

UMR ŒNOLOGIE
-
ISVV

**La fermentation malolactique
dans les vins :
de la théorie à la pratique**



Connaissances actuelles sur la diversité des bactéries du vin

Patrick LUCAS

UMR ŒNOLOGIE - ISVV

**18 Janvier 2023
SIVAL, Angers**



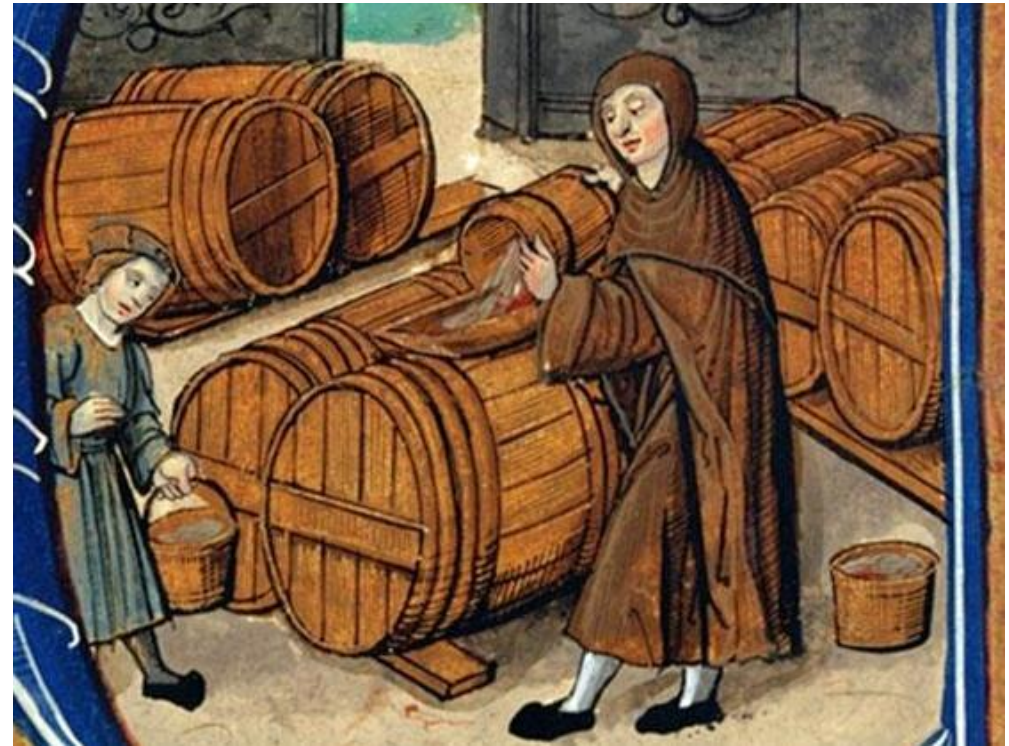
Plan

- 1/ Connaissances passées sur la diversité des bactéries
- 2/ Connaissances plus récentes sur la diversité des bactéries
- 3/ Domestication des bactéries
- 4/ Utilisation de ces nouvelles connaissances

1- Connaissances passées sur la diversité des bactéries

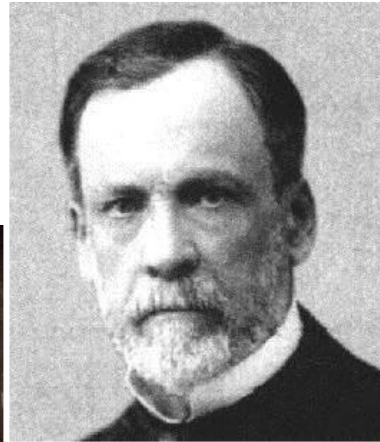


Bactéries ?



Crédits photo : Vin et enluminure - De vigne en port. Musée du Vin, le MVV Musée Virtuel du Vin

La découverte des bactéries : Louis Pasteur



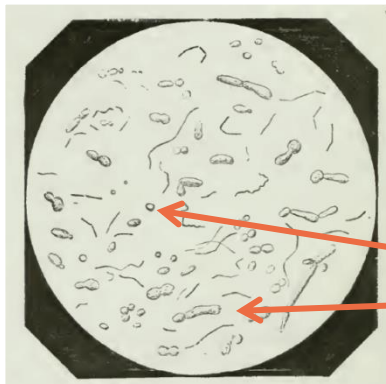
Crédits photo : le musée de l'institut Pasteur

