



PLAN NATIONAL
DÉPÉRISSEMENT DU VIGNOBLE

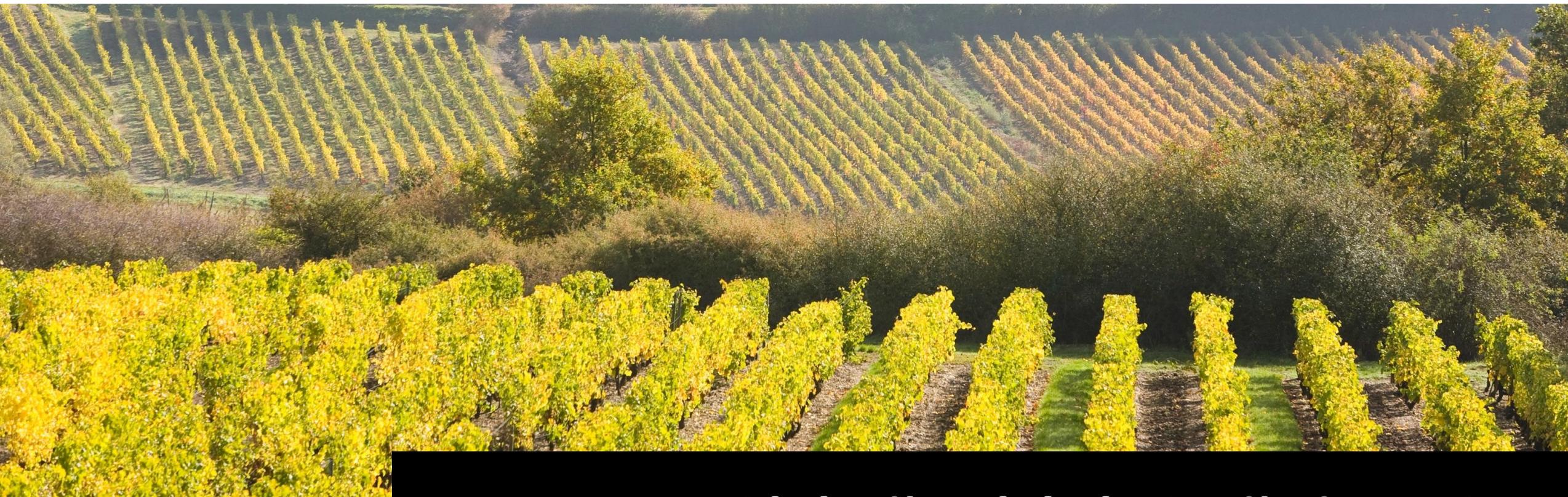


**LES VIFA, VARIÉTÉS D'INTÉRÊT À FIN D'ADAPTATION :
RÉSULTATS AGRONOMIQUES ET ŒNOLOGIQUES**

**WARNEYS ROMAIN - MICLOT ANNE-SOPHIE
DESTRAC IRVINE AGNÈS**

PNDV TOUR BORDEAUX - 21 NOVEMBRE 2023





PARTIE 1 : Variétés d'Intérêt à Fin d'Adaptation au réchauffement climatique



Tout commence avec la canicule de 2003...

- inquiétudes des professionnels et remontées au CIVB
- échanges avec les scientifiques pour élaborer des stratégies d'adaptation
- lancement en 2007 du projet VitAdapt (pour *Vitis* Adaptation) basé sur un dispositif expérimental visant à étudier la réponse d'une large gamme de cépages aux évolutions climatiques en Bordelais

Direction scientifique : Pr. Kees van Leeuwen

Coordination scientifique et technique : Agnès Destrac Irvine
UMR Ecophysiologie et Génomique Fonctionnelle de la Vigne

Direction : N. Ollat

Institut des Sciences de la Vigne et du Vin

Partenaires : Unité Expérimentale Viticole 1442 - INRAE Bordeaux –
Unité de Recherche Œnologie – ISVV Bordeaux – Philippe DARRIET & Cécile THIBON

VitAdapt, un dispositif expérimental - 52 cépages plantés en 2009

BLOC 1

BLOC 2

BLOC 3

BLOC 4

BLOC 5

13			31	25	44	27	11	2	22	10	20	36	41	17	21	24	4	43	51	45	
12			7	33	37	14	42	5	18	48	39	29	23	13	15	46	30	6	26	38	
11			3	19	50	32	9	8	1	47	35	28	40	34	12	49	52	16	29	7	
10			7	39	9	45	10	28	2	16	33	1	31	12	50	52	46	47	22	42	
9	43	44	46	35	25	50	43	39	11	40	4	41	21	46	27	32	11	9	33	21	
8	26	50	49	22	27	38	35	25	14	47	33	19	45	17	34	8	17	49	51	43	13
7	11	5	12	30	34	15	27	19	24	22	31	25	9	36	27	18	28	25	39	2	41
6	33	13	32	42	41	14	3	6	41	37	15	13	24	30	42	7	48	38	10	30	14
5	1	20	37	29	16	23	13	4	7	51	38	10	2	32	6	23	1	37	45	19	27
4	8	28	47	24	18	36	26	52	42	21	34	39	48	3	11	40	31	4	18	6	15
3	31	4	19	40	48	44	49	29	20	5	30	49	51	52	20	26	8	20	34	16	23
2	6	45	3	36	2	17	1	46	32	48	44	35	47	43	38	37	50	35	3	26	24
1	10	51	17	52	21	12	23	8	9	18	29	14	15	22	16	5	36	12	44	40	5

- des références bordelaises et cépages d'origines diverses (France, Espagne, Italie, Grèce, Portugal, Bulgarie, Géorgie)

- un clone/cépage

- un PG unique

- un sol de Graves, 5 blocs

- 4 objectifs principaux :

(1) Étudier le comportement des variétés bordelaises dans un contexte de changement climatique

(2) Etudier les possibilités d'adaptation et le potentiel qualitatif d'éventuels candidats à une introduction dans l'encépagement existant

(3) Établir une chronologie de précocité d'un grand nombre de cépages

(4) Elaborer une grande base de données d'observations et de mesures de nombreux caractères caractérisant ces 52 cépages

1	Alvarinho B	14	Chenin B	27	MPT 3156-26-1 B	40	Saperavi N
2	Agiorgitiko N	15	Colombard B	28	MPT 3160-12-3 N	41	Sauvignon B
3	Arintarnoa N	16	Cornalin N	29	Muscadelle B	42	Semillon B
4	Asyrtiko B	17	Cot N	30	Verdero B	43	Syrah N
5	BX 648 N	18	Gamay N	31	Petit Manseng B	44	Tannat N
6	BX 9216 B	19	Grenache N	32	Petit Verdot N	45	Tempranillo N
7	Cabernet franc N	20	Hibernal blanc B	33	Petite Arvine B	46	Tinto Cao N
8	Cabernet-Sauvignon N	21	Liliorila B	34	Pinot noir N	47	Touriga Francesa N
9	Carignan N	22	Marselan N	35	Prunelard N	48	Touriga nacional N
10	Carmenère N	23	Mavrud N	36	Riesling B	49	Ugni blanc B
11	Castets N	24	Merlot N	37	Rkatsiteli B	50	Vinhao (Souzao) N
12	Chardonnay B	25	Morristel N	38	Roussanne B	51	Viognier B
13	Chasselas B	26	Mourvèdre N	39	Sangiovese N	52	Xinomavro N



VitAdapt, des observations et des mesures (depuis 2012)

- Notations des différents stades de développement
- Suivis de la composition des raisins tout au long de la maturation
- Micro-vinifications (2015-2017 et 2019-2023)
- Evaluation de caractéristiques agronomiques
- Etude du statut minéral (depuis 2015)
- Tolérance à la contrainte hydrique ($\delta^{13}C$ depuis 2012 and potentiels hydriques à partir de 2017 - Thèse M. Gowdy 2019-2022)
- Notations de sensibilité à la sécheresse, aux maladies et ravageurs



VitAdapt, des observations et des mesures (depuis 2012)



