



BORDEAUX  
SCIENCES  
AGRO



ISVV  
INSTITUT DES SCIENCES  
DE LA VIGNE ET DU VIN  
BORDEAUX AQUITAINE



INRAE

université  
de BORDEAUX



# Le porte-greffe, un atout d'adaptation au changement climatique.

Elisa MARGUERIT, Marine MOREL, Louis BLOIS, Elia BREUILLOT,  
Nathalie OLLAT

UMR Ecophysiologie et Génomique Fonctionnelle de la vigne





*« Le choix du porte-greffe reste une des préoccupations permanentes du vigneron. Les erreurs [...] retentissent de façon visible et durable sur les destinées de la plantation. Ayant une fois admis qu'il pouvait se tromper dans son choix, l'exploitant viticole a même tendance à rechercher dans le porte-greffe l'origine de tous les mécomptes et inversement à en espérer plus qu'il n'est raisonnable. Il redoute tout et espère tout de cet inconnu. »*

L. Levadoux, 1961.

# Introduction

---



by Eric Lebon

Dans l'Hérault et le Vaucluse



de Paul Hames/California Department of Water Resources

- Quelle définition de la tolérance à la sécheresse ? (Amigues et al, 2006)
- Bonne connaissance empirique
- Une classification basée sur un critère quantitatif (Carbonneau, 1985)



(Schultz)

# Introduction

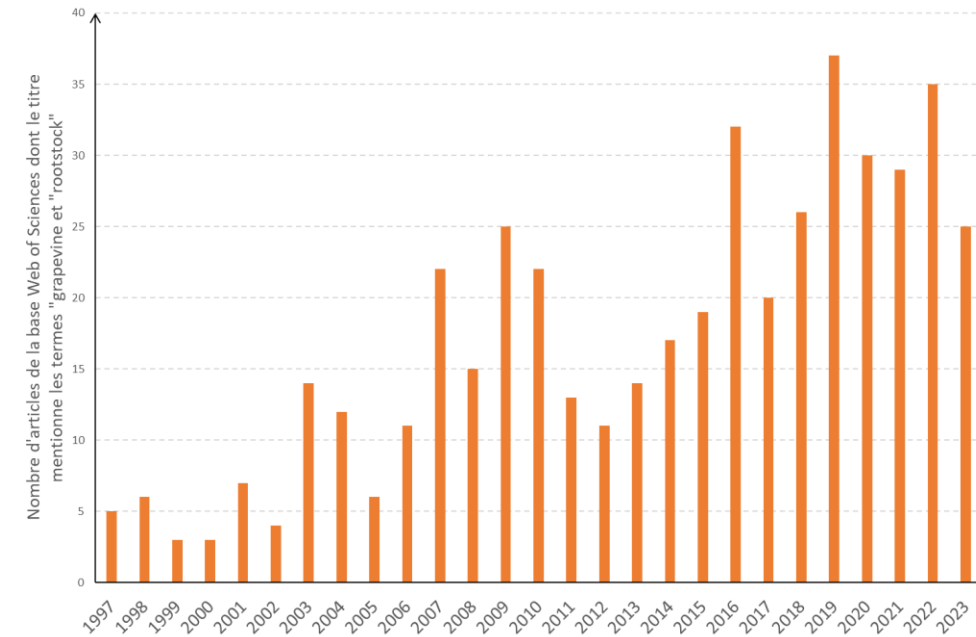


Dans l'Hérault et le Vaucluse



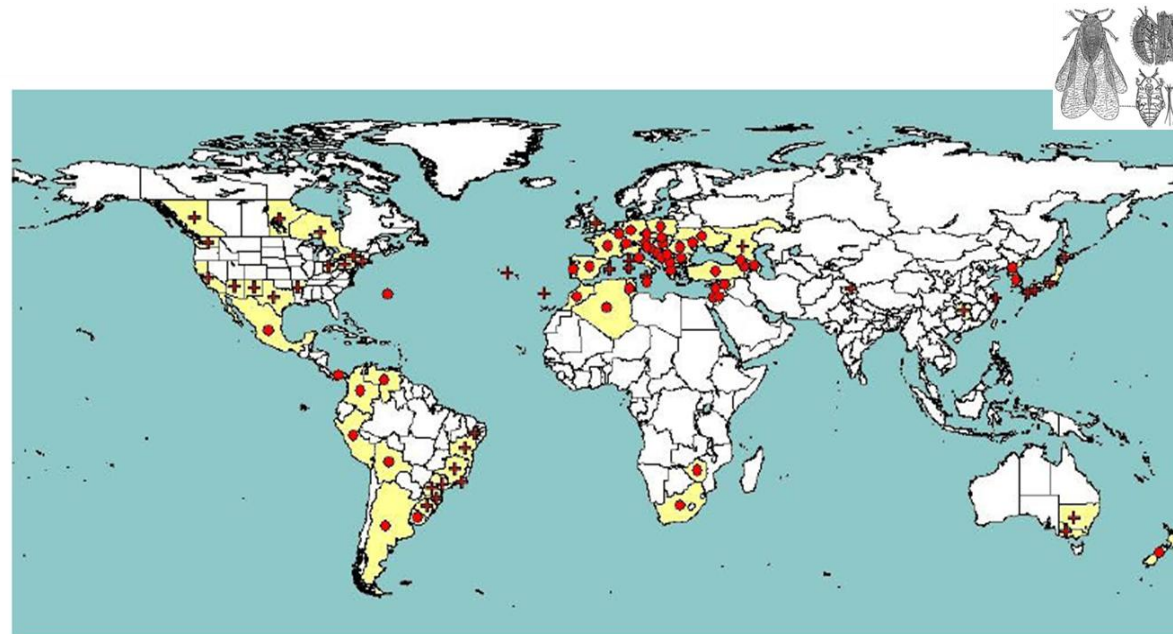
de Paul Hames/California Department of Water Resources

- Quelle définition de la tolérance à la sécheresse ? (Amigues et al, 2006)
- Bonne connaissance empirique
- Une classification basée sur un critère quantitatif (Carbonneau, 1985)
- Intérêt croissant pour les porte-greffes



# Préambule incontestable

Le porte-greffe permet avant tout de lutter contre le phylloxéra



**Figure 1:** Global distribution of *Daktulosphaira vitifoliae* (extracted from EPPO PQR (2014, version 5.3.1) accessed on 26 March 2014). Red circles represent pest presence as national records and red crosses show pest presence as sub-national records.

https://plantgrape.plantnet-project.org/fr/porte-greffes

## Variétés *de porte-greffes*

Liste des variétés inscrites utilisées comme porte-greffes.

Filtrer par Rechercher Trier

Nom variété Mots clés Obtenteur Famille de crv A-Z



1014 MGt  
101-14 Mhardet et de Grasset



110 R  
110 Richter



1103 R  
1103 Paulsen



140 Ru  
140 Ruggeri

https://www6.inra.fr/porte-greffe-vigne

Silex Porte-greffe Retour d'expérience Documentation

## Porte-Greffes Info

Porte-greffe Info

**Edito**

Porte-Greffe Info



En Viticulture, le matériel végétal, et notamment les porte-greffes, peut contribuer à répondre aux enjeux majeurs du XXI<sup>ème</sup> siècle que sont le changement climatique, la réduction des intrants phytosanitaires, la baisse de productivité et les déperissements et la compétition pour les surfaces agricoles avec d'autres usages agricoles (productions de biens alimentaires) ou non (urbanisation). Le matériel végétal peut apporter des solutions durables, peu coûteuses et neutres en termes d'impacts sur l'environnement.