1866. Etudes sur le vin

Ses maladies. Causes qui les provoquent. Procédés nouveaux pour le conserver et pour le vieillir »

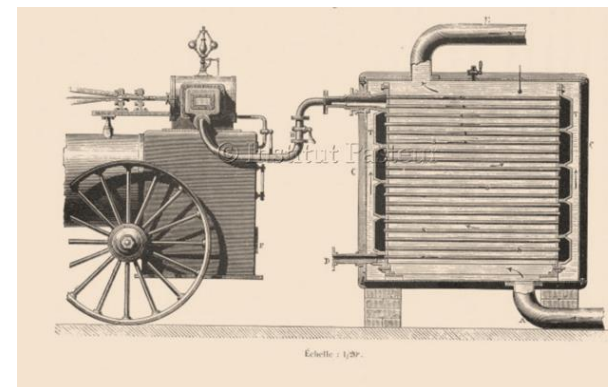


« Les levures font le vin,
les bactéries le détruisent »



Vins altérés
tourne, graisse,
amertume, piquêre

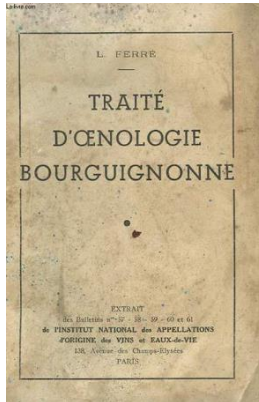
Bactéries



Appareil de
pasteurisation

Le rôle positif des bactéries lors de la FML

1922
Louis Ferré



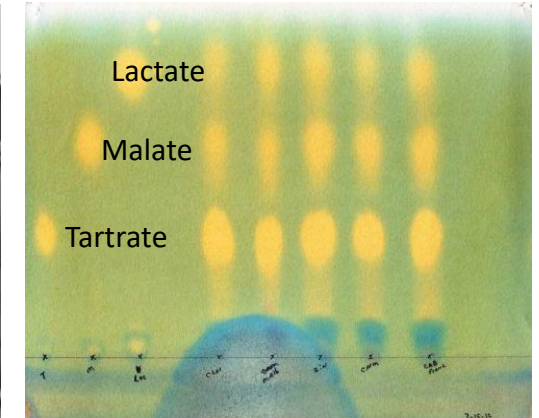
1936
Jean Ribéreau-Gayon



“Un vin bien équilibré ne contient plus d'acide malique”

Les bactéries sont utiles lors de la FML

1954
Pascal Ribéreau-Gayon



Dosage rapide de l'acide malique

→ Généralisation de la FML

De 1950 à 2010 : Les travaux sur la diversité des bactéries



Moût



FML



Élevage (mal maîtrisé)



Les espèces présentes

Lactobacillus,
Pediococcus

Oenococcus oeni

Lactobacillus ~0%
Pediococcus ~0%

O. oeni ~100%

Lactobacillus ↑
Pediococcus ↑

O. oeni ↓

Une diversité de souches

- Toutes les souches d'*O. oeni* ne font pas la FML
- Certaines souches d'*O. oeni* font des altérations
- Certains lactobacilles font très bien la FML

De 1950 à 2010 : Les travaux sur la diversité des bactéries

Identification des activités bactériennes d'intérêt

Oenococcus oeni

Lactobacilles

Pediocoques

Enzymes

Gènes

- Activités bénéfiques (malique, citrique, ...)
- Activités nuisibles (AV, maladies, ...)

Comparaison des souches d'*O. oeni*

Souches d'O. oeni

Méthodes
moléculaires

- Croissance dans le vin, activités bénéfiques ou nuisibles, ...
- Différences génétiques (pour les identifier)
- Sélection de levains malolactiques

2/ Connaissances plus récentes sur la diversité des bactéries

~2005 : nouvelles technologies de séquençage de l'ADN

Séquenceurs d'ADN
avant 2005



Aujourd'hui

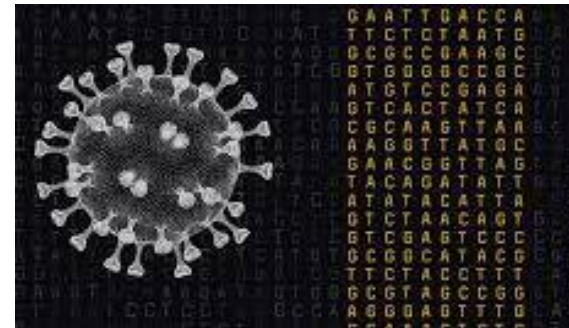


Gains en :

