

Analyse de la diversité intra-variétale au niveau du génome entier, que peut-on en tirer ?

Cas du Chenin et du Merlot

Patrice This, Gautier Sarah, Victoria Lesbats-Sichel, Valérie Laucou, Catherine Roux, Thierry Lacombe, Loïc Le Cunff, Maryline Roques, Laporte Antoine, Laurent Audeguin, Charles Romieu, Johan Burger.

➤ Origine biologique des variétés et clones de vigne

Reproduction sexuée

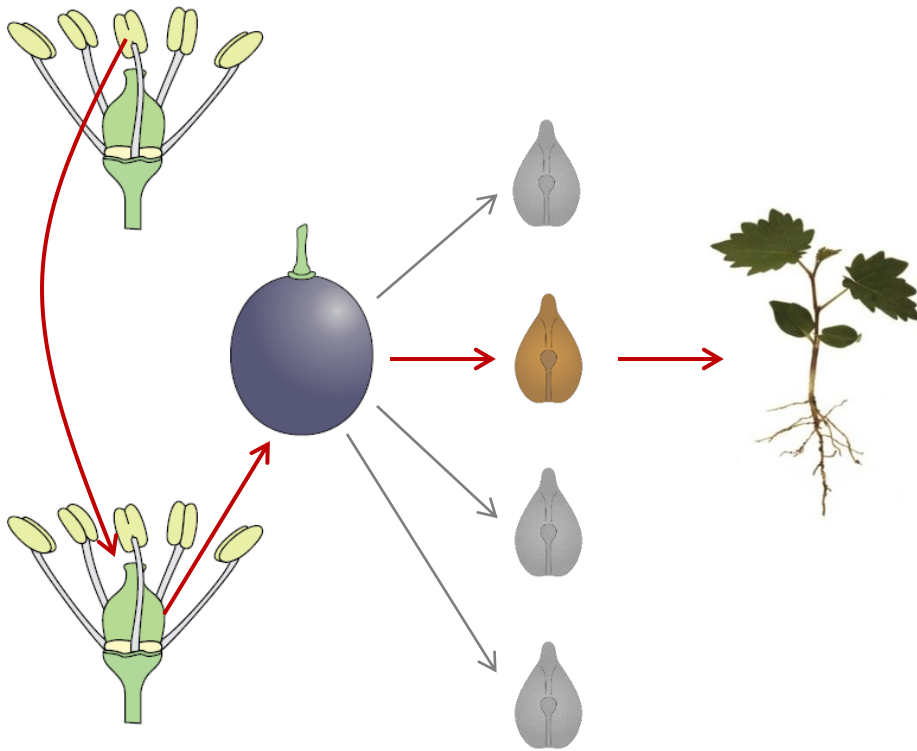
Multiplication végétative



➤ Origine biologique des variétés et clones de vigne

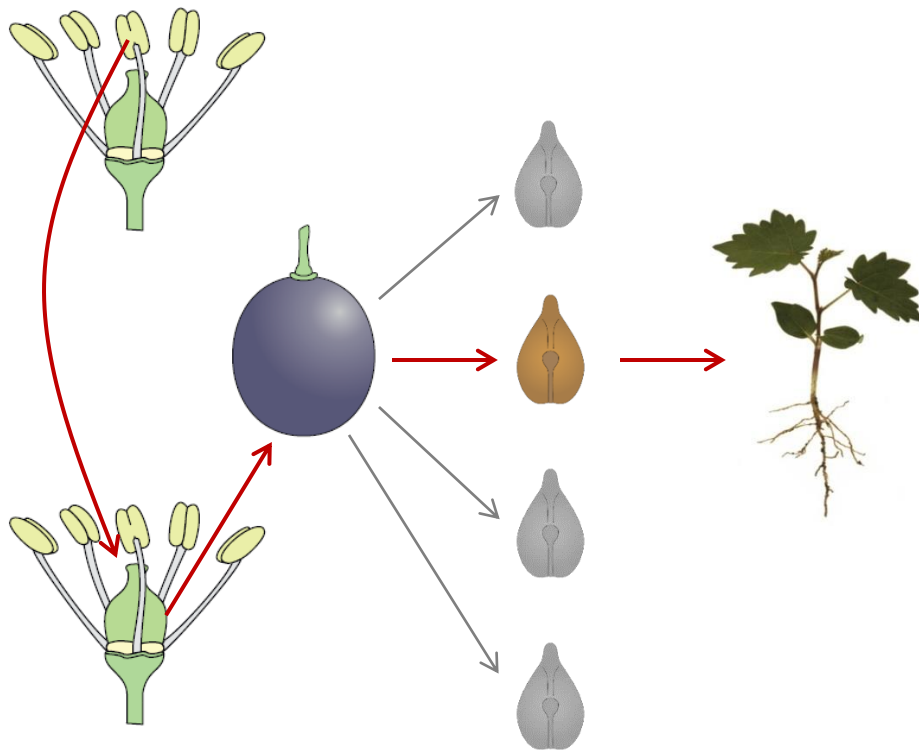
Reproduction sexuée

Fleurs → Fécondation → pépin



➤ Origine biologique des variétés et clones de vigne

Reproduction sexuée
Fleurs → Fécondation → pépin
Nouvelle plante = Nouveau cépage