En France, il existe 31 porte-greffes autorisés à la culture. Cependant 5 d'entre eux, SO4, 110R, 3309C, 41B and 140Ru, représentent plus de 75% des plantations de vigne, les trois premiers représentant quant à eux plus de 50% des plantations. Au niveau international, on compte 70 à 80 porte-greffes, mais comme à l'échelle nationale, un très petit nombre sont utilisés. L'ensemble de ces porte-greffes représente un potentiel

**Liens/Links**

- UMR EGFV
- PI@nt Grape
- Ampelobase
- Collection Vignes
- Fédération Française de la Pépinière Viticole
- Institut Français de la Vigne et du Vin

**Autres Informations**

**Calendrier**

Mars 2019

LUN	MAR	MER	JEU	VEN	SAM	DIM
25	26	27	28	01	02	03
04	05	06	07	08	09	10

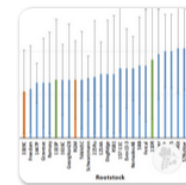
IVES Technical Reviews vine & wine



19 December 2024

### Role of the rootstock and its genetic background in plant mineral status assessed by petiole analysis and deficiency symptoms

Marine Morel, Sarah Jane Cookson, Jean-Pierre Da Costa, Nathalie Ollat, Elisa Marguerit



25 April 2023

### What's new with rootstocks?

Elisa Marguerit, Louis Blois, Jean-Pascal Goutouly, Maria Lafargue, Loïc Lagalle, Marine Morel, Jean Pascal Tandonnet, Nathalie Ollat

# Introduction



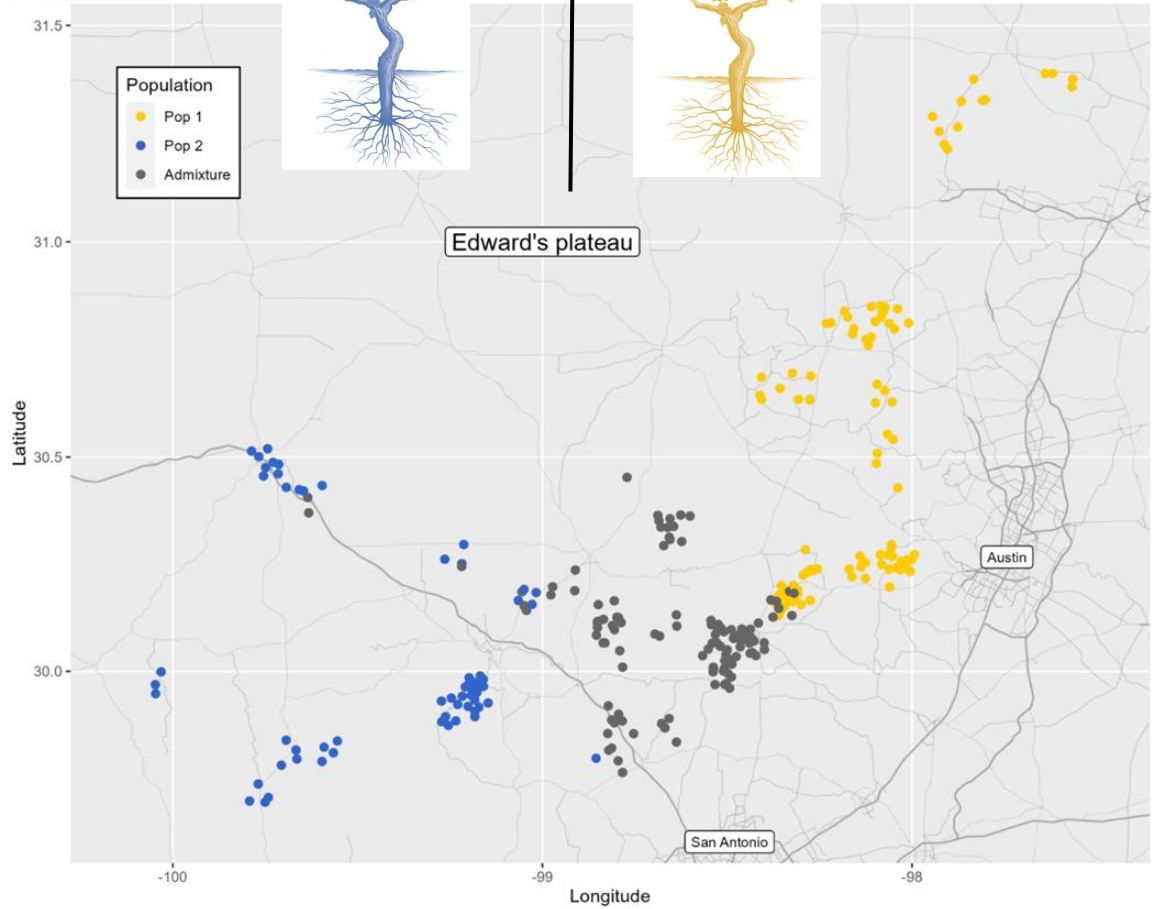
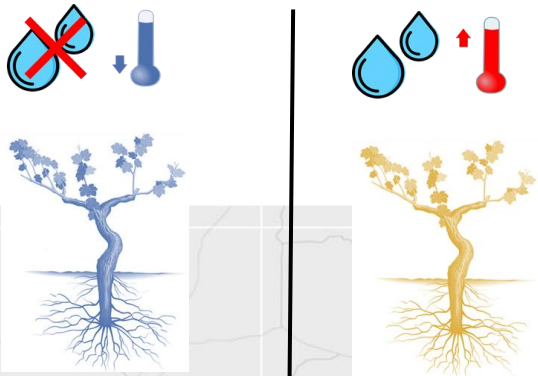
2 stratégies complémentaires mises en œuvre :

- Créer de nouveaux porte-greffes : Programme d'amélioration variétale
- Caractériser des ressources existantes : Dispositif GreffAdapt (Marguerit et al. 2019)



# 1- De la compréhension de la diversité génétique

## à l'identification de l'architecture génétique

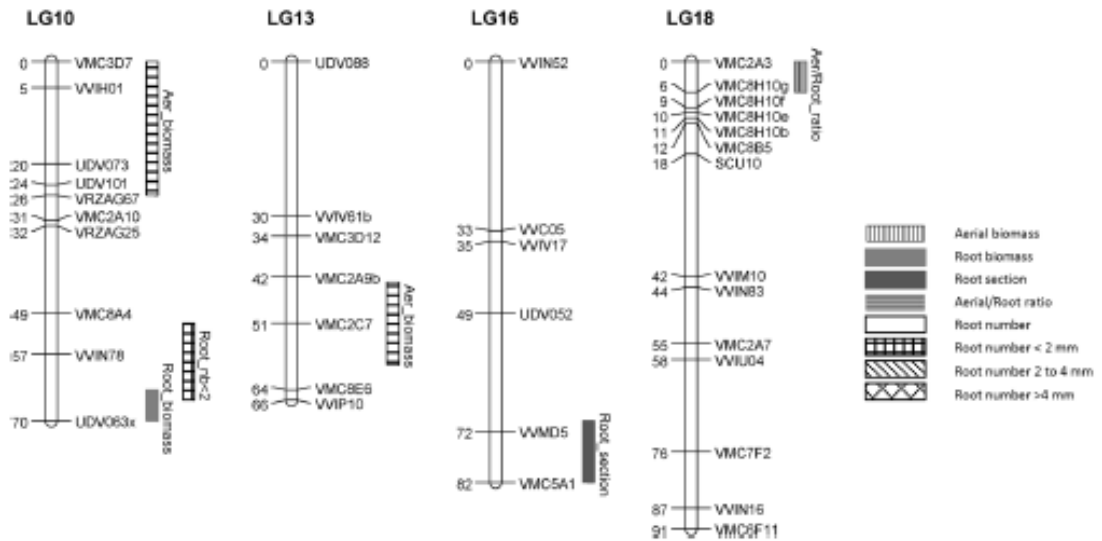
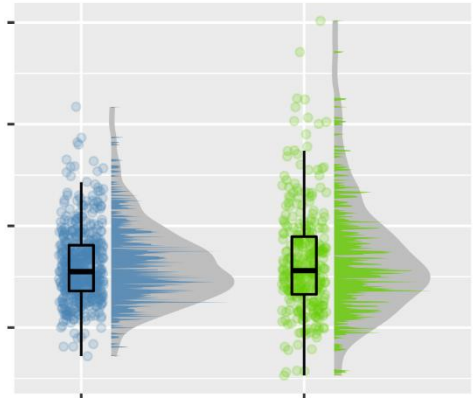