- Simplicité
- Coût
- Temps

Exemple d'application

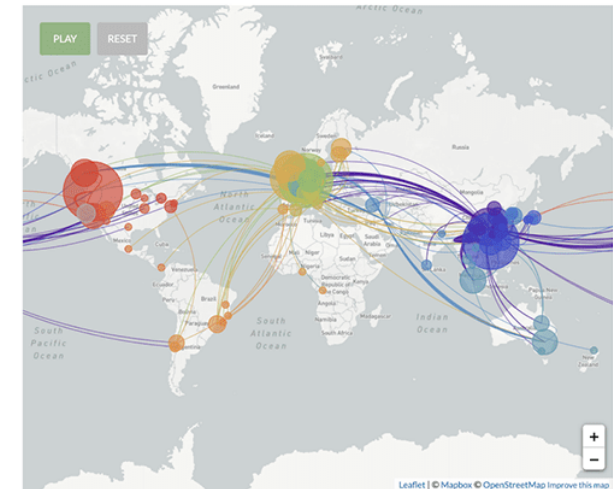
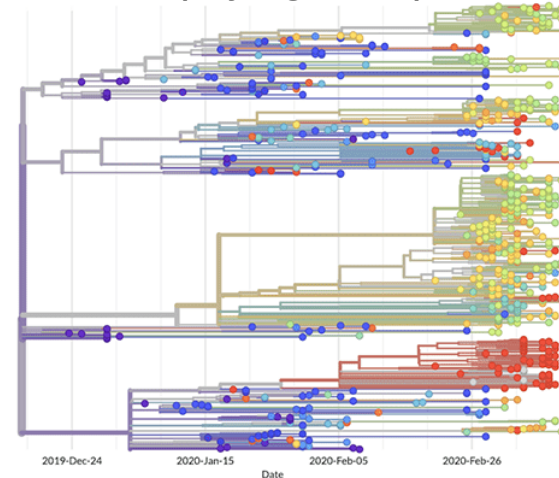
Séquençage variants Covid