VitAdapt, plus de 10 ans de suivis de phénologie

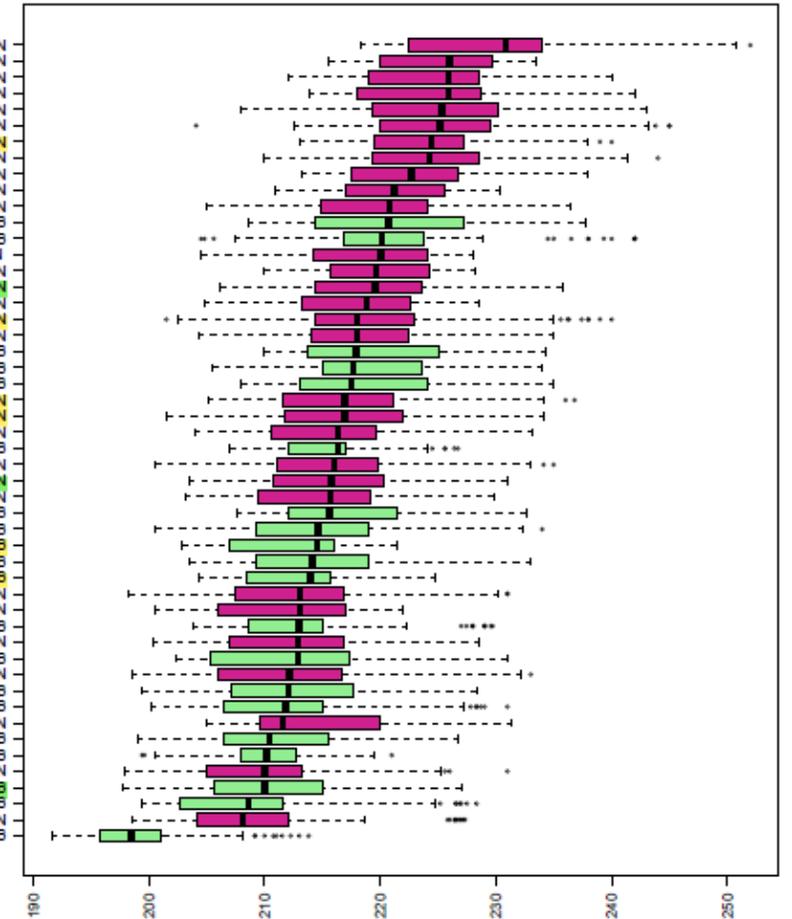
Exemple de la mi-véraison

- Diversité et potentiel important (39 jours en moyenne entre la date de mi-véraison des cépages les plus précoces et celle des le cépages les plus tardifs)
- Des cépages plus tardifs à la véraison mais également des périodes de maturation plus ou moins longues à prendre en compte

Classement des cépages selon la date moyenne de mi-véraison 2012-2022

Cépages + tardifs

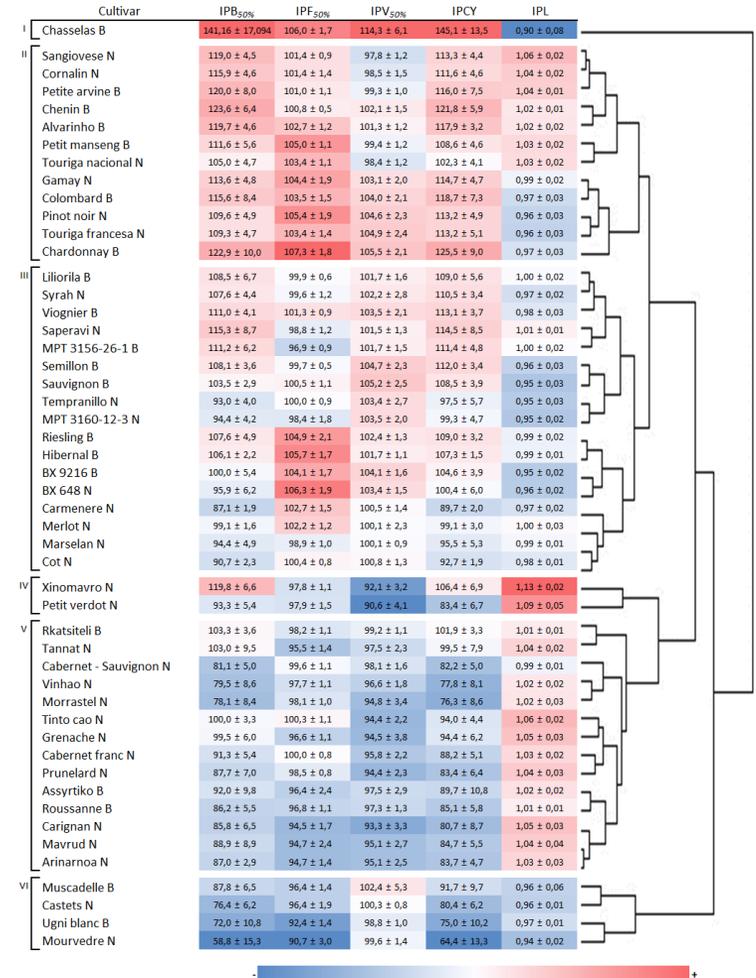
Cépages + précoces



VitAdapt, plus de 10 ans de suivis de phénologie

Six groupes de cépages identifiés et basés sur le comportement phénologique

- Chronologie de précocité différente selon les stades phénologiques
- Variabilité de la précocité globale du cycle
- Variabilité de la durée totale du cycle entre le débourrement et la véraison



VitAdapt, plus de 10 ans de suivis de maturation

De la mi-véraison à la maturité

Classement des cépages selon 3 paramètres

1 - date moyenne de mi- véraison en jour julien au 1^{er} janvier
de précoces ■ à plus tardifs ■

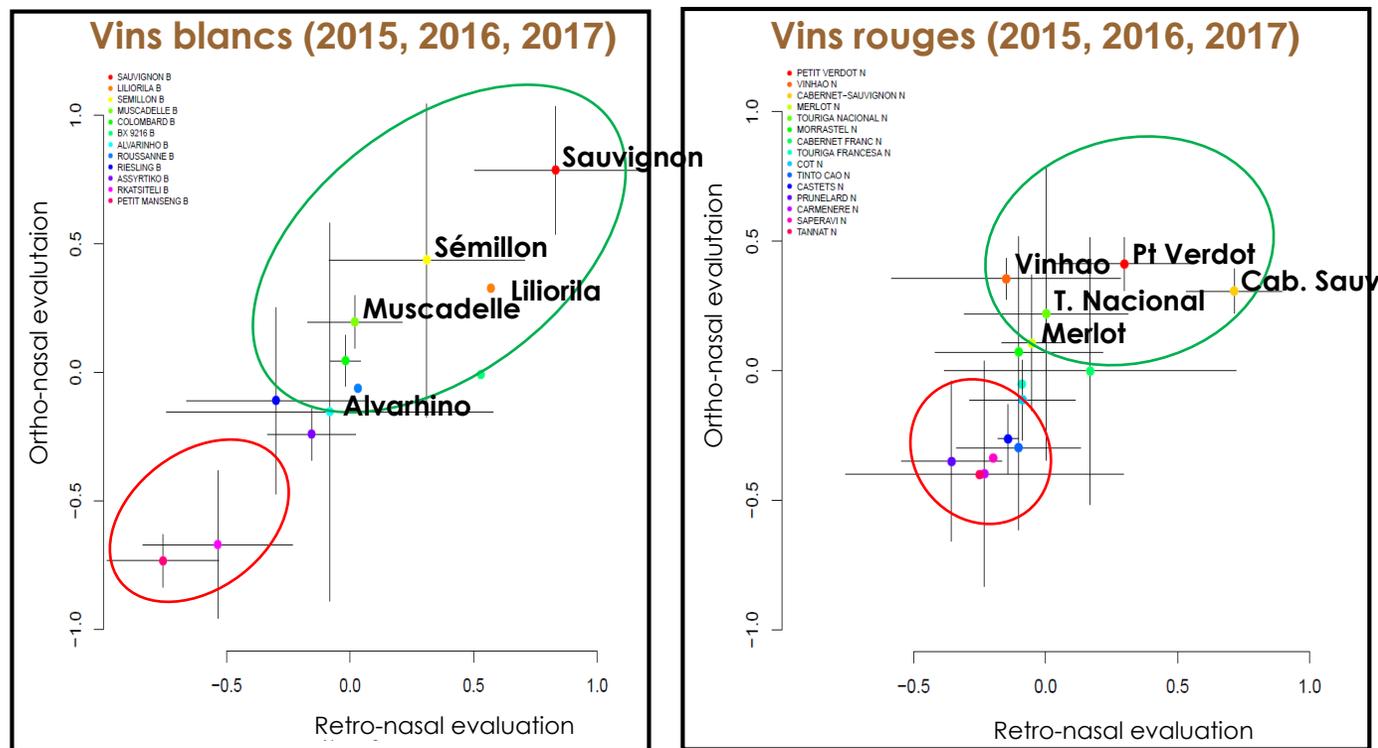
2 - durée moyenne en jours entre mi-véraison et maturité à 95% de sucres
de maturations courtes ■ à longues ■

