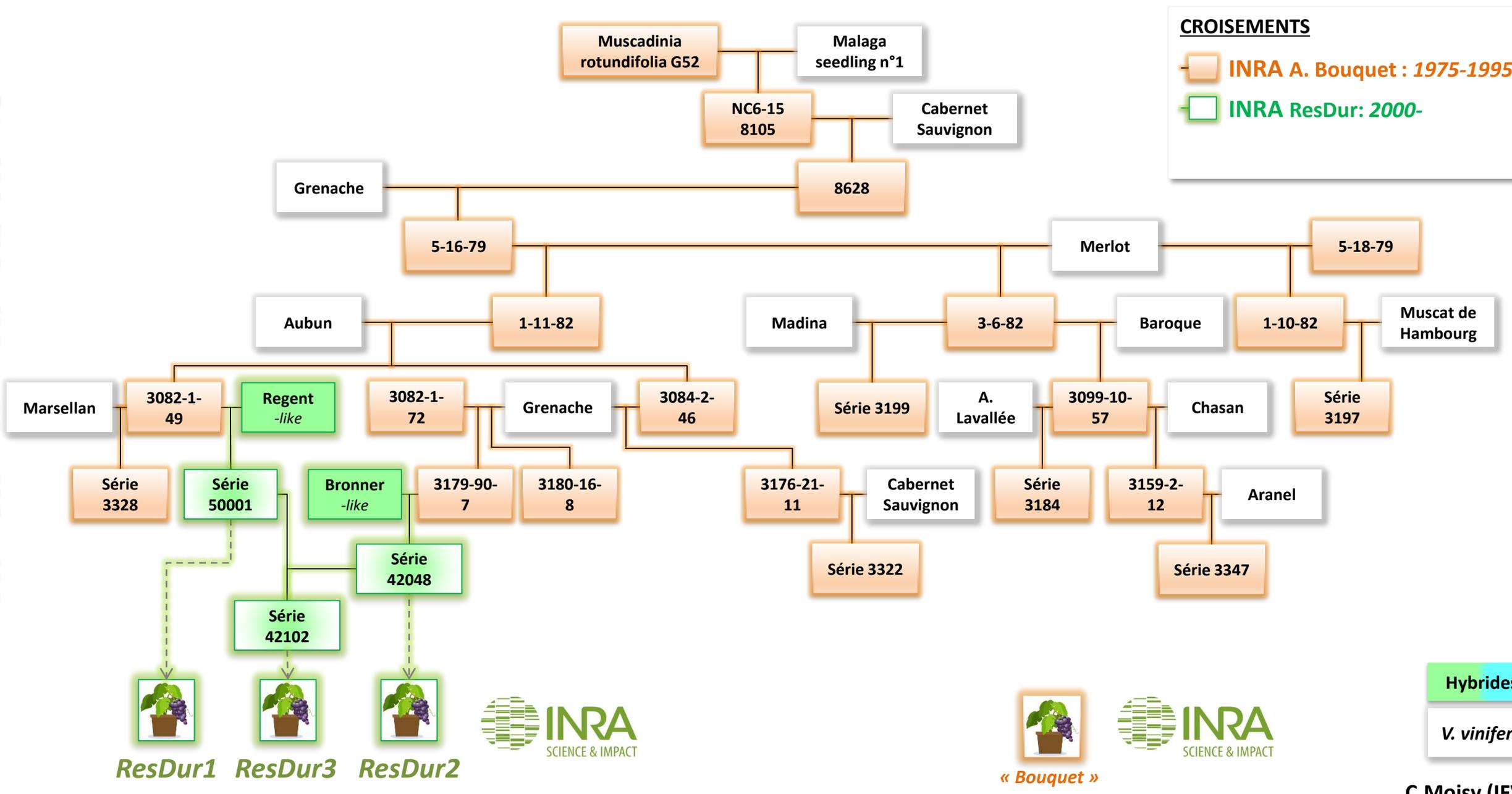


V. vinifera

C.Moisy (IFV)

Stratégie française, durabilité des résistances, programmes RESDUR et UMT Géno-Vigne®

BC1 F1
BC2
BC3
BC4
BC5
BC6

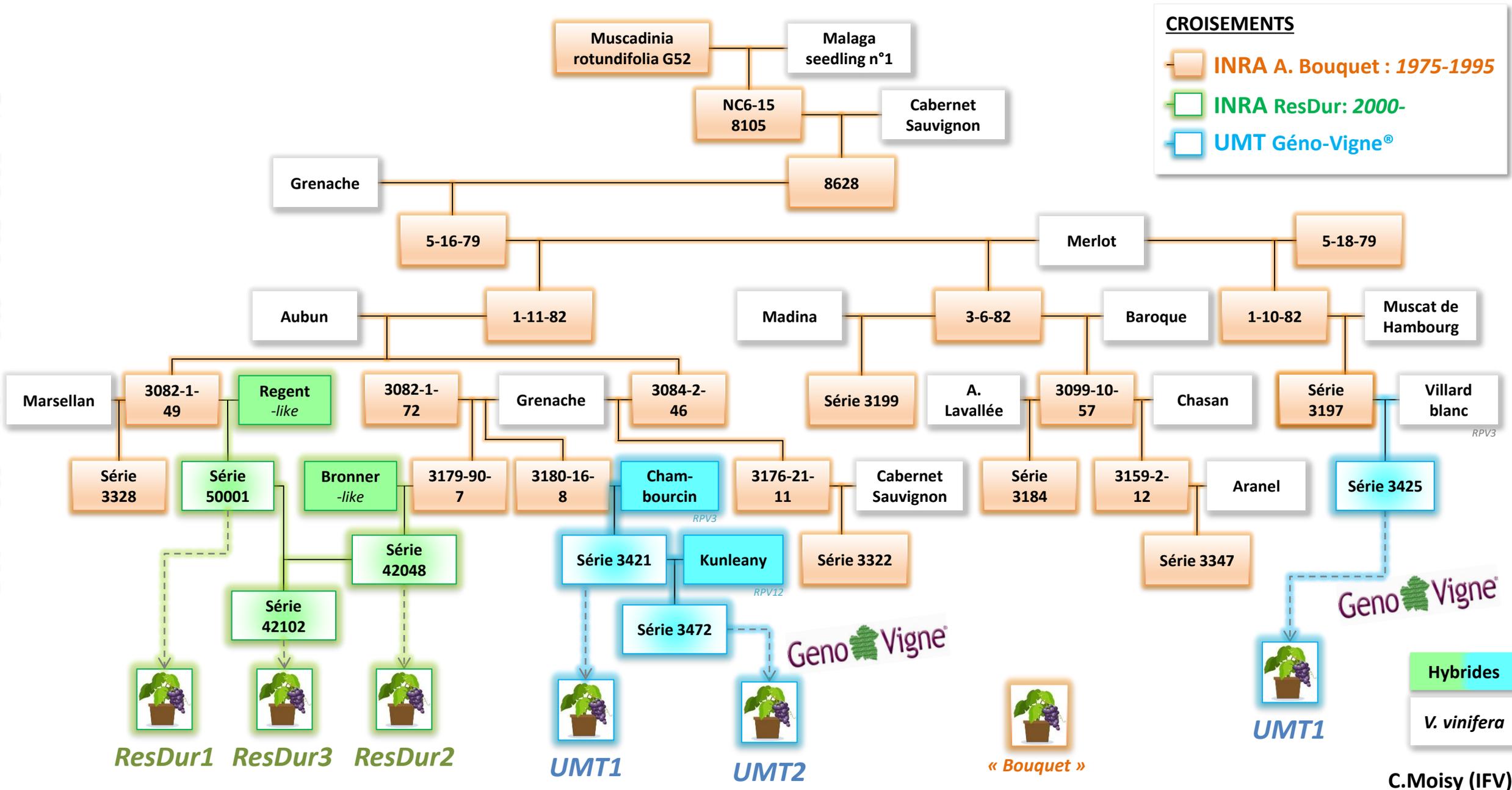


Hybrides

V. vinifera

Stratégie française, durabilité des résistances, programmes RESDUR et UMT Géno-Vigne®