Variétés

Chenin = Savagnin X Sauvignonasse

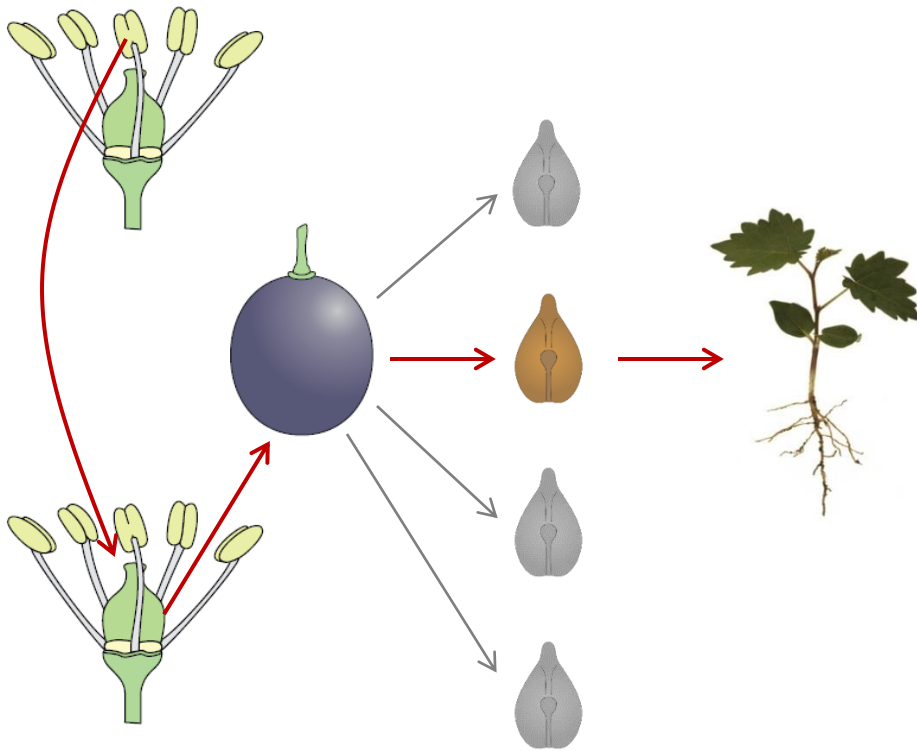
Merlot = Cabernet franc X Magdeleine
noire des
Charentes

➤ Origine biologique des variétés et clones de vigne

Reproduction sexuée

Fleurs → Fécondation → pépin

Nouvelle plante = Nouveau cépage



Multiplication végétative

Bourgeons → Rameau → Bourgeons

Propagation par bouturage ou greffage

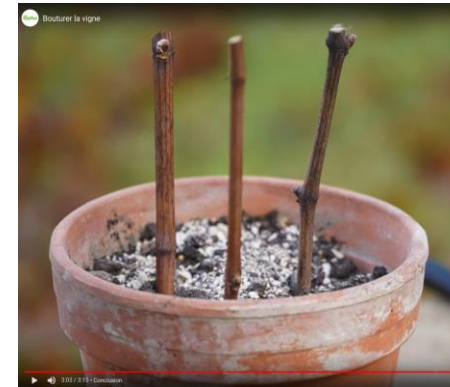


Figure 19. Greffe Oméga montrant le bon emboîtement du greffon et du porte-greffe, les boutures de ces derniers devant être de diamètre voisin pour maximiser les chances de réussite - © Laurent Torregrosa

Carbonneau et Torregrosa, 2017



Figure 10. Pépinière de greffés-soudés en sol meuble pour faciliter l'arrachage - © L. Torregrosa

INRAE

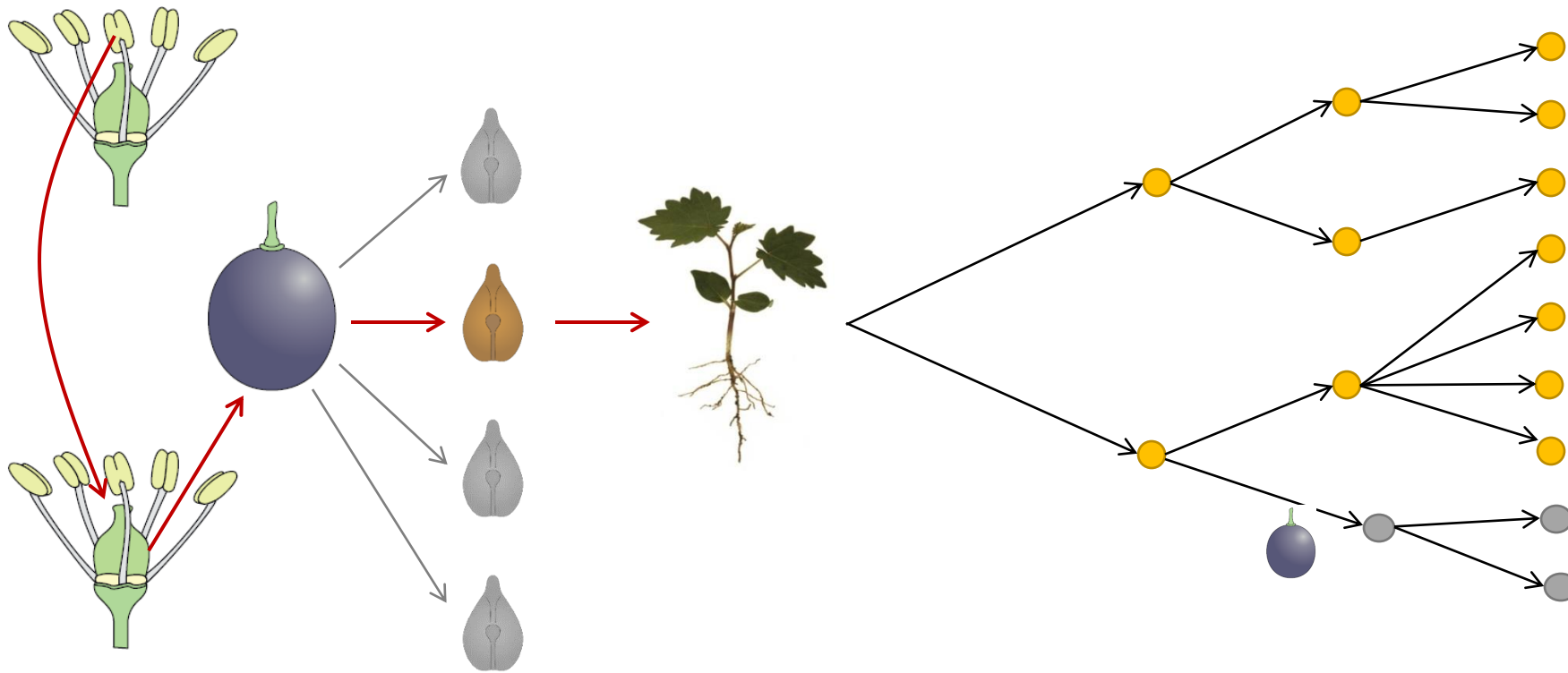
P. This : Analyse de la diversité intra-variétale au niveau du génome entier, que peut-on en tirer ? Cas du Che

