



HAL
open science

Mise en évidence de l'efficacité d'un biostimulant de la vigne Oenoterris® sur une parcelle de Merlot et optimisation de sa vinification en rouge

Pauline Carles

► To cite this version:

Pauline Carles. Mise en évidence de l'efficacité d'un biostimulant de la vigne Oenoterris® sur une parcelle de Merlot et optimisation de sa vinification en rouge. Sciences agricoles. 2022. dumas-03942872

HAL Id: dumas-03942872

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03942872>

Submitted on 17 Jan 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - ShareAlike 4.0 International License

Université de Montpellier

UFR des Sciences Pharmaceutiques
Centre de Formation et de Recherche en
Œnologie

15 Avenue Charles Flahault BP 14491
34090 Montpellier



UNIVERSITÉ
DE MONTPELLIER

Mémoire de fin d'études :

Mise en évidence de l'efficacité d'un biostimulant
de la vigne Oenoterris® sur une parcelle de Merlot
et optimisation de sa vinification en rouge



Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme National d'œnologue

Soutenu par Pauline CARLES

Promotion 2020 – 2022

Maître de stage : Cédric SAUCIER

Tuteur de stage : Mathieu CIAMPI

51B Avenue de la cave coopérative

34400 Saint-Christol



SOMMAIRE

<i>Remerciements</i>	4
<i>Table des abréviations</i>	5
<i>Table des figures</i>	6
<i>Liste des tableaux</i>	7
<i>PARTIE 1 : Introduction</i>	8
1. La cave et son histoire	8
1. Présentation et historique de la cave	8
2. Ressources humaines	9
2. Les vins et la stratégie commerciale	11
1. Les différentes gammes de vin	11
2. La stratégie commerciale	13
3. Les ventes	14
4. Le stage, son contexte et ses objectifs	16
5. Le déroulement du stage	16
1. Les différentes missions	16
2. Le travail préalable : installation du logiciel CoopViti	17
<i>PARTIE 2 : Viticulture</i>	21
1. L'appellation	21
2. L'encépagement et le parcellaire	21
3. La conduite du vignoble	22
4. Travaux réalisés	23
1. Les contrôles maturité	23
2. Les sélections parcellaires	25
3. L'organisation des vendanges	27
<i>PARTIE 3 : Vinifications</i>	29
1. Les différents processus de vinifications	29
1. Les blancs	29
a. Pré-fermentaire	29
b. Fermentation	30
c. Soutirage	31
d. Fûts de chêne	31
2. Les rosés	32
a. Pré-fermentaire	32
b. Fermentation	33
c. Soutirage	33
3. Les rouges	34
a. Pré-fermentaire	34

b. Fermentation alcoolique.....	34
c. Élevage.....	35
2. Les choix stratégiques.....	35
<i>PARTIE 4 : Expérimentation</i>	37
1. Présentation et objectifs OENOTERRIS®.....	37
2. Contexte l'étude.....	38
3. Méthodologie	40
1. À la vigne	40
2. À la cave.....	41
4. Résultats	43
a. Les analyses pétiolaires.....	43
b. Le POLYSCAN.....	44
c. Les analyses sur moûts	46
d. Les analyses sur vins finis.....	47
e. La dégustation	48
f. Les autres analyses	50
5. Discussion	50
<i>PARTIE 5 : Les autres compétences développées.....</i>	52
1. L'œnotourisme	52
2. La stratégie commerciale.....	52
1. Le développement et refonte de la gamme	52
2. Les travaux au quotidien	55
<i>Conclusion générale</i>	57
<i>Bibliographie.....</i>	58
<i>ANNEXES</i>	60

REMERCIEMENTS

Je témoigne toute ma reconnaissance envers l'équipe pédagogique de la faculté de Pharmacie de Montpellier pour m'avoir apporté les compétences théoriques nécessaires au bon déroulement de mes études et de mon stage.

Puis, j'accorde d'énormes remerciements à toute l'équipe de la cave pour cette expérience unique.

Tout d'abord, je tiens à remercier mon beau-père, Robin PEYROT, qui a su croire en moi et qui m'a vivement recommandée auprès de Nicolas BANIEL, coopérateur majoritaire de la cave et que je remercie sincèrement pour m'avoir laissé ma chance.

Dans un second temps, c'est à Camille NOURRIT, président de la cave coopérative, que je dois beaucoup. Camille m'a donné l'autonomie qu'il me fallait pour pleinement développer mes compétences dans le domaine.

Bruno HUGUET, pour son accompagnement, sa pédagogie et son soutien, ensemble nous avons survécu à ces vendanges bien compliquées, en gardant le sourire.

Fabrice GAY, pour son intérêt et sa polyvalence, qui a su supporter chacune de mes questions et de mes états d'âme.

Catherine GIDÉE, pour le soin qu'elle s'est efforcée de nous apporter même dans les moments les plus fatigants.

Sébastien LECOQ, pour ton optimisme et tes talents de réparateur qui ont été mis à rude épreuve.

Enfin, je remercie vivement Mathieu CIAMPI, œnologue conseil de la cave, qui m'a apporté pédagogie et soutien, à toute heure. Merci d'avoir répondu à chacun de mes appels à l'aide, et de m'avoir pleinement suivi dans mon étude et pendant les vendanges.

Merci à vous, de m'avoir soutenue et épaulée dans ma démarche et pour votre sympathie hors du commun.

Finalement, je remercie infiniment ma famille pour m'avoir supportée et aidée, dans les moments de fatigue intense, comme dans les bons moments. Merci de m'avoir écoutée, sans même comprendre de quoi je parlais.

TABLE DES ABREVIATIONS

AOC : Appellation d'Origine Contrôlée

BIB : Bag-In-Box

CHR : Cafés, Hôtels, Restaurants

CO₂ : Dioxyde de Carbone

CUMA : Coopérative d'Utilisation du Matériel Agricole

CVI : Casier Viticole Informatisé

GSH : Glutathion

ha : hectare

hl : hectolitre

IGP : Indication Géographique Protégée

LSA : Levures Sèches Actives

luv + : Limite Usuelle de Variation maximale (référence France)

luv - : Limite Usuelle de Variation minimale (référence France)

NTU : Nephelometric Unit

OAD : Outil d'Aide à la Décision

PVPP : Polyvinylpolypyrrolidone

SAS : Société par Action Simplifiée

SCV : Société Coopérative Viticole

TAV : Titre Alcoométrique Volumique

UV : Ultra-Violet

VDQS : Vin De Qualité Supérieure

VSIG : Vin Sans Indication Géographique

TABLE DES FIGURES

- Figure 1** – Photographie de la façade de la cave coopérative
- Figure 2** – Cartographie de la géographie de Saint-Christol
- Figure 3** – Exemple de fiche technique avec les prix dégressifs
- Figure 4** – Présentation du module PARCELLAIRE et de la liste des parcelles
- Figure 5** – Présentation de la fenêtre « Saisie des tickets » au quai de réception
- Figure 6** – Présentation d'un ticket d'apport
- Figure 7** – Cartographie des parcelles de vigne triées par cépages
- Figure 8** – Photographie d'un pied de vigne taillé (février)
- Figure 9** – Photographie des jus lors d'un contrôle maturité
- Figure 10** – Photographie de plantiers de Syrah
- Figure 11** – Photographie d'une grappe présentant de la pourriture grise (*Botrytis cinerea*)
- Figures 12** – Photographies de différents symptômes observés à la vigne durant la campagne
- Figure 13** – Photographie des raisins (Sauvignon) dans le conquêt à leur réception
- Figure 14** – Photographie des raisins entrants dans l'égrappoir à la sortie du conquêt et de la vis sans fin
- Figure 15** – Mécanisme d'oxydation des composés phénoliques catalysée par le cuivre
- Figure 16** – Photographie des fûts de chêne avant (à gauche) et après (à droite) batonnage
- Figure 17** – Schéma d'un remontage avec ou sans air
- Figure 18** – Photographie aérienne de la vigne de Merlot (GéoPortail)
- Figure 19** – Photographie pendant la pulvérisation de Oenoterris® Fleur
- Figures 20** – Photographies des grappe en formation durant la campagne
- Figure 21** – Graphique de l'évolution de la cinétique de fermentation des cuves témoin et traité
- Figure 22** – Schéma de la structure d'une feuille
- Figure 23** – Résultats d'analyses pétiolaires à véraison
- Figure 24** – Diagramme radar de dégustation
- Figure 25** – Présentation de l'entrée de gamme
- Figure 26** – Présentation du cœur de gamme
- Figure 27** – Présentation du haut de gamme

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 – Résultats du POLYSCAN et fenêtres aromatiques

Tableau 2 – Bulletin d'analyse des moûts

Tableau 3 – Analyse des tanins sur moût

Tableau 4 – Analyse des anthocyanes sur moût

Tableau 5 – Bulletin d'analyse des vins finis

Tableau 6 – Analyse des tanins sur vins finis

Tableau 7 – Analyse des anthocyanes sur vins finis

Tableau 8 – Présentation des résultats des tests statistiques

PARTIE 1 : INTRODUCTION

1. LA CAVE ET SON HISTOIRE

1. Présentation et historique de la cave

La cave Les Coteaux de Saint-Christol est implantée dans la région Languedoc-Roussillon qui a la particularité de produire plus du tiers de la production française de vins. Cette région déborde de différents terroirs et permet la révélation d'une immense diversité de vins. La commune d'Entre-Vignes (anciennement Saint-Christol et Vérargues) présente elle-même de nombreux terroirs et microclimats, impliquant alors une grande diversité d'évolution de la vigne. À la frontière des départements de l'Hérault et du Gard, la cave accueille une certaine variabilité géologique, pédologique et d'encépagement ce qui permet de travailler plusieurs appellations et donc des vins à caractères bien définis mais également très variés. La cave travaille majoritairement sur l'appellation Appellation d'Origine Contrôlée (AOC) Languedoc accompagné de la dénomination géographique Saint-Christol et Indication Géographique Protégée (IGP) Pays d'Oc bien que certains vins sont également produits en Vin Sans Indication Géographique (VSIG).



Figure 1 – Photographie de la façade de la cave coopérative

Saint-Christol fait partie d'un des plus anciens vignobles de France, le vignoble Languedocien. C'est dans la moitié orientale qu'il aurait pris naissance car dès le IV^{ème} siècle avant Jésus-Christ, les Gaulois de cette région cultivent la vigne dans un secteur actuellement connu allant de Lattes à la Vallée du Rhône¹.

Perché au sommet de sa colline, le village de Saint-Christol tire son origine d'un établissement d'Hospitaliers qui a certainement succédé à une villa romaine. C'est ici que se trouvait la ligne de front qui séparait, entre 1629 et 1632, protestants et catholiques lors des guerres de religion.

On y trouve les meilleurs terroirs à vigne de la région, sur des cailloutis villafranchiens plus visibles au sommet des collines qui animent le paysage¹.

Le territoire de Saint-Christol, dont le vignoble avait été reconstitué après sa disparition après la crise du phylloxéra, était alors très morcelé et les exploitations généralement de petite taille. En 1941, année de construction de la cave, 204 récoltants se partageaient 31 440 hectolitres (hls) sur 672 hectares (ha). Elle serait parmi les premières caves édifiées après la deuxième guerre mondiale. Pendant un demi-siècle, la cave est l'exemple d'un centre socio-économique du village et un étonnant lieu d'apprentissage de la démocratie. Les décisions prises en son sein influencèrent la vie du village et son environnement¹. Depuis, plusieurs présidents se sont succédés, et la cave continue de subsister malgré les nombreuses fusions aux alentours.

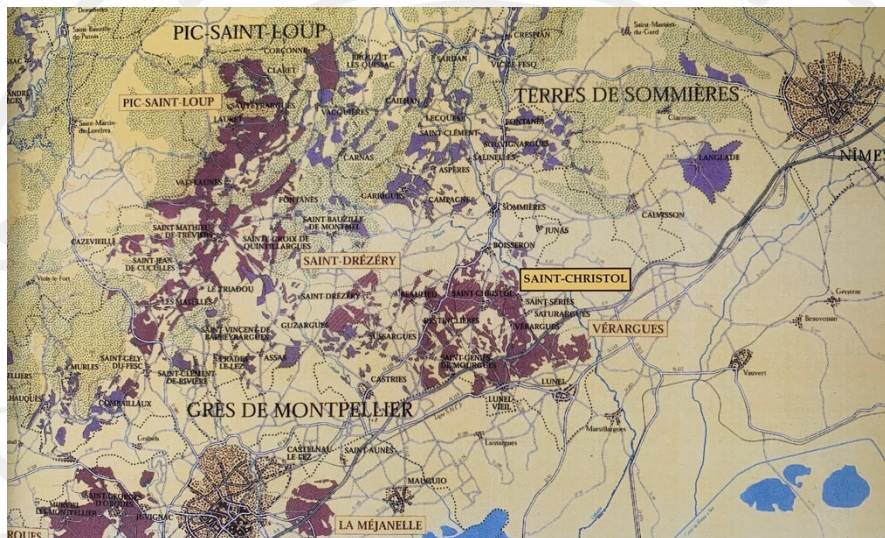


Figure 2 – Cartographie de la géographie de Saint-Christol

Depuis quelques années, la notion coopérative a grandement diminué son activité, avec l'installation de nombre de petits producteurs indépendants. Les Coteaux de Saint-Christol s'inscrit parmi les 691 caves coopératives et distilleries restantes, et compte qu'une petite vingtaine de coopérateurs à son actif². Elle est donc une des plus petites caves coopératives de l'Hérault, et produit généralement 8000 hls de vin par an, pour 141 hectares de vignes plantées.

2. Ressources humaines

Les acteurs de la cave des Coteaux de Saint-Christol font perdurer la qualité développée au cours des années et ce, avec passion. La cave compte deux entités juridiques que sont la SAS (Société par Action Simplifiée) et la SCV (Société Civile Vinicole). La SAS compte trois salariés et la SCV en compte un seul, pour ma part je fais partie de la SCV. Ils agissent en symbiose afin de présenter des vins qualitatifs tant en AOC qu'en IGP tout en s'efforçant de travailler à des coûts réduits. La SCV produit les vins et les conditionne, en Bag In Box (BIB)

ou en bouteilles et la SAS rachète les vins à la SCV. La marchandise qui en ressort est vendue par la SAS dans de multiples circuits de distribution. Concernant les ventes de vin en vrac, c'est à la charge de la SCV.

- *Dans la structure SAS on retrouve :*

Fabrice Gay : *responsable logistique et administratif*

Fabrice s'occupe de toute la logistique de l'entreprise, il rédige les statuts et les déclarations. Fabrice maintient à jour les registres et autres documents obligatoires. Fabrice est une personne particulièrement organisée et polyvalente qui permet de faire l'intermédiaire dans de nombreuses situations. Son expérience dans l'entreprise depuis de nombreuses années maintenant lui confèrent une connaissance et des compétences supplémentaires utiles dans diverses circonstances.

Sébastien Lecoq : *préparateur de commande*

Sébastien prépare les commandes pour les Café, Hôtel, Restaurant (CHR), la grande distribution et les particuliers. Il possède la double compétence d'aider en cave lorsque besoin est. De par ses expériences professionnelles, il a la capacité de maintenir au mieux les équipements et de nous aider de nombreuses tâches.

Catherine Gidée : *vendeuse au caveau*

Catherine travaille exclusivement au caveau de vente, conseille les clients et anime les dégustations. Elle est aussi la secrétaire de l'entreprise et intercepte les informations à transmettre aux autres salariés.

- *Dans la structure SCV on retrouve :*

Camille Nourrit : *président de la cave coopérative*

Camille est le président de la cave, il prend les décisions, anime les assemblées générales, veille au bien-être des salariés en plus d'avoir le rôle de viticulteur pour ses propres parcelles de vignes mais aussi sur d'autres parcelles dans le cadre d'une prestation de services.

Bruno Huguet : caviste

Bruno gère tout ce qui se déroule en cave, il applique les conseils de l'œnologue et s'occupe du quai de réception des raisins lors des vendanges. Bruno, excellente pédagogue, m'a tout appris à la cave, il maîtrise parfaitement son fonctionnement et les éventuelles contraintes qu'on peut rencontrer.

Pendant la période des vendanges, la cave embauche en moyenne 2 à 3 salariés intérimaires pour les tâches quotidiennes.

2. LES VINS ET LA STRATEGIE COMMERCIALE

1. Les différentes gammes de vin

On distingue plusieurs gammes de vins proposées :

FEU DU DIABLE



Blanc : Sauvignon

IGP Pays d'Oc
Prix : 4,65€

Rouge : Merlot

IGP Pays d'Oc
Prix : 5,95€

Rosé : Grenache,

Cinsault, Syrah
IGP Pays d'Oc
Prix : 5,95€

SAINT-CHRISTOPHE



Blanc : Chardonnay

IGP Pays d'Oc
Prix : 5,95€

Rouge : Syrah,

Grenache, Carignan
AOP Languedoc Saint-Christol
Prix : 5,95€

Rosé : Grenache,

Cinsault, Syrah
AOP Languedoc
Prix : 5,95€

AMBRUSSUM



Blanc : Viognier, Chardonnay

IGP Pays d'Oc

Prix 9,65€

Rouge : Syrah, Grenache,
Carignan

AOP Languedoc Saint-Christol

Prix : 9,65€

Rosé : Cinsault, Grenache

AOP Languedoc

Prix : 9,65€

PÉCHÉS DE BACCHUS



rosé



Blanc : Viognier

IGP Pays d'Oc

Prix 5,60€

Rouge : Mourvèdre,
Carignan, Grenache

AOP Languedoc Saint-Christol

Prix : 9,65€

Rosé : Grenache

AOP Languedoc

Prix : 10,50€

SANCTUS CHRISTOFORUS



Rouge : Syrah,
Carignan, Grenache

AOP Languedoc Saint-Christol

Prix : 7,20€

ESPRIT DES NEUFS



Rouge : Grenache,
Syrah, Carignan

AOP Languedoc Saint-Christol

Prix : 14,70€

65^{ÈME} SYMPHONIE



Blanc DOUX :
Viognier,
Sauvignon

IGP Pays d'Oc

Prix : 7,10€

Au total, c'est environ 105 000 bouteilles qui sont vendues par an, sans compter les volumes vendus en vrac qui fluctuent énormément en fonction de la récolte, de la demande et des retiraisons.