3 - teneurs moyennes en sucres (95%)
de raisins moins sucrés ■ à plus sucrés ■

Cépage	1	2	3
Chardonnay	211.2 ± 7.8 a	37.1 ± 7.5 abcdef	214.7 ± 14.1 cd
Pinot Noir	211.5 ± 7.7 a	35.5 ± 15.4 abcd	221.7 ± 18.5 gh
Touriga Franca	212.1 ± 6.8 ab	44.0 ± 15.2 bcdefghi	177.6 ± 20.3 a
Sauvignon Blanc	212.3 ± 7.1 ab	46.7 ± 9.3 defghij	237.3 ± 18.7 jk
Sémillon	212.9 ± 6.8 abc	48.2 ± 14.6 fghij	195.1 ± 17.9 ab
BX 9	213.7 ± 6.9 abcd	47.6 ± 11.2 efghij	204.2 ± 11.5 bc
Tempranillo	214.4 ± 7.6 abcde	40.0 ± 11.3 abcdefg	200.5 ± 26.9 bc
BX 6	214.7 ± 7.0 abcdef	54.1 ± 16.2 hij	214.8 ± 17.1 cd
Viognier	214.8 ± 7.7 abcdef	38.3 ± 12.0 abcdef	237.2 ± 19.5 ijk
Muscadelle	215.0 ± 7.5 abcdef	47.4 ± 16.4 efghij	198.1 ± 20.3 ab
Gamay	215.3 ± 7.3 abcdef	38.5 ± 13.2 abcdef	217.5 ± 20.0 de
Riesling	216.1 ± 6.7 abcdef	35.3 ± 5.8 abcd	187.0 ± 12.4 ab
Chenin Blanc	217.0 ± 7.9 abcdefg	45.3 ± 8.4 cdefghij	213.3 ± 15.4 cd
Saperavi	217.0 ± 6.2 abcdefg	32.7 ± 10.1 ab	241.6 ± 23.2 k
Hibernal	217.3 ± 6.7 abcdefg	43.9 ± 7.9 bcdefghi	208.5 ± 18.6 bc
Cot	218.1 ± 7.0 abcdefg	37.0 ± 10.5 abcdef	211.9 ± 17.1 cd
Carmenère	218.2 ± 7.1 abcdefg	34.5 ± 7.3 abc	197.5 ± 15.5 ab
Merlot	218.5 ± 6.5 abcdefgh	35.7 ± 10.1 abcd	225.5 ± 18.2 hij
Castets	219.3 ± 7.5 bcdefghi	41.4 ± 11.3 abcdefg	208.6 ± 27.1 bc
Marselan	219.3 ± 7.6 bcdefghi	42.8 ± 13.3 abcdefgh	220.2 ± 19.7 fgl
Petite Arvine	220.3 ± 7.4 cdefghij	41.4 ± 9.8 abcdefg	223.7 ± 20.2 hij
Mourvèdre	220.4 ± 6.8 defghij	50.7 ± 16.9 ghij	201.1 ± 32.3 bc
Ugni Blanc	221.3 ± 6.9 efghij	55.5 ± 12.4 ij	208.0 ± 32.0 bc
Touriga Nacional	221.3 ± 7.7 efghij	36.0 ± 6.8 abcde	212.7 ± 17.6 cd
Cabernet-Sauvignon	221.7 ± 6.2 efghij	44.3 ± 10.2 bcdefghi	207.3 ± 19.9 bc
Sangiovese	221.9 ± 6.6 fghij	56.4 ± 12.8 j	206.3 ± 25.0 bc
Assyrτικο	223.6 ± 7.8 ghij	45.3 ± 11.5 cdefghij	207.0 ± 28.6 bc
Roussanne	223.8 ± 7.4 ghij	43.0 ± 8.1 abcdefgh	218.9 ± 23.6 efj
Cabernet Franc	224.4 ± 6.5 ghij	38.0 ± 9.4 abcdef	210.4 ± 21.3 cd
Arinarnoa	225.7 ± 6.4 hijk	44.1 ± 10.1 bcdefghi	210.2 ± 27.9 cd
Grenache	225.7 ± 7.4 hijk	35.7 ± 7.2 abcd	212.4 ± 20.7 cd
Morrastel	226.5 ± 7.5 ijk	35.1 ± 9.1 abcd	193.2 ± 26.0 ab
Carignan	226.7 ± 7.6 ijk	44.3 ± 9.4 bcdefghi	199.3 ± 23.0 ab
Tinto Cao	226.7 ± 7.6 ijk	47.6 ± 17.1 efghij	215.9 ± 28.1 de
Prunelard	226.9 ± 6.9 jk	31.8 ± 6.4 a	208.3 ± 17.0 bc
Petit Verdot	232.4 ± 8.0 k	35.5 ± 8.6 abcd	215.9 ± 30.6 de

VitAdapt, 8 ans de microvinifications

Impact du millésime sur la note typicité des variétés



→ Fort impact du millésime pour certains cépages → nécessité d'un suivi pluri-annuel des microvinifications

De VitAdapt à VifAdept

Contexte

Directive n° INAO-DIR-2018-01-rev2



INSTITUT NATIONAL
DE L'ORIGINE ET DE
LA QUALITÉ

Permet l'évaluation de VIFA sans perte d'AOC sous conditions :

- 5% de l'encépagement et 10% de l'assemblage
- 10 variétés par couleurs par AOP
- Période évaluation de 10 ans (prolongation éventuelle de 10 ans)

Les objectifs

- Phénotyper les VIFA déjà introduites dans les cahiers des charges des ODG via un réseau de parcelle
- Poursuivre le phénotypage de VitAdapt avec une méthodologie allégée et sur un nombre de variétés limité pour assister les différents ODG du vignoble Bordelais dans le choix des VIFA