BC6
BC5
BC4
BC3
BC2
BC1
F1



Stratégie française, durabilité des résistances, programmes RESDUR et UMT Géno-Vigne®

Géniteurs résistants

(pyramidés)

✓ Résistant

✗ Qualité standard

INRA A. Bouquet



RPV1
RUN1

MONOGÉNIQUES

INRA ResDur



RPV1 / RPV3
RUN1 / REN3



RPV1 / RPV10
RUN1 / REN3.2



RPV1 / RPV3 / RPV10
RUN1 / REN3 / REN3.2

POLYGÉNIQUES

UMT Géno-Vigne®



RPV1 / RPV3
RUN1 / REN3



RPV1 / RPV12
RUN1 / REN3

POLYGÉNIQUES

Mildiou
Oïdium

Différentes combinaisons
de gènes de résistance
« pyramidés »



Programme INRA-Resdur (1, 2 et 3)



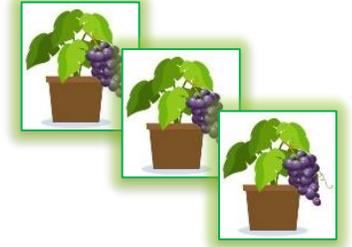
50 croisements

14 000 plantules triées par sélection assistée par marqueurs

700 obtentions évaluées en sélection intermédiaire

50 variétés candidates en sélection finale

12 à 25 variétés présentées à l'inscription entre 2017 et 2025



Classement définitif en janvier 2018

Artaban



INRA BC4 Muscadinia (A. Bouquet) x Regent-like

Vidoc



Floréal

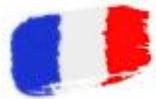


INRA BC 5 Muscadinia (A. Bouquet) X Villaris

Voltis



Calendrier prévisionnel



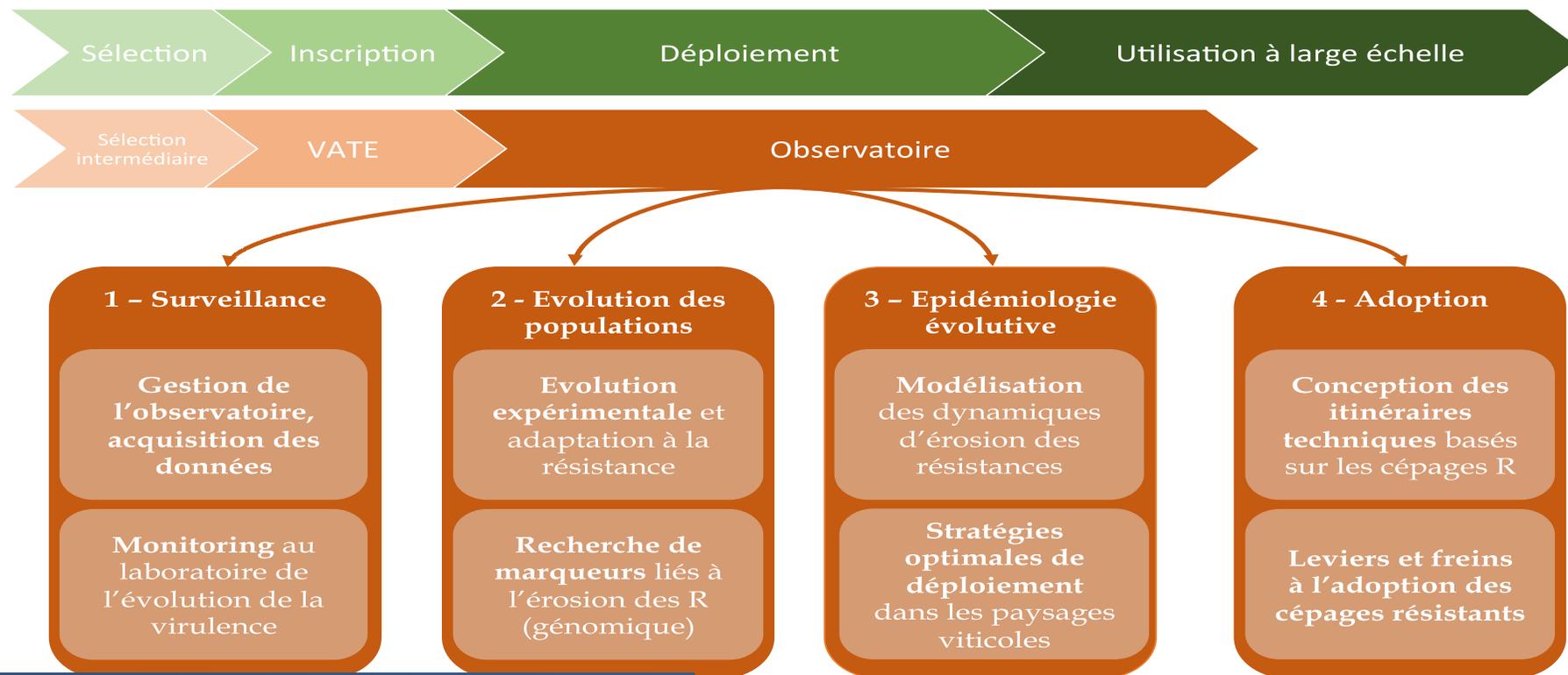
	NB GÈNES R mildiou + oïdium	NB VARIÉTÉS DÉPOSÉES CTPS et/ou VATE	CLASSEMENT TEMPORAIRE 3 à 20 ha	PREMIÈRES INSCRIPTIONS au plus tôt	CLASSEMENT DÉFINITIF Sans limite
 INRA ResDur 1	2	4	2016 - 2018	2018 (class. définitif)	2018
 INRA Resdur 1	2	1 ?	-	2019 ?	2019 ?
 INRA ResDur 2	2	25	2019 - 2021	2021	2021
 INRA ResDur 3	3	40	2022 - 2024	2024	2024
 INRA Bouquet	1	7 à 9	2017 - ? *	2022	? *
 UMT Géno-Vigne®	2	6	2018 - 2022	2022	2022

* Variétés à résistances monogéniques : classement définitif décidé par l'Inra en fonction du retour d'expérience de leur déploiement au sein d'OsCaR