EuroViti 2026, SIVAL, 14 Janvier 2026 , Angers

➤ Origine biologique des variétés et clones de vigne

Reproduction sexuée
Fleurs → Fécondation → pépin
Nouvelle plante = Nouveau cépage

Multiplication végétative
Bourgeons → Rameau → Bourgeons
Plantes (quasi) identiques = Même cépage

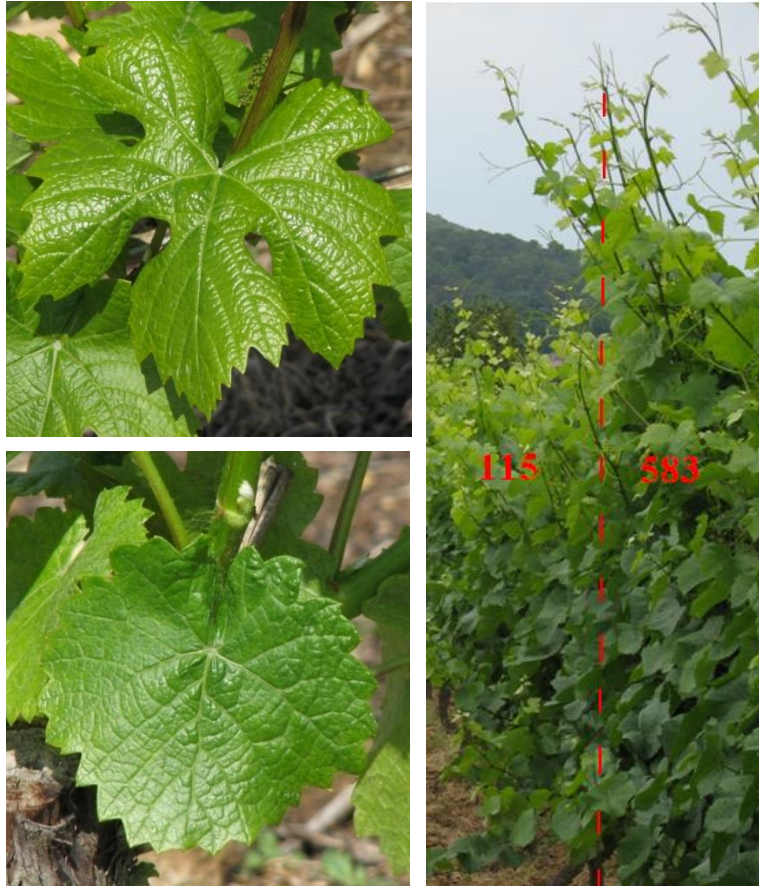


Apparitions de différences mineures au niveau morphologique : **Clones**

Apparitions de différences majeures au niveau morphologique : **Nouvelle forme dérivée**