Acteurs du projet

INRAE

UMR 1287 EGFV
UMR 1366 Œnologie



CIVB
BORDEAUX



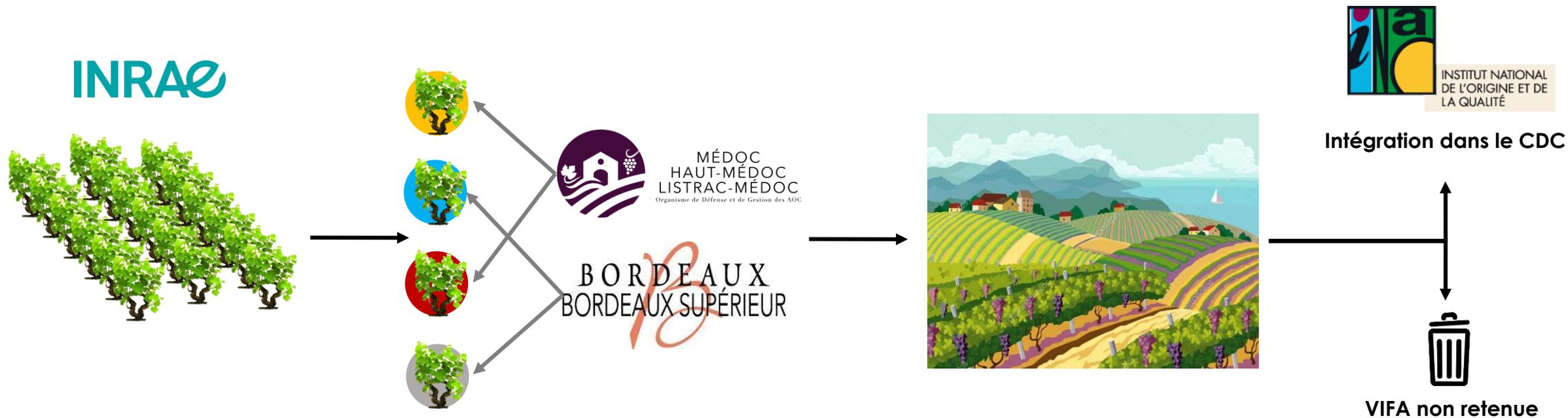
MÉDOC
HAUT-MÉDOC
LISTRAC-MÉDOC
Organisme de Défense et de Gestion des AOC



BORDEAUX
BORDEAUX SUPÉRIEUR

Et de futurs ...

De VitAdapt à VifAdept, de la parcelle au réseau



VitAdapt : Evaluation des qualités intrinsèques des cépages

52 cépages
1 PG
1 type de sol

Sélection par les ODG des VIFA



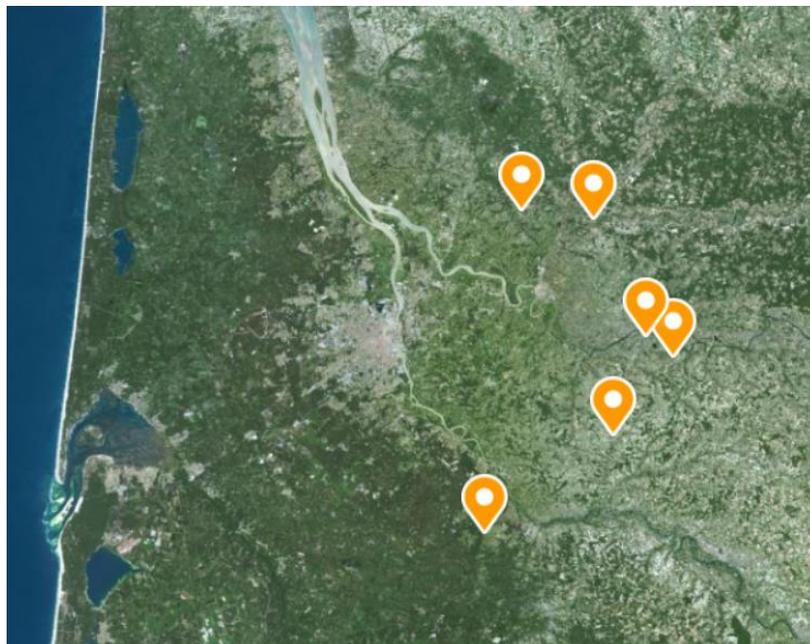
Arinarnoa Alvarinho Bx
Castets Liliorila
Marselan
Touriga nacional PNDV Tour Bordeaux 2023

Réseau de parcelles VIFA : Evaluation du comportement sous différentes conditions pédoclimatiques



VifAdept, le réseau de parcelles et les observations

Réseau de parcelles 2023



6 parcelles : 4 plantiers (Castets – Touriga Nacional – Marcelan – Alvarinho)
2 parcelles en production (Marselan – Arinarnoa)

Le suivi



Phénologie



Stress Biotiques



Stress abiotique

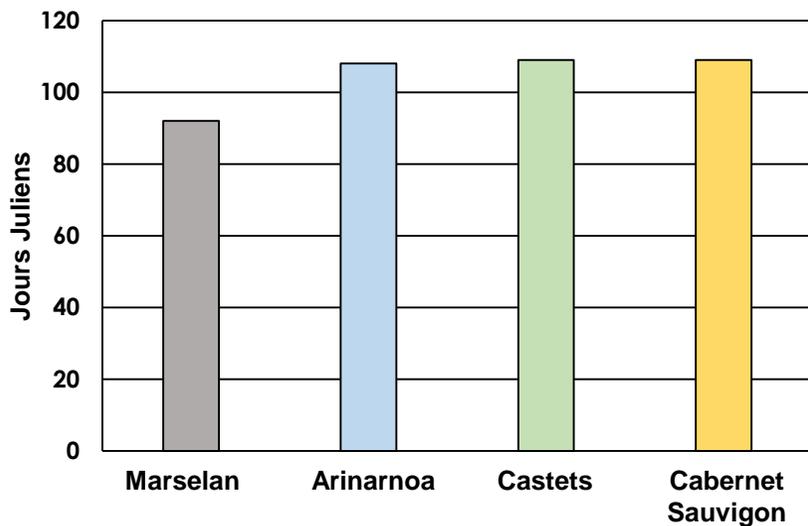


Rendement et qualité

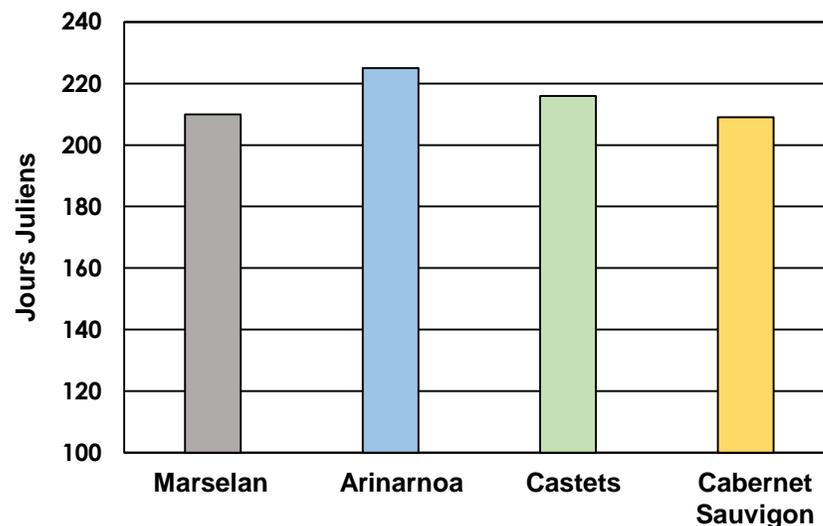


Des premiers résultats

Débourrement



Véraison



Résultats cohérents avec les données obtenues via le dispositif VitAdapt

Première année d'expérimentation :

- Nombre de parcelle encore limité
- Beaucoup de plantiers
- Besoin de confirmer les résultats obtenus
- Besoin d'augmenter le nombre de parcelle suivi