Variétés résistantes étrangères, classement définitif avril 2017

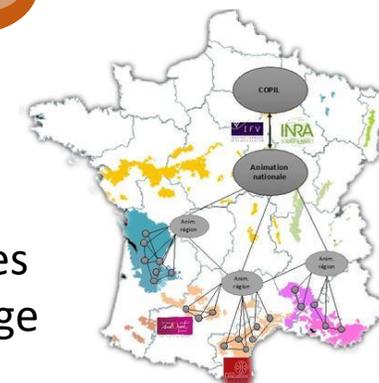


VARIÉTÉS	OBTENTEURS	PARENTÉS
Bronner B	WBI Freiburg 	Merzling × Geisenheim 6494
Cabernet blanc B	V.Blattner 	Cabernet-Sauvignon × inconnu
Cabernet Cortis N	WBI Freiburg 	Solaris × Cabernet-Sauvignon
Johanniter B	WBI Freiburg 	Riesling × S.V. 12481 × (Pinot gris × Chasselas)
Monarch N	WBI Freiburg 	Solaris × Dornfelder
Muscaris B	WBI Freiburg 	Solaris × Muscat à petits grains blancs
Pinotin N	V.Blattner 	?
Prior N	Geisenheim 	Freiburg 4-61 × Freiburg 236-75
Saphira B	Geisenheim 	Arnsburger × 1-72 Seyve-Villard
Solaris B	WBI Freiburg 	Merzling × Gm 6493
Soreli B	Udine 	Sauvignonasse × Kozma 20-3
Souvignier gris B	WBI Freiburg 	Freiburg 482-82 seyval × (Traminer × Riesling)



➤ Fin 2018 : 38 ha suivis par Oscar
+ 20 nouvelles parcelles en cours de référencement

- Accessible à tous
- Pour toutes les variétés résistantes
- Plateforme collaborative d'échange





Les objectifs



OsCar est né en janvier 2017. A l'heure où les premiers déploiements des cépages résistants au mildiou et à l'oïdium arrivent dans le vignoble français, il est essentiel d'acquérir des données et de partager des informations sur ces premières expérimentations en grandeur réelle.



L'utilisation de cépages résistants aux maladies foliaires (oïdium, mildiou) ouvre de nouvelles perspectives pour la viticulture. Associés à des conduites adaptées, ces cépages permettent de réduire jusqu'à 90% l'utilisation des fongicides contre les maladies aériennes.

Laboussissement des programmes de création variétale en France et en Europe a conduit au classement de plusieurs cépages résistants INRA et étrangers, ce qui permet d'ores et déjà aux viticulteurs de planter des parcelles avec ces cépages. L'offre variétale ainsi que la dynamique de déploiement devraient s'accroître dans les années à venir.

Le déploiement des cépages résistants soulève de nouvelles questions autour de 3 enjeux principaux :

Télécharger la plaquette d'OSCAR



Tweets de @oscar_vigne

OSCAR @oscar_vigne
Premiers retours d'expériences sur la variété résistante souvignier gris shar.es/amcFV via @mon_viti



Premiers retours d'exp...
Cet article de Viti Leader...
mon-viti.com

4 mars 2019

OSCAR a retweeté

IFV @vignevinfrance
Signature du contrat de solutions pour la protection des plantes par 43 organisations (recherche, production, distribution...) en présence du ministre de

Stratégie française, durabilité des résistances, programmes RESDUR et UMT Géno-Vigne®

Géniteurs résistants

(pyramidés)

- ✓ Résistant
- ✗ Qualité standard

INRA A. Bouquet



RPV1
RUN1

MONOGÉNIQUES

INRA ResDur



RPV1 / RPV3
RUN1 / REN3



RPV1 / RPV10
RUN1 / REN3.2



RPV1 / RPV3 / RPV10
RUN1 / REN3 / REN3.2

POLYGÉNIQUES

UMT Géno-Vigne®



RPV1 / RPV3
RUN1 / REN3



RPV1 / RPV12
RUN1 / REN3

Mildiou
Oïdium

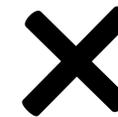
POLYGÉNIQUES



Variétés emblématiques

(*Vitis vinifera L. vinifera*)

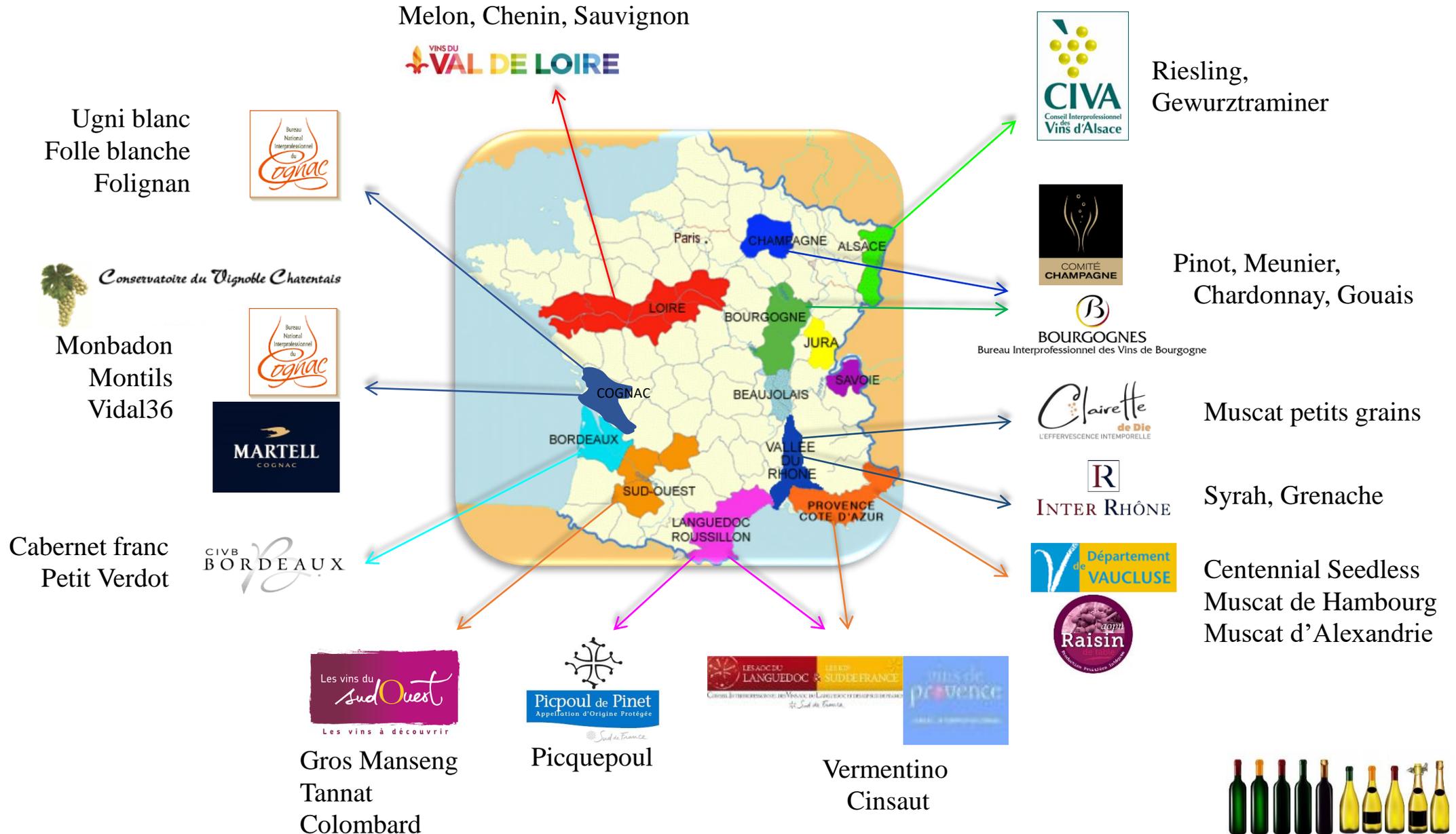
- ✓ Qualité et typicité
- ✗ Sensible aux maladies