2. La stratégie commerciale

La stratégie commerciale mise en place est axée sur la fidélisation de la clientèle, par des promotions mensuelles et les prix dégressifs au caveau. De plus, après avoir prospecté les gîtes alentours, des accords ont été passés afin de délivrer des flyers aux clients de ces derniers et les solliciter à venir visiter la cave en leur offrant une bouteille de vin de l'entrée de gamme.

- *Les prix dégressifs :*

Pour toutes les gammes de vin, le prix unitaire par bouteille diminue pour l'achat d'un carton de 6 bouteilles et diminue davantage pour l'achat d'un carton de 12 bouteilles (**Figure 3**). Cette opération vise à augmenter le volume de vente et invite à acheter un carton entier plutôt que des bouteilles à l'unité. Elle permet d'une part de fidéliser la clientèle et d'autre part d'écouler plus rapidement les stocks de vin conditionné.

Mon avis personnel concernant les prix dégressifs est plutôt mitigé : d'une part cela est intéressant pour les clients et permet de temps à autre de vendre plus de bouteilles, d'autre part, la majeure partie du temps, les clients savent très bien ce qu'ils viennent acheter, prix dégressifs ou non. De plus lors de promotions, ces prix ne sont pas applicables ce qui nous oblige à rester d'autant plus vigilants lorsqu'on rentre les articles dans l'application de vente car automatiquement, les prix dégressifs s'appliquent en plus de la promotion.

LES CÔTEAUX DE ST CHRISTOL
AMBRUSSUM BLANC
IGP PAYS D'OC

Terrain : Colluvions
Sol : Colluvium

Cépages : Viognier, Grenache Blanc, Roussane
Grappes : Viognier, Grenache Blanc, Roussane

Rendement : 60 hectolitres à l'hectare
Yield : 60 hectolitres per hectare

Vinification : Pressurage direct. Vinification en barriques françaises et élevage sur lies fines pendant 5 mois. Fermentation à basse température.
Vinification : Direct pressing. Vinification in french barrels and matured on fine lees during 5 months. Low temperature fermentation

Accords Met-Vin : Apéritif, poissons et volailles en sauce et fromages à pâte dure
Food Matches : Appetizer, fish and poultry in sauce, and hard cheeses

Dégustation : Robe jaune doré. Nez expressif, arômes de pêches blanches, pain grillé, fleur et acacia. Bouche ample et ronde aux notes beurrées
Tasting : Yellow gold color. Expressive nose, aromas of white peaches, toasted bread, flower and acacia. Wide and round mouth with buttery notes

Servir : Frais, autour de 12°
Serve : Fresh, around 12°

Carde : 1 à 3 ans
Ageing potential : 1 to 3 years

8.90€	8.50€ par 6	8.00€ par 12
La bouteille	51.00€ le carton	96€ les 2 cartons

Figure 3 – Exemple de fiche technique avec les prix dégressifs

- *Les promotions mensuelles :*

Chaque mois, le caveau de vente propose des promotions telles que : 4 bouteilles achetées = 2 bouteilles offertes, -20% sur une gamme de vin, 5+1 bouteille offerte, 2 cartons achetés 1 magnum offert, et bien d'autres. Ces promotions attirent beaucoup de clients, l'information étant relayée via l'emailing et les réseaux sociaux. Cela permet également de diminuer considérablement les stocks et de réduire certains lots de vin.

Selon mon avis, les promotions permettent à certains clients d'avoir accès à des gammes de vin plus chères telles que l'Esprit des Neuf dont la bouteille coûte 14,70€ mais d'un autre côté cela nous bloque dans certaines démarches. C'est-à-dire que si ces promotions étaient exceptionnelles, des réductions de temps en temps sur certaines cuvées lorsque nous avons besoin de terminer un lot ou autre, cela serait vraiment avantageux pour nous. Le fait d'avoir habitué les clients à ces promotions récurrentes fait que nous avons souvent des clients qui nous donne des retours négatifs comme : « vous avez déjà fait une promotion sur le vin rouge le mois dernier » ou autre et ainsi ils attendent après nous les promotions pour acheter le vin et je trouve que cela supprime le côté généreux de celles-ci.

3. LES VENTES

Les vins sont vendus par de multiples réseaux de distribution tels que : ventes directes au caveau, vente en ligne sur le site internet, grande distribution, réseaux traditionnels (cafés, hôtels, restaurants), export.

- *Les ventes directes au caveau :*

Le caveau de vente se situe dans la même structure que la cave de vinification, on y retrouve les vins fabriqués sur place et des produits locaux. Le caveau est ouvert du lundi au samedi, de 9h à 12h et de 14h à 19h. Pour les vins sont pratiqués des prix dégressifs, ce qui rend intéressant l'achat en plus grande quantité. Ce n'est pas le cas des cuvées qui sont développées en partenariat comme la cuvée « Vin de Merde » avec Jean-Marc Speziale ou « Partage » avec Patrick Sébastien. Concernant la vente de produits locaux les fournisseurs sont : bières artisanales de la brasserie « Le Petit Caboulot » à Saint-Christol, biscuits sucrés et salés « Le Petit Zeste » à Lunel, huile d'olive provenant d'une propriété sur Saint-Christol et d'autres.

Le caveau est équipé du logiciel de vente EBP dans lesquels chaque produits et clients sont enregistrés.

De plus, lorsqu'un client créé un compte et est enregistré dans la base clients, il cumule des points. Lorsque que la somme des points accumulés atteint les 100 points (100€) il se voit offrir un bon d'achat de 5€ valable à vie.

Les ventes directes au caveau représentent 70% des ventes de vin conditionné.

- *Le site internet :*

Le site internet de la cave propose l'achat de vin en ligne. Le catalogue contient exclusivement les produits propres à la production. L'achat se fait par carton de 6 bouteilles minimum et les frais de port sont offerts à partir de 200€ d'achat. De plus, sur la page d'accueil du site on retrouve les différentes nouvelles concernant la cave que l'on peut retrouver également sur les réseaux sociaux comme des articles de presse, les nouvelles cuvées ou encore les évènements de la cave.

Les ventes sur le site internet représentent 5% des ventes de vin conditionné.

- *La grande distribution :*

Les vins vendus en grande distribution se retrouvent dans les rayons des supermarchés alentours à la cave, cet axe est en développement afin de s'ouvrir un peu plus sur la région. Cette fonction est assurée par un agent commercial, Xavier Jayet.

Les ventes en grande distribution représentent 20% des ventes de vin conditionné.

- *Les réseaux traditionnels (cafés, hôtels, restaurants) :*

Thierry Escoffier gère le démarchage des CHR. Plusieurs restaurants environnants demandent des cuvées avec leur propre étiquette comme le restaurant *les Pieds dans l'O* ou le camping *Les Roquilles* à Palavas.

Les ventes dans les CHR représentent 5% du total des ventes de vin conditionné.

- *L'export :*

La cave n'a pas encore développé de véritable branche export. Ils passent par la marque *Les vins Alexander Krossa* qui occasionnellement exporte les vins en Allemagne et en Belgique. Ayant un contact au Mexique, j'aimerais mettre en place un partenariat afin de s'ouvrir au Nouveau Monde à l'export.

4. LE STAGE, SON CONTEXTE ET SES OBJECTIFS

Ce stage a été un réel défi à relever. Une structure historique qui est plutôt difficile à appréhender, et qui s'est présentée comme un enjeu technologique majeur. Force de réflexion et de cohésion, chaque stratégie adoptée a été parfaitement étudiée afin de faciliter les manipulations et parfaire la qualité du vin. Dans ce cadre, le travail « basique » est devenu un objectif à atteindre afin de produire des vins qualitatifs et compétitifs, qui révèlent au mieux la multitude de terroirs que la nature a offert sur le territoire emblématique de Saint-Christol.

Le millésime a été grandement impacté par les conditions climatiques qui ont, bien malheureusement, diminué les récoltes dans toute la France. Sur Saint-Christol, le territoire n'a que très peu été touché par le gel, impliquant une légère baisse de notre récolte. Le président de la cave, Camille Nourrit, a vu son vignoble gelé à 80%, ses vignes étant placées sur la commune de Saint-Sériès au bord du Vidourle. C'est donc dans ce contexte-ci que la récolte a été moins productive que les années précédentes. De plus, des pluies en septembre ont précipité la récolte car l'état sanitaire de certaines vignes s'est très vite dégradé, les grappes étant déjà fermées, le taux d'humidité était trop important (600 mm de pluie dans plusieurs zones géographiques), et pas de vent du Nord pour sécher les grappes.

Dans un souci de développement, la cave a également investi dans un nouveau logiciel dont la mise en place a demandé du temps et une extrême attention. C'est un nouveau mode de fonctionnement qui simplifie le travail, centralise les données et donne une lisibilité sur la traçabilité de la vigne au chai.

L'étude réalisée au cours de mon stage était de mettre en avant l'efficacité d'un nouveau produit biostimulant qui est le fruit de cinq longues années de recherche entre le groupe SOFRALAB et le groupe FRAYSSINET. Ce produit est un outil d'aide à la décision qui a pour but de contrer les enjeux climatiques d'aujourd'hui et améliorer les caractéristiques organoleptiques des vins. Il permet aussi d'avoir un suivi analytique sur la concentration en polyphénols de la vigne et d'appréhender une date de vendange idéale en fonction de l'évolution et de l'objectif de vinification choisi.

5. LE DEROULEMENT DU STAGE

1. Les différentes missions

Le stage a été réalisé sur une durée de 6 mois, du 2 juin au 15 novembre, ce qui m'a permis de développer de nombreuses compétences, dans beaucoup de domaines différents. Dans ce rapport seront présentées différentes parties, relatant les actions effectuées. Dans un premier temps seront présentées les missions réalisées à la vigne, puis dans un second temps à la cave. La troisième partie portera sur une étude d'impact organoleptique d'un produit biostimulant sur

une vigne de Merlot. La comparaison sera réalisée sur un lot traité et un autre lot témoin (non traité).

En plus de ces actions, j'ai pu prendre part à d'autres activités telles que la mise en place d'un nouveau logiciel de traçabilité de la vigne au chai ainsi que l'oenotourisme et certaines stratégies commerciales où mon avis a été considéré dans les suggestions et l'orientation d'un projet de renouvellement de gamme. Cet objectif de « rafaâchir » les gammes et quelque part le cœur de mon sujet d'apprentissage ainsi, il sera présenté dans ce rapport mais développé dans celui de mon apprentissage.

2. Le travail préalable : installation du logiciel CoopViti

Le logiciel CoopViti a été développé par l'entreprise ICS Coop³ et présente plusieurs modules pour la gestion des adhérents de la cave coopérative mais aussi de leur parcellaire. Dans notre cas, nous avons choisi d'installer les 6 modules : Coopérateurs, Parcellaire, Apports, Déclaration de récolte, Attribution et Comptabilité.

De plus nous avons acheté 2 autres branches du logiciel que sont les modules Ambre (pour la cuverie) et TabViti (tablette reliée au logiciel de cartographie des parcelles)

Afin d'apprendre l'utilisation de cet outil nous avons suivi une formation préalable sur plusieurs journées (8 au total) avec comme point de départ une base de données réalisée par mes soins. Cette base de données a constitué le début de mon stage et m'a permis de rencontrer tous les coopérateurs un à un. Le principe était d'extraire les informations du Casier Viticole Informatisé (CVI) de chacun via le site douanes.gouv.fr et de les reporter à la main sur un document Excel en complétant la fiche d'identité de chaque structure juridique ou personne physique adhérente à la cave. Les rendez-vous consistaient à pointer chaque sous-parcelles en validant les informations suivantes : le lieu-dit, le numéro INSEE de la parcelle, la référence cadastrale, la zone de production soit Languedoc ou Pays d'Oc (les informations ont été vérifiées par la suite grâce à l'outil GeoPortail), le cépage revendiqué, la superficie, la campagne de plantation, le porte-greffe (si l'information était connue), les écarts entre les pieds et les rangs, le mode de faire-valoir. Le total de ces données ont été triées par communes et donc par exploitants. Cette base de données représentait un certain volume de travail qui permet de repartir sur des bases saines mais aussi de mettre à jour le parcellaire du CVI des coopérateurs par la suite. La base a été injectée dans le logiciel CoopViti afin d'être traitée.

Pour ma part, j'ai entrepris la gestion des 4 premiers modules, présentés ci-dessous :

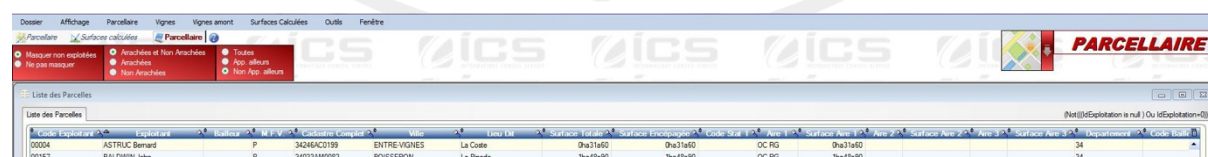
- *Le module Coopérateurs :*

On retrouve dans ce module toute la gestion du profil des coopérateurs et des tiers. Plusieurs informations sont rassemblées, première page du CVI, décrivant toutes les informations de contact de l'adhérent. Ce sont les données importantes qui permettent par la suite un suivi de leur statut et leur identification. Ce module permet également la gestion du capital social et le calcul des acomptes. En quelques sortes il représente la gestion globale de la bureautique.

- *Le module Parcellaire :*

Le plus gros du travail est réalisé sur ce module, la gestion des exploitations des coopérateurs permet d'affilier les parcelles extraites sur le CVI (**Figure 4**) à chaque adhérent et son encépagement. On retrouve les mêmes informations que dans le CVI (cadastre, zone de production, cépage, surface encépagée, écartement des rangs et des pieds, mode de faire valoir) et le logiciel permet de former des îlots de parcelles qui sont appelés Vignes. Les Vignes peuvent être générées automatiquement ou manuellement, elles concernent les parcelles de cadastres proches, de même commune, de même cépage et d'âge similaire pour une seule exploitation. Ces Vignes sont codées telles que 0000000, les 5 premiers numéros correspondent au code apporteur (numéro d'adhérent) comme 00157 ou même 00009 et les 2 autres chiffres correspondent au numéro de Vigne ainsi pour le coopérateur n°00009 il aura les Vignes 0000901, 0000902, 0000903 et ainsi de suite. Ce sont ces numéros de Vigne qui feront référence aux parcelles sur les tickets d'apport au quai.

Dans un autre temps, ce module permet également de suivre les traitements à la vigne, les arrachages, les « apporté ailleurs » si l'adhérent vinifie certains de ces raisins ailleurs. Le logiciel est relié au réseau et réalise une cartographie des Vignes de chaque coopérateurs, cartographie modulable et légendes que l'on peut créer. Par exemple il est possible de créer des filtres et de colorer les Vignes en fonction des cépages, de l'âge de la vigne, de l'adhérent ou autre. Ainsi plusieurs cartes ont été créées, pour chaque coopérateurs. C'est un outil particulièrement utile qui m'a permis de prendre connaissance des parcelles de chaque adhérent, tout en vérifiant leur bonne localisation par rapport au GéoPortail et d'indiquer précisément le lieu des sous-parcelles et parcelles en fonction des cépages avec les coopérateurs. Ainsi dans ce module il est facile pour n'importe qui de retrouver ces informations et d'aller dans les Vignes sans indications particulières.



The screenshot shows the PARCELLAIRE software interface. At the top, there is a menu bar with options: Dossier, Affichage, Parcellaire, Vignes, Vignes avant, Surfaces Calculées, Outils, Fenêtre. Below the menu bar, there are several icons and a search bar. The main area displays a table titled 'Liste des Parcelles' with the following data:

Code Exploitant	Exploitant	Code	Vigne	Localité	Surface (m²)	Surface Encépagée (m²)	OC RG	Surface Autre (m²)	Appartenance
00004	ASTRUC Bernard	P 34246AC0199	ENTRE VIGNES	La Côte	0ha31a60	0ha31a60	OC RG	0ha31a60	34
00157	BALDWIN John	P 34033AM0082	BOISSERON	La Pinede	1ha48a90	1ha48a90	OC RG	1ha48a90	34

Figure 4 – Présentation du module PARCELLAIRE et de la liste des parcelles

D'autre part le logiciel calcule, par rapport à la cartographie effectuée, le potentiel de surfaces déclarables, en lien avec le module Déclaration.

- *Le module Apports :*

Le module Apports permet la gestion des tickets d'apport, il est constitué de nombreuses informations à rentrer à chaque benne de raisins telles que : le poids, le degré alcoolique, la voie (cuve ou pressoir), l'apporteur (nom de l'adhérent à qui appartiennent les raisins), la Vigne correspondante (les parcelles), le cépage (qui est entré automatiquement lorsqu'est entré le code Vigne puisqu'il fait référence à certaines parcelles), l'appellation et le produit qui en résulte (**Figure 5**).