(Blois et al. 2023a)



(Blois et al. 2023b)

Moyenne du diamètre racinaire  
 $H^2 = 0.37$  ;  $R^2 (\%) = 25.1$



Tandonnet et al., 2018



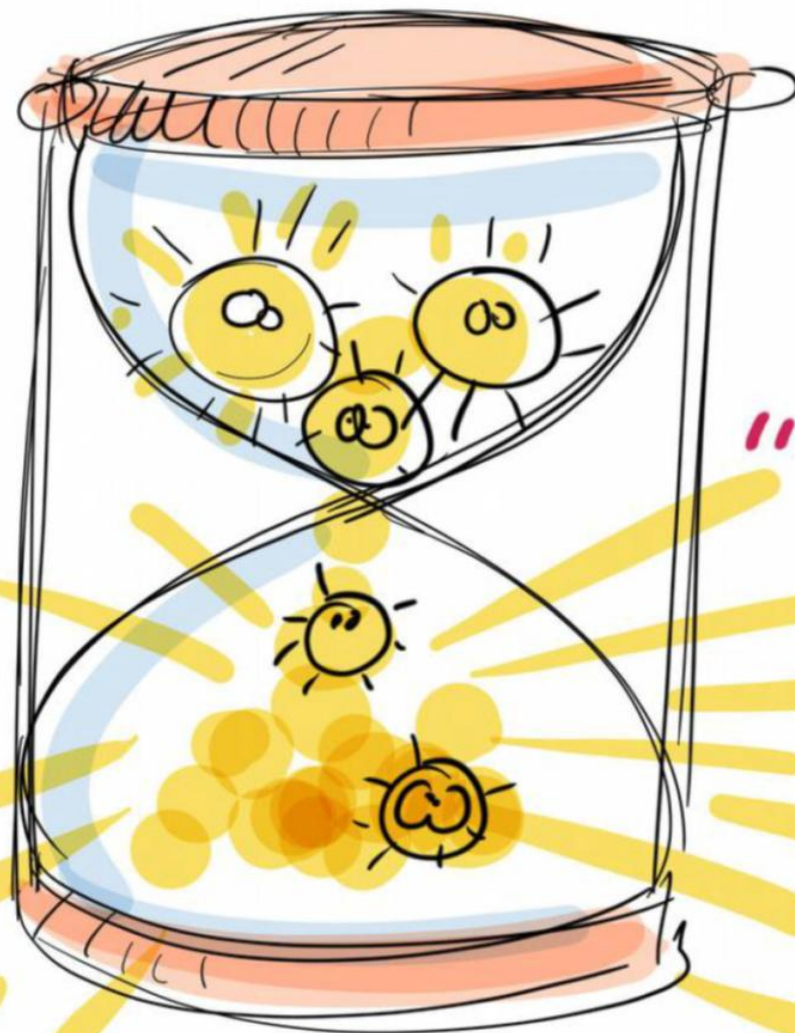
## ... Vers les innovations variétales



- Croisements pour tolérance à *Xiphinema index* et autres qualités agronomiques
- Croisements pour la tolérance à la sécheresse et divers degrés de vigueur conférée mais aussi vérification de caractères pour la pépinière



DÉLAI...



... CLIMATIQUE!

## 2- Valorisation de ressources existantes

### Dispositif GreffAdapt



Porte-greffes inscrits au catalogue français

101-14MGt	44-53M
110R	99R
1 103P	BC2
140Ru	Fercal
1447P	Gravesac
161-49C	125AA
1616 C	5 BB
196-17Cl	Nemadex AB
216-3Cl	RSB1
3309C	RGM
333EM	Rupestris du Lot
34EM	SO4
4010Cl	5C
41B	8B
420A	Vialla

Porte-greffes utilisés dans d'autres pays

1045P	Evex 13-3
106-8 MGt	Evex 13-5
125-1 MGt	Freedom
150-15M	Georgikon 28
157-11C	Georgikon 121
225Ru	Georgikon 251
57R	Harmony
775P	M1
779P	M3
Binova	M4
Börner	Ramsey
Dog Ridge	Schwarzmann
	V15

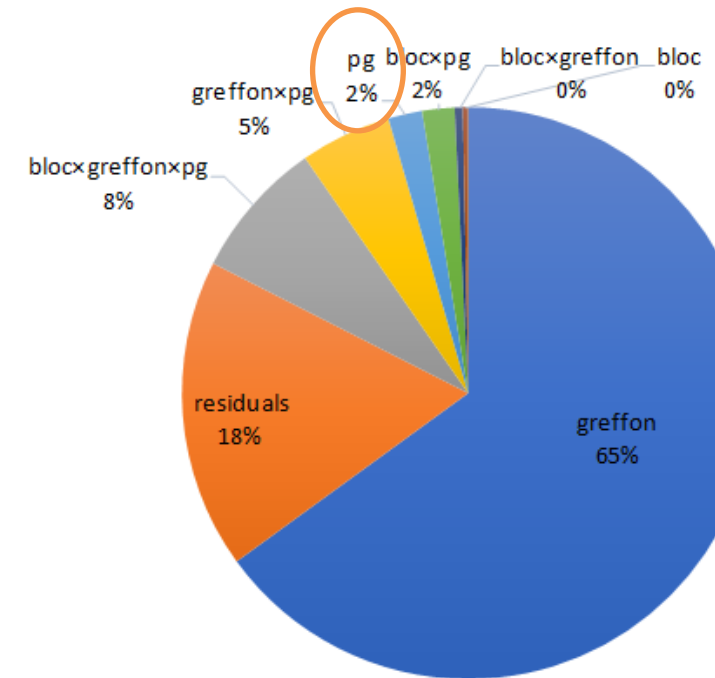
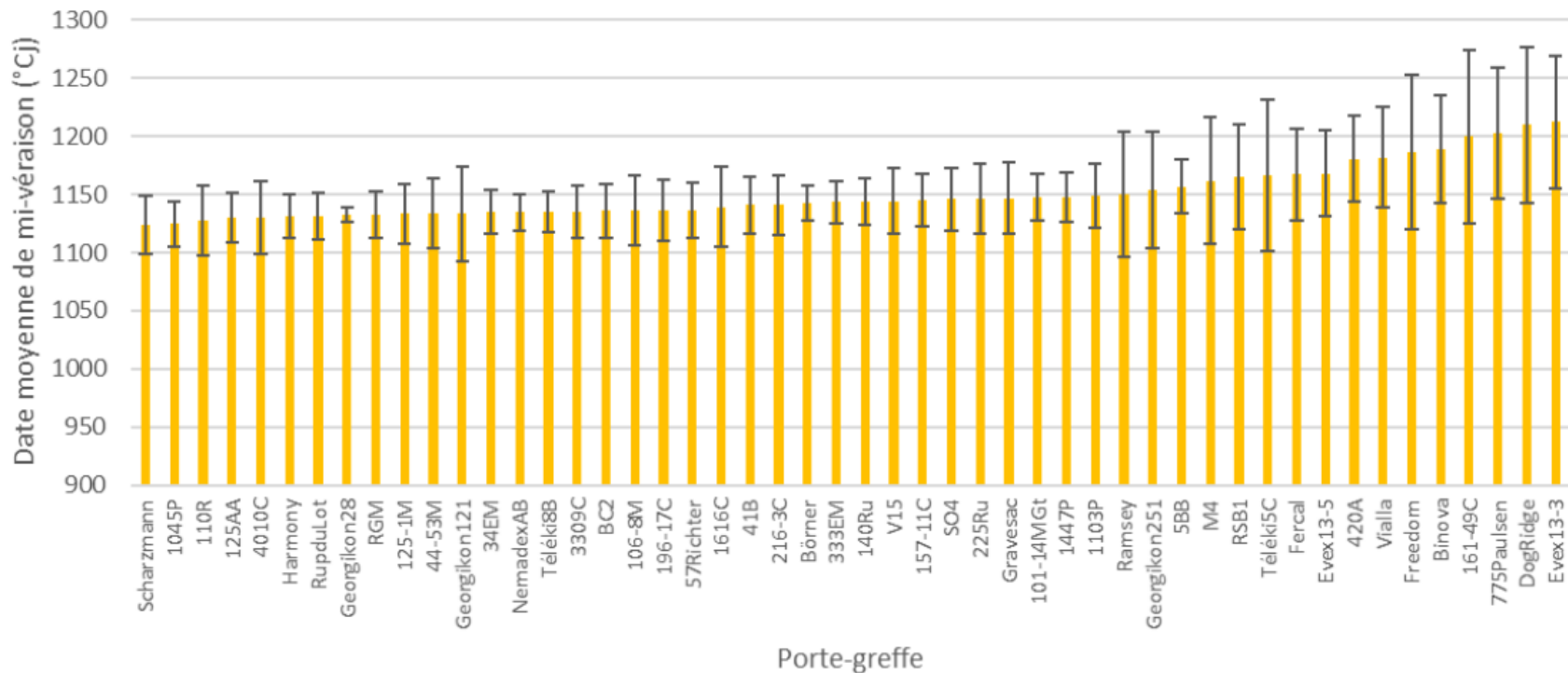
- ⇒ Mieux comprendre le rôle du porte-greffe
- ⇒ Etablir des classifications basées sur des caractères quantitatifs
- ⇒ Identifier des caractères « marqueurs » de la tolérance à la sécheresse