Différentes combinaisons
de gènes de résistance
« pyramidés »

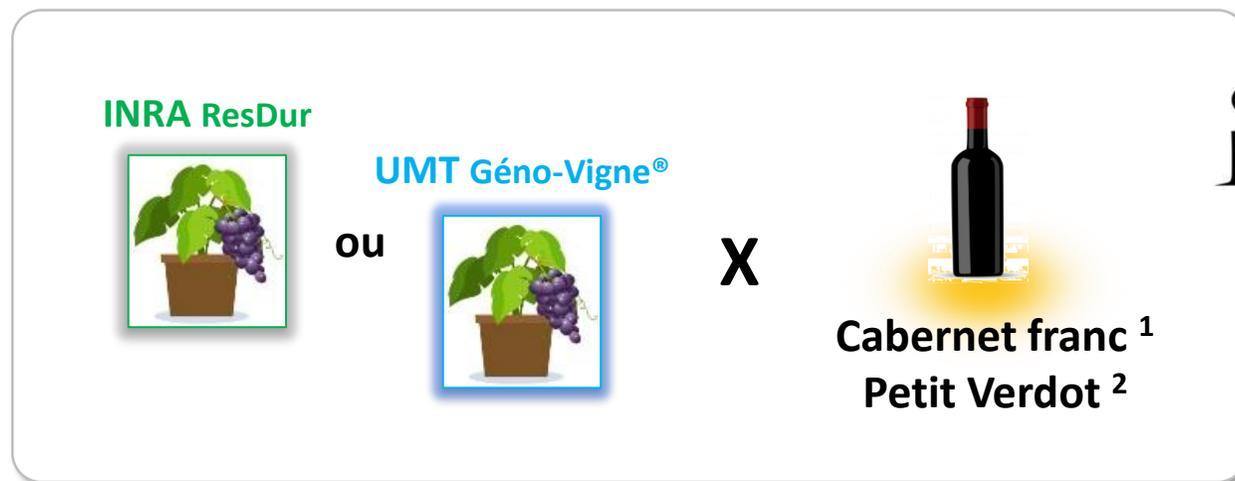


Programmes en cours -> 1 400 génotypes résistants d'ici 2020 !



Création de variétés résistantes à typicité régionale > 2030

Ex: Les programmes bordelais



Stades 2 déjà engagés

dans plusieurs grands vignobles.

Plantés en 2018, à compléter en 2019 et 2020



x 10 croisements différents
et
= 160 individus obtenus

*correspond à la moitié des variétés
inscrites au catalogue en France,
et
30 fois plus que les 6 variétés
AOC Bordeaux*

¹. choisi car parent direct de 3 cépages bordelais (Merlot, C. sauvignon, Carmenère).

². très tardif et qualitatif = intérêt pour le CC.

Pourquoi avoir choisi le Cabernet franc et le Petit Verdot ?

?

Cab franc : parent du Cabernet-Sauvignon et du Merlot

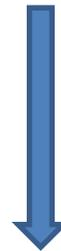
Pas de liens génétiques

Un peu moins sensibles aux MDB

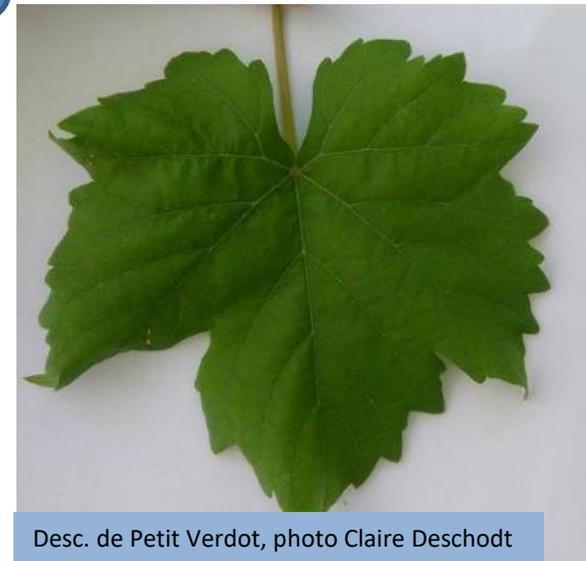
P Verdot : tardif, couleur ++, acidité +++



Desc de Cab franc, photo Claire Deschodt



Adaptation au CC ?