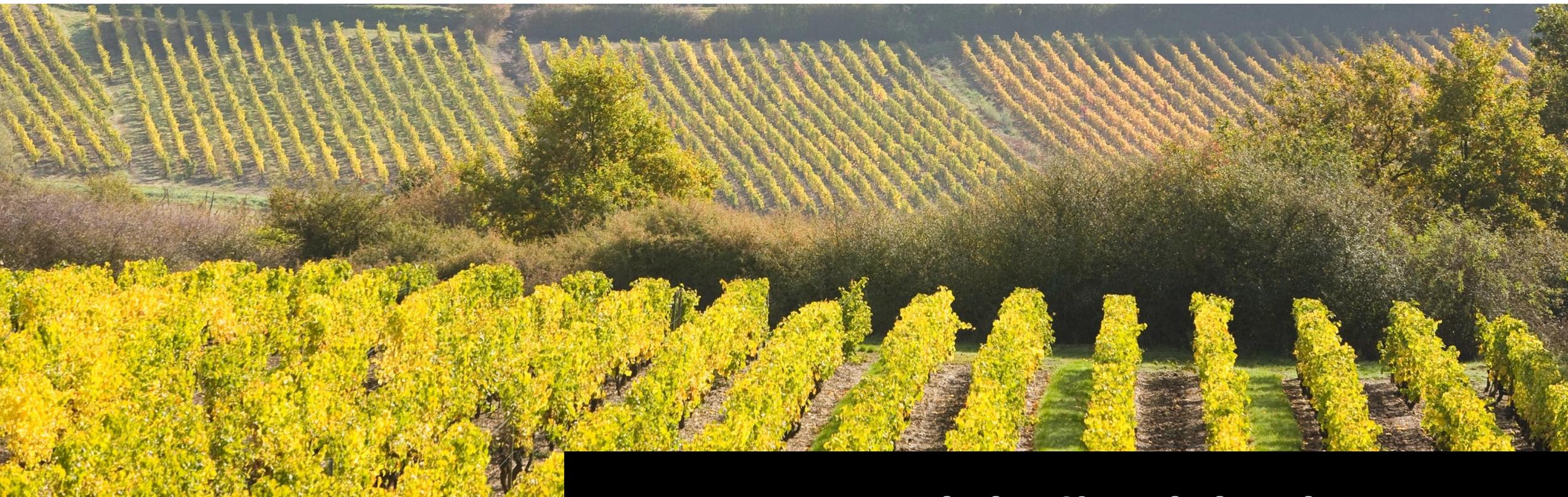
Comment intégrer le réseau de parcelles VIFA

Vous souhaitez réaliser une plantation avec des VIFA ?

Dans le cadre d'une parcelle sous appellation rapprochez vous des représentants de vos ODG (convention tripartite entre le viticulteur, l'ODG et l'INAO).

N'hésitez pas à nous contacter pour avoir des informations sur les cépages et variétés. Nous pouvons également organiser des dégustations.

Le suivi peut se faire par les agents de la chambre d'Agriculture de la Gironde ou par le viticulteur lui-même.



PARTIE 2 : Variétés d'Intérêt résistantes aux maladies cryptogamiques



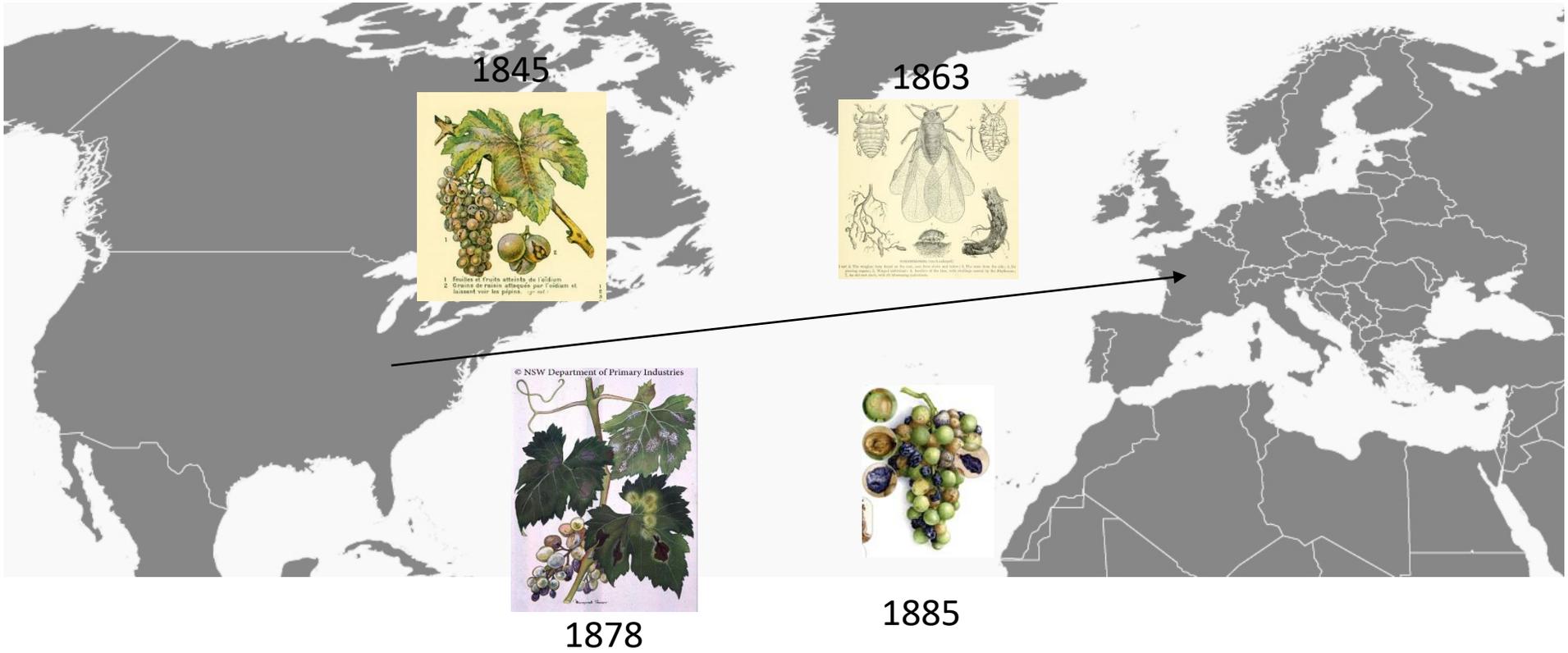
➤ Quels bioagresseurs sont ciblés par la résistance chez les variétés Floreal, Souvignier gris, Sauvignac, Muscaris, Artaban... ?

- a) Oïdium
- b) Mildiou
- c) Black-rot
- d) Phylloxéra



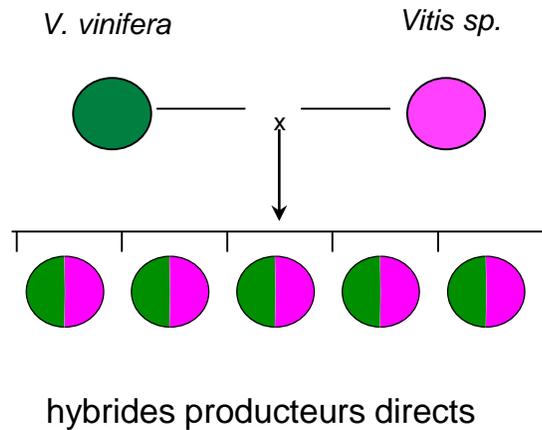
➤ D'où sont originaires ces bioagresseurs ?

- a) Italie
- b) Etats-Unis
- c) Allemagne
- d) Argentine



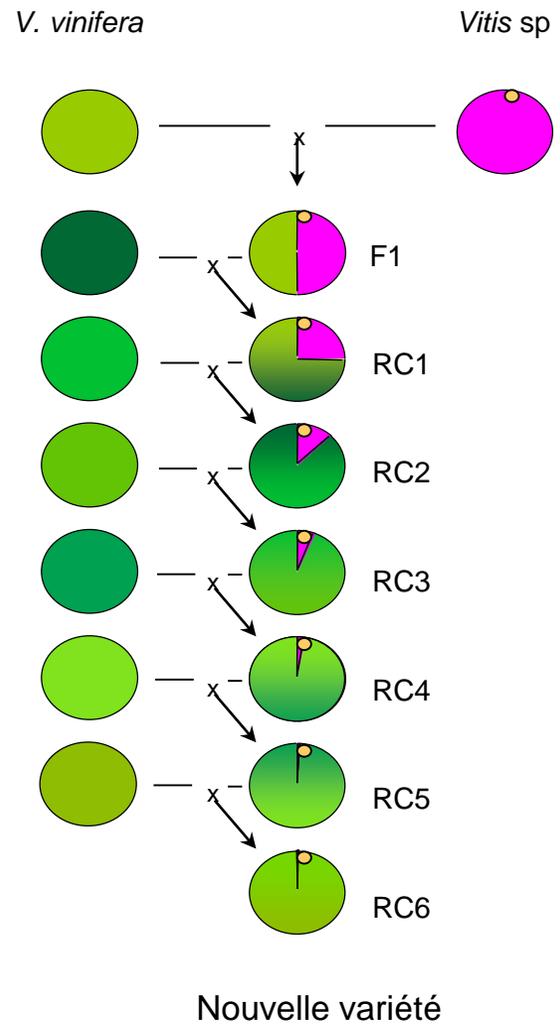


➤ La période des « hybrides producteurs directs »



- Phylloxera > porte-greffes
- Crise oïdium > Importation des vignes américaines > premiers HPD
- 1875-1940 : nombreuses variétés de cuve résistantes (mauvaises qualités œnologiques)
- AOC (1935) et l'instauration du classement des variétés => arrachage
- Fin du XXème siècle, la résistance variétale n'est plus utilisée comme méthode de lutte contre le mildiou et l'oïdium
- Il subsiste actuellement 10,000 ha HPD (Baco blanc Armagnac, etc)

➤ L'hybridation moderne





➤ Peut-on créer un matériel résistant ?