Figure 5 – Présentation de la fenêtre « Saisie de tickets » au quai de réception

- *Le module Déclaration :*

Le module Déclaration de récolte permet un calcul direct de la déclaration de récolte par rapport au tickets rentrés dans la base CoopViti. Il montre les volumes déclaratifs et/ou les dépassements et calcule les volumes par produits d'apport. Un produit d'apport est référencé au préalable par son code national qui correspond à la couleur du vin produit et son appellation : 3R001 Pays d'Oc Rouge (liste des produits d'apports à la cave)

Une fois la déclaration de récolte approuvée par chaque coopérateurs, la déclaration est dématérialisée et envoyée directement sur le site des douanes avant le 10 décembre 2021 (pour la campagne 2021).

De plus, j'ai entrepris la mise en place des 3 autres logiciels que sont Ambre, TabViti et CoopViti Tickets.

- *Le logiciel Ambre :*

Ambre cartographie le chai : il faut y indiquer les cuves et leur capacité, leur géographie dans la cave et ainsi entrer les informations relatives à leur contenu en temps réel. En d'autres termes il offre une certaine traçabilité dans les mouvements du vin dans la cave.

- *Le logiciel TabViti :*

TabViti est constitué d'une tablette dans laquelle est transféré la cartographie et formulaire désiré. Pendant les contrôles maturité, il est possible de créer un formulaire à compléter lorsque l'on se rend à la vigne. Ce formulaire est totalement modulable et accueille des informations sous forme numérique, de liste de choix ou alphabétique libre. Évidemment, il est possible de créer toutes sortes de formulaires pour renseigner encore plus la traçabilité, qui peuvent par exemple être des contrôles en hiver, ou un suivi des traitements phytosanitaires ou de taille...

- *Le logiciel CoopViti Tickets :*

Ce logiciel est installé sur un seul poste, celui du quai de réception. C'est une version de CoopViti, comprenant seulement le module Apports. Cet ordinateur n'étant pas connecté au réseau, tous les soirs il fallait transférer la liste des tickets (Onglet « Export d'un Quai CoopViti ») sur une clé USB dédiée à cet usage et les enregistrer dans un autre poste au bureau de la cave, ordinateur sur lequel tous les logiciels sont installés. Cela donne accès à tous les tickets et au traitement de ceux-ci dans les autres modules. Les tickets (*Figure 6*) sont imprimés en 2 exemplaires, un pour le coopérateur et un pour la cave et sont rangés par jour, pour la traçabilité du quai.

LE S COTE AUX DE SAINT-CHRISTOL			
AP-TI-01	TICKET	257	Campagne 2021
Apporteur	00132		
	NOURRIT Camille		
	196 Rue du Bassin		
	34400	SAINT-SERIES	
Téléphone	0624598179		
Date d'apport	29/09/2021	Cave	ST CHRISTOL
Quai	01	Vigne	0013233
Cépage d'apport	01	Carignan Noir	
Produit d'apport	12	VIGIS ROUGE	
Appellation d'apport	01	QUALITE 1	
Poids:	6 930		
Degré	13.30		
Commune	SAINT-CHRISTOL		
Milieu			
Zone Libre 1		Zone Libre 2	
Etat sanitaire			
Degré Lacasse	0		
Ramassage	MACHINE	Cuve	
Transport		Voie	
Observation			

Figure 6 – Présentation d'un ticket d'apport

L'intégralité de ce logiciel a été conçu pour rassembler dans une même base de données, toute la traçabilité et les données parcellaires et déclaratives. C'est un outil pratique mais long à mettre en place, le travail réalisé pour sa mise en route a permis de bien avancé et se poursuit au long du reste de l'année. Désormais la cave entière à accès à ces informations, modifiables à tout moment et qui permettent chaque année de mettre à jour les CVI des coopérateurs.

PARTIE 2 : VITICULTURE

1. L'APPELLATION

L'appellation Languedoc est très vaste et diversifiée, à Saint-Christol la vigne est présente depuis le XII^{ème} siècle. Son développement a permis, en 1952, d'obtenir la mention de Vin De Qualité Supérieure (VDQS), appellation précédant l'Appellation d'Origine Contrôlée¹. Depuis il a été montré que le terroir de Saint-Christol possède bien des particularités, et pour un terroir à part, il existe une appellation à part, complétée d'une dénomination géographique complémentaire : AOC Languedoc Saint-Christol. Ces particularités engendrent une rigueur plus importante et donc un cahier des charges propre à l'appellation, sur lequel il faut s'aligner pour prétendre à la revendication de cette appellation.

Les vignes sont toutes situées sur la commune de Saint-Christol et Saint-Sériès (en IGP Pays d'Oc ou AOC Languedoc), le vignoble est implanté à 59 mètres d'altitude en moyenne⁴. Les sols sont constitués de terrasses de galets roulés de masses différentes ce qui constitue l'hétérogénéité de la typicité des vins de cette région. Les sols sont issus de formations tertiaires et quaternaires composés de marnes blanches qui piègent l'eau et permettent alors l'alimentation de la vigne en eau de manière continue et des alluvions, dépôts sédimentaires¹.

Le climat subit l'influence maritime méditerranéenne qui implique des chaleurs le jour et de la fraîcheur la nuit. La pluviométrie est en moyenne de 650 millimètres par an et une température plutôt constante ce qui permet d'exploiter de nombreux cépages sur ce terroir².

De plus, une grande partie du vignoble revendique l'appellation IGP Pays d'Oc, pour les blancs, certains rosés et les rouges tels que le Merlot ou le Pinot Noir. Tous les cépages n'entrant pas dans les caractéristiques du cahier des charges sont vinifiés en IGP, sauf pour quelques quantités de raisins qui sont déclassées en VSIG pour une gamme de vin « Le Vin de Merde » que nous vinifions également.

2. L'ENCEPAGEMENT ET LE PARCELLAIRE

Le climat de Saint-Christol propose une particulière diversité d'encépagement, on retrouve les cépages suivants, associés à leurs surfaces :

Cépages Noirs : Syrah (26,88 ha), Grenache (26,29 ha), Carignan (17,58 ha), Cinsault (4,40 ha), Merlot (28,92 ha), Pinot Noir (11,25 ha) et des petites surfaces de Mourvèdre, Cabernet-Sauvignon, Cabernet Franc, Petit Verdot

Cépages Blancs : Chardonnay (9,63 ha), Viognier (2,77 ha), Sauvignon (5,76 ha), Roussanne (1,78 ha), Grenache Blanc (3,78 ha) et une parcelle d'Ugni Blanc.

Le parcellaire des coopérateurs est découpé comme ci-dessous (**Figure 7**) :

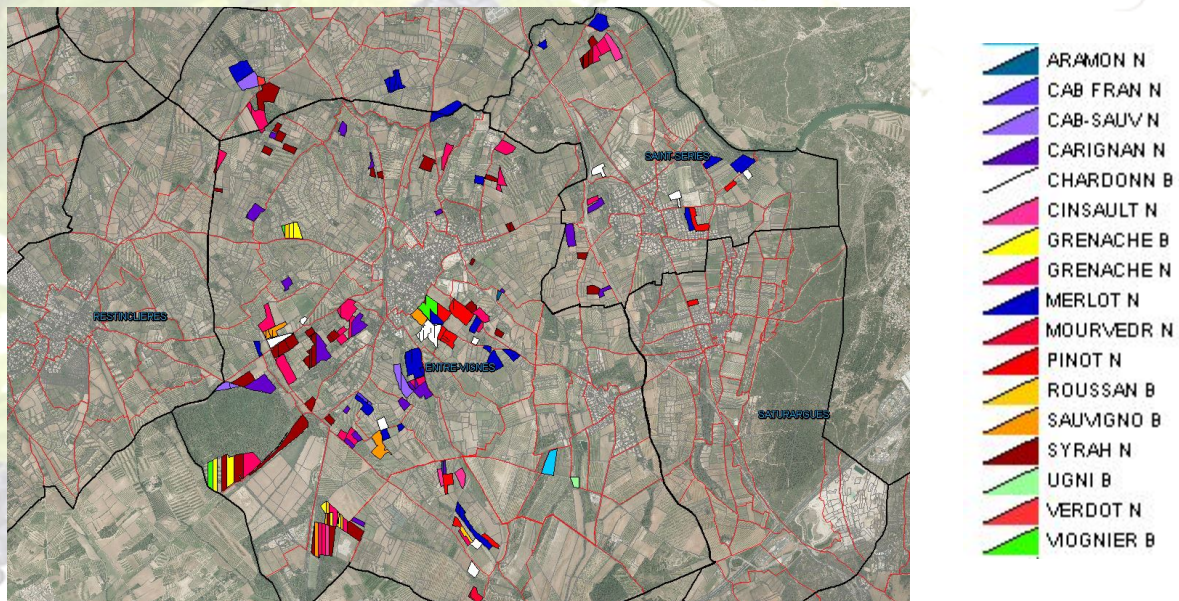


Figure 7 – Cartographie des parcelles de vigne triées par cépages

Les parcelles de vigne sont essentiellement situées sur la commune de Saint-Christol et Saint-Sériès.

3. LA CONDUITE DU VIGNOBLE

Les coopérateurs se sont mis d'accord pour travailler la vigne de manière homogène. Pour tous, la vigne est taillée en cordon de Royat et la charge est adaptée aux exigences des cahiers des charges.

Chronologiquement, les différentes étapes de conduite du vignoble et entretien de la vigne sont :

En Septembre, après la récolte, le sol est travaillé, avec éventuellement des traitements phytosanitaires si le besoin est. De plus, les coopérateurs effectuent une maintenance générale des parcelles, avant que la vigne entre en dormance.

En Octobre / Novembre : des analyses de sols sont effectuées en préambule de la réalisation du plan de fertilisation des parcelles.

Du 15 Novembre au 15 Mars : c'est la campagne de taille (**Figure 8**). La taille est effectuée à l'aide de sécateurs électriques en fonction de la précocité des cépages et du débourrement dans les secteurs soumis au gel. Ils broient les sarments et effectuent une première maintenance globale des parcelles. En Février, les manquants sont remplacés si besoin.

Du 15 Mars au 1^{er} Avril : il y a le travail du sol, le désherbage chimique (à base de glyphosate) et mécanique à l'aide d'un intercep.

Du 1^{er} Avril à la fin du mois : le sol est travaillé également, la maintenance du palissage et l'attachage des bois sont réalisés.

De fin Avril à fin Mai : c'est la maintenance de l'irrigation qui est effectuée. L'irrigation représente environ 60% du vignoble donc cette étape est plutôt chronophage. Le travail du sol un petit peu plus avancé est en cours avec les éventuels amendements nécessaires au sol et au système racinaire de la vigne.

Entre Mai et Juin : c'est le relevage et le palissage qui interviennent ainsi que le travail du sol. Ces dates marquent également le début de la protection phytosanitaires (protections contre le mildiou, l'oïdium et éventuellement la Cicadelle). De plus il s'en suit l'épamprage qui peut être chimique ou manuel et des amendements d'irrigation en fonction de la pluviométrie, donc au besoin de la vigne.

De Juin à Juillet : les traitements phytosanitaires continuent, avec l'écimage et l'irrigation au besoin. Les inter-rangs sont tondus.

À partir de fin Juillet les vignes sont irriguées et les traitements phytosanitaires continuent.

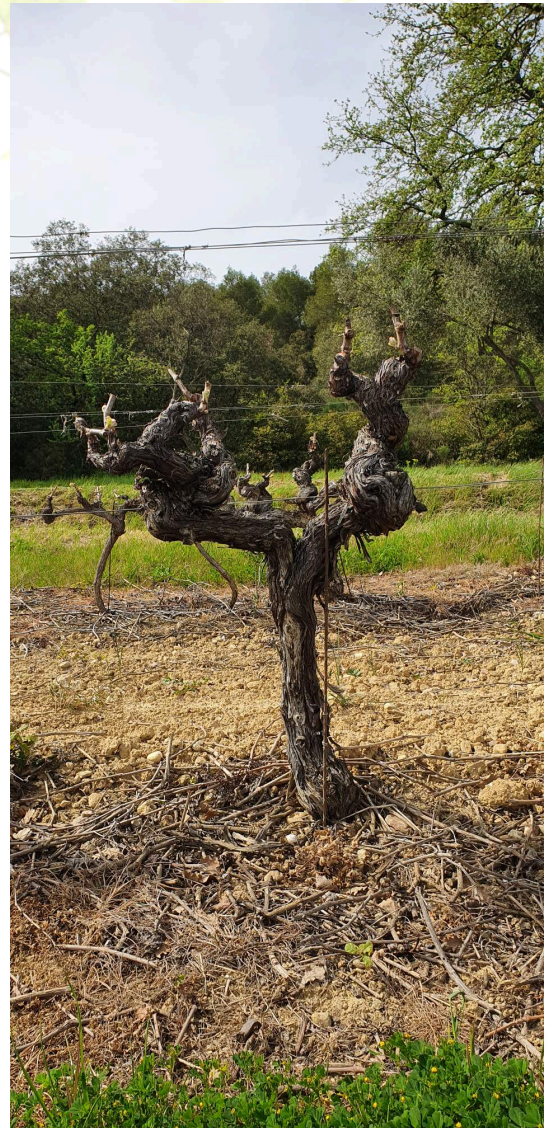


Figure 8 – Photographie d'un pied de vigne taillé (février)

4. TRAVAUX REALISES

1. Les contrôles maturité

Grâce à la cartographie réalisée sur le logiciel CoopViti, apprendre à me familiariser avec le parcellaire des apporteurs a été plutôt simple. La démarche préalable quotidienne avant de partir pour réaliser les contrôles maturité était de :

- Choisir les lots de parcelles (les vignes) à visiter
- Brancher la clé USB de la tablette à la tour de l'ordinateur et transférer le fichier créé
- Transvaser le fichier dans la tablette

La cartographie est ainsi immédiate. Il est possible de jouer sur les différentes légendes créées. À l'aide du GPS embarqué, il est possible de facilement se situer dans les différentes parcelles.

Une fois sur les lieux choisis, la méthodologie de prélèvement est de ramasser 200 baies (voire plus si besoin de plus de jus pour envoyer le contrôle au laboratoire d'analyse) sur 2 inter-rangs différents. Le prélèvement se fait à hauteur de 4 ou 5 baies par grappe et à plusieurs endroits sur la grappe même, en haut en bas, derrière, devant, de côté. Les grappes sont choisies afin d'avoir une certaine homogénéité, des grappes ensoleillées, des grappes cachées par le feuillage, des grappes proches et loin du sol.

Après le prélèvement, les baies sont ramenées à la cave où elles sont pressées manuellement afin d'en récupérer le jus. Pour chaque parcelle le jus est analysé au réfractomètre préalablement étalonné avec de l'eau. Le Titre Alcoométrique Volumique potentiel (TAV) est noté sur le registre de suivi des contrôles maturité. D'autre part, de temps à autre les jus sont envoyés (une fois par semaine par parcelle) au laboratoire d'analyse pour des contrôles plus poussés. Sur ceux-ci (**Annexe 1**) on retrouve les informations suivantes : TAV potentiel, concentration en sucres, pH, Acidité Totale, concentration en acide malique.

Les jus sont également dégustés par nos soins, afin d'appréhender l'acidité et la sucrosité du jus et donc d'apprécier son équilibre. Ils donnent également une indication, en plus de la maturité technologique, sur la couleur des jus, par exemple dans la photo ci-contre (**Figure 9**), on observe (les deux bouteilles à droite), deux Syrah, une très colorée et l'autre moins. La bouteille très colorée ne peut pas être destinée à une vinification en rosé qui foncerait énormément celui-ci.



Figure 9 – Photographie des jus lors d'un contrôle maturité

Tout au long de la campagne, les contrôles maturité nous ont permis de suivre l'évolution de chaque vigne, ces résultats ont énormément compté dans le processus de sélection parcellaire. Malheureusement, le millésime étant capricieux, certains résultats ont été faussés, notamment par la pluie qui a dilué le jus sur plusieurs jours. Les grappes ont mis beaucoup de temps à sécher car le stade de fermeture de la grappe (**Annexe 2**) était déjà passé. Ces intempéries ont entraîné une hausse du développement de *Botrytis cinerea* et donc une précipitation des vendanges malgré des maturités peu élevées.

2. Les sélections parcellaires

Plusieurs critères entrent en compte lors des sélections parcellaires tels que l'état phytosanitaire de la vigne, la météo à venir, la charge de la vigne, son âge, son cépage évidemment, les travaux réalisés dessus. Toutes ces informations alignées permettent de faire des lots d'apport, qui sont communiqués aux adhérents. Le logiciel TabViti intervient de nouveau sur cette partie-là. Lors de la préparation de la visite à la vigne, il est possible de créer des formulaires contenant des informations à cocher ou à remplir afin de résumer l'état de la vigne. À chaque visite parcellaire, ces formulaires étaient remplis sur la tablette, relatant alors les informations jusqu'au logiciel, permettant d'émettre une synthèse de visite. Le formulaire de visite, intitulé « Contrôle Maturité » comprend les informations suivantes à remplir : date de la visite, conduite de la vigne, état sanitaire, charge estimée (en t/ha), stress hydrique (estimation en pourcentage), présence de *Botrytis* (en pourcentage), profil aromatique possible (pour les rosés et rouges).

Le mode de fonctionnement mis en place est tel qu'une carte des parcelles des coopérateurs est imprimé au format A3, permettant de se situer dans l'espace et choisir les vignes pour le planning de vendanges. Ceci est un point très important dans la démarche de sélection car il faut en effet que les vignes soient plus ou moins proches les unes des autres lors de la journée de vendange, n'ayant qu'un ou deux coopérateurs qui vendangent à la fois, Monsieur Nourrit, le Président de la cave avec la machine à vendanger de la cave, et une autre personne en prestation de service avec une machine à vendanger achetée en CUMA (Coopérative d'Utilisation du Matériel Agricole) avec le domaine Guinand, situé en face de la cave coopérative.