➤ La variation clonale

Pinot clones



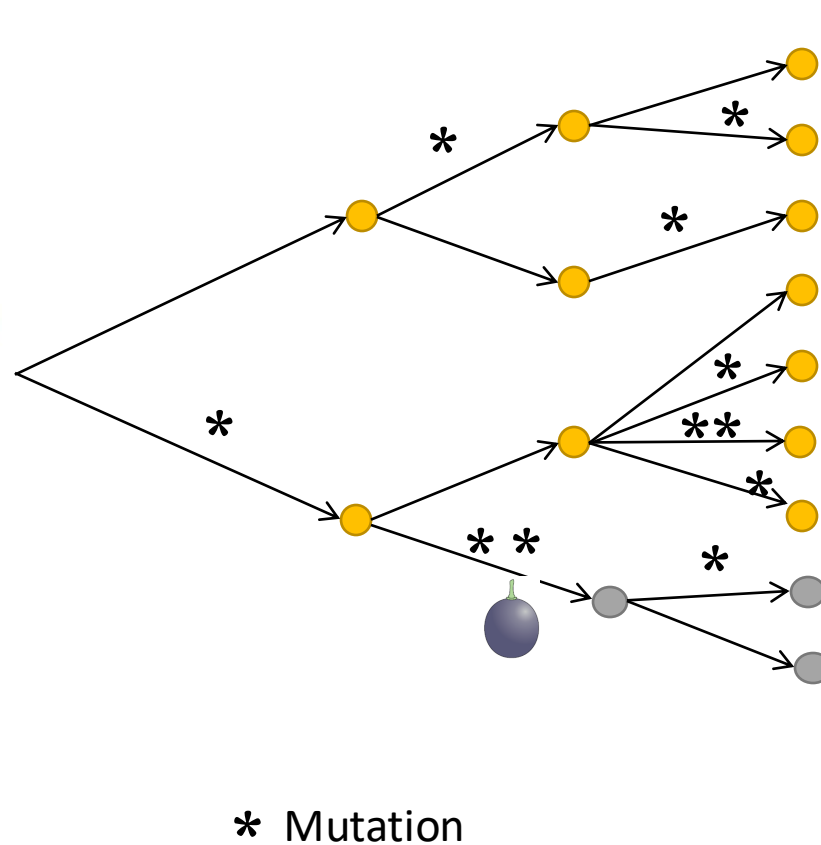
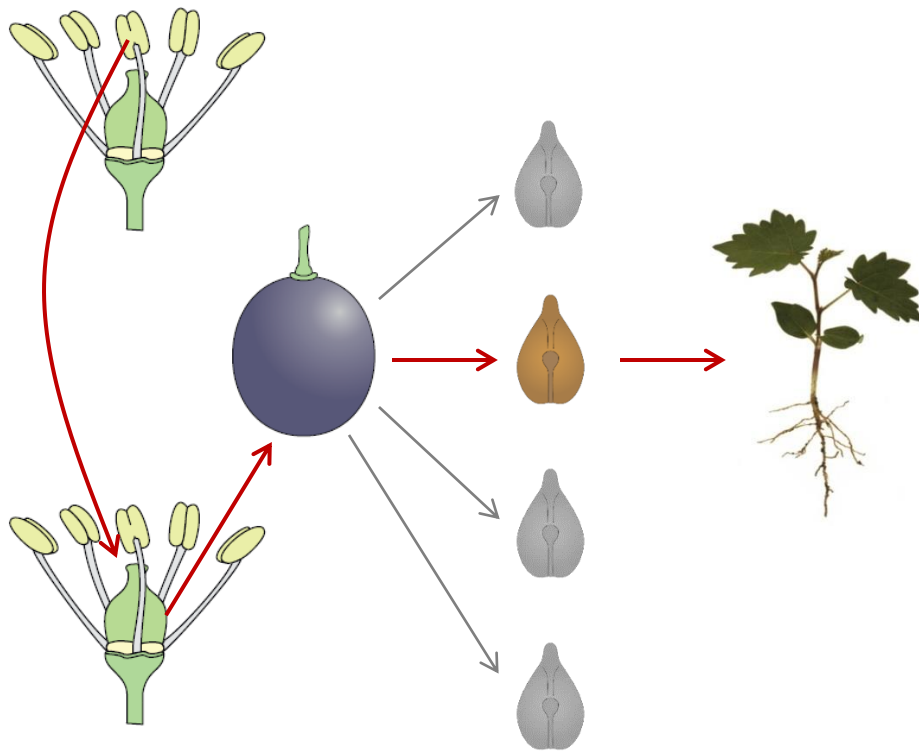
© UMT Géno-Vigne®
INRA - IFV - Montpellier SupAgro

- Apparaît après des cycles répétés de multiplication végétative
- Engendre des différences morphologiques , agronomiques ou technologiques
- Elle est due à des modifications/mutations au niveau de l'ADN ou des modifications épigénétiques

➤ Origine biologique des variétés et clones de vigne

Reproduction sexuée
Fleurs → Fécondation → pépin
Nouvelle plante = Nouveau cépage

Multiplication végétative
Bourgeons → Rameau → Bourgeons
Plantes (quasi) identiques = Même cépage



Apparitions de différences mineures au niveau morphologique : Clones

Apparitions de différences majeures au niveau morphologique : Nouvelle forme dérivée