- OUI
- NON



➤ Les programmes de création variétale

Programmes INRAE - IFV



Variétés dites « Bouquet »

- Rétrocroisements *M. rotundifolia* x *V. vinifera*
- 1 gène R mildiou / 1 gène R oïdium



Programmes ResDur, GénoVigne

- Introgression autres gènes de R
- Pyramidage 2 ou 3 gènes mildiou et oïdium



Programmes Régionaux

- Variétés ResDur ou GénoVigne x cépages emblématiques
- Variété polygénique a typicité régionale

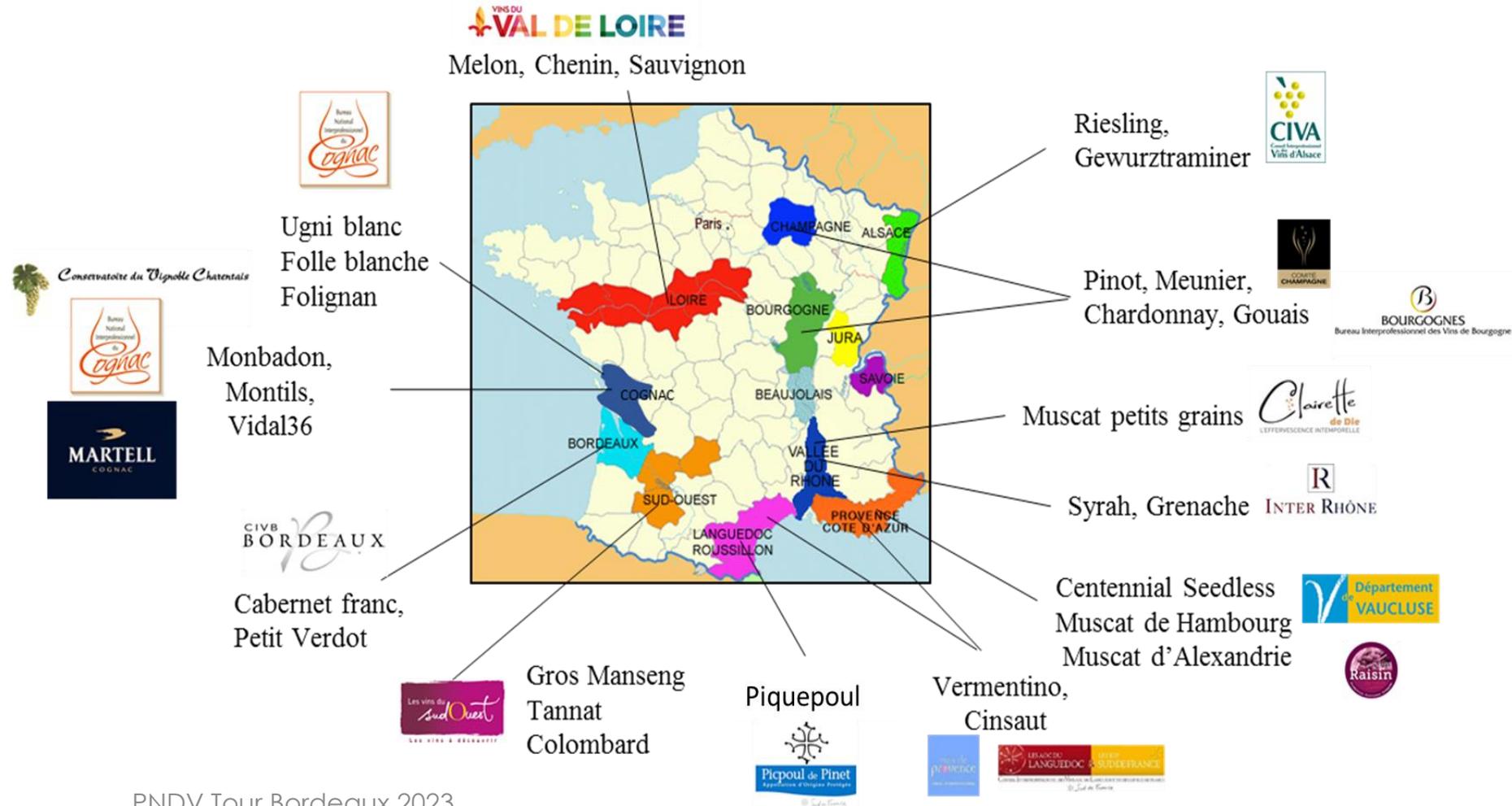
Programmes européens

Italie, Allemagne,
Suisse,...



➤ Création de variétés résistantes à typicité régionale => 2030

13 programmes régionaux engagés





Offre actuelle

Origine	Variétés	QTL résistance mildiou	QTL résistance oïdium
France	Artaban, Floreal, Vidoc, Voltis (Inrae-Resdur1) Coliris, Lilaro, Opalor, Sirano et Selenor (Inrae –Resdur2) Coutia et Luminan (Inrae-Bouquet)	Rpv1/Rpv3.1 Rpv1/Rpv10 Rpv1	Run1/Ren3/Ren9 Run1/Ren3.2 Run1
Allemagne	Souvignier Gris Johanniter, Saphira Muscaris Prior Bronner , Cabernet Cortis, Monarch, Solaris	Rpv3.2 Rpv3.1 Rpv10 Rpv3.1/Rpv3.3 Rpv3.3/Rpv10	Ren3/Ren9 Ren3/Ren9 Ren3/Ren9 Ren3/Ren9 Ren3/Ren9
Suisse	Cabernet blanc, Pinotin Sauvignac	Rpv3.1 Rpv3.1/Rpv12	Ren3/Ren9 Ren3/Ren9
Italie	Fleurtai Soreli UD-55.100 B UD-31.125 N, UD-32.078 N	Rpv12 Rpv3.1/Rpv12 Rpv3.1 Rpv12	Ren3/Ren9 ? Ren3/Ren9 -



➤ Quelles sont les 2 variétés les plus plantées en France ?

- a. le souvignier gris et le floreal
- b. l'artaban et le vidoc
- c. le prior et le monarch
- d. le cabernet blanc et le pinotin



➤ Superficie plantée en variétés résistantes en France

Variétés	Superficies plantées en Ha
SOUVIGNIER GRIS	495,98
FLOREAL	452,82
ARTABAN	219,66
SORELI	165,73
VIDOC	157,70
MUSCARIS	71,14
CABERNET CORTIS	65,38
VOLTIS	31,66
SAUVIGNAC	21,71
MONARCH	21,18
FLEURTAI	14,81
CABERNET BLANC	12,85
PRIOR	13,56
JOHANNITER	2,99
PINOTIN	1,88
SOLARIS	0,97
SAPHIRA	0,43
BRONNER	0,30
Total général	1 750,75

Source INAO - Données CVI
Mise à jour août 2022



➤ Les agents pathogènes peuvent s'adapter aux résistances et les rendre inefficaces

Vigne

- *Plante pérenne*
 - *Peu de gènes de résistance déployés : Mildiou (Rpv1, Rpv3, Rpv10, Rpv12); Oïdium (Run1, Ren3, Ren9)*
 - *Des évolutions de populations déjà documentées*
- ➔ Gènes de résistance = « bien commun »