# Quelles actions sur la phénologie du greffon ?

## ➡ Décalage du cycle du greffon pour une véraison plus tardive ?

- Influence significative du porte-greffe sur la date de mi-véraison mais relativement faible



# Quelles actions sur la phénologie du greffon ?

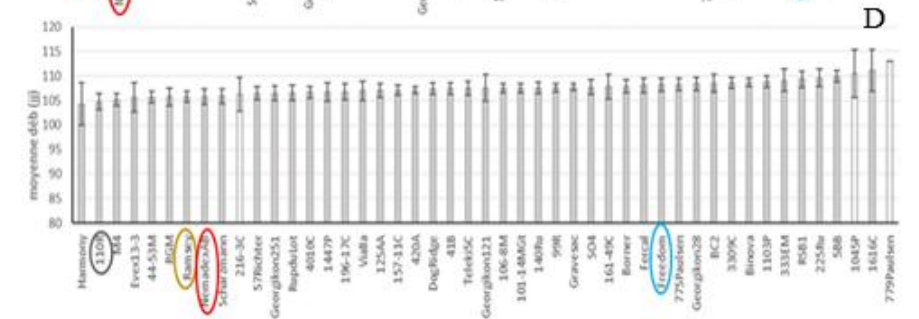
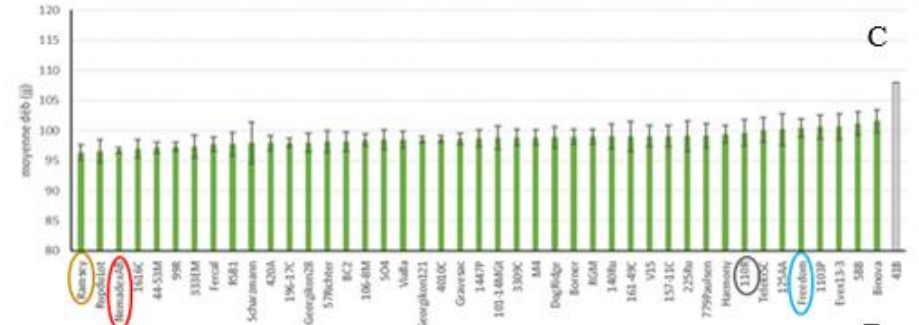
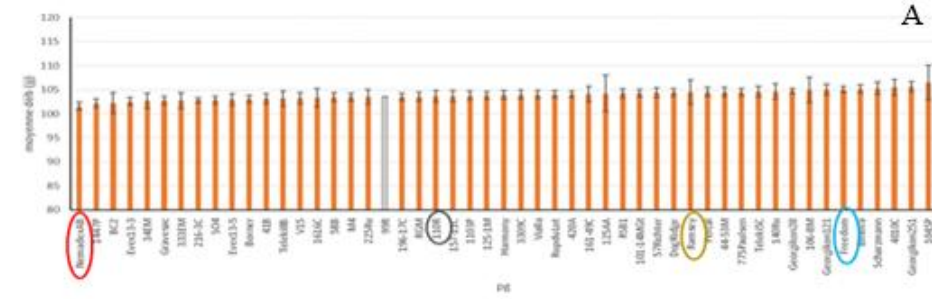
## ➔ Décalage du cycle du greffon pour une véraison plus tardive ?

- Influence significative du porte-greffe sur la date de mi-véraison

mais relativement faible

- Interactions porte-greffe × greffon
- Une caractérisation nécessaire au stade adulte
- Influence sur la tolérance au froid

(Wolf & Pool, 1988; Striegler & Howell, 1991; Köse 2006; Sabbatini & Howell, 2013)



# Quelles actions sur la tolérance à la sécheresse?



Comment le porte-greffe régule les réponses du greffon aux conditions de déficit hydrique ?