INRAE

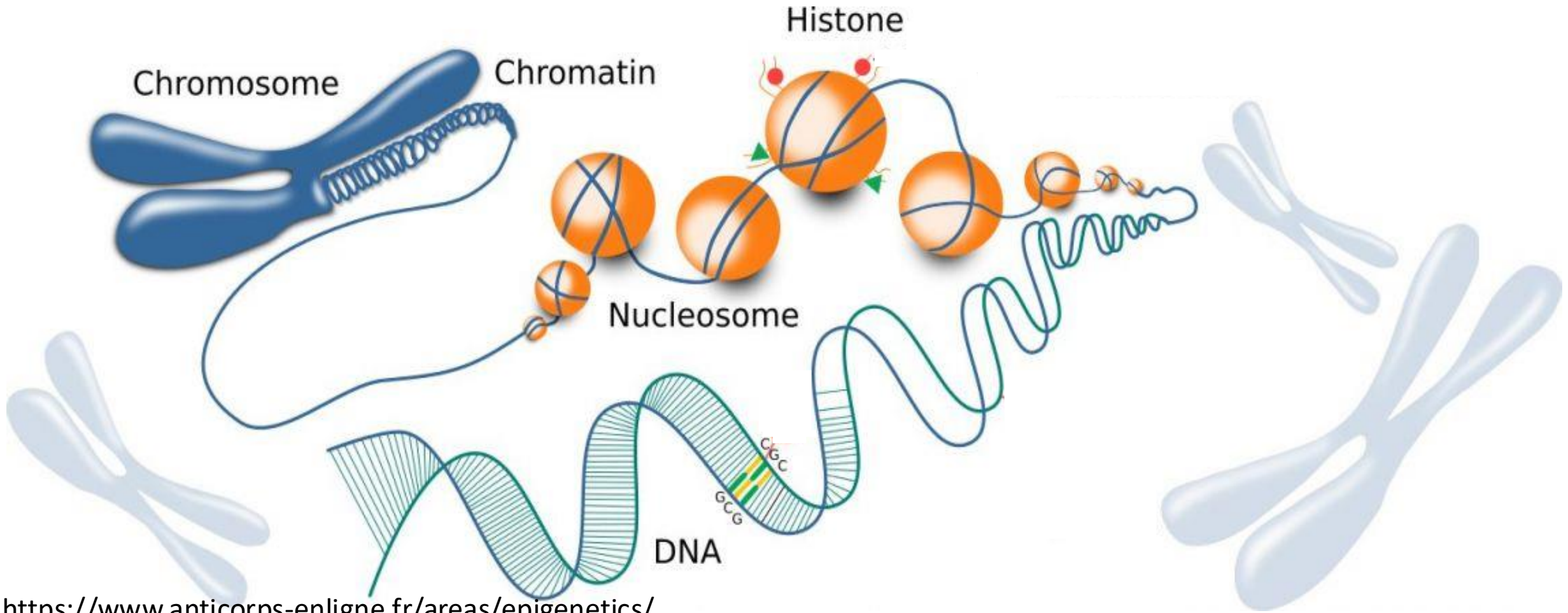
P. This : Analyse de la diversité intra-variétale au niveau du génome entier, que peut-on en tirer ? Cas du Chenin et du Merlot

EuroViti 2026, SIVAL, 14 Janvier 2026 , Angers

Les méthodes de séquençage du génome
permettent-elles de différencier des clones
d'une même variété



➤ L'ADN se présente sous la forme des Chromosomes



<https://www.anticorps-enligne.fr/areas/epigenetics/>

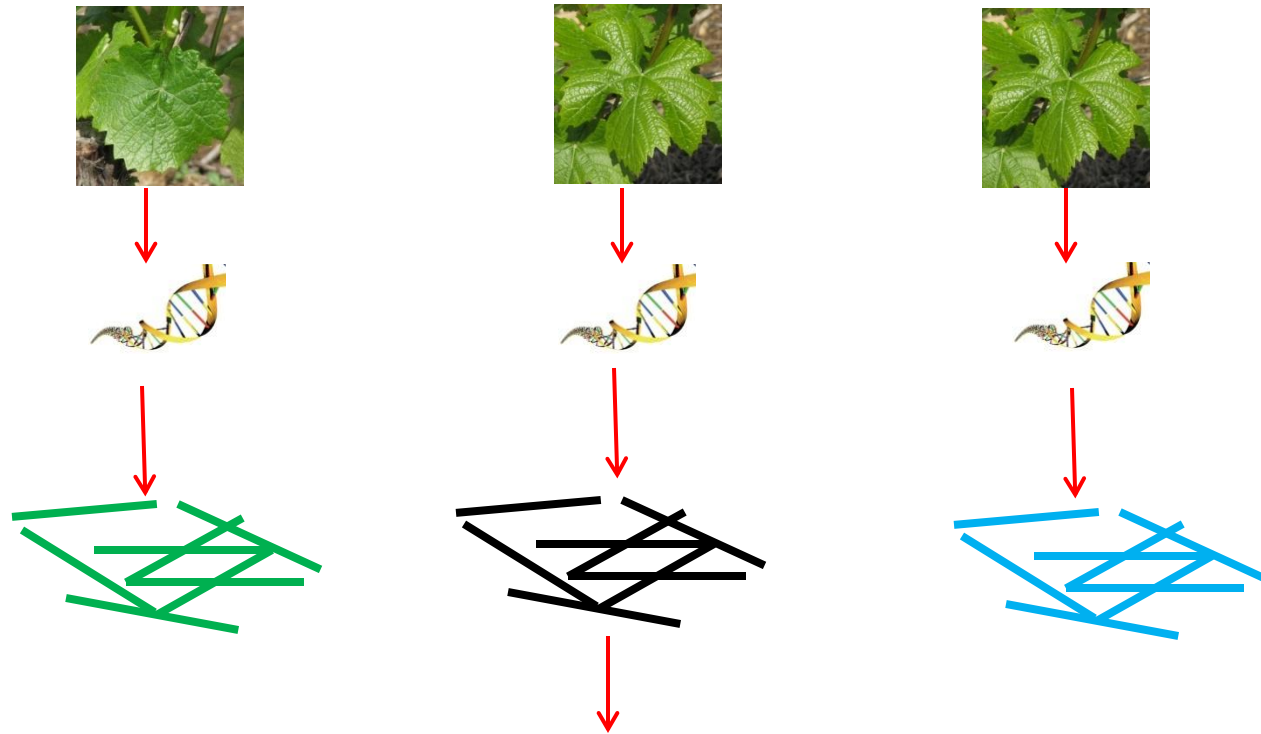
La vigne présente 19 paires de chromosomes, l'ADN de chaque CR peut être différent.
Il y a deux 2 copies différentes du génome.
Et la taille d'une copie du génome est de l'ordre de 500 Millions de paires de bases.