➤ Il est indispensable de

Protéger les gènes de résistance

Surveiller l'évolution des populations d'agents pathogènes



- Construire un réseau de surveillance à l'échelle nationale, voire internationale



... depuis 2017



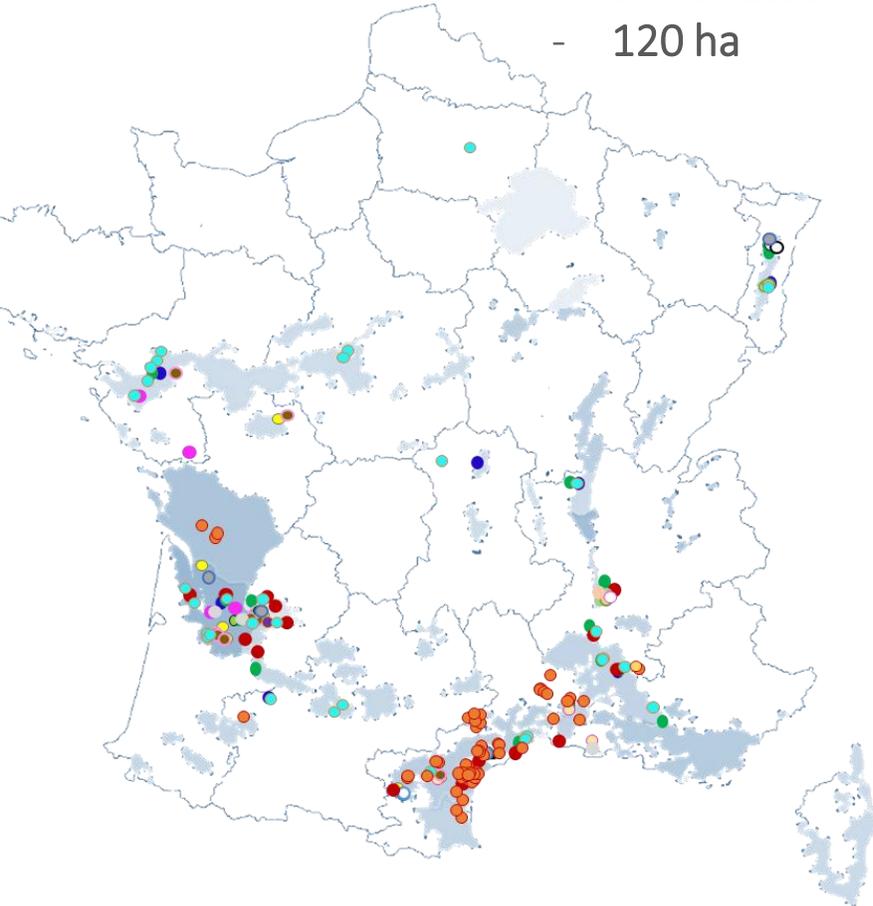
➤ L'observatoire OSCAR

- Surveiller l'efficacité des résistances au vignoble
- Identifier l'apparition et la dynamique d'individus contournant
- Surveiller l'évolution des maladies secondaires

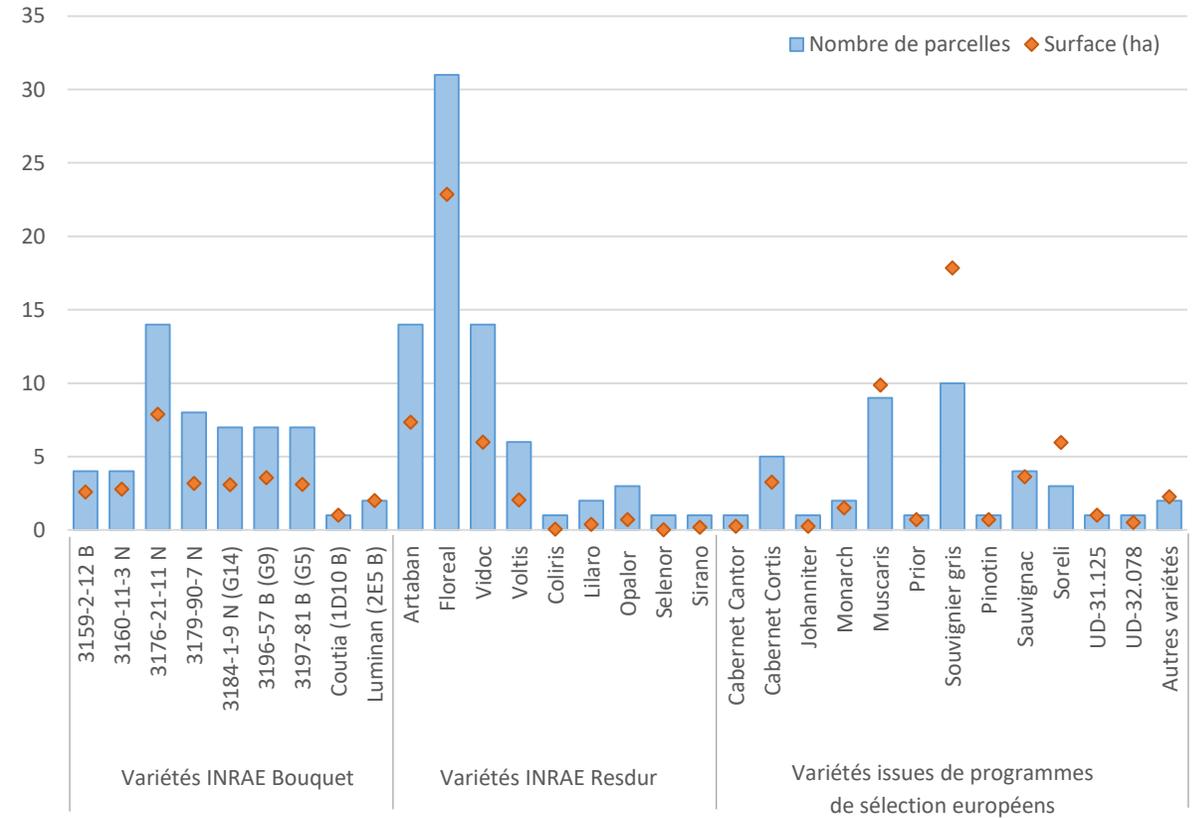


Le réseau

- 168 parcelles
- 94 sites
- 34 partenaires
- 32 variétés
- 120 ha



- Variétés Bouquet
- Artaban
- Cabernet cantor
- Cabernet cortis
- Coliris
- Floreal
- Johanniter
- Lilaro
- Monarch
- Muscaris
- Opalor (Col-50#83)
- Pinotin
- Prior
- Sauvignac (Cal 6-04)
- Selenor
- Sirano
- Soreli
- Souvignier gris
- UD-31.125 N
- UD-32.078 N
- Vidoc
- Voltis
- Autres variétés





➤ Le dispositif

- Réseau inclusif (variétés inrae et autres, volontariat)
- Partenariat (IFV, Chambres d'agriculture, caves coopératives, exploitation...)



➤ Surveillance au vignoble

- Observations au vignoble = dynamique des bio-agresseurs ciblés ou non par la résistance



- Enquête sur les pratiques, retours d'expérience

*comportement agronomique (port, fragilité, productivité, qualité,...)