## ② Transfert de l'eau

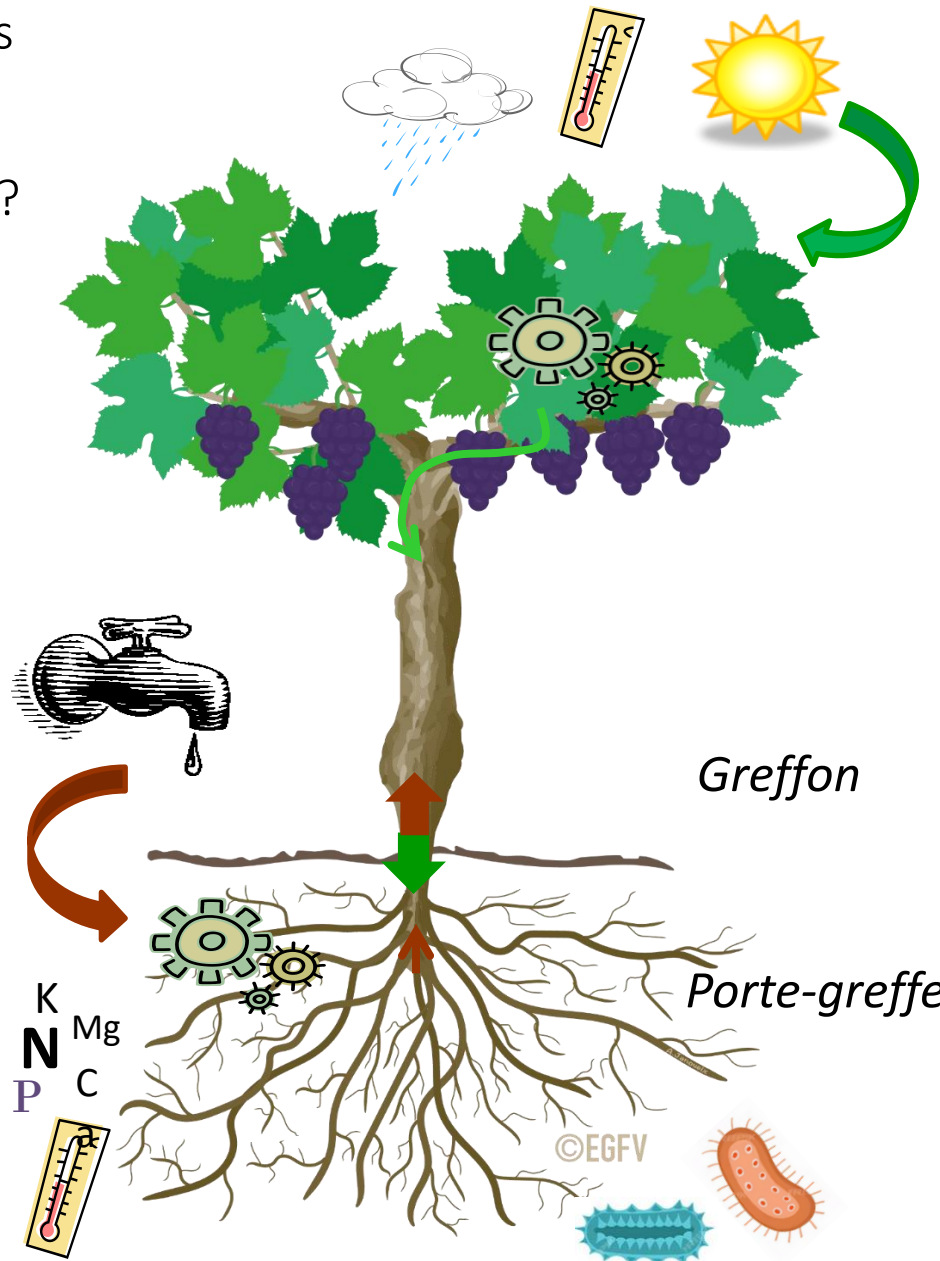
Nombre et diamètre des vaisseaux

Conductivité hydraulique

## ① Absorption de l'eau

Architecture racinaire, densité racinaire

Capacité d'extraction de l'eau



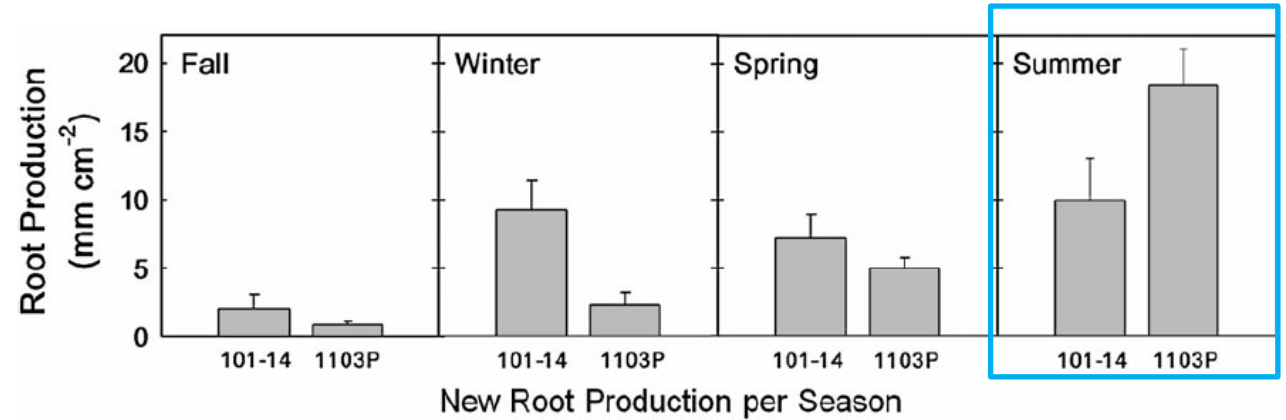
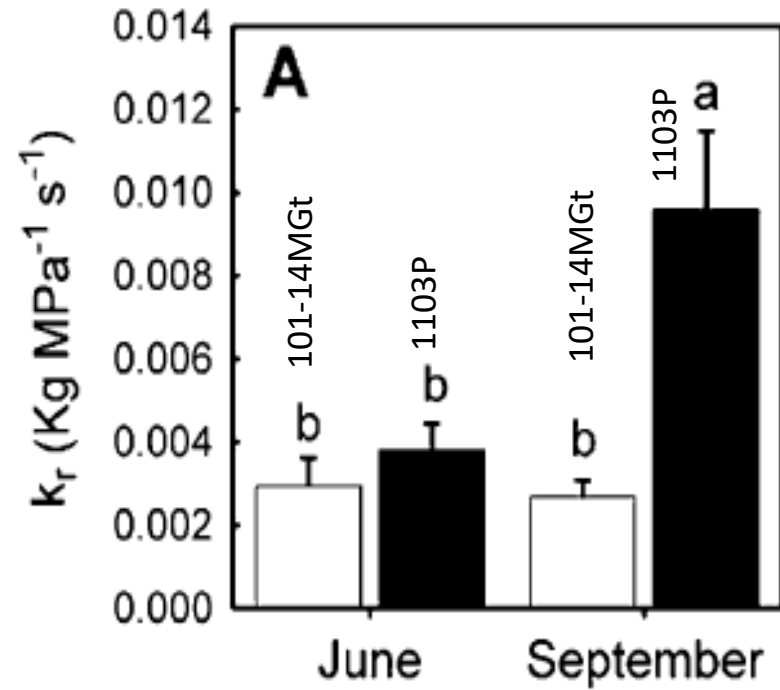
## ③ Consommation de l'eau

Vigueur conférée

Contrôles des échanges gazeux

Efficience d'utilisation de l'eau

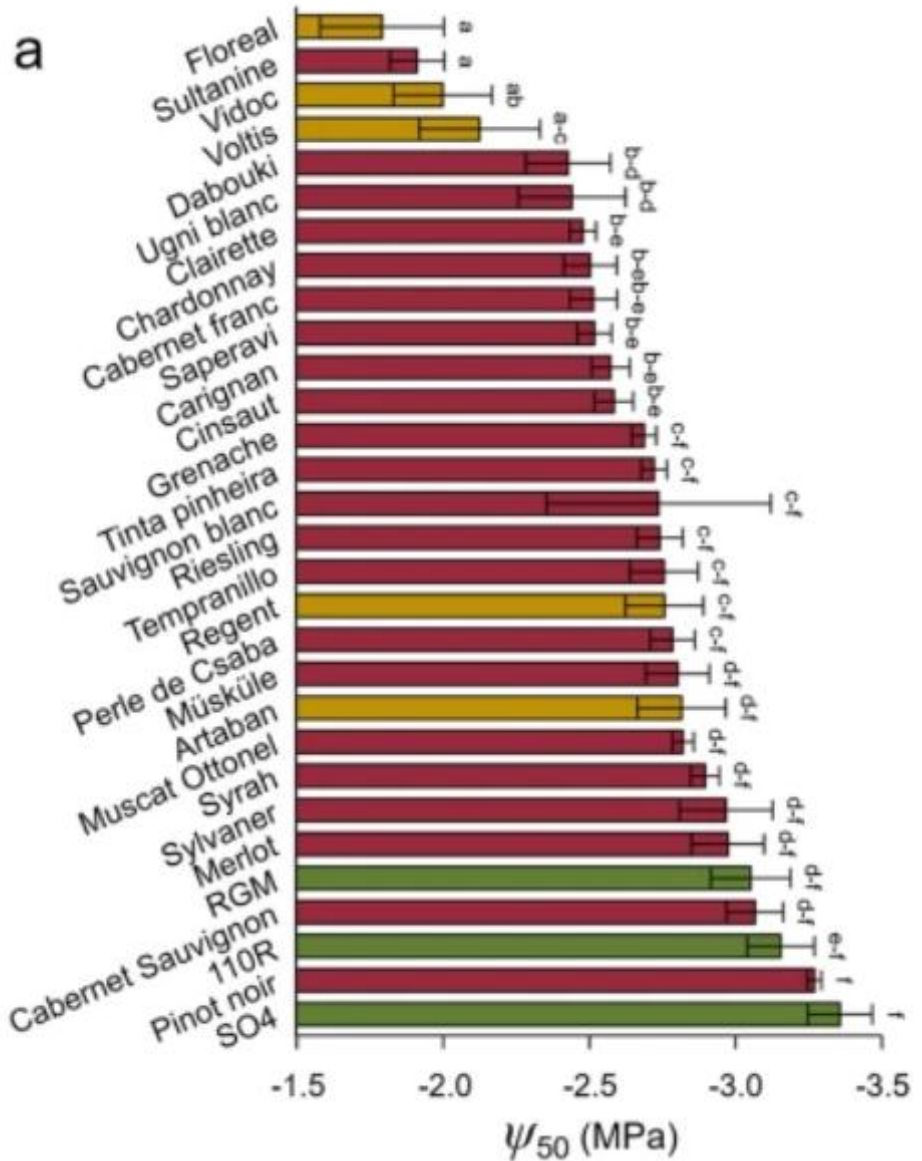
# Prendre en compte la plasticité du système racinaire