→ Identification des variants

→ Visualisation des liens
de parenté des variants

Arbre phylogénétique

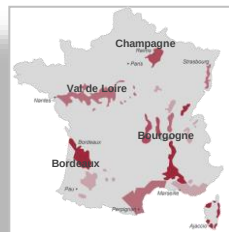


Nouvelles connaissances : séquençage des souches d'*O. oeni*

Oenococcus oeni

>250 souches séquencées

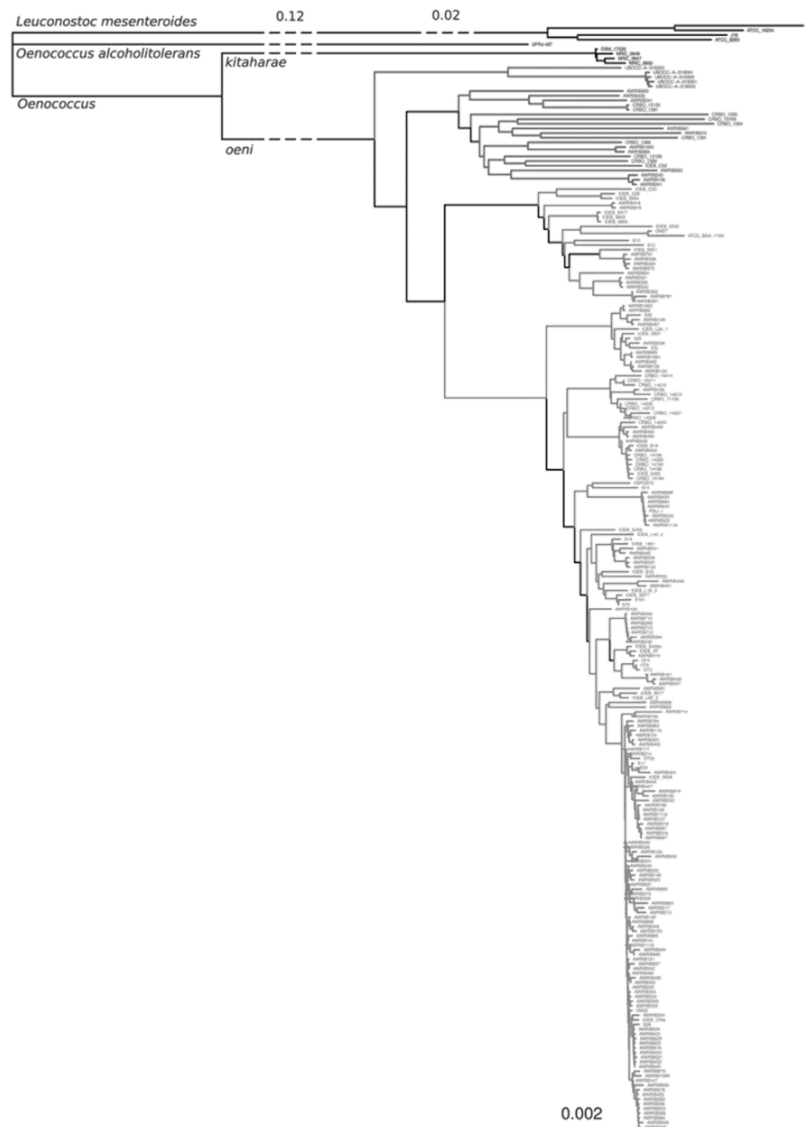
De différentes régions



De différents produits



Vins, moûts,
cidres,
kombuchas



1/ Les souches se regroupent en lignées génétiques

Connaissances actuelles : Des « familles » de souches



Nouvelles connaissances : séquençage des souches d'*O. oeni*