Pour les sélections parcellaires, plusieurs critères entrent en compte. Ils servent à établir des lots, qui en fonction de la disponibilité des machines à vendanger, de la zone géographique des parcelles et de l'objectif de vinification, sont apportés à la cave. Ces critères sont :

Le cépage : Parmi les cépages blancs, on distingue des cépages plus précoces que d'autres comme le Sauvignon, qui est suivi de prêt lors des contrôles maturité et des sélections parcellaires. Certaines variétés de raisin supportent difficilement la chaleur comme le Pinot Noir qui est souvent récoltés prématurément.

L'âge de la vigne : Les vignes les plus âgées sont souvent sélectionnées pour être vinifiées à part car elle présente un potentiel différent des vignes jeunes (**Figure 10**). Les plantiers ou vignes jeunes démontrent une vigueur particulière et concentrent mieux certains arômes de fruits frais. Ces vignes sont généralement plus chargées, ce qui demande à la plante encore plus d'énergie. Les vignes les plus âgées sont généralement sélectionnées pour les cuvées les plus qualitatives. Les vignes jeunes, sont, en fonction de l'état sanitaire, vinifiées avec des raisins qualitatifs ou en IGP. Les plantiers sont automatiquement vinifiés avec les



Figure 10 – Photographie de plantiers de Syrah

IGP car en Languedoc Saint-Christol il faut attendre la 6^{ème} feuille⁵ (6^{ème} année après la plantation) pour les vinifier en AOC.

L'état sanitaire : l'état sanitaire est le point le plus important de cette sélection. Le danger est aussi augmenté par la météo et son évolution au cours de la campagne. Un certain seuil de pourriture (**Figure 11**) est acceptable et peut même apporter une légère complexité au vin mais au-delà, cela devient difficile à gérer et devient un défaut dans le vin. Seulement la pluie augmente le niveau de pourriture donc sur certains millésimes, les baies sensibles pourrissent, éclatent, développent des piqûres avant la vendange. Dans ces cas-là il faut vendanger le plus rapidement possible.



Figure 11 – Photographie d'une grappe présentant de la pourriture grise (Botrytis cinerea)

Tout au long de la campagne, nous avons pu observer un certain développement de mildiou de la vigne et d'oïdium notamment aux abords de parcelles très touchées qui commencent à empiéter sur certaines parcelles saines (**Figures 12**). Ces conditions ont imposé un suivi plus important que sur des parcelles saines.



Figures 12 – Photographies des différents symptômes observés à la vigne durant la campagne

De plus, comme énoncé précédemment, la météo tout au long de l'été a dégradé l'état des raisins. Il a fait un été très chaud et sec, entraînant beaucoup de sécheresse dans la vigne, puis la pluie en septembre a accéléré la dégradation de l'état sanitaire de la vigne.

La richesse en sucres : les contrôles maturité permettent d'estimer le TAV potentiel des raisins ce qui permet, en corrélant les informations, d'avoir une idée globale de la maturité du raisin. Les jus sont envoyés au laboratoire pour estimer la richesse en sucres fermentescibles, qui sont un bon indicateur de maturité. De plus, il est intéressant de surveiller l'acidité totale qui se doit d'être peu importante pour éviter trop d'acidité dans le vin fini.

La charge : Le rendement à l'hectare est très important. Les adhérents cherchent à réguler la charge à la parcelle afin de rendre la récolte homogène et obtenir des raisins globalement concentrés. Pour les parcelles en AOP ils sont plus exigeants que pour les vignes en IGP car

le rendement maximum en AOP est réglementé à un volume de 42 hL/ha⁵. Les raisins en IGP peuvent produire plus tout en gardant une certaine régulation, tout cela en prenant en compte la surface foliaire exposée qui peut induire des difficultés à mûrir en plus de s'ajouter à une ampélographie propre au cépage : par exemple les baies de Cinsault sont plus grosses et les sucres ont du mal à se concentrer avant de se dégrader.

Les travaux en vert : certaines parcelles sont mieux entretenues que d'autres et peuvent indiquer la façon dont va évoluer la maturité des raisins. Il se peut que certaines vignes ne soient pas rognées, ce qui implique que la plante s'épuise et son flux de sève circule dans des rameaux non fructifères qui se développent en haut de la vigne à défaut de se limiter aux rameaux porteurs de grappes, et de concentrer les raisins.

Il serait intéressant de s'informer sur les maturités phénoliques du raisin afin d'en définir le profil. Ce point est exploité dans le sujet d'expérimentation via une technologie qui définit même une date de vendange optimale.

3. L'organisation des vendanges

- ***Les apports :***

Une fois les lots établis, un planning prévisionnel de vendanges est rédigé et s'affine au fur et à mesure. Le but étant donc de rentrer les raisins prévus tout en égalisant le volume apporté par coopérateurs (surtout pour les 3 principaux qui ont environ 40 ha chacun). D'une semaine pour l'autre, je les prévenais afin qu'il puisse s'organiser pour vendanger jusqu'à des heures précises qui sont fonction des cycles de pressurage.

Les blancs sont vendangés la nuit de préférence jusqu'à 7h du matin maximum. L'équipe de la cave se rejoint à 4h du matin, le responsable du quai et moi. En règles générales ce sont 2 ou 3 pressoirs qui tournent. L'équipement est constitué d'un pressoir PERA qui possède une capacité de 23 tonnes de raisins environ et un pressoir BÜCHER de 17 tonnes. Ce sont des pressoirs pneumatiques à membrane latérale. Les coules et les presses sont séparées, sans fractionnement, comme pour les rosés qui sont apportés jusqu'à 10 heures du matin maximum. Pour les rouges, il arrive que la dernière benne soit versée vers midi.



Figure 13 – Photographie des raisins (Sauvignon) dans le conquêt à leur réception

- *Le fonctionnement du quai :*

Durant les vendanges, la pandémie à frapper le responsable du quai, qui a dû s'isoler pendant 15 jours, soit les derniers jours de vendanges. C'est alors qu'après avoir travaillé ensemble pendant déjà 3 semaines au quai, j'ai pris le relai sur son poste. Le fonctionnement du quai est le suivant :

Les bennes de raisins sont vidées dans le conquêt (*Figure 13*), préalablement taré, les raisins sont pesés et leur TAV est mesuré. Sur les feuilles de traçabilité, ces données sont inscrites ainsi que le code apporteur du coopérateur à qui les raisins appartiennent. Sur l'ordinateur, plusieurs informations sont entrées afin d'éditer le ticket, sur CoopViti Tickets.

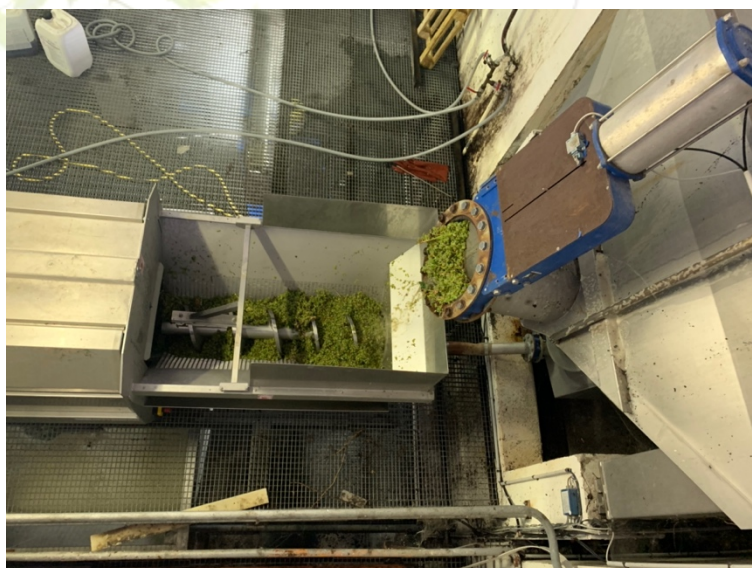


Figure 14 – Photographie des raisins entrants dans l'égrappoir à la sortie du conquêt et de la vis sans fin

Une fois le ticket imprimé, la vanne s'ouvre à l'aide de l'air comprimé, les raisins sont poussés par la vis sans fin dans un plus petit conquêt qui régule l'entrée des raisins dans l'égrappoir (*Figure 14*). L'égrappoir est constitué d'une cage trouée par laquelle les baies sortent et tombent par gravité dans un autre conquêt, plus profond, qui accueille l'éventuel jus et les baies sans les rafles. En sortie de l'égrappoir se trouve un tapis antidérapant qui remonte le long d'une girafe et qui permet l'évacuation des rafles et autres déchets (feuilles, insectes, bois...) directement dans une benne à l'extérieur du quai. Il faut d'ailleurs penser de temps à temps à aplatir les rafles afin d'éviter un bourrage de la girafe. Ensuite, une autre vanne est ouverte, reliée à une pompe, qui s'ouvre selon la voie choisie : voie 1 conduit au chai inox (directement dans les cuves), voie 2 conduit aux pressoirs, voie 3, 4 et 5 envoient les raisins dans les cuves en béton de la cave, (en hauteur). Pour mener les raisins à la bonne cuve ou au bon pressoir, il faut s'assurer que les vannes sont bien ouvertes ou fermées et tracer un chemin visuel afin que les raisins atterrissent au bon endroit. Il faut également penser à fermer les cuves en béton au préalable car les portes sont très lourdes et il est parfois difficile et chronophage de les fermer. À l'aide de talkie-walkie, le quai communique avec la cave qui stoppe les pompes au besoin. Lorsque les raisins sont passés, le conquêt est rempli d'eau (1600 kg d'eau) et les pompes sont remises en route afin de pousser les raisins restants dans les voies et rincer le circuit. Si les raisins sont noirs, il est important de déranger le quai pour le lendemain lors du nettoyage à l'aide d'un mélange de soude et de peroxyde, qui est ensuite rincé abondamment à l'eau. L'eau de nettoyage est évacuée en bas du quai et est pompée afin de rejoindre directement le bassin de traitement des effluents.

PARTIE 3 : VINIFICATIONS

1. LES DIFFERENTS PROCESSUS DE VINIFICATIONS

1. Les blancs

a. *Pré-fermentaire*

Les raisins sont récoltés mécaniquement dans la nuit afin de maintenir une certaine fraîcheur et limiter les phénomènes d'oxydation à la benne. Ils sont introduits dans le conquêt et pesés avant d'être envoyés, grâce à une pompe, aux pressoirs. Les coules et les presses sont séparés afin d'être traités indépendamment les uns des autres.

Les cuves sont débourbées après stabulation à froid ou flottation. Le débourbage est une étape clé avant la fermentation, après la sédimentation des particules grossières du moût elle permet la clarification des jus. Autrement, le débourbage élimine certains composés nuisibles pour le vin et accroît la qualité de l'arôme fermentaire.

Principe de la stabulation à froid : le moût est refroidit en dessous de 8°C grâce à un système mobile de refroidissement qui augmente considérablement la vitesse de sédimentation des bourbes. La stabulation à froid évite le départ spontané en fermentation de la cuve.

Principe de la flottation : le principe physique de la flottation repose sur la loi de Stokes⁶. Des microbulles de gaz sont injectées dans la cuve, les particules solides sont entraînées par ce mouvement et s'accumulent en surface⁷. Le moût clair est récupéré par le bas de la cuve.

Les bourbes sont préalablement collées, à l'aide de protéines (protéine de pois) et de chitosane, dérivé de chitine qui protège le moût de l'oxydation, de la casse ferrique et cuivrique, des contaminants et des micro-organismes indésirables. Le collage permet un bon tassement des bourbes auquel peut s'ajouter un enzymage (à base de pectinases) qui clarifie les moûts riches en pectines, naturellement présentes dans le raisin. L'enzyme sert principalement à diminuer la viscosité du moût. Le débourbage ne doit pas être trop poussé, pour que les levures ne fixent pas les acides gras à courte chaîne et qu'il n'y est pas d'acidification du cytoplasme. Il en existe plusieurs types, par exemple, pour un rosé ou un blanc thiolé il faut viser les 150-180 NTU, un débourbage pas trop poussé, ainsi on évite d'appauvrir le moût. Pour certains profils recherchés, le débourbage peut être un peu plus avancé si le souhait est de faire un profil plus amylique, arôme de banane ou même de bonbon anglais.

Le collage consiste à incorporer dans un moût ou dans un vin un mélange de protéines (colle) capables de flocculer et de sédimenter en entraînant les particules en suspension de densité plus élevée que celle du liquide. L'intérêt de ce collage repose dans l'élimination des polyphénols

oxydés et oxydables responsables de la couleur, de l'évolution aromatique, de l'amertume et autres caractéristiques non désirées dans le vin.

Les bourbes sont rassemblées dans une cuve avant d'être filtrée par bâtissage à terre via une société prestataire. Elles représentent généralement un moût riche en composés aromatiques tels que des précurseurs de thiols. Pour le Sauvignon Blanc, il est possible d'ajouter un complexe de Polyvinyl pyrrolidone et Polyvinyl imidazole (PVP/PVI) qui engendre la chélation du cuivre et adsorbe via des liaisons hydrophobes les polyphénols. Le cuivre dans le moût, est un catalyseur d'oxydation⁸. Le cuivre sous forme Cu^+ s'oxyde dans le moût entraînant la réduction de l'oxygène en peroxyde d'hydrogène. Sous l'action de l' H_2O_2 , les composés polyphénoliques sont oxydés dans un premier temps en radicaux semi-quinones puis en benzoquinones⁹ (**Figure 15**). Ce sont ces composés qui sont responsables du vieillissement prématuré des vins qui par oxydation chimique, développent un caractère électrophile et peuvent ainsi réagir avec les nucléophiles du vin¹⁰.

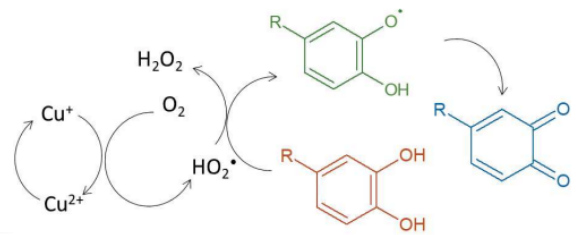


Figure 15 – Mécanisme d'oxydation des composés phénoliques catalysée par le cuivre

À la fin du débourbage, le moût est soutiré. Certains dérivés de levures sont ajoutés, composés réducteurs composés de glutathion (GSH), tripeptide d'acides aminés qui a la capacité de piéger certaines quinones (les quinones sont responsables des phénomènes de brunissement et de perte d'arômes des vins). Cette action a donc pour but de protéger le futur vin de l'oxydation.

Les presses subissent les mêmes traitement que les bourbes mais en concentration supérieure.

b. Fermentation

Le levurage est réalisé à partir d'un levain préalablement préparé au-dessus de la cuve.

Les cuves sont levurées avec des levures sèches actives (LSA) sélectionnées en fonction de l'orientation des vinifications choisie. Les LSA sont ajoutées à hauteur de 20 g/hL par la préparation d'un levain à 35°C. Au levain sont ajoutés des dérivés de levures et d'acides aminés qui servent à la nutrition des levures mais forment également un support à celles-ci avant leur introduction dans le moût.

La température de fermentation alcoolique est comprise entre 16 et 20°C. Lorsque la densité du vin en fermentation atteint les 1010, la température peut être augmentée pour encourager les levures à terminer la fermentation. En effet, la chaleur diminue les phénomènes d'autolyse des levures et donc leur mort avant la fin de la consommation des sucres du moût.

Il arrive d'ajouter, au cours de la fermentation, des tanins condensés et des tanins galliques qui sont de puissants antioxydants, ils renforcent la fraîcheur et les arômes floraux ou agrumes. Cet ajout est réalisé en fonction de la dégustation du vin en fermentation, si le vin perd de sa

fraîcheur, une petite quantité peut mener le vin à une bonne fin de fermentation et accroître son profil aromatique.

De plus, si la fermentation devient languissante il est possible d'ajouter un autolysat et des écorces de levures qui préviennent les arrêts de fermentation par la détoxification du milieu.

Un collage est réalisé pendant la fermentation à partir de bentonite calcique, bentonite activée qui participe à la stabilisation protéique.

Lorsque la densité du vin en fermentation a diminué de 10 à 15 points, une oxygénation est réalisée à hauteur de 4 mg/L. Elle a pour but la biosynthèse de stérols, qui assurent la viabilité des levures par la protection de la membrane plasmique de celle-ci¹¹.

Les pleins de cuve sont faits à la fin de la fermentation pour limiter les phénomènes d'oxydation des vins.

c. Soutirage

Les vins sont soutirés 3 jours après la fin de la fermentation pour laisser la matrice vin se stabiliser avant le mouvement du vin qui engendre des phénomènes d'oxydation non désirés et pour laisser le temps aux levures de s'autolyser et libérer ses composants. Le soutirage permet d'éliminer les lies à la fin de la fermentation, tout en laissant en suspension les composés protecteurs relargués par les levures à l'autolyse tels que les mannoprotéines, polysaccharide et autres. 5 jours après la fermentation, le vin est sulfité pour atteindre un niveau en SO₂ actif de 0,6 mg/L. Ce sulfitage permet d'empêcher la fermentation malolactique et protège le vin.

d. Fûts de chêne

En parallèle, nous avons procédé à la vinification en barriques de certains volumes de Viognier.

L'intérêt de la vinification en barriques est l'association de la fermentation et du vieillissement sur lies¹². Lors de la fermentation, les levures sont capables d'extraire et transformer quelques constituants du bois comme le furfural (amandes grillées), la vanilline... Cette pratique permet de remettre en suspension les lies et d'augmenter les composés aromatiques dans le vin, et lors de l'élevage, le batonnage va accélérer l'autolyse des levures.



Figure 16 – Photographie des fûts de chêne, avant (à gauche) et après (à droite) batonnage

Nous avons pratiqué la fermentation sur 3 barriques de 500 L, la fermentation a duré une semaine car nous n'avions pas la possibilité de réguler la température. Puis les fûts ont été remplis à 100% avant d'être batonnés 3 fois par semaine pendant 2 mois, jusqu'à ce que la température soit trop basse.