(Alsina et al., 2011)

(Bauerle et al., 2008)

# Un seul caractère ne permet pas de définir la tolérance à la sécheresse



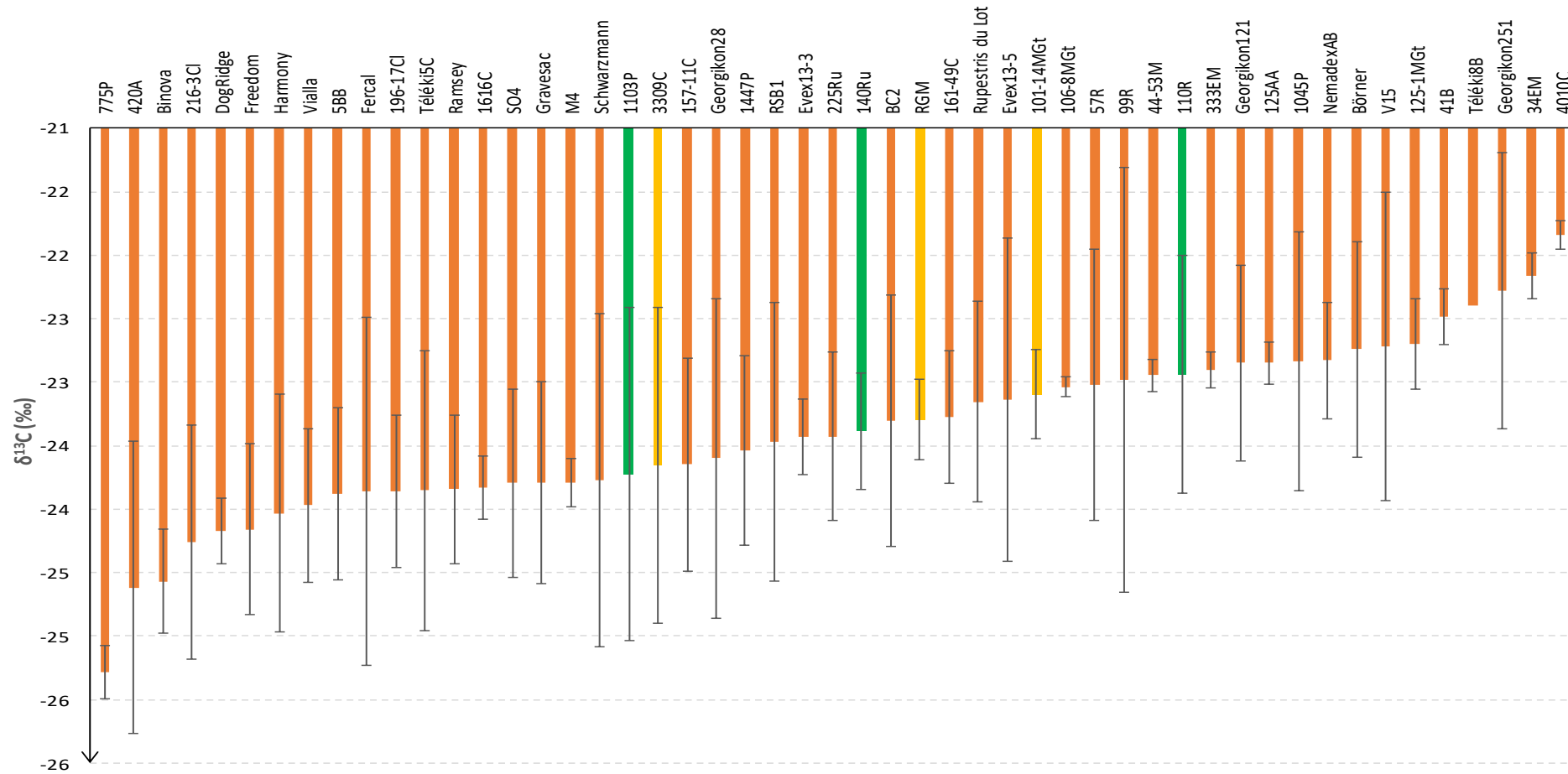
Cependant,

Tolérance à la sécheresse  
 ≠  
 Résistance à la cavitation

(Lamarque et al., 2023)



# $\delta^{13}\text{C}$ , un critère à évaluer ?

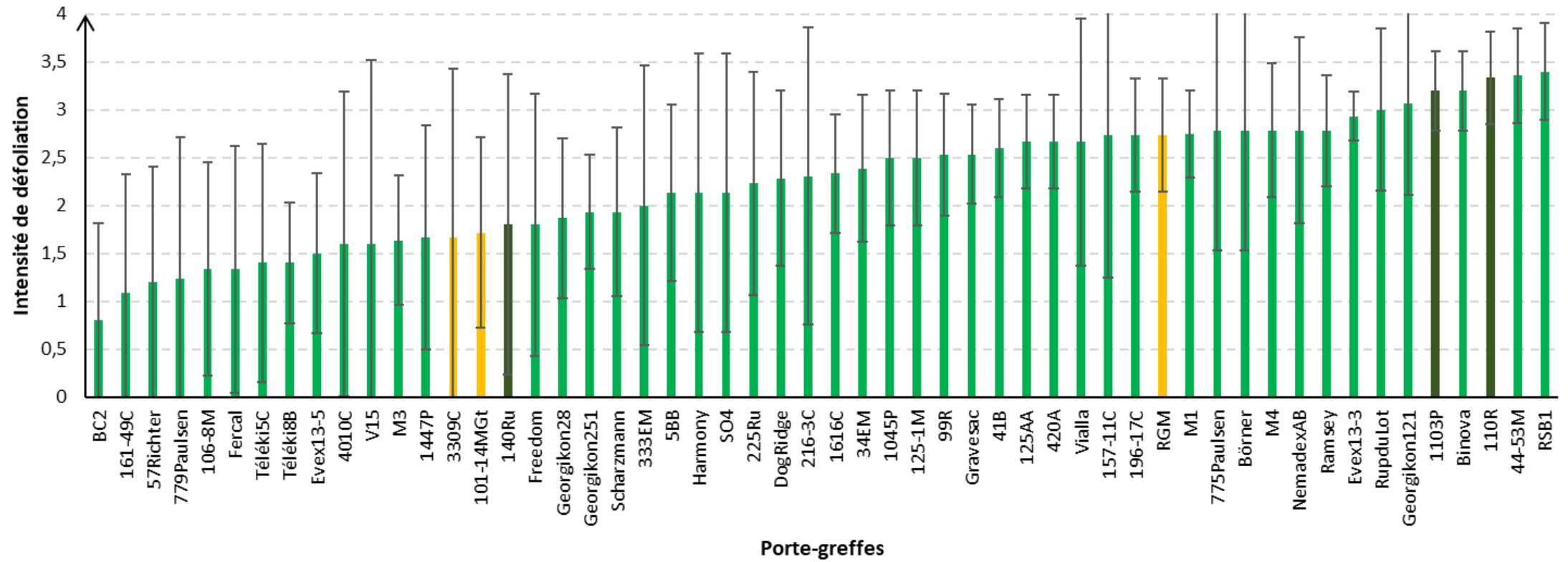


Marguerit et al, non publié

- Mesure très fiable et robuste
- Pas de relation claire avec la tolérance à la sécheresse
- Relation avec la vigueur conférée et le rendement en cours d'étude