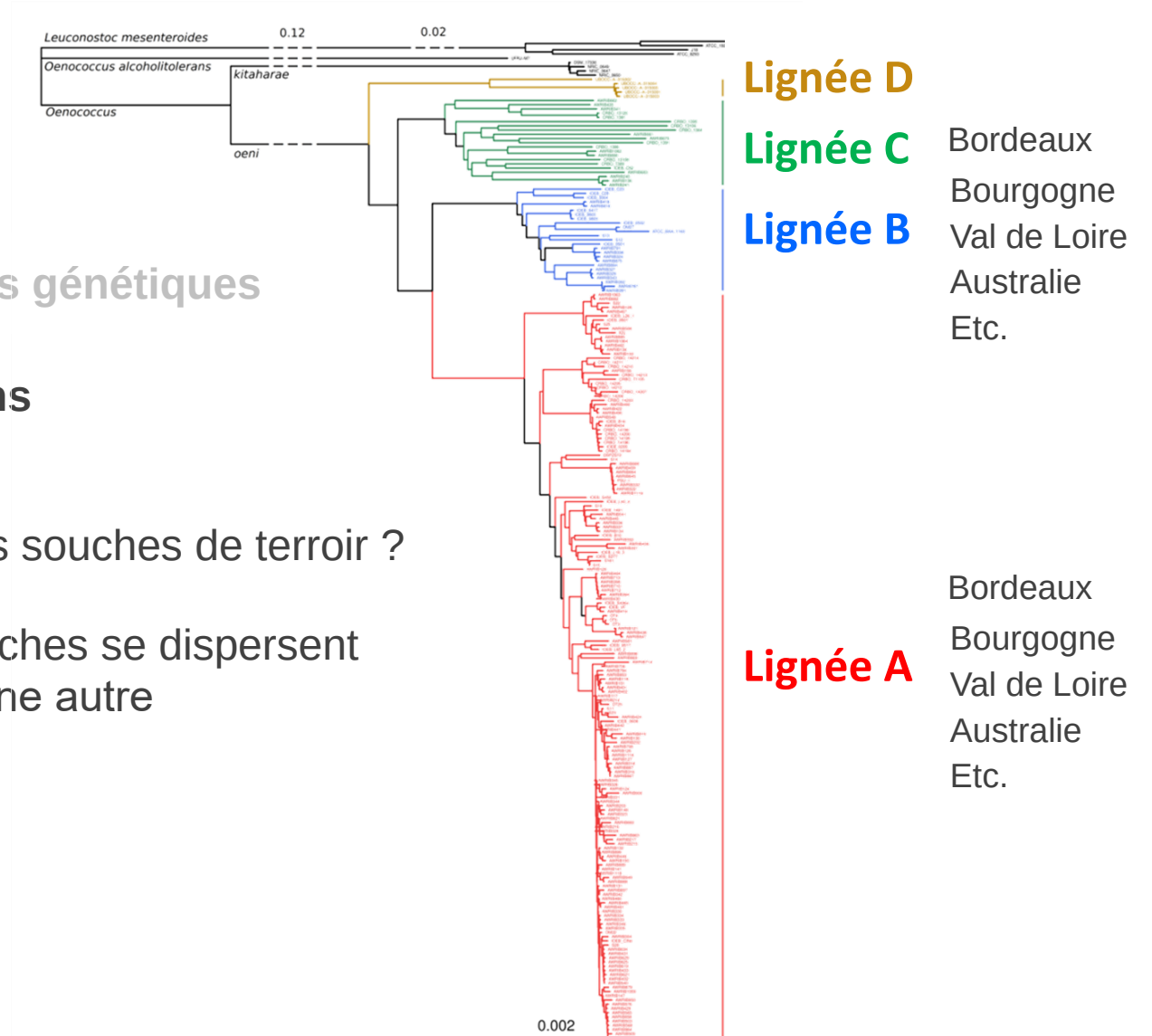
Oenococcus oeni

1/ Les souches se groupent en lignées génétiques

2/ Pas de lignée spécifique des régions

Connaissances passées : existe-t-il des souches de terroir ?

Connaissances actuelles : non, les souches se dispersent dans l'environnement, d'une région à une autre



Nouvelles connaissances : séquençage des souches d'*O. oeni*

Oenococcus oeni

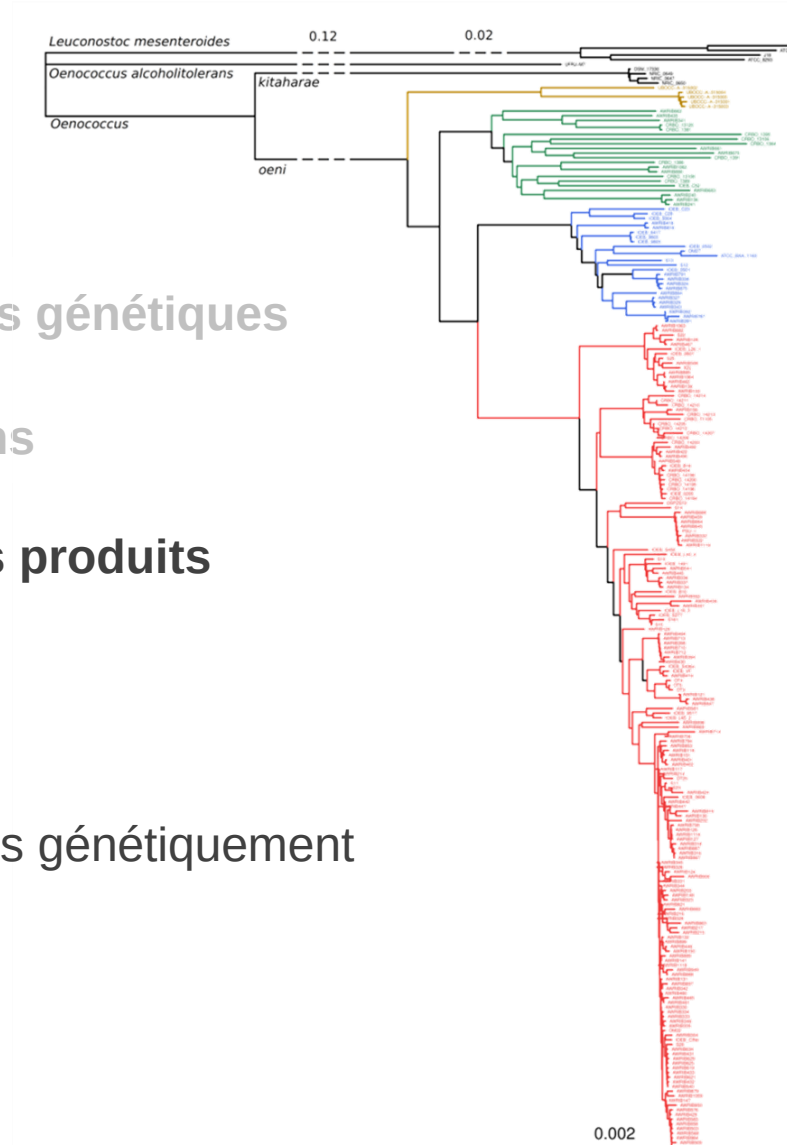
1/ Les souches se groupent en lignées génétiques