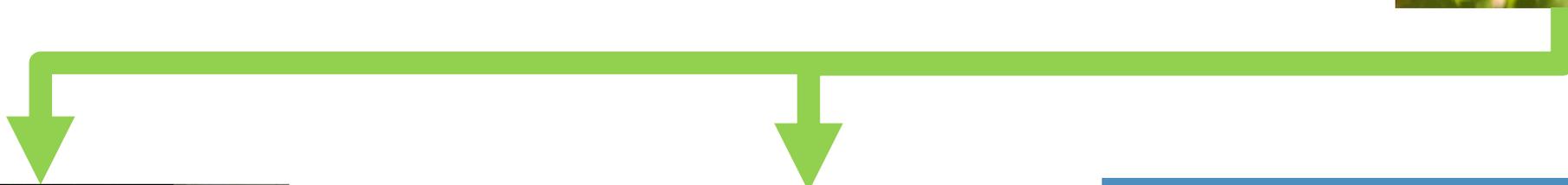


Desc. de Petit Verdot, photo Claire Deschodt





Castration : ~1h /
inflorescence



Polinisation :
~10minutes /
inflorescence / jour
6 à 8 fois



Attendre pleine
maturité

CIVB
BORDEAUX



Récolte et tri des
pépins puis froid



Semis des pépins

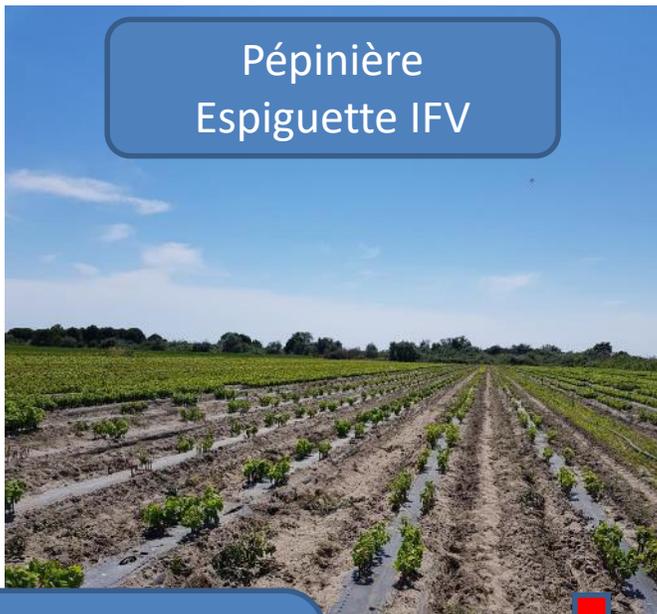


Sélection assistée par marqueurs moléculaires



Conservation
A la fin de la saison, récolte
de 15 à 20 greffons

Pépinière
Espiguette IFV



Plantation Stade 2
Bordeaux Mars 2018

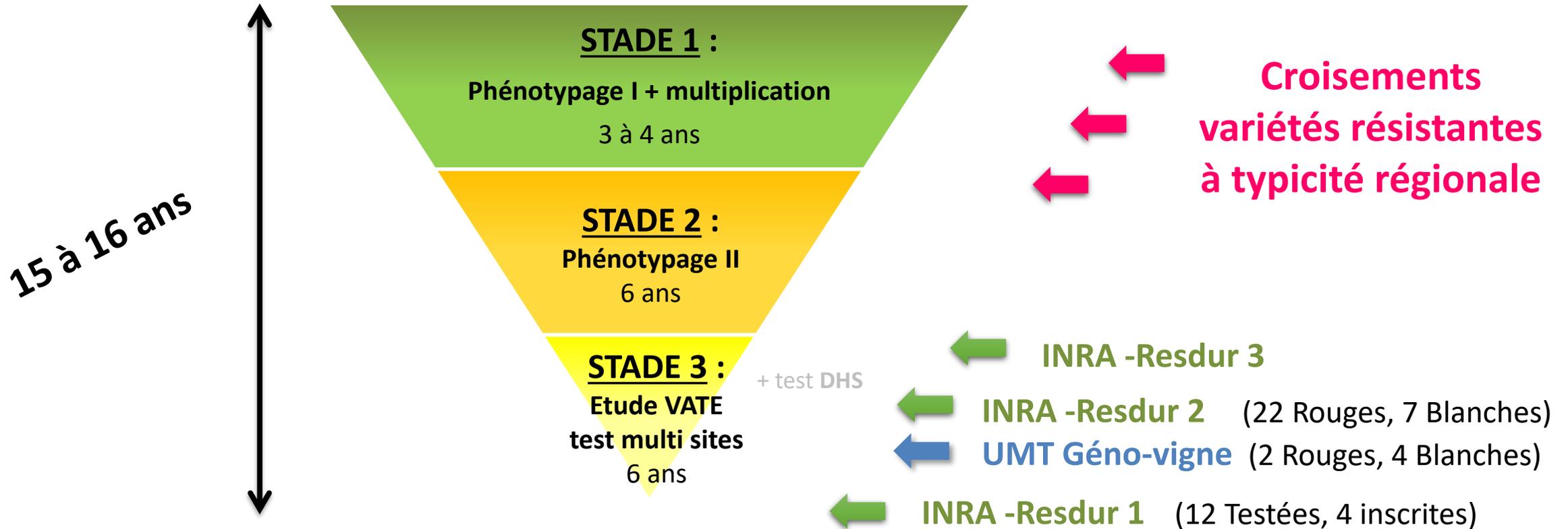


Juin 2018



Résumé des programmes en cours

À partir d'un croisement biparental



2 à 3 nouvelles variétés
1 400 génotypes résistants d'ici 2020 !

VATE = Valeurs Agronomiques, Technologiques et Environnementales

DHS = Distinction par rapport aux variétés déjà inscrites, Homogénéité entre les individus de la variété, et Stabilité des caractéristiques dans le temps



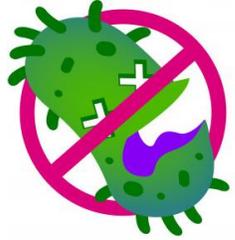
GenoVigne

Autres défis



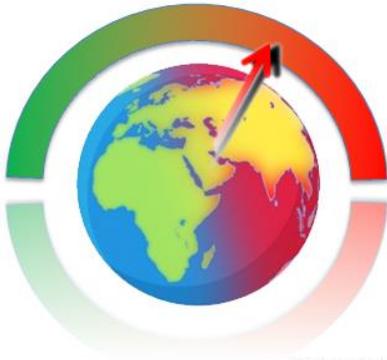
1

Resistance à autres pathogènes (black rot, Pierce's disease,...)



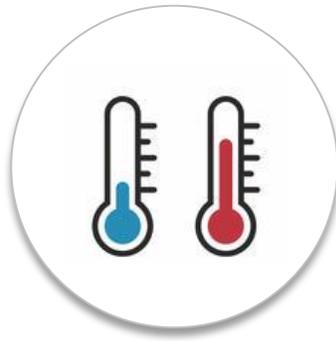
2

Anticipation et adaptation au changement climatique



©MOISY C.