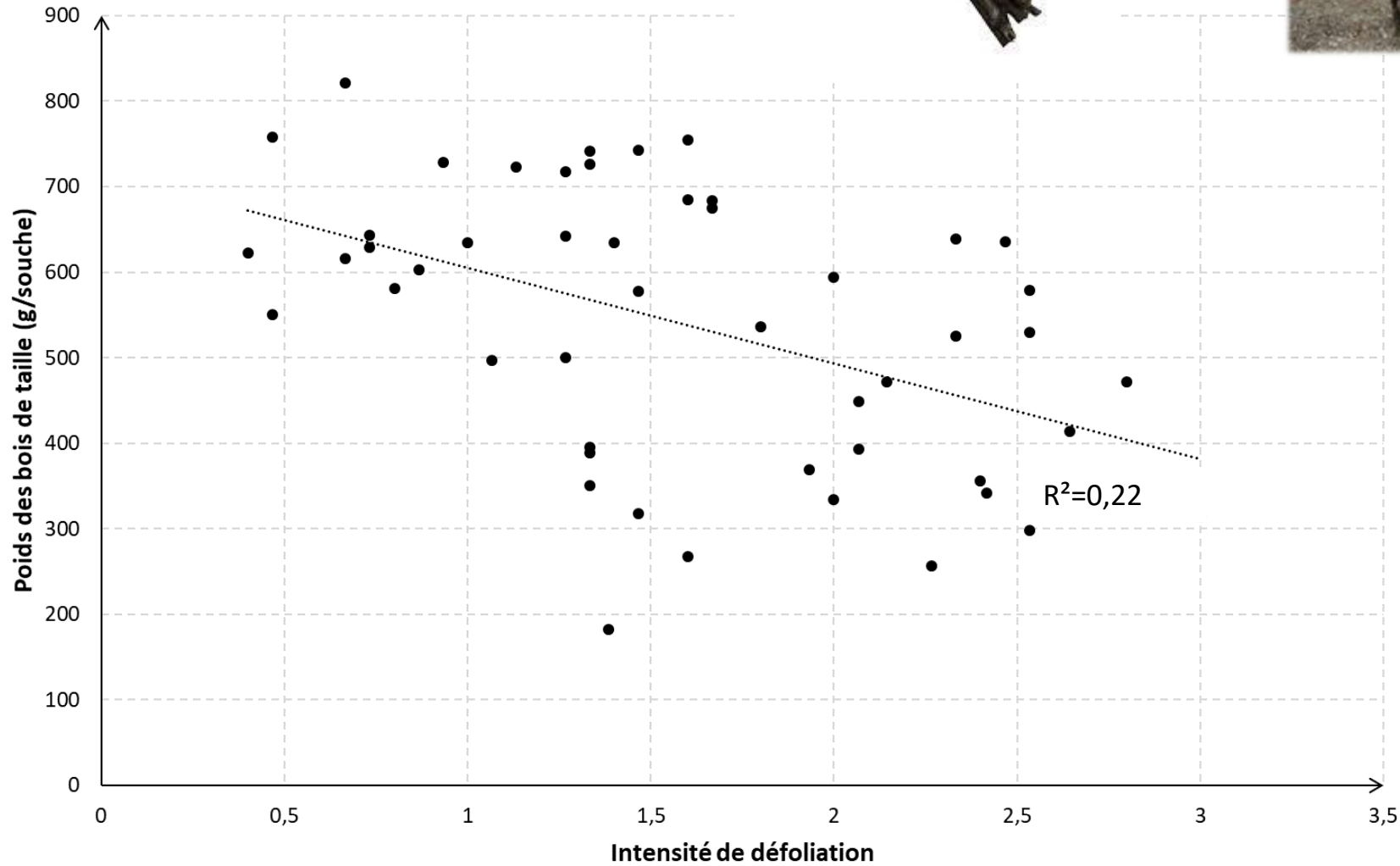
# Et l'année 2022 ?



Et l'année 2022 ?



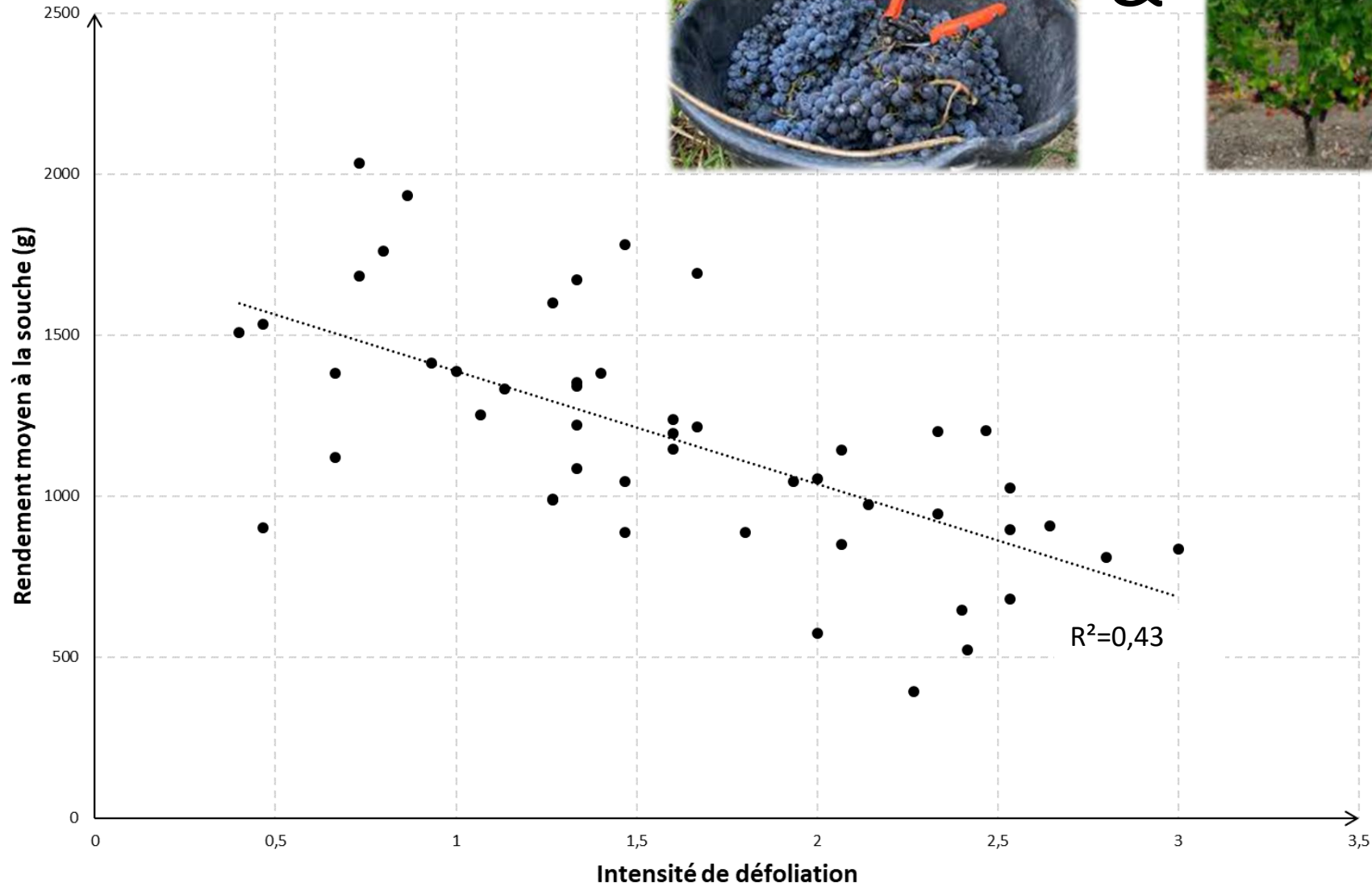
&



Et l'année 2022 ?