À la dégustation nous distinguons des notes d'ananas et de vanille, avec une subtile note grillée, fumée.

2. Les rosés

Les rosés peuvent être produits à partir de : Syrah, Grenache, Carignan, Cinsault pour l'AOC Languedoc et avec du Merlot en plus pour les IGP.

La syrah, très colorée, ne doit être sélectionnée ni trop mûre ni pas assez, au besoin 20 g/hL de charbon actif peuvent être ajoutés en cuve en début de fermentation, selon le cahier des charges du Languedoc à jour depuis 2019. Les protocoles de vinification sont les mêmes pour chaque cépage, sauf pour la levure qui est adaptée en fonction du mode de vinification. 3 types de profils sont établis au préalable : un rosé type provençal, aux arômes thiolés, un rosé fermentaire « petits fruits rouges » et un rosé fermentaire très aromatique aux notes de fruits rouges et amyliques.

a. *Pré-fermentaire*

Les raisins sont récoltés dans la nuit ou tôt le matin, à la machine à vendanger. Ils sont transportés dans des bennes de 3 000 kg pour limiter les triturations. Ils sont récoltés à un TAV inférieur à 13% vol. pour conserver une certaine fraîcheur. Ils sont déposés dans le conquêt et pesés avant d'être pompés dans le pressoir. Il est possible de sulfiter à l'aide de métabisulfite de potassium effervescent qui limite les phénomènes d'oxydation et de macération (donc l'extraction des tanins et de la couleur).

Le pressurage est direct, pour le rosé typé thiol des enzymes sont ajoutées à hauteur de 2 g/hL directement au pressoir ce qui favorise le débourage et l'extraction des précurseurs d'arômes des thiols. Les enzymes employées sont composées de pectinases, cellulases et hémicellulases et peuvent, si besoin est, être ajoutées au débourage pour les autres profils de rosés.

Les presses et les coules sont également séparées et traitées à part.

Pour le rosé thiolé type provençal, une stabulation sur bourbes permet la révélation des thiols pendant 4 à 6 jours, à une température inférieure à 4°C pour éviter un éventuel départ en fermentation avec les levures indigènes du raisin. Un brassage est réalisé au CO₂ chaque jour afin d'homogénéiser la cuve et développer encore plus les précurseurs de thiols. À cette étape

s'ajoute un produit permettant de piéger les métaux lourds comme le cuivre mais nécessite alors d'être filtré avant la fermentation.

Il s'en suit pour tous les rosés un débouillage statique à froid associés à un collage à base de protéine de pois pour les coules (action sur les polyphénols oxydés et bon tassement des bourbes) et d'une colle composée de protéine de pois, polyvinylpolypyrrolidone (PVPP), bentonite et cellulose pour les presses (action sur les polyphénols oxydés et oxydables et bon tassement des bourbes).

Lors du soutirage du jus clair sont incorporés des dérivés de levures et de glutathion pour l'action antioxydante et la protection des arômes, de la fraîcheur. Des tanins peuvent aussi être ajoutés.

b. Fermentation

Le levurage est réalisé à partir de LSA à hauteur de 20 g/hL en addition avec de la nutrition pour les levures (dérivés de levures, acides aminés) comme pour les vins blancs. Le dérivé de levures ajouté permet de maîtriser la fermentation, la production d'esters et améliorer le volume en bouche et les typicités de cépages. La fermentation se déroule entre 14 et 16°C puis 20°C quand la densité diminue jusqu'à 1010 afin d'assurer le bon déroulement de la fin de la fermentation.

Une oxygénation du moût est réalisée pendant la fermentation (à une densité inférieure à 20 points par rapport à la densité initiale) et facilite la biosynthèse de stérols et donc la viabilité des levures.

c. Soutirage

Les vins sont soutirés 3 jours après la fin de la fermentation en présence de lies fines. 7 jours après la fermentation, le vin est sulfité pour atteindre un niveau en SO₂ actif de 0,6 mg/L. Ce sulfitage permet d'empêcher la fermentation malolactique et protège le vin.

Le vin est homogénéisé une fois par semaine, au gaz, ce qui remet en suspension les lies apportant ainsi de la fraîcheur, du volume et une protection supplémentaire.

3. Les rouges

a. *Pré-fermentaire*

La récolte se fait le matin jusqu'à midi, les raisins doivent être à un pH bas (inférieur à 3,5) pour éviter de grosses maturités et donc limiter les risques microbiologiques. Les raisins sont pesés dans le conquet et envoyés dans des cuves en béton, préalablement inertées au CO₂ gazeux. Un sulfitage est réalisé à hauteur de 3 g/hL avec du métabisulfite de potassium.

À cette étape, un enzymage est réalisé sur certaines cuves (pectinases et cellulases) permettant de dégrader les parois cellulaires pour extraire les polyphénols, polysaccharides et arômes du raisin. Des copeaux de bois sont parfois associés sur les vendanges difficiles pour développer le fruité, la sucrosité du vin, en diminuer l'amertume et le caractère végétal.

Par la suite le vin est homogénéisé par remontage du volume de la cuve. Pour limiter l'oxydation des tanins sont incorporés dans certaines circonstances. Ils réagissent avec l'oxygène dissous et les polyphénoloxydases.

Une macération pré-fermentaire à froid est réalisée ce qui permet d'extraire les anthocyanes, tanins et arômes en phase liquide. La macération dure 3 jours à moins de 15°C.

b. *Fermentation alcoolique*

Le levurage est réalisé à partir de LSA à hauteur de 20 g/hL en addition avec de la nutrition pour les levures (dérivés de levures, acides aminés) comme pour les vins blancs et rosés. Le dérivé de levures ajouté permet de maîtriser la fermentation et la production d'acidité volatile.

La fermentation se déroule entre 22 et 25°C puis une température supérieure à 25°C quand la densité diminue à 1000 afin d'enrober les tanins.

Concernant les extractions, jusqu'à 1060 de densité on effectue un remontage à l'air d'un volume de cuve en 2 fois par jour suivi d'un délestage à 1060. Jusqu'à la fin de la fermentation 2 remontages sont effectués sur la moitié du volume de la cuve sans air (**Figure 17**). Les extractions sont à piloter en fonction de la dégustation.

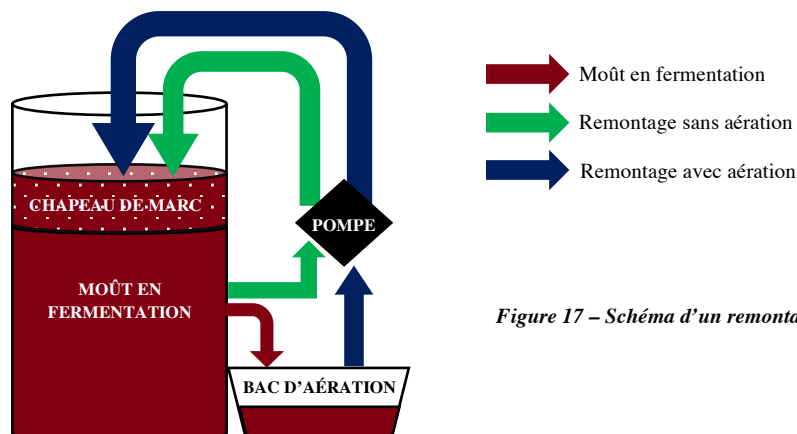


Figure 17 – Schéma d'un remontage avec ou sans air

Après la fermentation alcoolique les vins entrent en cuvaison et sont gazés au CO₂ une fois par jour pour éviter l'oxydation et les piqûres acétiques. La cuvaison dure entre 1 et 3 semaines en fonction de l'évolution du vin qui est dégusté chaque jour.

Au décuvage, les coules sont séparées des presses. Les vins rouges sont pressés avec un pressoir continu à impulsion.

Pour la fermentation malolactique (FML), des ensemencements sont à réaliser si elle ne démarre pas. Pour ce faire on incorpore des lies d'une autre cuve ayant déjà réalisé la FML.

c. Élevage

Un tanisage peut apporter de la structure et protéger le vin, encore en fonction de la dégustation. C'est une poudre de tanin de pépins additionnés à 8 g/hL.

Le CO₂ dissous est maintenu entre 800 et 1000 mg/L pour protéger le vin (niveau qui sera ajusté avant la mise en bouteille).

Du chitosane peut servir à maîtriser les populations de *Brettanomyces bruxellensis* si contamination éventuelle.

2. LES CHOIX STRATEGIQUES

Les processus de vinification sont plutôt bien établis. Selon moi, le millésime n'étant pas très qualitatif, il a été difficile d'établir de bonnes sélections parcellaires et donc d'orienter le mieux possible les stratégies de vinification. Certaines décisions ont été prises à l'arrivée des raisins au quai, faire du rouge avec ces raisins plutôt que du rosé ce qui a impliqué de l'attente dans la mise en place de cuves et donc un décalage dans le prévisionnel des volumes de rosé à produire.

Nous avons été confrontés à des vendanges de raisins pas assez mûrs, trop acides ce qui démontre un manque d'organisation.

Certaines extractions n'ont pas été bien réalisées de ce fait les vins rouges manquent de couleur et de structure en comparant aux millésimes précédents. Pendant la fermentation, nous avons choisi de ne pas augmenter le nombre de remontages par jour, ce qui aurait sûrement aider à l'extraction des matières colorantes et des composés aromatiques. Seulement, la personne en charge des vins rouges n'avait jamais eu ce poste ni travaillé en cave, il a sûrement manqué d'instructions par un supérieur. De plus, le travail ne lui convenait pas donc nous pensons désormais que l'autonomie laissée à cette personne n'était pas un choix judicieux. À mon sens il manquait un superviseur, pour chaque poste, afin d'effectuer la vérification de la bonne application des techniques et actions seulement le personnel a manqué pendant cette campagne, impliquant alors de nombreuses contraintes.

De plus, la plus grande contrainte est la structure technologique du bâtiment. Nous avons rencontré de nombreux problèmes lors des vinifications. Une pompe d'évacuation est tombée en panne, le groupe de froid a eu une fuite ce qui a fait chauffer les cuves de rosés et/ou blancs et accélérer la fermentation. Cette accélération n'a pas laissé le temps aux levures de travailler et extraire les composés aromatiques. Il y a eu beaucoup de pannes et de réparations manuelles qui ont été faites, ces actions sont chronophages et d'augmente en rien la qualité des opérations.

Concernant les vinifications à proprement parlé, il aurait été intéressant de s'essayer à la macération carbonique ou même à une cuvée sans sulfites. La tendance actuelle se rapproche de ce style de méthode ce qui aurait permis de sortir des cuvées éphémères, complètement différente de ce qui est fait d'habitude. De plus cela m'aurait plu de pouvoir découvrir ces techniques de vinification et de voir comment l'adapter à une structure qui détient de nombreux types de contenant (cuves en béton, cuves en inox, cuves en fibres de verre).



PARTIE 4 : EXPERIMENTATION

1. PRESENTATION ET OBJECTIFS OENOTERRIS®

Oenoterris® est une réponse aux problèmes et changements climatiques actuels, il est le fruit de 5 années de recherche entre le laboratoire SOFRALAB et Frayssinet.

Le programme Oenoterris® définit la notion d'agro-œnologie raisonnée, c'est un plan de traitement de prévention qui englobe un axe de gestion à la vigne et un autre à la cave. Dans un contexte vigne il est possible de dire que les stress abiotiques sont de plus en plus en fréquents impliquant des carences, des maturités hétérogènes, une quantité de polyphénols oxydables plus importante, de l'amertume et donc un déséquilibre de la structure des vins. La couleur est instable, il existe des problèmes de longévité et un manque de fraîcheur. Le but œnologique de cette démarche est de coller les amertumes, masquer la dureté ou l'enrober, limiter les macérations au détriment des formations Anthocyanes-Tanins. Sur les Blancs et les Rosés, les objectifs sont proches mais pas similaires, ils ne seront pas traités dans ce rapport car le produit a été testé sur une parcelle de Merlot destiné à une vinification en rouge.

Dans un contexte cave, l'objectif suit la tendance, le but est de limiter les intrants, l'utilisation de sulfites et faire croître les standards de qualité.

Les produits Oenoterris® utilisés :

Oenoterris® Fleur, qui répond à 3 objectifs :

- Il évite les coulures et participe à l'homogénéité de la floraison (évite l'asynchronie dès la nouaison et le millerandage)
- Il permet une certaine résistance aux stress abiotiques comme le stress hydrique
- Il participe à la nutrition du système sol-plante

Il est composé d'éléments minéraux et organiques tels que :

- L'azote à hauteur de 4%
- Le phosphore (3%)
- Le potassium (2%)
- Un pool d'acides aminés sélectionnés (25%) comprenant de l'arginine
- Des protecteurs auxiniques
- Des polyphénols
- De la silice

Oenoterris® Expression a pour rôle d'optimiser la croissance de la baie pendant la phase herbacée et éviter tout stress, qui impacte le potentiel polyphénolique et exacerbe les phénomènes d'asynchronie apparus pendant la floraison. Il a été montré que les vins issus des grappes normales sont plus fruités, les tanins sont moins réactifs, plus polymérisés, moins verts et asséchants. Les protecteurs d'auxine empêchent la dégradation de cette hormone par voie enzymatique. La concentration d'auxine reste optimale et promeut la croissance des racines primaires et relance la croissance aérienne en situation de stress permettant une bonne photosynthèse.

Deux éliciteurs (molécules qui stimulent les défenses naturelles de la plante) permettent une meilleure résistance de la vigne aux stress biotiques et abiotiques, ce sont la silice 100% biodisponible et les polysaccharides d'origine végétale.

Oenoterris® Expression est riche en azote organique sous la forme d'acides aminés qui ont une forte activité osmoprotectrice qui réduit le stress hydrique et favorise l'assimilation de l'azote inorganique par la plante. Le potassium contribue également à l'équilibre osmotique des cellules et agit sur le développement de la baie en participant à la neutralisation des acides organiques, favorable à la synthèse des sucres.

À ce levier vigne s'ajoute ensuite des outils d'aide à la décision (OAD) qui permettent le pilotage des programmes de collage des moûts en cave, c'est le levier cave.

Le but de cette expérimentation est donc de mettre en évidence l'efficacité du traitement, de manière analytique au travers de diverses analyses avant et après la récolte mais aussi par la dégustation. L'objectif est d'obtenir un profil de vin plus fruité et mieux maîtrisé. Pour ce faire les méthodologies à la vigne seront appliquées avant de choisir un itinéraire de vinification qui sera appliqué à l'identique pour les deux modalités. Une dégustation permettra d'établir le profil organoleptique des deux vins ainsi que de noter quel vin obtient la préférence, le vin issu des raisins traités ou non traités.

2. CONTEXTE L'ETUDE

La vigne montre un besoin en éléments essentiels pour assurer sa croissance et son développement. Le Carbone, l'Hydrogène, l'Oxygène, l'Azote, le Phosphore, le Potassium et les oligo-éléments sont autant d'éléments qui, en proportions adéquates, évitent les carences de la plante¹³. Ces éléments sont absorbés par les racines et sont conduits du sol vers les feuilles à travers le xylème grâce au phénomène d'évapotranspiration. Lorsque la vigne est en situation de stress (causé par le stress hydrique, la faible humidité, les vents forts ou les zones d'ombre) les stomates, pores présents sur les feuilles, se ferment. Les feuilles ont pour rôle principal la photosynthèse, transformation en glucides du CO₂ environnant et de l'eau prélevée par les

racines dans le sol. Le glucide synthétisé est ensuite transporté via le phloème jusqu'aux organes de croissance de la vigne, permettant ainsi sa croissance. Si les stomates des feuilles sont fermés, la photosynthèse n'a pas lieu et la plante ne se développe pas comme souhaité.

Afin que les éléments soient correctement assimilés par la plante, les glucides seront associés aux mécanismes biochimiques complexes des éléments minéraux:

- L'azote (N) aide à la formation des protéines végétales et des acides aminés
- Le phosphore (P) permet la constitution des membranes cellulaires et intervient dans le métabolisme énergétique de la vigne
- Le potassium (K) pour le métabolisme de la vigne, il catalyse de nombreuses réactions et régule l'ouverture des stomates
- Le magnésium (Mg) rentre dans la composition de la chlorophylle et influence donc sur la photosynthèse de la plante. Il neutralise les acides et équilibre les anions et cations
- Les oligo-éléments (Fe, Mn, Cu, Zn, B) participent à l'activation enzymatique

Dans un contexte de réchauffement climatique, la température augmente au cours de la croissance de la vigne et de la maturation des raisins, entraînant ainsi une avancée de la phénologie et de la date des vendanges. La diminution des précipitations augmente l'évapotranspiration et donc marque de plus en plus les déficits hydriques de la vigne. Finalement, la destruction de la couche d'ozone entraîne une augmentation accrue des rayonnements UV au niveau du sol et à terme, modifie la physiologie de la vigne¹⁴.

- *La fertilisation de la vigne*

La fertilisation joue alors un rôle primordial afin de contrebalancer ces effets, et permette à la plante d'obtenir un apport nutritionnel suffisant à son bon développement.

- *La stimulation naturelle*

Le but de la stimulation naturelle est de stimuler les processus biologiques naturels du système sol-plante. Parmi les produits de stimulation, on retrouve principalement les biostimulants. Ils sont destinés à la fertilisation et sont définis comme améliorateurs de l'absorption des nutriments et de la tolérance aux stress abiotiques.