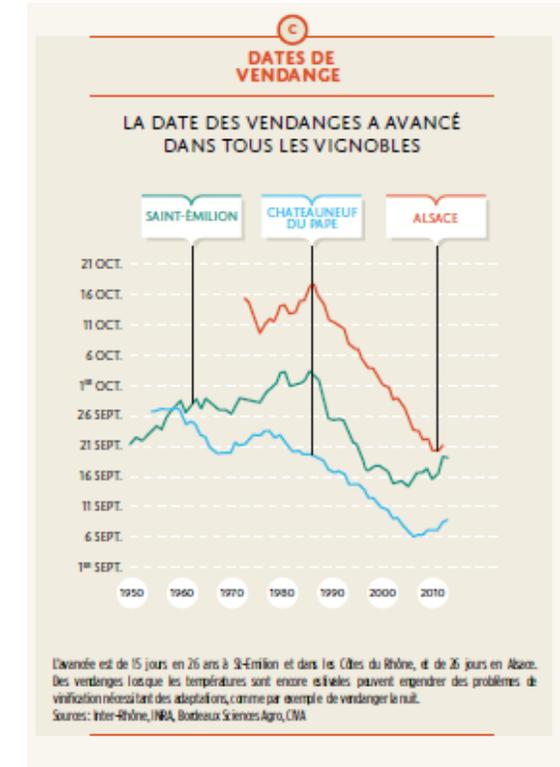
Concentration de CO₂



T° extrêmes
// phénologie



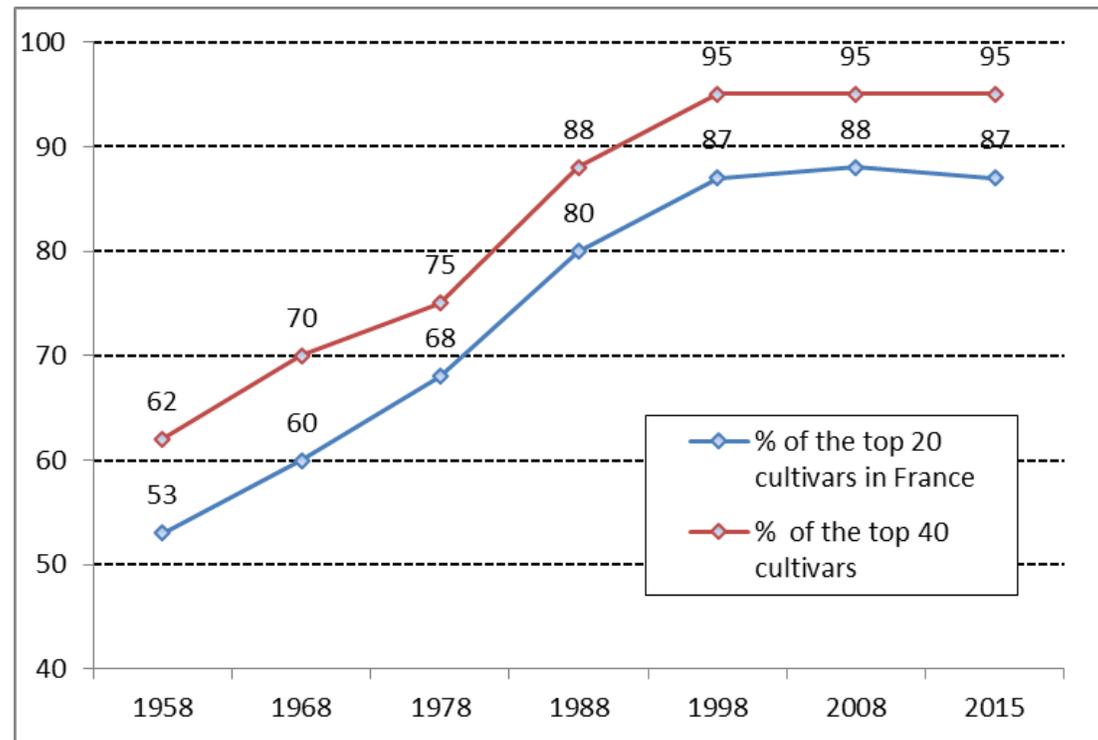
Stress hydrique



Maintien de la diversité et du patrimoine



Constat : forte érosion durant le 20^e siècle, stabilisée depuis 20 ans



***Evolution de la proportion des principales variétés de Vigne en France de 1958 à 2014
(Boursiquot et al 2015)***

En France : 3 niveaux de conservation

INRA DOMAINE DE VASSAL



IFV DOMAINE DE L'ESPIQUETTE



LES PARTENAIRES REGIONAUX



INRA DOMAINE DE VASSAL



Le CRB Vassal-Montpellier = collection ampélographique de référence.

Référence nationale et internationale.

Unité expérimentale de l'INRA Domaine de Vassal (Marseillan-plage, Hérault).

Etablie en 1876 à l'Ecole d'Agriculture de Montpellier (devenue Montpellier SupAgro),

Puis transférée en 1949 à Vassal

INRA DOMAINE DE VASSAL



Vassal = plus de 7800 accessions en provenance de 54 pays producteurs :

- 2700 variétés,
- 360 vitis sylvestris,
- 1100 hybrides interspécifiques,
- 430 variétés de porte-greffes,
- 60 espèces de Vitis.

Richesse ampélographique unique au Monde.
Numérisation en cours



IFV DOMAINE DE L'ESPIGUETTE



ANTAV de 1962 à 1986 puis ENTAV et enfin PMV de l'IFV depuis 2007
Centre de sélection de la Vigne

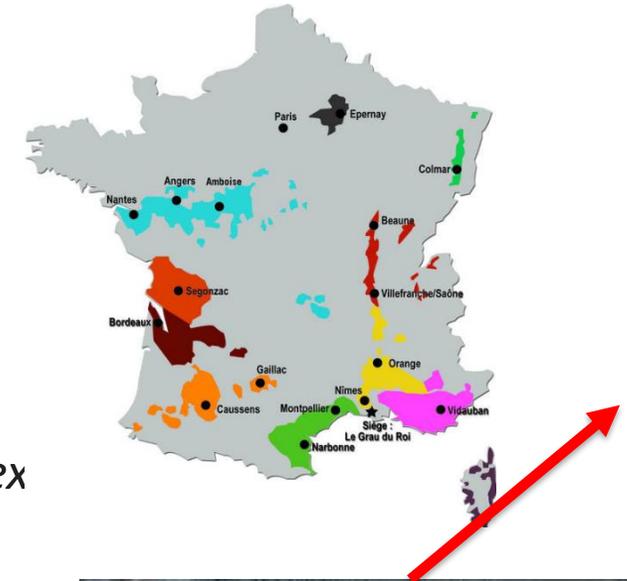
Sol de sables purs : pas de phylloxéra radicicole et surtout pas de *Xiphinema index*

Introduction d'environ +/- 20 000 clones (1962 a 2018)

Conservation :

500 variétés environ représentant 5300 clones (**certifiés et non certifiés**) :

- 4 500 clones de cépages de cuve,
- 450 clones de variétés de raisin de table,
- 350 clones de variétés de porte-greffes.



Les 36 partenaires de la Sélection

- Chambres d'Agriculture +++
- Associations ++
- Interprofessions et Syndicats ++

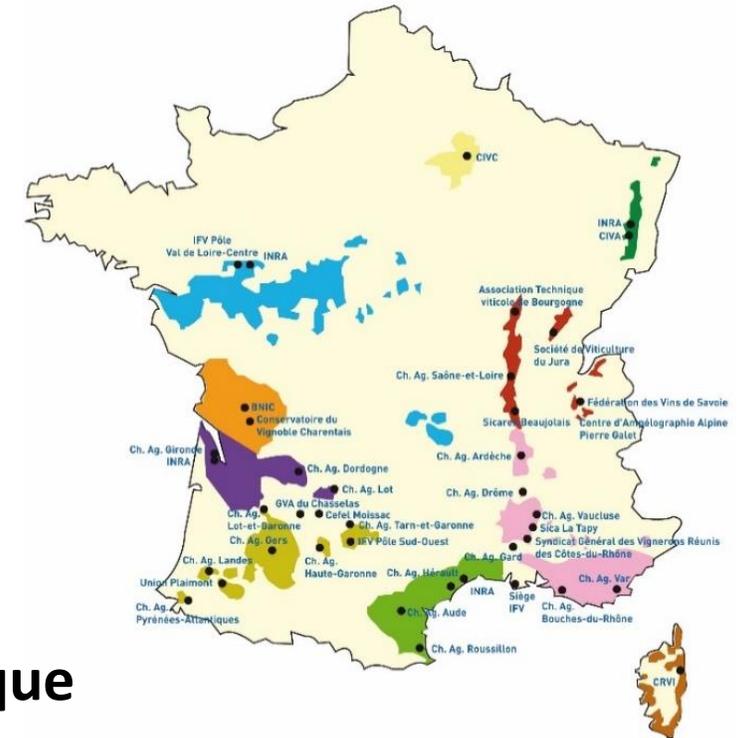
1 – Connaissance précise du vignoble et des besoins

2 – Participation aux prospections

3 – Participation à la sélection agronomique et technologique

4 – Conservation de la diversité

Acteurs de la sélection !