➤ Comment analyse-t-on la diversité clonale ?

Différents clones ou différents cépages



© Illumina



1: extraction d'ADN

2: Séquençage de l'ADN

Fragment 1

ATTGCT**G**ACATG

ATTGCT**C**ACATG

ATTG---ACATG

Fragment 2

TTACAG**TAC**TTG

TTACAG---TTG

TTACAG**GTT**TTG

3: Recherche des différences au niveau de l'ADN

INRAE

P. This : Analyse de la diversité intra-variétale au niveau du génome entier, que peut-on en tirer ? Cas du Chenin et du Merlot

EuroViti 2026, SIVAL, 14 Janvier 2026 , Angers

➤ La diversité génétique au niveau du génome entier

COMPARAISON ENTRE	NOMBRE DE VARIANTS	% DE SNPs DANS LES VARIANTS	% DES VARIANTS DANS LES GÈNES	% des variants dans les séquences codantes
2 haplotypes de « Merlot »	3 561 942 ¹	89%	29%	4%
« Merlot » et « Cabernet franc »	2 730 140 ¹	86%	36%	5%
« Merlot » et « Magdeleine noire des Charentes »	4 987 693 ¹	89%	31%	5%
Entre clones de « Merlot »	7 565 ²	Non déterminé	Non déterminé	Non déterminé

Nombre des variants identifiés entre les 2 copies du génome du Merlot ou entre une des copies des génomes du Merlot, du Cabernet franc et de la Magdeleine noire des Charentes ou entre 2 clones de Merlot

INRAE

P. This : Analyse de la diversité intra-variétale au niveau du génome entier, que peut-on en tirer ? 1: D'après Sichel et al, 2023, 2: d'après Sichel 2023

EuroViti 2026, SIVAL, 14 Janvier 2026 , Angers

Les méthodes de séquençage du génome
permettent-elles de différencier des clones
d'une même variété

OUI, on peut différencier les clones d'un
même cépage par l'analyse de leur génome

La diversité clonale peut-elle réellement apporter
une réponse vis-à-vis du changement
climatique ? Cas du Merlot

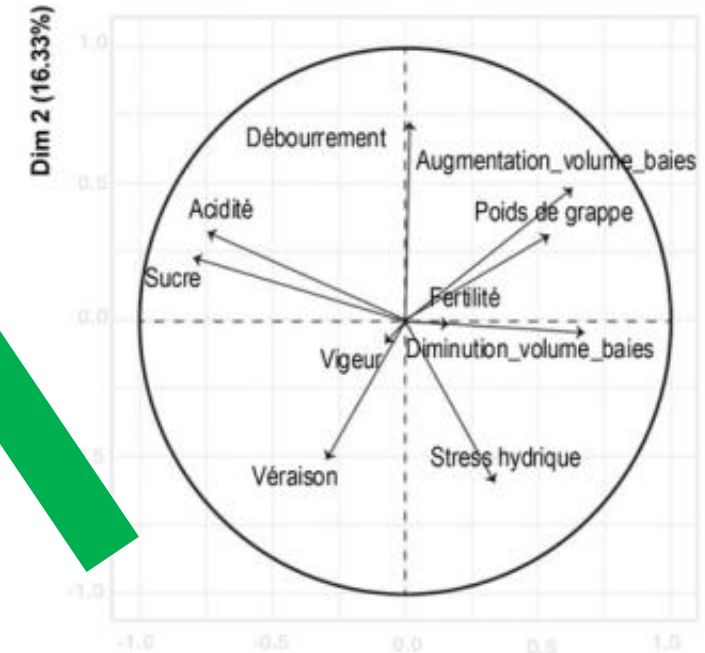
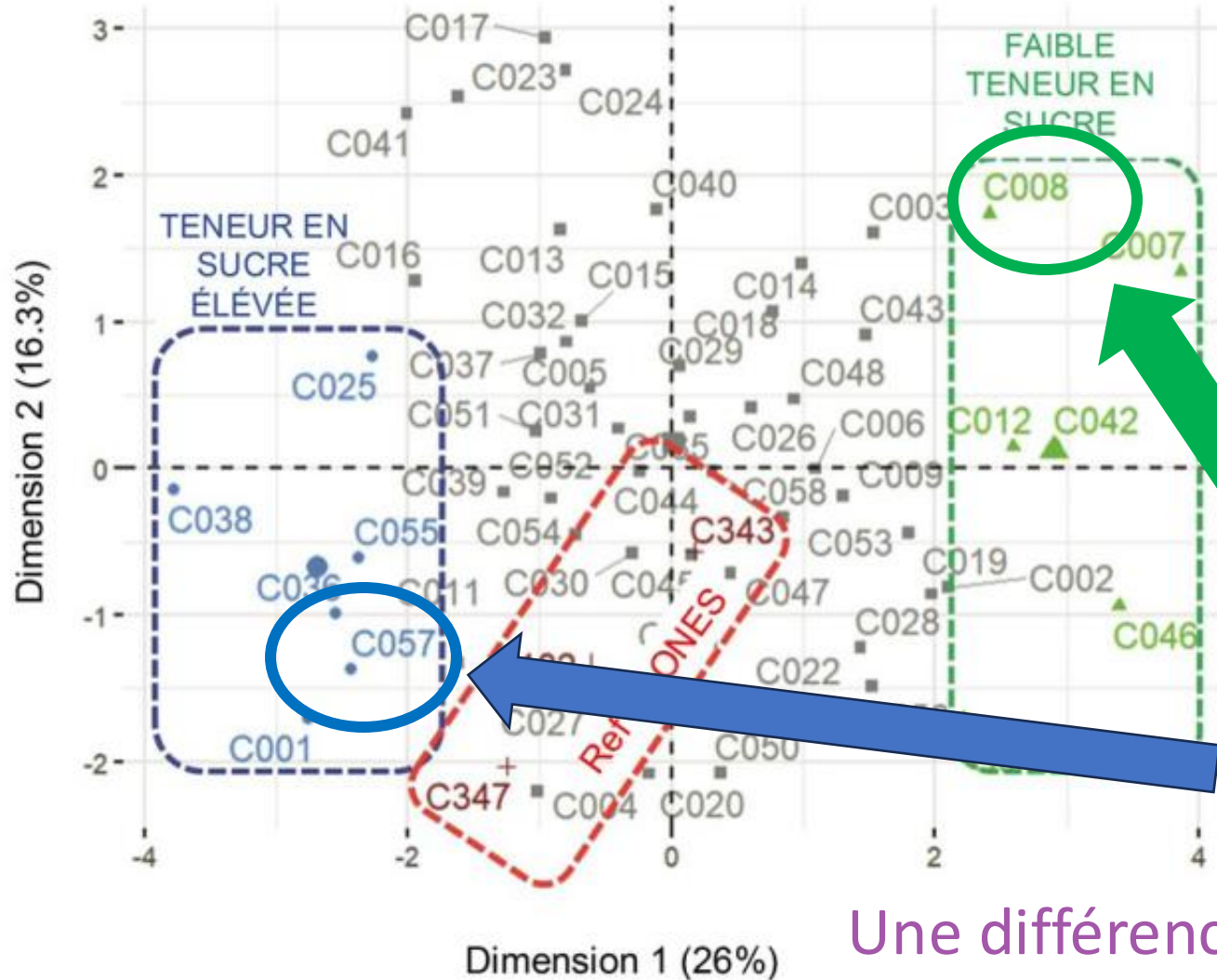