&



# 3- Une méta-analyse des essais porte-greffes en France

Projet PGvigne.net



Elia Breuillot

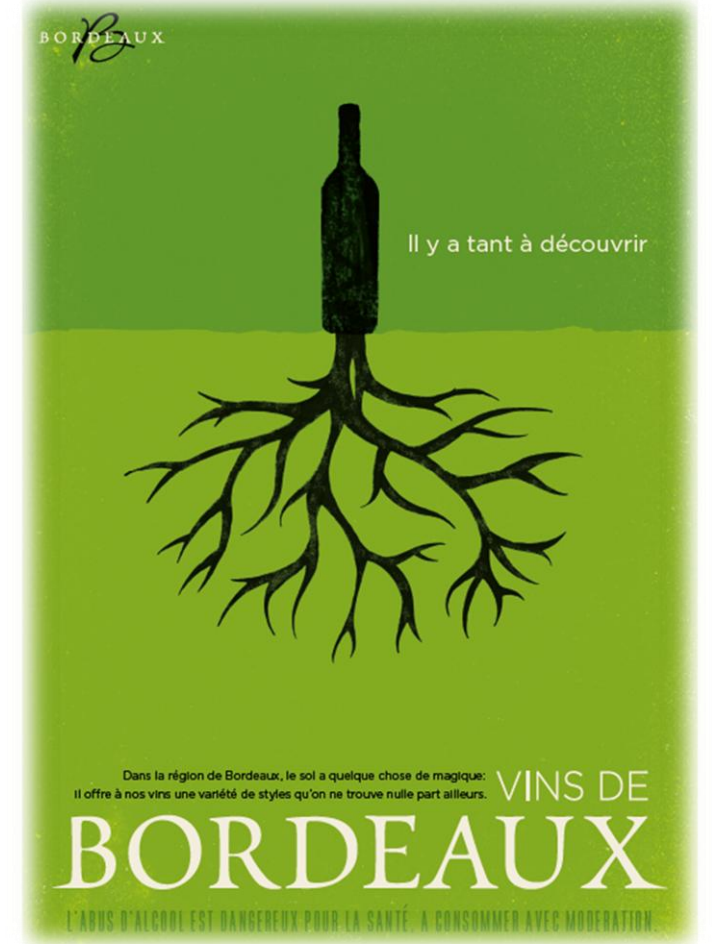


- Bonne représentativité de la base de données : porte-greffes, ≠ greffons, ≠ densités
- Analyse des caractères du poids des bois et du rendement

# Conclusion

---

- Des avancées nettes : disponibilité de ressources génétiques déjà caractérisées
- Vers quelles expérimentations ? Combiner les conditions contrôlées et au champ, large panel de porte-greffes versus deux porte-greffes extrêmes
- Encore du travail : recherche de la combinaison de caractères marqueurs, poursuivre le travail sur la plasticité des caractères, recherche de la combinaison porte-greffe × greffon × conduite, relation vigueur et tolérance à la sécheresse
- Encore des challenges : interactions porte-greffe × greffon, effet du scénario hydrique ( intensité et occurrence)

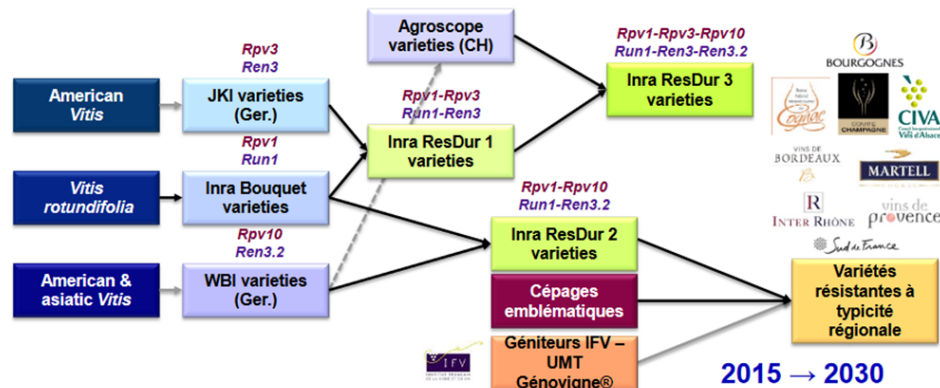


# Conclusion

- Des avancées nettes : disponibilité de ressources génétiques déjà caractérisées
- Encore du travail : recherche de la combinaison de caractères marqueurs, poursuivre le travail sur la plasticité des caractères, ...
- **Laisser du temps au temps**

## Travail conduit sur les variétés résistantes au mildiou et à l'oïdium

- Echec relatif des hybrides producteurs directs
- Années 70 : Travaux de JP Doazan et A Bouquet
- 2000: Début du programme Resdur
- Depuis 2001 : identification des loci de résistance à l'oïdium Run1 (Pauquet et al., 2001), Ren3 (Welter et al., 2007) et au mildiou Rpv1 (Merdinoglu et al. 2003), Rpv 3 (Welter et al., 2007) et Rpv10 (Schander et al., 2010)
- 2018 : inscription de 4 variétés Resdur 1, Artaban, Floréal, Vidoc, Voltis
- 2021 : inscription de 5 variétés Resdur 2; Coliris, Lilaro, Opalor, Sirano et Selenor.
- 2023 : inscription de 2 variétés Resdur 3, Calys et Exelys.
- 2024: inscription d'1 variété Resdur 3, Artys.



15 à 20 ans  
Coût de la  
création d'une  
nouvelle variété =  
500k€ à 1000k€



## Quel parallèle avec les travaux conduits sur les porte-greffes ?

- Pas de déterminisme génétique caractérisé sur plusieurs fonds génétiques
- Pas de locus majeur identifié pour les caractères d'intérêt
- Besoin de pyramider des allèles favorables pour des caractères propres et des caractères induits chez le greffon



## Délai entre l'obtention et l'inscription

- 18 ans pour les premières variétés résistantes au mildiou et à l'oïdium
- 24 ans pour le Némadex AB
- 25 ans pour le Gravesac
- 29 ans pour le Fercal

# Conclusion

---

- Des avancées nettes : disponibilité de ressources génétiques déjà caractérisées
- Encore du travail : recherche de la combinaison de caractères marqueurs, poursuivre le travail sur la plasticité des caractères, ...
- Laisser du temps au temps **ou accepter l'erreur et de plus grandes incertitudes**
- **Quelles échéances ?**
  - 2026 : fin de la caractérisation au stade du système racinaire adulte de porte-greffes commerciaux utilisés dans d'autres pays (dispositif GreffAdapt)
  - 2030 : essais VATE aboutissant à des inscriptions possibles de porte-greffes existants dans d'autres pays
  - 2030 et après : inscription possible de porte-greffes issus de créations variétales



# Remerciements

## Les collègues de l'UMR

Marina de Miguel

Maria Lafargue

Nathalie Ollat

Jean Pascal Tandonnet

Ainsi que tous les étudiants qui ont travaillé sur le dispositif GreffAdapt

## Equipe technique

B. Douens, C. Hévin, N. Hocquard, J.-P. Petit, J.-P. Robert, Laure Morgadinho

**Unité expérimentale de La Ferrade** : Clarisse Arcens, Matthieu Arroyo, Eric Castant, Romain Courreges, Laurent Delière, Axelle de Gentille, Jean-Pascal Goutouly, Bernard Lafargue, Mathias Robin

## De nombreux autres collègues

- **en France** : Laurent Audeguin, Jean Michel Boursiquot, Vincent Dumas, Sébastien Julliard, Thierry Lacombe, Didier Viguiier, Géraldine Uriel.
- **en Europe** : Université de Geisenheim, du Geiweilerhof (Allemagne), université de Madrid, université de Pannonia (Hongrie)

## Les pépiniéristes



## Financement



JAS HENNESSY & Co