Partenaires de la



Les conservatoires régionaux



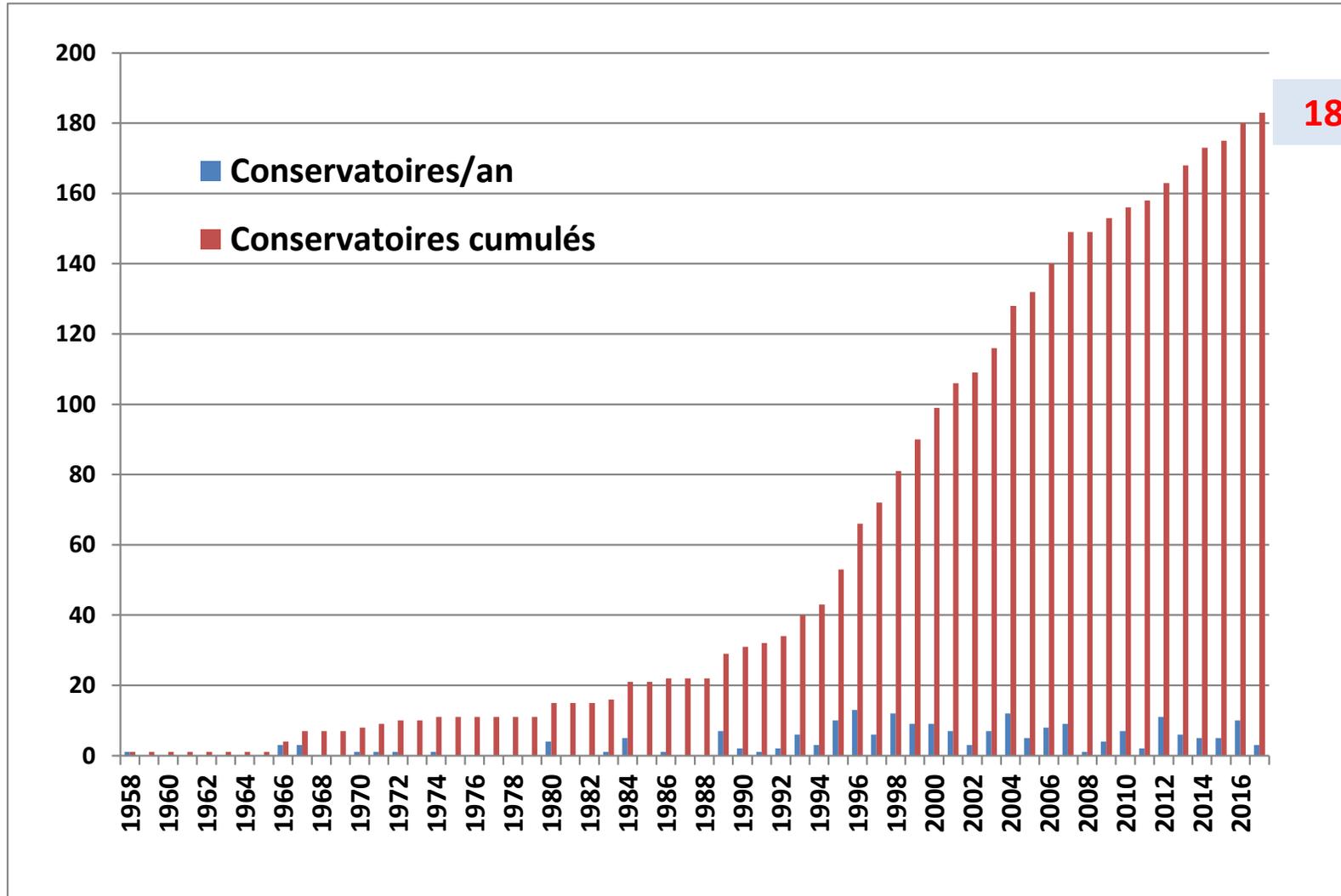
Principes

- Maintien de la diversité intra variétale la plus large possible
- Préservation du patrimoine génétique des cépages
- Prospections visant à piéger la variabilité naturelle des cépages.
- Tests CNA, GLRaV-1, 2 et 3
- Sol vierge ou suffisamment reposé
- Clones agréés « témoins »

Résultats

- Mobilisation depuis 15 ans
- Nombre des conservatoires a doublé depuis 1997
- Environ 20000 clones actuellement conservés

Ces conservatoires : un “réservoir” de sélection pour le futur



183 parcelles en 2018 !

D'après O. Yobrégat

Pour résumer

1- Diversité au sens large

- *INRA de Vassal*



2- Conservation du matériel sélectionné

- *Pôle National Material Végétal de l'IFV (ex ENTAV)*



2- Patrimoine et diversité intra-variétale

- *Les 36 partenaires de la Sélection*



Prospections Diversité du Chenin



Dans les vieilles vignes de Vouvray, 2016
Photo Laurent Audeguin



Et en Afrique du Sud, février 2019
Photo Virginie Grondain

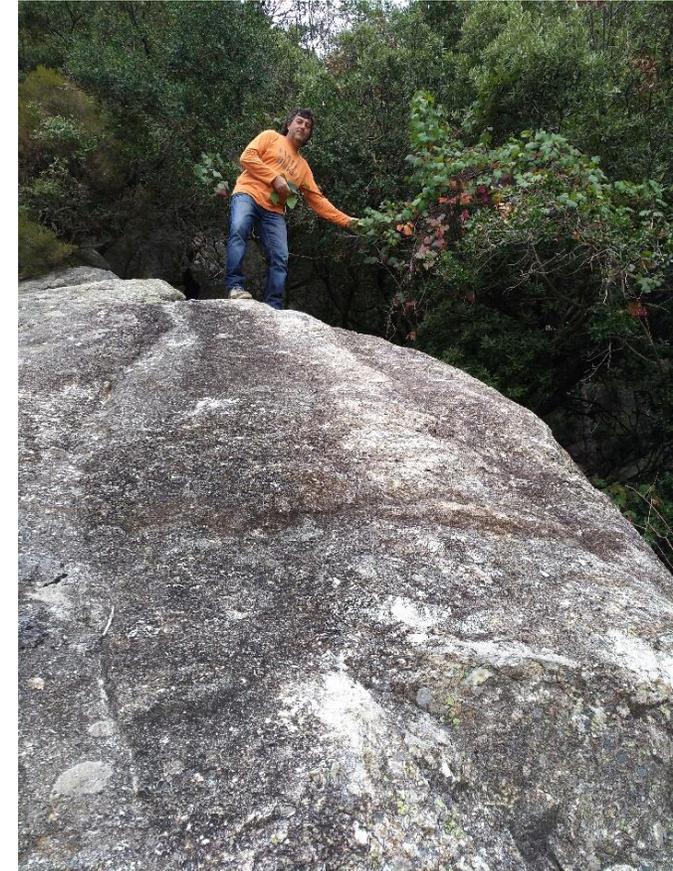
Et aussi le Cot prospecté en Argentine (2004), la Carmenère au Chili (2010) !