2/ Pas de lignée spécifique des régions

3/ Des lignées spécifiques de certains produits

Connaissances passées : aucune

Connaissances actuelles : des souches génétiquement adaptées au vin



Lignée D Kombucha

Lignée C Moût, cidre

Lignée B Moût, cidre

Lignée A Moût, Vin

Nb. A, B et C, dans le moût, mais après la FA, seul A persiste

Nouvelles connaissances : séquençage des souches d'*O. oeni*

Oenococcus oeni

1/ Les souches se groupent en lignées génétiques

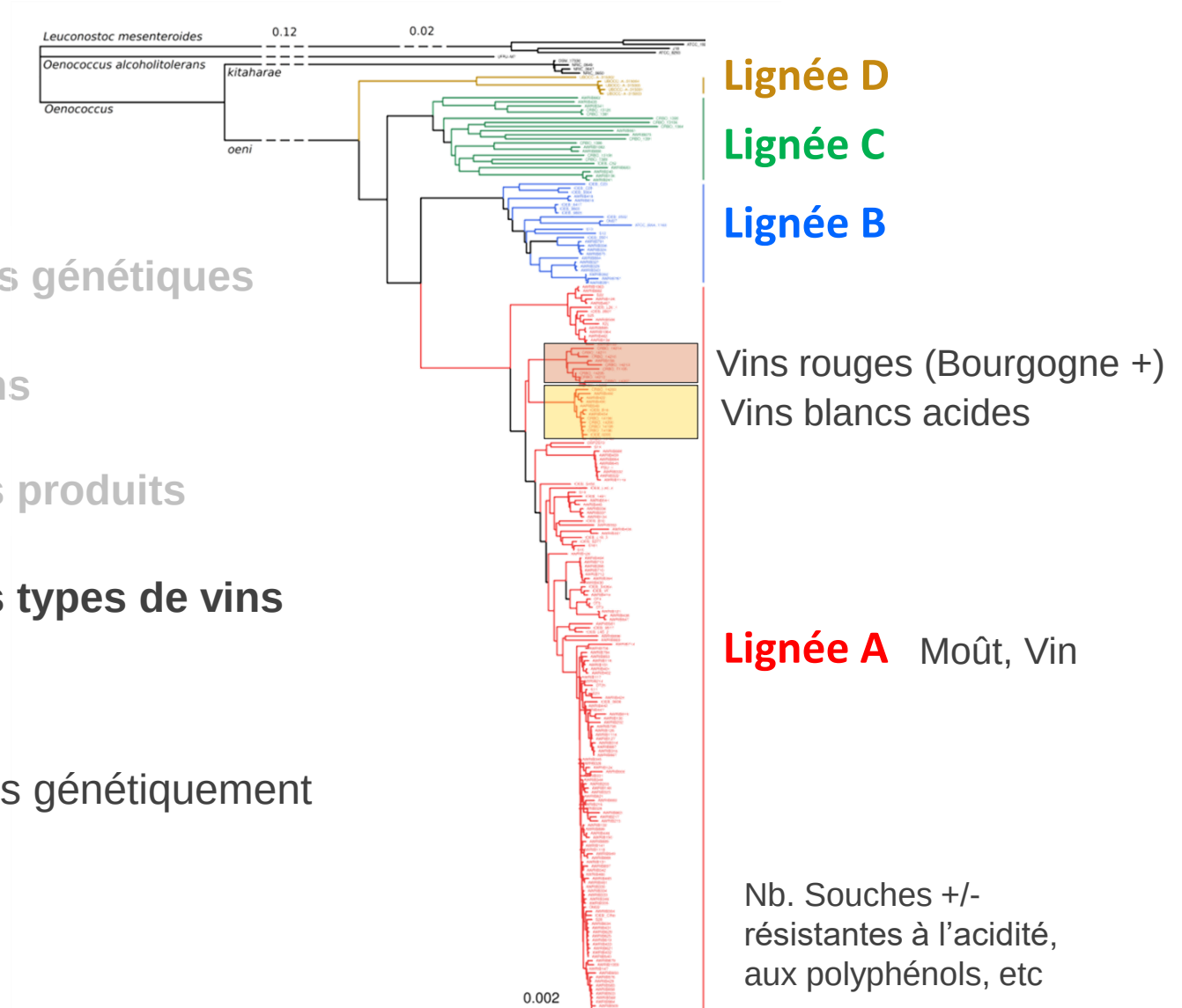
2/ Pas de lignée spécifique des régions