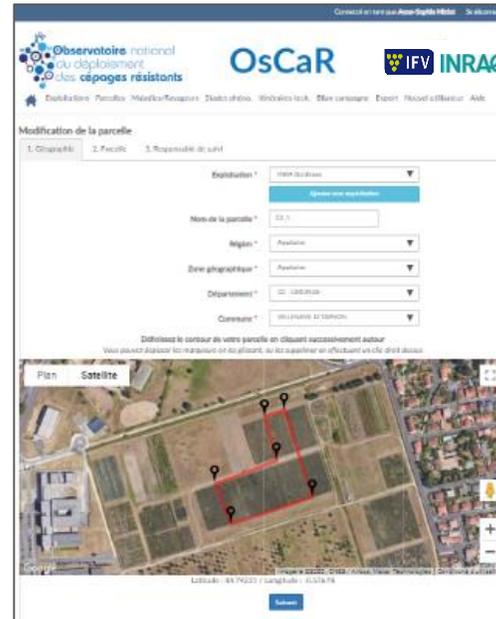
*aptitude à la mécanisation (taille, récolte)

*pratiques de traitement(cible, produit, dose)



➤ Surveillance au vignoble

- Interface web reliée à la plateforme Epicure de l'IFV

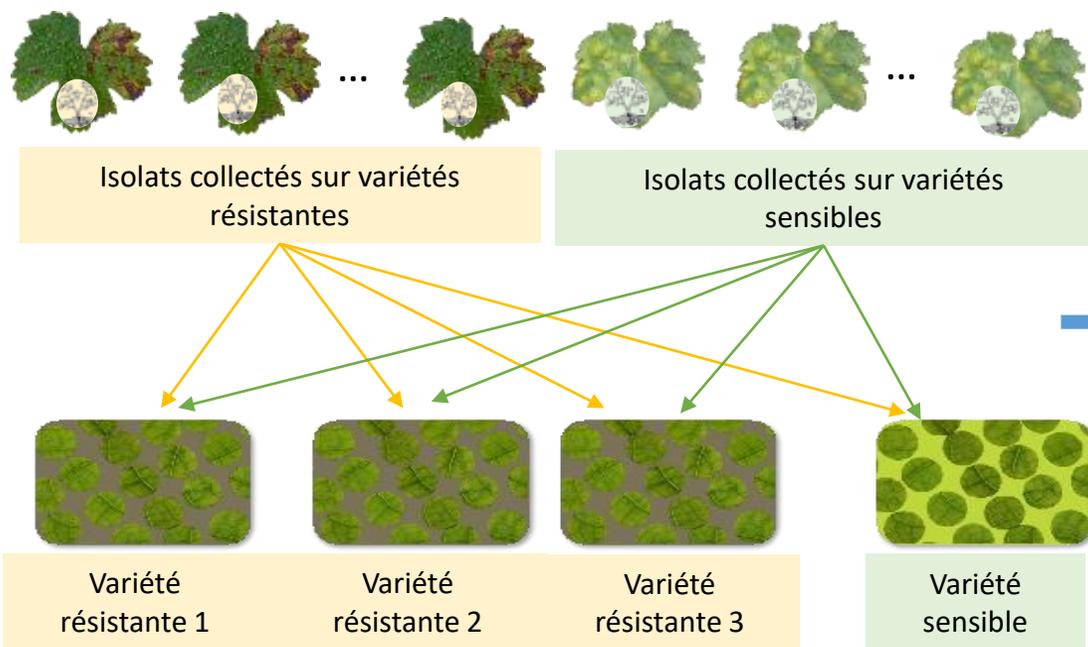


➤ Surveillance au laboratoire

Monitoring mildiou au laboratoire

- Collecte de souches d'agents pathogènes et mesure de l'évolution de l'agressivité au laboratoire

Inoculation croisée en conditions contrôlées

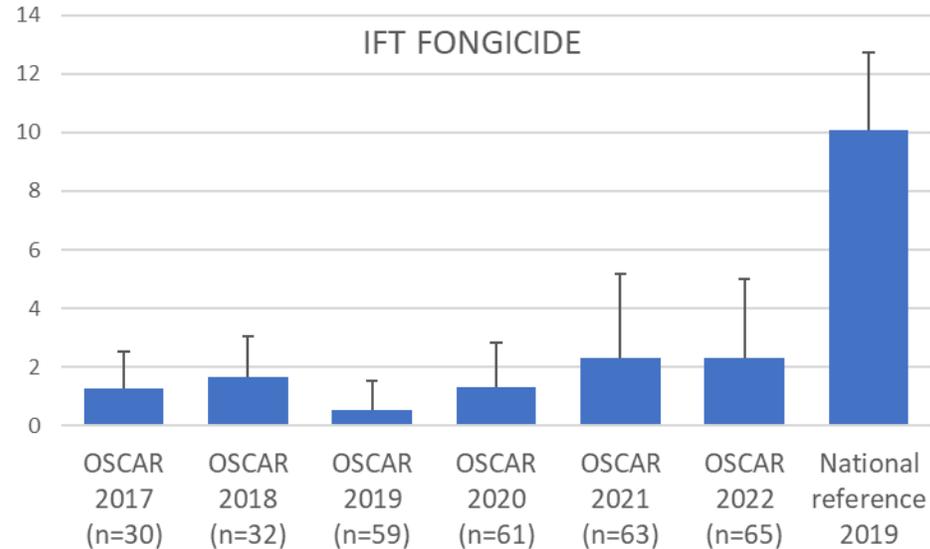


Détermination du profil de virulence

Isolats de mildiou	1	2	3	...	n-2	n-1	n
variété sensible	s	s	s	...	s	s	s
variété résistante 1	R	s	R	...	R	s	R
variété résistante 2	R	R	R	...	R	R	R
variété résistante 3	R	R	R	...	R	R	R

➤ OSCAR : Les résultats

- Réduction de 80% IFT fongicide



- Très bonne efficacité au vignoble des résistances déployées
- Présence de certains individus contournant résistance mildiou au laboratoire (Rpv 3-1 notamment)
- Problématique black-rot variable selon variétés, millésimes, historiques

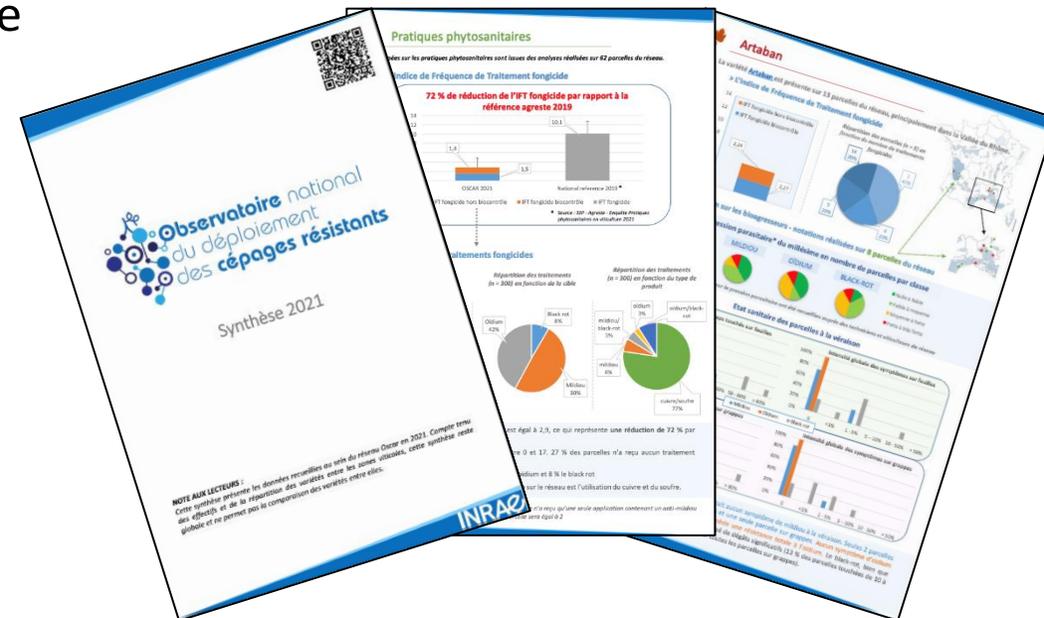
➤ Pour en savoir plus

<http://observatoire-cepages-resistants.fr>

- Carte interactive
- Fiche technique pour chaque variété
- Synthèse globale (IFT, état sanitaire, traitements), par type de variétés
- Bibliographie scientifique et technique
- Informations réglementaires



Envoi d'informations et de données personnalisées à chaque participant





PLAN NATIONAL DÉPÉRISSEMENT DU VIGNOBLE



LES FINANCEURS



MERCI DE VOTRE ATTENTION

LES PARTENAIRES