Prospections

A la recherche de la Petite Sainte Marie !
CAAPG, INRA, IFV dans les vignes du Bugey



Prendre de la hauteur ...



Important : bien communiquer !



Cépage	Nombre accessions	Clone témoin
Cabernet-Sauvignon N	111	169
Carménère N	4	1059
Cot N	36	-
Merlot N	192	343
Petit verdot N	54	1058

Aquitaine

Blanquefort (33)

Plantation : 2011-2012

Porte-greffe: Fercal

Densité: 6000 pieds/ha

Origine : transfert Domaine du
Grand Parc (Inra Bordeaux)

Accessions supplémentaires de
Carménère N à venir

Nombre de souches par placette : 5

VALORISATION

Suivi agronomique : oui, dès que
possible

COORDONNEES

DÉPARTEMENT : GIRONDE (33)

COMMUNE : BLANQUEFORT - SITE INRA



PARTENAIRE CTNSP:
CHAMBRE D'AGRICULTURE
DE GIRONDE
39 RUE MICHEL MONTAIGNE - BP
115 - 33294 BLANQUEFORT
RESPONSABLE :
ALEXANDRA LUSSON
A.LUSSON@GIRONDE.CHAMBA
GRI.FR

Exemple de variétés sauvegardées :



Vignobles	Cépages
Alsace	Knipperlé B, Savagnin rose Rs
Aveyron	Négret de Banhars N, Saint-Côme B
Charentes	Trousseau gris G , Monbadon B, Vidal B
Corse	Cualtacciu B, Brustianu B, Rossula bianca B
Coteaux du Gier	Mornen N
Jura	Mézi N, Gueuche N, Peurion B
Landes	Claverie B
Languedoc	Rivairenc N
Sud Ouest	Prunelard N
Val de Loire	Romorantin B
Vignoble alpin	Bia blanc B, Corbeau N, Mècle N



Crédit : IFV

Quelques exemples de cépages dits « secondaires » sauvegardés grâce aux travaux de la CTNSP

Adaptation au changement climatique

Depuis 2014, des variétés inscrites au Catalogue National

Cépages méditerranéens



Agiorgitiko
Assyrtiko →
Moschofilero
...



Cépages patrimoniaux

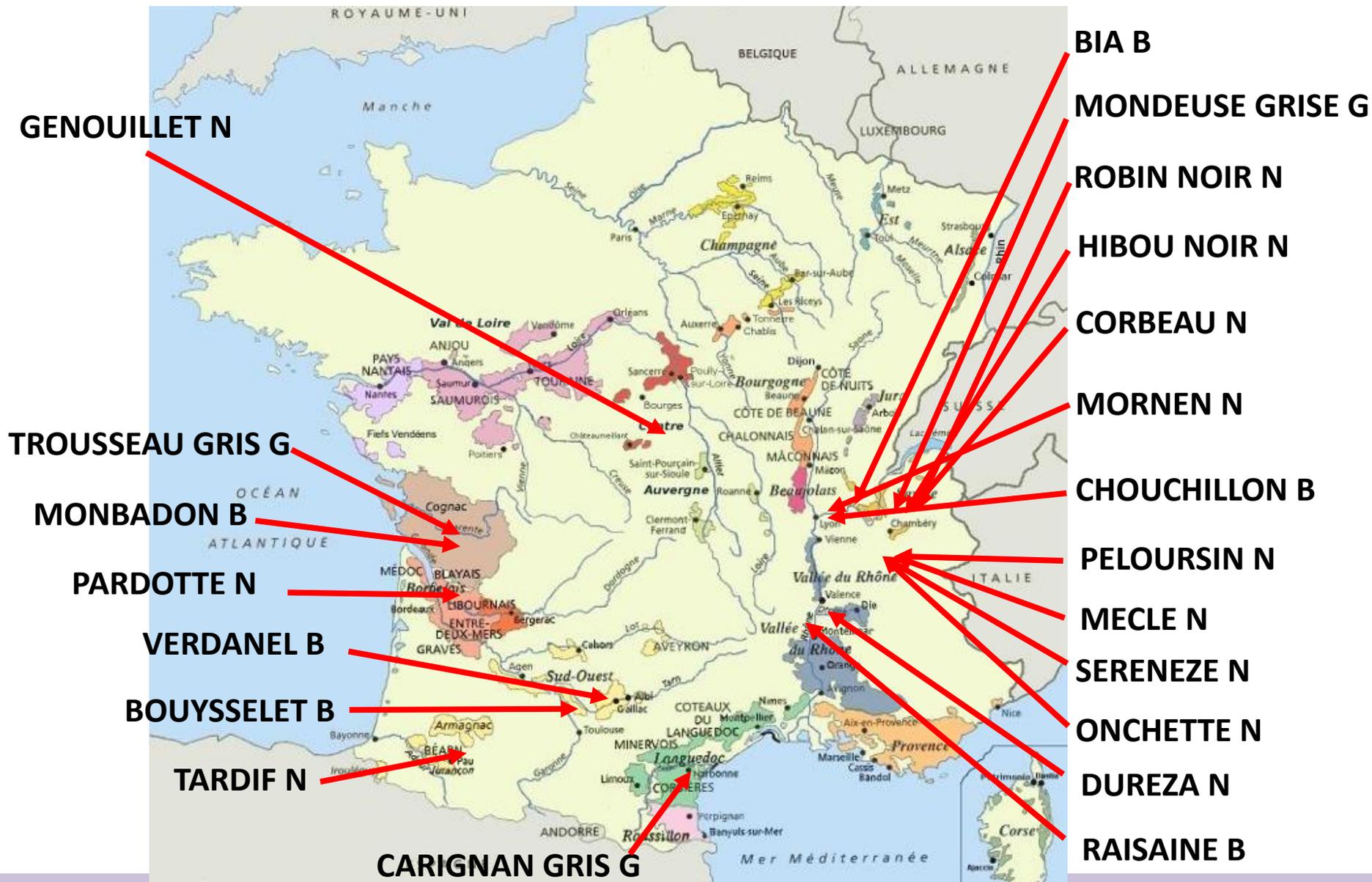
Bia blanc
Bouysselet
Carignan gris
Tardif →
...



Et variété nouvelle : Cabestrel
(Cabernet-Sauvignon x Mourvèdre)



Cépages patrimoniaux inscrits depuis 2006



Il n'y a pas qu'une seule cible, ni un seul objectif!

L'innovation variétale et la valorisation de notre diversité =
Démarches complémentaires
Augmentent les possibilités d'adaptation

Merci pour votre attention !



**C. SCHNEIDER, D. MERDINOGLU, P. THIS, J.P. PEROS, T. FLUTRE, A. BOUQUET, N. OLLAT,
G. LALANNE-TISNÉ, M. FARNOS, T. LACOMBE, C. MARCHAL**



J.M. BOURSQUOT, L. TORREGROSA



**L. LE CUNFF, P. BLOY, P. LAMBLIN, E. SERRANO, O. YOBREGAT,
L. AUDEGUIN, C. MOISY**