- *Les différents niveaux de maturité*

- **Maturité technologique** : c'est le niveau de maturité classique étudié lors des contrôles maturité. Ce paramètre définit le rapport entre la concentration en sucres du jus de raisin et l'acidité.
- **Maturité aromatique** : les différents cépages possèdent des précurseurs d'arômes capables d'être libérés pendant la fermentation alcoolique. Tout au long de la campagne,

les baies concentrent plus ou moins ces précurseurs au fur et à mesure du temps. Leur concentration est dépendante d'une certaine maturité, ainsi il arrive que ceux-ci se dégradent au fil du temps. Le pic de concentration de ces précurseurs définit, pour chaque cépage, la maturité aromatique des raisins.

- **Maturité phénolique** : c'est la maturité la plus complexe à évaluer. Elle est définie par la concentration en anthocyanes et tanins des baies de raisin et leur extractibilité, qui quant à elle, évolue au cours du temps. Il faut donc trouver la corrélation entre l'effet terroir, cépage et le seuil de concentration et d'extractibilité pour définir la maturité phénolique optimale. C'est sur ce paramètre que l'outil d'aide à la décision qu'est le POLYSCAN se base.

Ces trois niveaux de maturité n'interviennent pas au même moment de la maturation du raisin. Il faut ainsi trouver le compromis entre ces trois paramètres afin de fixer la date de récolte optimale en fonction du profil de vin à produire.

3. METHODOLOGIE

Le pic de besoins en azote de la plante se situe entre le stade K (Petit Pois) et le stade M (Véraison) (voir **Annexe 2** – Stades Phénologiques de la vigne). La pulvérisation foliaire d'azote aminé a pour but de maintenir le métabolisme azoté de la plante en situation de stress en améliorant les fractions ammoniacales et aminées de l'azote assimilable du moût et en stimulant la croissance de la baie et la synthèse qualitative des polyphénols¹⁵.

1. À la vigne



La vigne sélectionnée pour réaliser cet essai est une vigne de Merlot N., de 1,8050 ha de surface (**Figure 18**).

→ **Zone traitée**

→ **Zone non traitée**

Le porte-greffe utilisé est le SO4 et est taillée en cordon de Royat. Elle produit en IGP Pays d'Oc, son sol est travaillé avec un enherbement 1 rang sur 2 et est irrigué. Le sol a été fertilisé chimiquement (azote, phosphore, potassium et magnésium).

Figure 18 – Photographie aérienne de la vigne de Merlot (GéoPortail)

Application des produits (**Figure 19**) :

Oenoterris® Fleur : pulvérisation (5 L/ha) au stade Bouton
Floraux Séparés (stade H) le 02/07/2021

Oenoterris® Expression : pulvérisation (5 L/ha) au stade
Fermeture de grappe (stade L) le 15/07/2021 et au stade
Véraison (stade M) le 29/07/2021



*Figure 19 – Photographie pendant la pulvérisation de
Enoterris® Fleur*

Lors de la campagne un état des lieux a été réalisés sur la parcelle, il a été observé de l'érinose, des coulures et millerandages et quelques dégâts de gel.



Figures 20 – Photographies des grappes en formation pendant la campagne

2. À la cave

Les raisins sont pesés au quai de réception après avoir été ramassés à la machine à vendanger. Pour les raisins non traités, la masse est de 9 400 kg, pour les raisins traités la masse obtenue est de 9 610 kg.

Les raisins sont introduits dans les cuves en acier inoxydable I5 et I6.

La levure utilisée est appelée ITALICA CR1 (20 g/hL), c'est une levure osmotolérante, adaptée à la production de vins rouges à fort potentiel alcoolique. En addition, des nutriments de levures sont introduits dans les cuves (NUTRICELL INITIAL 20 g/hL).

Des écorces de levure sont également ajoutées dans les cuves (SIMILIOAK 20 g/hL) en début de fermentation. Ce produit a pour but de détoxifier le moût, de protéger la couleur et les arômes et d'enrober les tanins agressifs du raisin. En d'autres termes celui-ci préserve la complexité et la fraîcheur des vins rouges.

En fin de fermentation, des nutriments de levures sont additionnés aux cuves afin de permettre le bon déroulement de la fin de la fermentation. La cinétique de fermentation est présentée en **Figure 21**.

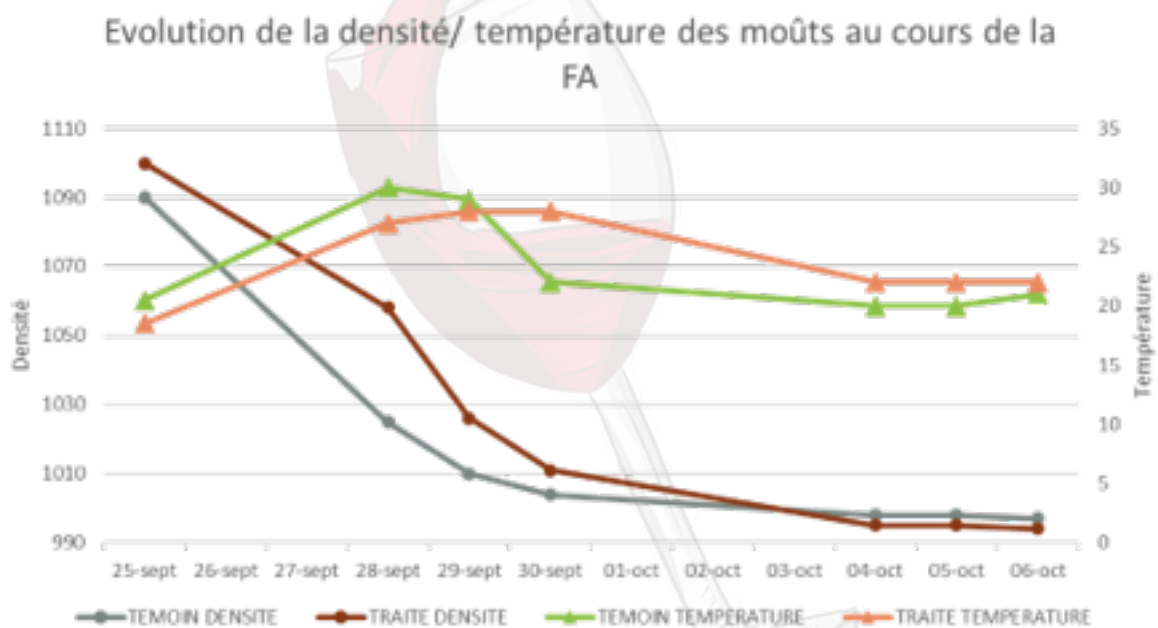


Figure 21 – Graphique de l'évolution de la cinétique de fermentation des cuves témoin et traité

4. RESULTATS

a. Les analyses pétioulaires

2 analyses pétioulaires ont été réalisées au cours de la campagne. Les analyses pétioulaires ont pour objectif de renseigner sur la quantité d'éléments minéraux et d'oligoéléments présents dans la plante. Elles se révèlent un outil très intéressant quant au suivi de la dynamique d'assimilation de l'azote au cours du temps¹⁵. 100 pétioles sont récoltés par modalités et sont analysés pour en déterminer la concentration en azote, potassium et phosphore.

Sur une parcelle homogène, sur des ceps sains et représentatifs, 100 pétioles sont prélevés sur 4 rangs, à hauteur d'un pétiole par cep. Les rangs en bordure ne sont pas touchés. Les pétioles choisis sont en face de la première grappe en partant de la base (les feuilles associées non nécrosées, non déchiquetées). Le pétiole est séparé du limbe. Les 100 pétioles sont pesés et sont envoyés au laboratoire pour analyse.

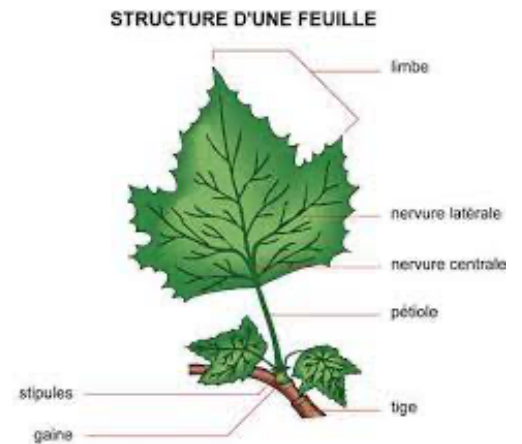
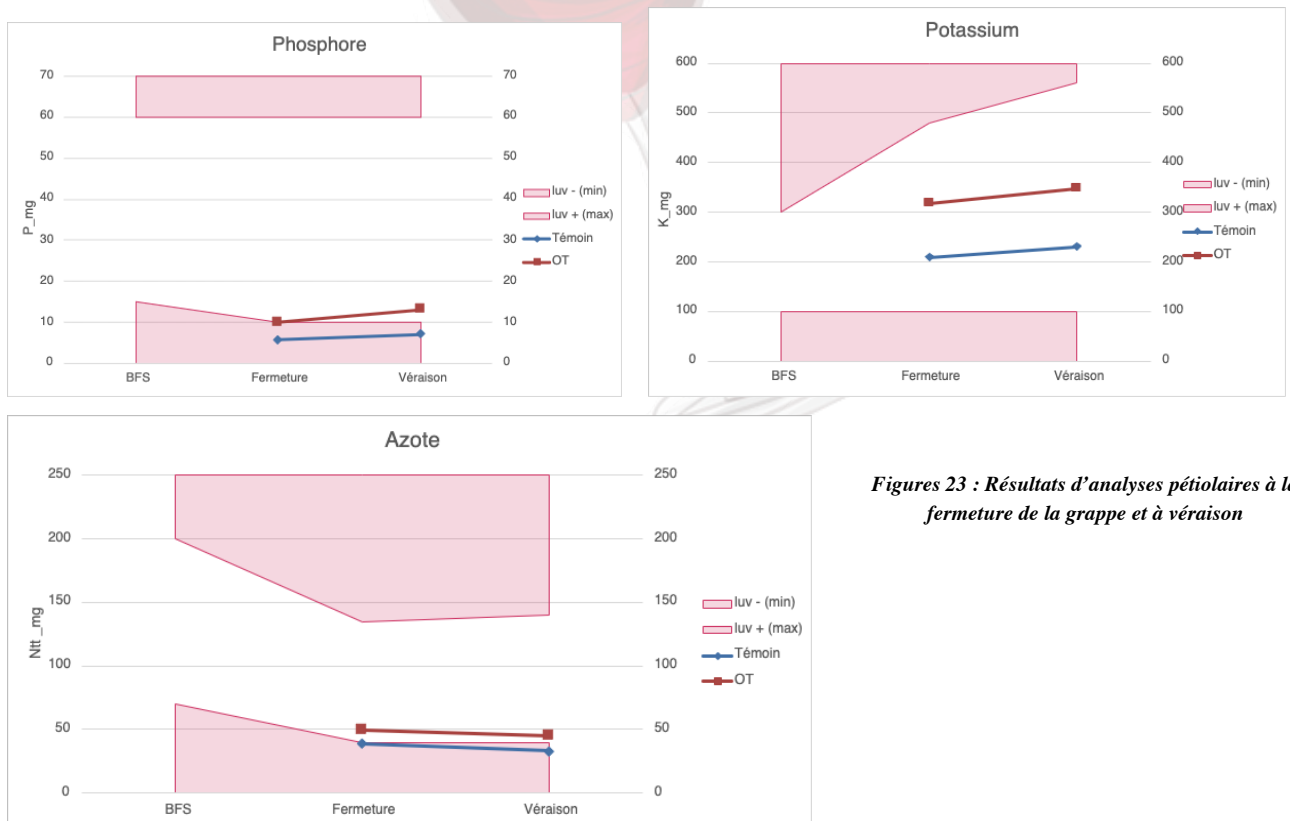


Figure 22 : Schéma de la structure d'une feuille

C'est à véraison que les résultats sont les plus significatifs et intéressants (**Figures 23**) :



Figures 23 : Résultats d'analyses pétioulaires à la fermeture de la grappe et à véraison

Concernant le Phosphore, on remarque notamment que la concentration se situe dans la limite usuelle de variation (l'uv -). C'est-à-dire que, la vigne montre une légère carence en phosphore par rapport aux limites observées dans la tendance française pour le millésime. On note que la vigne réagit à la biostimulation de Oenoterris® (OT en rouge) par rapport au témoin (en bleu) d'environ 10 mg à la véraison. De plus, à la véraison, la vigne traitée répond correctement : elle est sortie de la limite basse et se situe dans la moyenne en France.

Pour le Potassium, les résultats sont satisfaisants, l'écart entre la vigne traitée et la vigne témoin montre l'efficacité de l'application de Oenoterris®.

Le plus important dans ces résultats est l'Azote. Le pic de besoin en Azote est passé, sa consommation par la plante est démontrée par une concentration légèrement supérieure à la limite usuelle de variation minimale. De plus, il existe une légère différence de concentrations en azote entre la vigne témoin et traitée, qui prouve encore l'efficacité du produit. La partie témoin de la vigne se trouve même en légère carence à véraison alors que ce n'est pas le cas pour la vigne traitée. La vigne Oenoterris® a donc bien assimilé l'azote nécessaire sans se retrouver en carence.

b. Le POLYSCAN

- *Fonctionnement :*

Le POLYSCAN est un outil qui permet la mesure électrochimique des polyphénols du raisin ou du vin. Les polyphénols sont des composés ayant un effet sur l'oxydation des moûts et du vin lors du vieillissement. Ils ont un impact dans la couleur des vins et la stabilité de certains arômes, on parle de maturité phénolique du raisin, paramètre à prendre en compte lors de sélections parcellaires. Toutefois la mesure des composés phénoliques est délicate en cave car elle nécessite des équipements coûteux et des analyses très chronophages que sont la spectrophotométrie UV-Visible ou encore la chromatographie en phase gazeuse. La solution est de s'orienter vers les analyses électrochimiques¹⁶ qui demandent des électrodes qui sont facilement altérés par les moûts ou vin en cave¹⁷. Ce sont les noyaux aromatiques des polyphénols qui sont de bons conducteurs et permettent la mesure sur électrodes. Lorsque l'échantillon est appliqué sur l'électrode, il s'oxyde au contact de l'air, le potentiel est mesuré via un potentiostat. Les différents pics observés correspondent soit à des polyphénols facilement oxydables (EsayOx) soit à des composés moins facilement oxydables (PhenOx).

La méthode de fonctionnement du POLYSCAN est donc basée sur une mesure par voltamétrie de balayage par l'utilisation d'électrodes jetables. Ce sont des électrodes en carbone (graphite) fabriquées par sérigraphie qui permettent la détection ampérométrique dans des biocapteurs¹⁸. Les électrodes jetables ont été développées comme alternative aux électrodes classiques. En effet les polyphénols, en cave, ont tendance à vite encrasser les électrodes, rendant ainsi leur utilisation erronée.

- *Résultats :*

Le POLYSCAN a été utilisé à de nombreuses reprises lors de contrôles maturité. Il a pour fonction de prédire le profil aromatique du futur vin, ainsi la dernière mesure réalisée à la date du 08 Septembre a permis d'établir la date de vendange optimale en fonction du profil aromatique cible de vinification. L'évolution de l'empreinte aromatique des baies permet la détermination de l'arrêt de chargement en sucres du raisin (*Tableau 1*). La récolte a été réalisée le 18 Septembre 2021, en isolant dans deux cuves en acier inoxydable les raisins traités et les raisins non traités.

5 mesures de contrôles maturité ont été réalisées : 200 baies sont ramassées selon un schéma précis de récolte. 4 baies sont prélevées, sur les côtés puis devant et au derrière de la grappe, sur quatre rangs différents avec un espacement d'une dizaine de souches par grappe tout en alternant les grappes au soleil, à l'ombre, proches du sol, loin du sol.

Dates	Modalité	Nombre de baies dénombrées	Masse (g)	MaturOx	Concentration en sucres (g/L)	Fenêtre aromatique
03/08/2021	Témoin	200	278,2	303	178,398	
10/08/2021	Témoin	200	286,1	394	192	
17/08/2021	Témoin	200	276	482	219	
24/08/2021	Témoin	200	295,8	317	231	
02/09/2021	Témoin	200	269,9	430	252	3-8/09 FRUITS FRAIS 13-18/09 FRUITS NOIRS
03/08/2021	Oenoterris	200	298,6	304	164,934	
10/08/2021	Oenoterris	200	278,7	389	188	
17/08/2021	Oenoterris	200	281	549	216	
24/08/2021	Oenoterris	200	302,5	430	231	
02/09/2021	Oenoterris	200	290,8	393	259	3-8/09 FRUITS FRAIS 13-18/09 FRUITS NOIRS

Tableau 1 – Résultats du POLYSCAN et fenêtres aromatiques

Le MaturOx est un indice de maturité qui indique le plateau d'arrêt de chargement en sucres. C'est un indicateur supplémentaire aux contrôles maturité « classiques » et cette indication permet de prédire l'évolution des baies et leur maturité phénolique.

Globalement, les résultats du POLYSCAN ont beaucoup fluctués au cours de la campagne. Lors de la dernière mesure, on remarque que la quantité de sucres continuent d'augmenter, ce qui marque une concentration supérieure dans les baies tandis que la masse des baies diminuent, la corrélation entre ces deux mesures explique le plateau d'arrêt de chargement en sucres. Les baies commencent à se déshydrater et les sucres sont concentrés dans les baies, la mesure du MaturOx indique que les baies sont arrivées à maturité. Le POLYSCAN suggère alors une récolte en fonction de la cible aromatique : entre le 3 et le 8 septembre pour une cible aromatique « fruits frais » et entre le 13 et le 18 septembre pour un profil « fruits noirs ». Nous avons fait le choix d'attendre la deuxième fenêtre de récolte, les conditions météorologiques ayant chamboulé le planning de vendanges, la récolte a été réalisée de 18 Septembre.