➤ La diversité clonale peut-elle réellement apporter une réponse vis-à-vis du changement climatique ?

- **Analyse d'une collection privée de 58 clones de Merlot différents + 3 clones agréés (clones 182, 343, 3547)**
- **Caractérisation de différents caractères phénotypique sur cet échantillon pendant 3 années, sur un dispositif expérimental avec des répétitions**
- **Analyse en composante principales sur les données phénotypiques**

Caractère Phénotypique
Poids de taille Poids par pousse
Grappe par pousse Poids de grappe
Concentration en sucre
Contraction de grappe Expansion de grappe
Débourrement
$\delta^{13}C$

➤ La diversité clonale peut-elle réellement apporter une réponse vis-à-vis du changement climatique ?



Deux extrêmes caractérisés pour leur concentration en sucre

Une différence de l'ordre de 1 degré d'alcool

Analyse en composantes principales des 58 clones à partir des données phénotypiques





La diversité clonale peut-elle réellement apporter une réponse vis-à-vis du changement climatique ? Cas du Merlot

OUI, La diversité clonale est un levier contre le changement climatique mais qui doit être utilisée en combinaison avec d'autres leviers car le gain est assez limité.

Un des avantages est que l'on maintient l'identité du cépage.

Des clones d'un même cépage issus de deux régions différentes du monde, après multiplication, ont-ils évolué ?
Cas du Chenin blanc.



➤ Des clones d'un même cépage issus de deux régions différentes du monde, après multiplication, ont-ils évolué ?

www.nature.com/scientificreports

- Clones Sud-Africains: 9, 24, 220, 426, 481, 550, 624, 737, 880, 1018, 1061, 1064
- Clones français : 220, 278, 416, 417, 624, 880, 982, 1018, 1206, 1207, 1208, 1209, 1286 and 1348
- Compare des clones d'Afrique du Sud et de France pour étudier leur évolution

scientific reports

 Check for updates

OPEN

Whole genome resequencing and custom genotyping unveil clonal lineages in 'Malbec' grapevines (*Vitis vinifera* L.)

Luciano Calderón¹, Nuria Mauri², Claudio Muñoz³, Pablo Carbonell-Bejerano⁴, Laura Bree⁵, Daniel Bergamin⁵, Cristobal Sola⁵, Sebastian Gomez-Talquenca⁶, Carolina Royo², Javier Ibáñez², José Miguel Martínez-Zapater² & Diego Lijavetzky¹

Origin of Chardonnay clones with historical significance in Australia and California

M.J. ROACH¹, A.R. BORNEMAN^{1,2*} and S.A. SCHMIDT^{1*}

¹ The Australian Wine Research Institute, Glen Osmond, SA 5064, Australia; ² Department of Genetics and Evolution, The University of Adelaide, Adelaide, SA 5000, Australia