3/ Des lignées spécifiques de certains produits

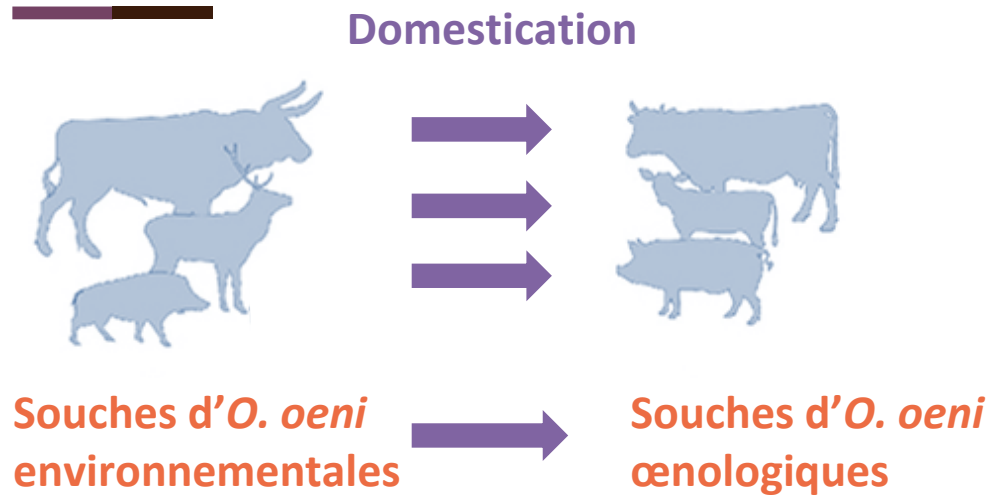
4/ Des lignées spécifiques de certains types de vins

Connaissances passées : aucune

Connaissances actuelles : des souches génétiquement adaptées à certains types de vins

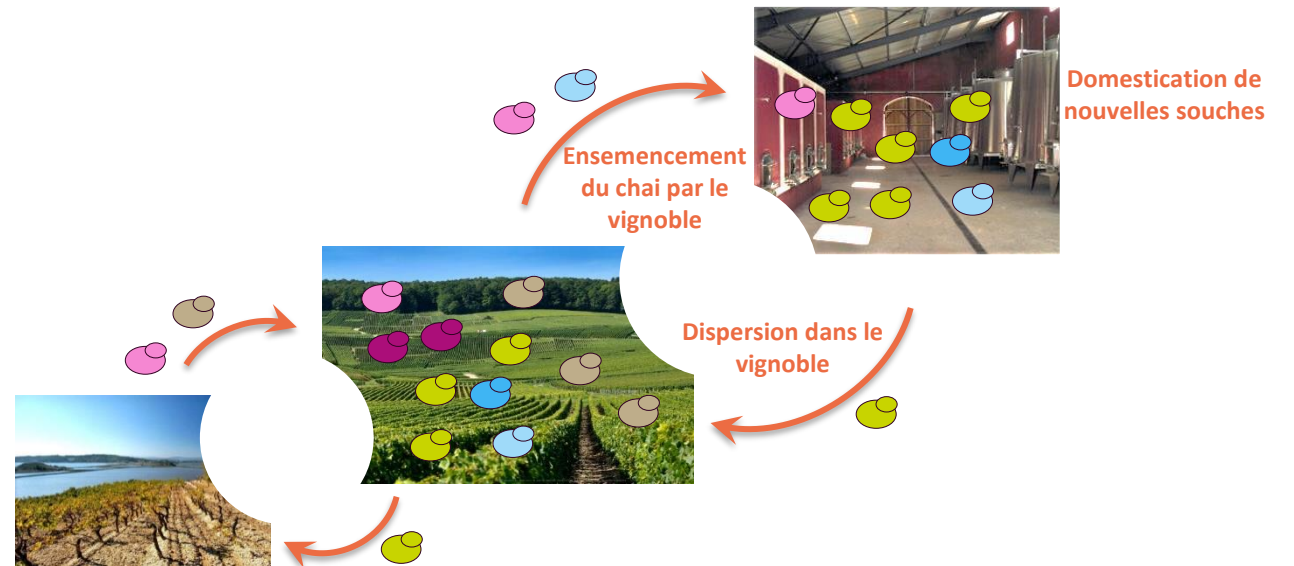


3/ Domestication des bactéries



Les souches d'*O. oeni* adaptées au vin et à certains types de vins sont des souches domestiquées

Les souches sont domestiquées par les vignerons,
Mais elles se dispersent dans les régions