Cette décision va alors guider les actions réalisées en cave, les intrants utilisés mais surtout la cible produit. On cherche un vin aux arômes de fruits mûrs, cuits avec des tanins soyeux.

c. Les analyses sur moûts

	<i>Non traité</i>	<i>Traité</i>
TAV Potentiel (% vol.)	14,55	13,8
Sucres (g/L)	245	232
Acidité Totale(g H₂SO₄/L)	2,81	2,46
calcium (mg/L)	121	129
pH	3,38	3,44
Acide Malique (g/L)	0,52	0,74
K (mg/L)	1471	1595
Azote Assimilable (mg/L)	124	120
Azote Aminé (mg/L)	79	80
Azote Ammoniacal (mg/L)	46	40

On note que sur les moûts (**Tableau 2**), la concentration en sucres est plus importante pour le moût issu de raisins non traités. La concentration en azote assimilable est similaire entre les deux modalités. Les acides aminés préférentiellement consommés par *Saccharomyces cerevisiae* sont, pour la plupart, en concentration supérieure dans le moût Oenoterris®, notamment sur la proline. (voir aminogramme en **Annexe 3**)

Tableau 2 – Bulletin d'analyse des moûts

Tanins/moût	Non traité	Traité
Tanins oligomères (mg/L)	0,00	50,79
Tanins intermédiaires (mg/L)	0,00	136,36
Tanins polymères (mg/L)	0,00	122,76
% Tanins oligomères	17,09%	16,39%
% Tanins polymères	38,55%	39,61%
Tanins totaux (mg/l)	0	309,91

Tableau 3 – Analyse des tanins sur moût

Anthocyanes (mg/L)	Non traité	Traité
Anthocyanes totales	11,37	24,5
Anthocyanes libres	0	0,33
Anthocyanes combinées	11,37	24,17

Tableau 4 – Analyse des anthocyanes sur moût

La concentration en tanins et en anthocyanes (*Tableaux 3 et 4*) est nettement supérieure pour la modalité Oenoterris®, objectif recherché. Le prélèvement ayant été effectué tôt après le remplissage des cuves, il est normal que le taux d'anthocyanes libres soit faible.

d. Les analyses sur vins finis

	Non traité	Traité
TAV (% vol.)	14,79	15,53
Sucres (g/L)	0,8	0,3
Acidité Totale (g H ₂ SO ₄ /L)	3,36	3,08
Acidité Volatile (g H ₂ SO ₄ /L)	0,55	0,54
SO ₂ total (mg/L)	46	20
SO ₂ libre (mg/L)	16	5
pH	3,67	3,85
Acide Malique (mg/L)	0	0

Tableau 5 – Bulletin d'analyse des vins finis

La fermentation, dont la cinétique a été vue plus haut dans le texte (*Figure 21*), a été plus rapide pour Oenoterris®. Le groupe de froid ayant présenté une fuite il a été difficile de maintenir une température plus basse pour ces cuves. Le point le plus important après fermentation est que le vin issu de raisins traités présente un TAV nettement supérieur de 1% vol. (*Tableau 5*) par rapport au vin témoin.

Tanins/vin	Non traité	Traité
Tanins oligomères (mg/L)	603,09	741,97
Tanins intermédiaires (mg/L)	842,93	1003,87
Tanins polymères (mg/L)	449,90	496,44
% Tanins oligomères	31,81%	33,09%
% Tanins polymères	23,73%	22,14%
Tanins totaux (mg/l)	1895,92	2242,29

Tableau 6 – Analyse des tanins sur vin

Anthocyanes (mg/L)	Non traité	Traité
Anthocyanes totales	194,25	237,12
Anthocyanes libres	116,8	182,61
Anthocyanes combinées	77,45	54,51

Tableau 7 – Analyse des anthocyanes sur vin

La modalité Oenoterris® contient des tanins plus réactifs tout en étant moins astringents (**Tableaux 6 et 7**). L'hypothèse est qu'il y a eu une extraction accrue de polysaccharides.

Par rapport au vin témoin on note que dans les essais :

- Le taux de tanins totaux augmente
- Le taux de tanins oligomères augmente
- Pourtant, la réactivité des tanins à la BSA (sérum albumine bovine, protéine similaire à celle de la salive, qui précipite avec les tanins du vins et provoque l'astringence) diminue

Les traitements permettent donc d'obtenir des tanins plus réactifs tout en étant moins astringents.

e. La dégustation

Un test triangulaire a été appliqué sur un jury de 28 personnes. Le test triangulaire est un test pendant lequel 3 produits sont présentés au jury, parmi les trois vins, deux sont identiques, un seul est différent. Parmi les 28 dégustateurs, 21 ont trouvé le bon verre, il existe donc une différence entre le vin issu de raisins traités et le vin issu de raisins non traités.

Par la suite, des tests d'homogénéité de moyenne de deux échantillons appariés sont réalisés. En d'autres termes, le test va montrer s'il existe ou non des différences entre le vin témoin et le vin traité de manière significative et sur chaque paramètre étudié. Le vin est dégusté par le jury de 28 personnes qui ont pour but de quantifier, sur une échelle de 1 à 10, et noter l'intensité de dégustation selon plusieurs descripteurs (**Annexe 4**) : intensité, équilibre, oxydo-réduction, tanins, amertume / astringence, volume / rondeur, longueur, fruits frais, fruits mûrs, fruits cuits. Le test est réalisé par application de la loi de Student et vérifie deux hypothèses :

Hypothèse nulle H_0 : Le traitement Oenoterris® n'a pas d'influence significative sur l'appréciation. Soit il n'existe pas de différence entre les perceptions sensorielles du vin traité et du vin témoin.

Hypothèse alternative H_a : Le traitement a une influence significative sur l'appréciation. Donc, il existe une réelle différence entre le vin traité et le vin témoin.

	Non traité	Traité	p-value
Intensité	5,821	6,071	0,355
Équilibre	5,071	5,143	0,816
Oxydo-réduction	5,182	4,964	0,200
Tanins	4,979	5,629	0,025
Amertume / Astringence	4,929	5,393	0,177
Volume / rondeur	4,929	4,893	0,927
Longueur	4,571	4,857	0,212
Fruits frais	3,321	2,643	0,103
Fruits mûrs	4,607	5,571	0,040
Fruits cuits	4,000	5,179	0,009
Note globale	4,857	5,286	0,206

Tableau 8 – Présentation des résultats des tests statistiques

Ces hypothèses sont posées pour chaque descripteur puis, XLSTAT en calcule le degré de signification. Le test est appliqué et les résultats ci-dessus sont obtenus (**Tableau 8**). Leur détail est en **Annexe 5**.

Le traitement a une influence significative au risque de 5% sur les paramètres tanins, fruits mûrs et fruits cuits. Donc on peut conclure que le traitement a fonctionné, comme désiré.

Après l'analyse statistique, un diagramme radar de dégustation est tracé (**Figure 24**), afin d'apprécier les résultats de manière visuelle. On note en effet qu'il existe bien une différence entre les trois paramètres décrits ci-dessus.

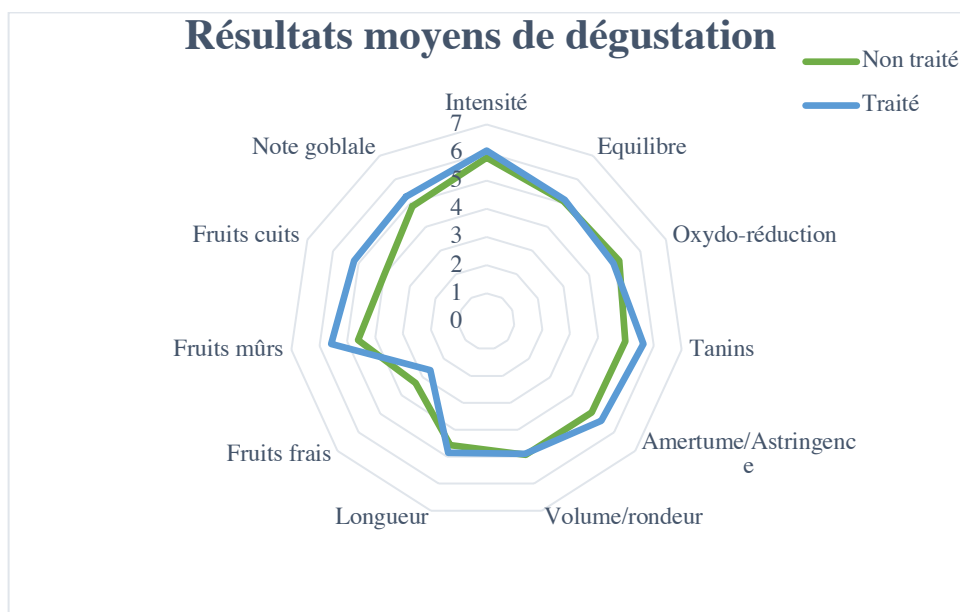


Figure 24 – Diagramme radar de dégustation

f. Les autres analyses

Les échantillons de vin ont été analysés par le laboratoire Nyseos¹⁹ qui mesure les concentrations en molécules volatiles responsables des arômes fruités du vin. Ces résultats, en **Annexe 6**, démontrent que le vin issu de raisins traités par Oenoterris présentent plus d'acétate d'isoamyle que le vin témoin, soit plus d'arômes de banane. Dans le vin, cette molécule a pour habitude de rendre le bouquet aromatique sur le fruit plus mûr voire cuit.

D'autre part les acides aminés des échantillons ont été mesurés afin de déterminer si le produit avait eu une influence sur ceux-ci. On dénombre une quantité nettement supérieure de Proline dans le moût Oenoterris®. Ce facteur prouve l'efficacité du produit : la vigne n'a pas montré de carence en azote puisque cet azote s'est retrouvé dans le moût sous forme d'azote organique (en plus d'azote minéral), la proline. Ce paramètre confirme les analyses pétiolaires (**Figures 23**).

5. DISCUSSION

Les résultats présentés répondent à la promesse faite par Oenoterris®. Il existe une plus grande intensité de tanins pour le vin issu de raisins traités, une plus grande longueur en bouche ainsi qu'un profil aromatique présentant plus de fruits cuits et mûrs. Le vin Oenoterris® a obtenu une meilleure note que le vin témoin, préférence soutenue par le test triangulaire qui conclut qu'il existe une réelle différence entre les deux modalités.

Oenoterris® a eu une véritable influence sur la vigne et sa capacité de croissance au long de la campagne malgré la matrice vigne qui, de par le millésime plutôt moyen, n'était pas une base très saine pour cet essai.

Sur certains points, le produit n'a pas montré de grandes différences puisque le millerandage observé se répercutait sur la partie de la vigne non traitée comme la partie traitée. Ces résultats peuvent s'expliquer par un manquement à la première application du produit ainsi qu'une certaine précipitation dans son utilisation. En effet, Oenoterris® Fleur doit être appliqué deux fois, ce qui n'a pas été le cas car nous avons déjà dépassé le stade « Boutons floraux encore agglomérés » (stade G) (**Annexe 2**), première application du produit en temps normal.

Il aurait été intéressant, d'exploiter au maximum toute la démarche de cet essai. C'est-à-dire que le POLYSCAN, en plus de déterminer une date de vendange optimale, est capable d'aider au pilotage des collages et de l'orientation de la vinification, cette application est directement liée aux concentrations en polyphénols oxydés et oxydables.

Finalement c'est bien dans une démarche raisonnée que ce biostimulant est appliqué, afin de répondre au mieux aux divers stress abiotiques de la vigne. Il est donc particulièrement important de maîtriser et comprendre le comportement de la vigne avant de répondre par la stimulation. C'est tout un raisonnement à avoir, pour connaître les besoins de la vigne et y répondre et ce produit s'inscrit parfaitement dans cette démarche.

Ce qui me paraîtrait le plus pertinent, c'est de réitérer l'essai sur la même parcelle, pour le millésime 2022. Cela viendrait à confirmer les différences entre les raisins traités et les raisins témoins et démontrerait d'autant plus l'efficacité du produit. Par ailleurs, j'ai pris l'initiative de mettre en place des protocoles de dégustation des baies, afin de montrer si à ce niveau-là, il existe des différences ou non entre les baies traitées et les baies non traitées. Ce processus, chronophage, a manqué de répétabilité dans le cadre où deux dégustations ont été organisées, mais les jurys n'étaient pas les mêmes à chaque fois. Par manque de pertinence et de précision, j'ai choisi de ne pas présenter les résultats dans ce rapport, les statistiques réalisées dessus n'ayant pas de cohérence et de corrélation significative. Les protocoles établis sont présentés en **Annexe 7**.

En parallèle, leur produit a été testé sur d'autres parcelles, sur des zones géographiques différentes de Saint-Christol et l'essai a eu un effet positif à chaque fois. Ce sont les premiers essais grandeur nature de ce biostimulant, ainsi il présente sûrement des caractéristiques à développer pour devenir pleinement efficace. De plus, sur les prochains essais, il serait intéressant d'établir une analyse économique de l'efficacité de Oenoterris®.

Il est possible de conclure sur le fait que ce biostimulant se présente comme une solution idéale aux enjeux climatiques et peut-être qu'au fil du temps et des améliorations que les chercheurs pourront y apporter, il deviendra un essentiel d'utilisation à la vigne.

PARTIE 5 : LES AUTRES COMPETENCES DEVELOPPEES

1. L'ŒNOTOURISME

La cave coopérative, dans un souci d'évolution, a décidé de mettre en place des événements œnotouristiques afin de faire connaître l'appellation et de créer une nouvelle branche d'action à la cave. Nous avons organisé un partenariat avec une agence d'événementiel JandJEvent qui ont mis en place des soirées à thème le Mardi soir pendant 7 semaines d'affilées : Les Mardis Live des Coteaux de Saint-Christol.

Mon rôle a été de gérer avec l'agence la préparation de ces soirées ainsi que veiller à leur bon fonctionnement. Dégustation, food trucks et concerts étaient les animations principales de ces événements. J'ai choisi parmi nos gammes, 6 vins par soirées qui pouvaient être dégustés et vendus pour être bus sur place. Les vins étaient vendus à la société d'évènementiel qui appliquaient leurs droits de bouchon dessus pour leur marge. À l'entrée, des tickets dégustation étaient vendus, avec un verre consigné, donnant droit à 3 dégustations.

En conclusion, d'après les statistiques de vente, les soirées nous ont permis de faire un peu plus de chiffre d'affaires mais pas à hauteur de nos espérances. L'objectif pour la suite est de recommencer l'été prochain, en axant plus sur la communication de l'événement, tant par les réseaux sociaux que par des flyers sur la commune de Montpellier.

2. LA STRATEGIE COMMERCIALE

1. Le développement et refonte de la gamme

Dans un souci de développement et de renouvellement, nous avons décidé de restructurer toutes les gammes de bouteilles. Le but est de leur donner un nouveau, une nouvelle étiquette, une nouvelle forme et de nouveaux prix et profils de vin. L'objectif a donc été de définir nos attentes, d'abord par réduction des gammes, puis de définir leur profil sensoriel pour ensuite, en collaboration avec l'entreprise Com-Ocean²⁰, choisir le nouveau design des bouteilles.

Après de nombreuses propositions et réunions, nous avons choisi de retenir les graphismes ci-dessous :

La cuvée **Feu du Diable** (Figure 25) est composée de 5 bouteilles :

- Rouge : Merlot
- Rosé
- Blanc : Sauvignon
- Blanc : Chardonnay
- Blanc : doux



Figure 25 – Présentation de l'entrée de gamme

La cuvée **Les Péchés de Bacchus** reste la même pour le vin rouge et le vin blanc, le rosé a été retravaillé afin de rester en adéquation avec les graphismes des autres couleurs (Figure 26). Pour le Rouge, l'étiquette présente le corps d'une femme nue, le blanc montre son dos dénudé associé avec une robe doré et des motifs dorés. Pour le rosé nous avons décidé de montrer le visage de la jeune femme, en association avec des fleurs aux couleurs pâles.



Figure 26 – Présentation du cœur de gamme

Enfin, nous nous sommes orientés vers 3 autres cuvées de vin rouge que sont **Saint-Christophe**, **Le Carignan** et le **Bois d'Astier** (Figure 27). Le Carignan est une cuvée exceptionnelle qu'ils avaient déjà présentée pour le millésime 2018 et qui avait fait ses preuves. L'étiquette simple mais parlante plaît beaucoup et donc nous avons décidé de reconduire cette cuvée de manière permanente.



Figure 27 – Présentation du haut de gamme

Les choix ont été réalisés avec pour objectif de diminuer la gamme dans un premier temps, l'ancienne gamme comptant 15 références nous avons choisi de les restreindre à 11 références avec la fusion des gammes Saint-Christophe et Ambrussum.

Par la suite, nous avons décidé d'établir pour chaque gamme, un intervalle de prix de vente, toujours en lien avec les précédentes cuvées. Pour ce faire, il a fallu définir les images que nous voulions faire ressortir de ces gammes. Pour l'entrée de gamme, on cherche à faire un vin simple, facile à boire avec une capsule à vis pour le blanc et le rosé. L'étiquette fait ressortir une image extravagante aux couleurs vives en accord avec le nom de la gamme « **Feu du Diable** ». Pour le cœur de gamme, les « **Péchés de Bacchus** », le design de la bouteille et l'étiquette font ressortir un style plutôt artistique autour de clichés de femme qui s'apparentent au mouvement de la Renaissance. Ce sont des vins avec plus de complexité, très équilibré avec une structure moyenne. Pour les haut de gamme nous avons choisi des étiquettes assez simples, pour contraster avec les précédentes cuvées qui ont des étiquettes très travaillées. Une écriture simple et des dessins classiques pour des vins complexes dont un boisé (**Bois d'Astier**)

Ainsi le prix de vente est déterminé en fonction de la hiérarchie des bouteilles : Feu du Diable sera vendu 4,65€, les Péchés de Bacchus seront vendus entre 6,5€ et 7,20€. Pour les autres bouteilles, leur prix oscillera entre 8 et 10€, le prix n'étant pour le moment, pas établi.