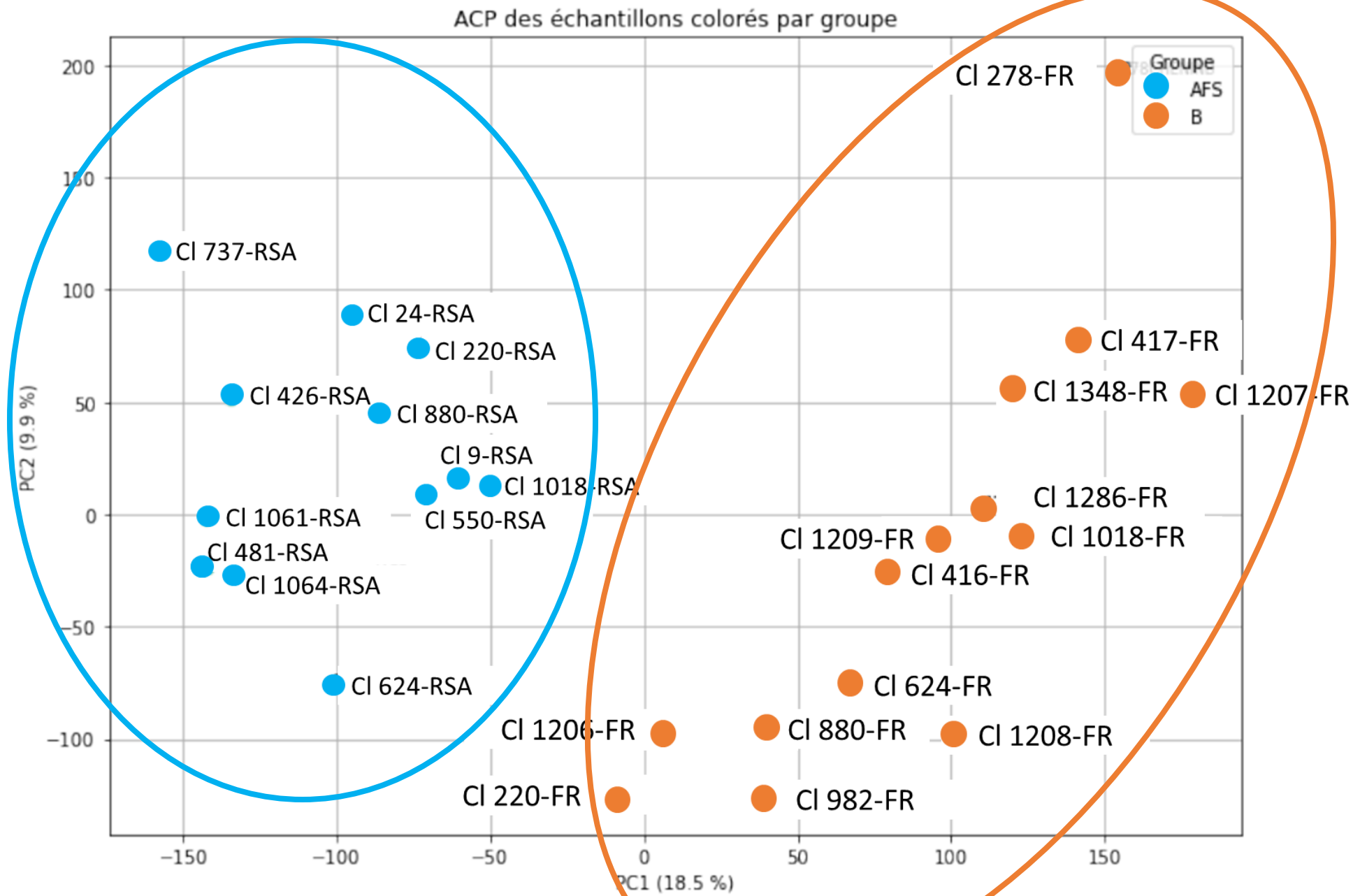
Corresponding authors: Dr Anthony R. Borneman, email anthony.borneman@awri.com.au; Dr Simon Schmidt, email simon.schmidt@awri.com.au



INRAE

P. This : Analyse de la diversité intra-variétale au niveau du génome entier, que peut-on en tirer ? Cas du Chenin et du Merlot

EuroViti 2026, SIVAL, 14 Janvier 2026 , Angers



Analyse en composantes principales des 24 clones de Chenin à partir des données moléculaires



Des clones d'un même cépage issus de deux régions différentes du monde, après multiplication, ont-ils évolué ?
Cas du Chenin

Oui, les clones français de « Chenin blanc » sont différents des clones d'Afrique du Sud, démontrant que les clones évoluent différemment selon les environnements

Pour obtenir plus de diversité pour un cépage donné, il peut être intéressant de rechercher des clones dans des zones différentes du globe.

➤ Perspectives

- **Confirmer les différences entre clones, en répétant les analyses et éventuellement étendre le travail notamment sur Chenin blanc**
- **Aller vers l'identification des clones**
- **Comprendre les différences entre clones au niveau du génome**
- **Vérifier si certaines variations au niveau du génome sont associées à des différences du comportement des clones**
- **Mieux comprendre la différence entre clones français et sud-africain de Chenin blanc au moyen de données historiques**



Merci à :



Gautier Sarah,
Victoria Lesbats-Sichel
Valérie Laucou
Catherine Roux
Thierry Lacombe,
Loic Le Cunff,
Maryline Roques,
Antoine Laporte
Laurent Audeguin,
Charles Romieu
Johan Burger



<https://doi.org/10.20870/IVES-TR.2025.8506>



► Cet article est publié en coopération avec la 2^e édition de TerclimPro (18-19 février 2025), Bordeaux & Cognac, France.

La diversité intra-variétale de la concentration en sucres du Merlot dépend davantage de l'évaporation tardive que du chargement des sucres

Lesbats-Sichel, V, P This, T Lacombe, L Le Cunff, et C Romieu (2025 *Ives Technical Reviews*, Février 2025 .
<https://doi.org/10.20870/IVES-TR.2025.8506>.