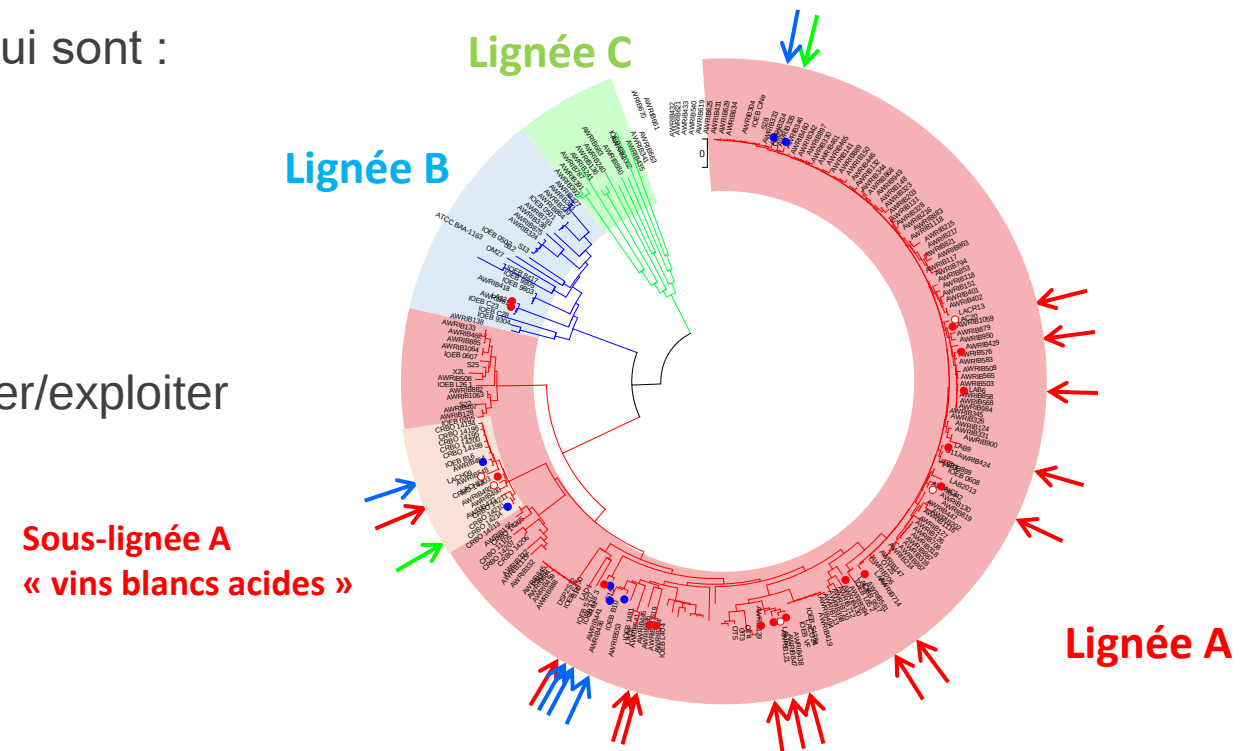


4/ Utilisation de ces nouvelles connaissances

1/ Sélection génétique de souches adaptées à certains types de vins

Les souches commercialisées aujourd'hui sont :

- Des souches différentes
- Qui appartiennent à la lignée A
- A différentes « sous-lignées » A
- Mais il reste des sous-lignées à explorer/exploiter



Flèche = souche commerciale
Couleur = un industriel

4/ Utilisation de ces nouvelles connaissances

1/ Sélection génétique de souches adaptées à certains types de vins

2/ Sélection de souches « de cru »

Des souches spécifiques d'un cru n'existent pas, mais :

- Des souches persistent d'un millésime à l'autre
- Il est possible d'isoler une souche du cru, de la stocker et cultiver au laboratoire et de l'utiliser pour réaliser la FML



-80°C



4/ Utilisation de ces nouvelles connaissances

- 1/ Sélection génétique de souches adaptées à certains types de vins
- 2/ Sélection de souches « de cru »
- 3/ Utiliser les souches de l'exploitation en réalisant un pied de cuve

- Présentation S. Becquet.



- Attention, Pasteur avait raison : les bactéries causent des altérations.
- Certaines souches d'*O. oeni* aussi.
- Les souches de l'exploitation peuvent en causer

UMR 1366
ŒNOLOGIE

-
ISVV

18 Janvier 2023
SIVAL, Angers

Merci



Financeurs

2012-15 : Projet CASDAR Levains Bio

2012-15 : Projet Européen Wildwine

2018-20 : Projet Région Nouvelle Aquitaine « Pieds de cuve MaloBio »

Partenaires



et autres