Enfin la forme des bouteilles a été également sélectionnée en fonction du prix d'achat des bouteilles et de la cohérence avec les gammes. Pour les premiers prix ce sont des bouteilles type bordelaises et pour les vins un peu plus chers ce sont des bouteilles de type bourgogne.

Les vins sont issus de cuves présélectionnées et assemblées en fonction, par l'œnologue conseil de la cave.

Une fois l'embouteillage réalisé, les bouteilles seront immédiatement disponibles à la vente, il suffira de faire suivre sur le site internet et les réseaux sociaux. Afin d'assurer le visuel des bouteilles il faudra aussi prendre des photos qualitatives pouvant être exploitées sur les plateformes dédiées à la communication et à la vente. De plus, je me chargerais de la création des nouvelles fiches techniques des vins, affichées au caveau et sur le site internet, retraçant de nombreuses informations telles que : le cépage, les sols, les techniques de vinification, la dégustation, le potentiel de garde, les prix. Il faut également mettre à jour le logiciel de vente EBP avec les différents prix et offres.

À mon sens, beaucoup de propositions intéressantes ont été écartées. Selon mon avis personnel, certains choix réalisés pour les étiquettes n'étaient pas les plus « accrocheurs » dans le sens où par exemple ils ont décidé de s'orienter vers une étiquette très simple pour la cuvée « Bois d'Astier » or Com-Océan avait proposé une magnifique étiquette, complexe, mettant en scène des animaux dessinés au trait fin. Après leur choix nous avons pu discuter de leur réflexion vis-à-vis de cette décision et il a été intéressant pour moi de voir que c'était, finalement la décision qui avait le plus de sens. C'est le même avis que je partage pour le vin rosé des « Péchés de Bacchus » où je préférais l'étiquette contenant uniquement les fleurs, seulement dans la linéarité de la gamme il était plus logique d'y intégrer le visage de la femme après avoir montré les autres parties de son corps sur les autres étiquettes de la gamme. C'est en cela que ces réunions m'ont énormément apporté et ont changé ma façon de réfléchir le projet.

2. Les travaux au quotidien

Pendant mon stage, j'ai eu la chance de pouvoir expérimenter les ventes au caveau, ainsi que les dégustations. J'ai donc développé une relation clients et appris à maîtriser le logiciel de caisse EBP dans lequel sont renseignés toutes les informations relatives à la clientèle, aux produits, aux factures, aux bons de livraison etc... De plus, j'ai pris en charge la gestion de l'e-mailing, du site internet, des réseaux sociaux de l'entreprise, un de mes futurs rôles d'apprentie. Ainsi, un court résumé est rédigé dans ce rapport mais la totalité de ces missions est développée dans mon rapport d'apprentissage.

L'assistance commerciale m'a formée à son poste sur certains points. Tous les mois nous mettons en place un événement promotionnel qui dure un mois entier. En fonction de la disponibilité des stocks et du mois de l'année nous proposons des promotions telles que 4+2 bouteilles offertes, 5+1 bouteilles offertes, 1 magnum acheté pour 2 cartons etc... Une fois le choix de promotion fixé, un document Word est créé contenant généralement une photo de la gamme de vin concernée, un message publicitaire, le résumé de la promotion et évidemment les phrases de conditions de vente. Ce document est converti en jpeg afin d'être introduit sur les différents modes de communication.

Dans un premier temps, un email est envoyé tous les premiers de chaque mois indiquant la nouvelle promotion. La procédure d' emailing est réalisée sur le site MailJet, il permet d'envoyer un email promotionnel groupé à plusieurs clients. La procédure est la suivante :

La liste de clients est téléchargée sur le logiciel EBP dans lequel on retrouve les adresses mail de chaque client enregistré (en accord avec eux). Un fichier au format .txt est généré et enregistré sur les fichiers communs de l'ordinateur. Sur MailJet il existe un onglet « Mes Campagnes » qui permet de créer une nouvelle campagne promotionnelle.

Le visuel est créé sur le site internet Canva, où la créativité s'exprime, le fond, les couleurs, les motifs, les photos, la police de texte, c'est autant de variables sur lesquelles il faut jouer afin de créer l'image de notre choix. Ce visuel est aussi imprimé pour être exposé au caveau de vente, il est aussi inséré sur le site internet et les réseaux sociaux pour les promotions mensuelles.

Une fois le document prêt au format JPEG, il est injecté dans MailJet puis il est possible d'ajouter des lignes de texte sous l'image incluant les liens URL menant au site internet de la cave et aux réseaux sociaux, avec les coordonnées de la cave, adresse et numéro de téléphone et fax.

Par la suite, il faut envoyer un email test afin de visualiser le bon affichage de la campagne. Une fois cette procédure validée, il faut sélectionner la liste de clients précédemment enregistrée et cliquer sur « Programmer la campagne », ainsi on peut choisir la date et l'heure d'envoi du mail.

C'est aussi sur MailJet qu'il est possible d'obtenir un récapitulatif des précédents envois. Plusieurs catégories sont distinguées : les emails ouverts, les emails cliqués, les désabonnements et les signalements comme spam. Dans les deux derniers cas cela signifie que les clients ne souhaitent plus recevoir d'email de notre part et donc il faut supprimer leurs adresses du fichier client afin qu'ils ne reçoivent plus d'emails de notre part.

CONCLUSION GENERALE

Les résultats de l'expérimentation ont permis de mettre en évidence la réelle efficacité du biostimulant, qui pourrait être une véritable solution aux enjeux d'aujourd'hui. La pérennité de la vigne pourrait être assurée, et le monde de la viticulture renouvelé.

Entre en considération le coût de ces applications. En effet, ce biostimulant apporte beaucoup à la vigne et à son développement seulement il reste à voir la généralisation de ces apports sur la totalité du vignoble. Peut-être faudrait-il adapter son utilisation aux parcelles les plus touchées au détriment d'autres.

Les enjeux climatiques de demain seront encore plus grands, pensées qui se généralisent sur l'ensemble des vignobles et auxquelles il faut réellement s'attarder. Ce sont les mentalités qu'il faut changer afin de garder l'espoir que cette nature ne soit pas modifiée de manière irréversible.

Ce stage m'a permis de développer des compétences et un savoir immense. Au fil du temps j'ai su travailler de manière plus efficiente et concise, apprendre à me recentrer avant de m'égarer et de me laisser submerger. C'était pour moi, ma première vraie expérience dans ce milieu et j'ai pu participer majoritairement à cette éprouvante mais passionnante expérience que sont les vendanges. J'ai appris comment été articulée la méthodologie de travail, tant par la planification des vendanges que par l'adaptation aux contraintes éventuelles, qui surviennent souvent inopinément.

La structure de cette cave, historique, a posé de grands problèmes technologiques, qu'il a fallu contourner et avancés malgré tout. Le plus intéressant a été de me rendre compte que finalement, chacune des étapes pour produire le vin jouent un rôle primordial. De la vigne à la mise en bouteilles, c'est un soin particulier qu'il faut appliquer pour aboutir à l'objectif ce qui est parfois énergivore, mais lorsque le but est atteint, la sensation n'est que plus belle.

Je tiens encore à remercier tous les acteurs de la cave, qui m'ont chaleureusement accueillie dans l'équipe et qui m'ont énormément appris. J'ai compris que je n'avais pas connaissance du vrai travail sur le terrain, et de ce que cela engageait. J'ai pu mettre en application les connaissances théoriques acquises au cours de ma formation et de corrélérer, savoir-vivre, savoir-être, savoir-faire.

Ce stage a été, l'expérience la plus enrichissante que j'ai eue à réaliser. Ces 6 mois m'ont permis de découvrir réellement le métier, en plus d'être entourée de véritables professionnels qui sont aussi humains que pédagogues. J'ai pu sortir de ma zone de confort, apprendre tout en prenant des initiatives. Ce défi à relever m'a demandé beaucoup d'énergie, une énergie dont je n'avais pas connaissance. Ce stage n'a fait que grandir mon envie et ma passion, j'ai quelque part, trouvé ma place.

BIBLIOGRAPHIE

- ¹ : Sauvaire, J. ; 2007. Saint-Christol village vigneron. Les viticulteurs et leur cave depuis 1940, un exemple en Languedoc. *Mémoire d'Oc Éditions*, 86 pages.
- ² : Page Wikipédia utilisée : https://fr.wikipedia.org/wiki/Languedoc_Saint-Christol
- ³ : Site internet ICS : <http://ics-sud.com/logiciel/gestion-adherents-cave>
- ⁴ : Site internet Maisons des vins du Languedoc : <https://www.maisondesvinsdulanguedoc.com/appellation/aoc-languedoc-saint-christol>
- ⁵ : Cahier des charges du Languedoc (version mise à jour en 2021) :
Disponible sur : https://info.agriculture.gouv.fr/gedei/site/bo-agri/document_administratif-7e46f9d3-55a7-4fed-a312-52a267e4f576
- ⁶ : Fabre, S. **2005**. La flottation en œnologie : principes et expériences. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.* Vol. 37 (2) : 129.
Disponible sur : https://www.revuevitiarbohorti.ch/wp-content/uploads/2005_02_f_957.pdf
- ⁷ : Winterholer, R. et Poly, N., **2017**. La flottation en Œnologie : une technique de débouillage dynamique efficace. *Lamothe-Abiet* , [en ligne]
Disponible sur : http://oenotec.fr/wp-content/uploads/2017/02/ART_FR_article_FLOTTATION_2014_04_14.pdf
- ⁸ : Cacho, J., Castells, J., Esteban, A., Laguna, B. et Sagrista, N., **1995**. Influence du fer, du cuivre et du manganèse sur l'oxydation du vin. *La Société américaine d'œnologie* , [en ligne] pp.380-384.
Disponible sur : <https://www.ajevonline.org/content/46/3/380.short>
- ⁹ : Deshaies, S. **2021** Oxydation des polyphénols des vins rouges. Médecine humaine et pathologie. *Université Montpellier*. Français. NNT : 2021MONTG062. tel-03572374
- ¹⁰ : Chui, V., Mok, K., Ng, C., Luong, B. et Ma, K., **1996**. Removal and recovery of copper(II), chromium (III), and nickel (II) from solutions using crude shrimp chitin packed in small columns. *Environment International* , [en ligne] 22(4), pp.463-468.
Disponible sur : [https://www.semanticscholar.org/paper/Removal-and-recovery-of-copper\(II\)-chromium\(III\)-Chui-Mok/8d2ea556bf54d8c2ac50bd1b6e0fff6c62bc2bea](https://www.semanticscholar.org/paper/Removal-and-recovery-of-copper(II)-chromium(III)-Chui-Mok/8d2ea556bf54d8c2ac50bd1b6e0fff6c62bc2bea)
- ¹¹ : Ortiz-Julien, A., Salmon, J. **2006**. Rôle protecteur des stéroïdes pendant la phase de réhydratation des levures sèches actives. *Revue internet de viticulture et œnologie*, N°11.
Disponible sur : <https://www.infowine.com/intranet/libretti/libretto3385-01-1.pdf>
- ¹² : Fornairon-Bonnefond, C., Camarasa, C., Moutounet, M., Salmon, J. **2001** New trends on yeast autolysis and wine ageing on lees : a bibliographic review. *J. Int. Sci. Vigne Vin*, 35, n°2, 57-78
Disponible sur : https://www.researchgate.net/profile/Jean-Michel-Salmon/publication/305308234_New_trends_on_yeast_autolysis_and_wine_ageing_on_lees_a_bibliographic_review/links/579110c308ae64311c11a500/New-trends-on-yeast-autolysis-and-wine-ageing-on-lees-a-bibliographic-review.pdf
- ¹³ : Dubernet, M., Toussaint, M., Camper, P., Paricaud, T., Coste, M., Kalanquin, D., Prabonnaud, S., Thomas, G., Fil, J., Fourment, J., Tregoat, O., **2015**. Dynamique annuelle de la nutrition de la vigne et ses conséquences œnologiques : cas de l'Azote et du Potassium. *Laboratoires Dubernet*

- 14** : Pasquier G, Feilhes C, Dufourcq T, Geffroy O. **2021**. Contribution potentielle du changement climatique au trouble protéique des vins blancs du Sud-Ouest français. *Aliments* ; 10(6):1355.
Disponible sur : <https://doi.org/10.3390/foods10061355>
- 15** : Van Leeuwen, C. et Friant, P., **2011**. Les méthodes d'estimation de l'alimentation azotée de la vigne et des raisins au vignoble : état de l'art. *ENITA de Bordeaux, UMR EGFV, Institut des Sciences de la Vigne et du Vin*
- 16** : Pascal, C., Champeau, N., Charpentier, E., Diéval, J. et Vidal, S., **2020**. Méthode électrochimique pour la mesure en temps réel des polyphénols au cours de la vinification. *Vinventions, équipe œnologique, France*.
- 17** : Ugliano, M., Wirth, J., Bégrand, S., Diéval, J., Pascal, C. et Vidal, S., Une nouvelle approche voltamétrique pour l'analyse des polyphénols des raisins blancs et le suivi des opérations pré-fermentaires. *Vinventions* , [en ligne]
Disponible sur : <https://www.infowine.com/intranet/libretti/0/17729-1903-Vinventions-New-voltametric-approach-arFR.pdf>
- 18** : Avramescu, A., Andreescu, S., Noguer, T. *et al.* **2002** Biocapteurs conçus pour le contrôle de la qualité environnementale et alimentaire basés sur des électrodes en graphite sérigraphiées avec différentes configurations. *Anal Bioanal Chem* **374**, 25–32.
Disponible sur : <https://doi.org/10.1007/s00216-002-1312-0>
- 19** : Site internet du laboratoire NYSEOS : <https://www.nyseos.fr/index.html>
- 20** : Site internet Com-Ocean : <https://www.com-ocean.com/fr/>

ANNEXES

Annexe 1 : Exemple de bulletin d'analyse de contrôle maturité (09/09/2021)

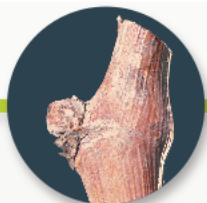
CONTROLES MATURETES LES COTEAUX DE SAINT-CHRISTOL - 09/09/2021												
id producteur	sucres	TAVP	AT	PH	AC MALIQ	AC TART	N ASS	N AMIN	N NH3	K	AV	GLUCO
syrah bois de lewis	196	11.64	2.93	3.24	1.37	4.53	182	94	88	1191	0.00	0.8
grenache noir eliane	221	13.13	2.49	3.27	0.86	4.00	131	57	74	1073	0.02	0.7
merlot eliane	233	13.85	3.08	3.23	1.32	4.84	112	50	61	1021	0.00	0.6
merlot jubiargues	209	12.43	3.67	3.24	3.08	4.31	176	83	94	1187	0.00	0.6
grenache noir rosé bois de lewis	204	12.13	2.88	3.27	1.41	4.53	248	105	143	1114	0.00	0.6
merlot la bruyere	220	13.06	3.43	3.19	1.86	4.75	103	57	46	1075	0.00	0.7
syrah la coste	235	13.95	5.05	3.22	2.05	5.13	175	87	88	1342	0.03	2.1

Annexe 2 : Stades phénologiques de la vigne (Source : IFV)

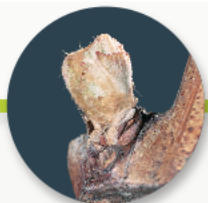


LES STADES PHÉNOLOGIQUES DE LA VIGNE

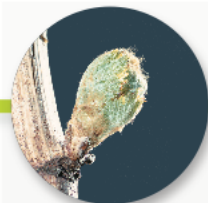
La phénologie étudie les cycles biologiques des végétaux et leurs liens avec les conditions climatiques. Sur la vigne, l'étude de la phénologie consiste à enregistrer, annuellement, le retour des stades de croissance et de développement de la plante, en étudiant les facteurs qui l'influencent : débournement, floraison, véraison, maturité, coloration automnale.



STADE A OU 01 OU 00
Bourgeon d'hiver
L'oeil de l'année précédente est presque entièrement recouvert par deux écailles protectrices brunâtres.



STADE B OU 03 OU 05
Bourgeon dans le coton
L'oeil gonfle, ses écailles s'écartent et la bourre est très visible. Ce stade suit les pleurs.



STADE C OU 05 OU 09
Pointe verte
L'oeil continue à gonfler et à s'allonger. Il présente une pointe verte constituée par la jeune pousse.



STADE D OU 06 OU 11
Sorties des feuilles
Des feuilles rudimentaires rassemblées en rosette apparaissent. Leur base est encore protégée par la bourre progressivement rejetée hors des écailles.



STADE E OU 09 OU 13
2 à 3 feuilles étalées
Les premières feuilles sont totalement dégagées et présentent les caractères variétaux. Le rameau est nettement visible.



STADE 27
Nouaison
Ovaire commençant à grossir. Les étamines flétries restent souvent fixées à leur point d'attache.



STADE I OU 23 OU 65
Floraison
Les capuchons se détachent à la base et tombent. Les étamines et le pistil sont visibles. Après ce stade, vient la nouaison des grains.



STADE H OU 17 OU 57
Boutons floraux séparés
Les boutons floraux sont nettement isolés. La forme typique de l'inflorescence apparaît.



STADE G OU 15 OU 55
Boutons floraux agglomérés
Les grappes s'espacent et s'allongent sur la pousse. Les boutons floraux sont encore agglomérés.



STADE F OU 12 OU 53
Grappes visibles
Des grappes rudimentaires apparaissent au sommet de la pousse. Quatre à six feuilles étalées sont visibles.



STADE K OU 31 OU 75
Petits pois
Les grains ont la taille d'un petit pois. Les grappes pendent.



STADE L OU 33 OU 77
Fermeture de la grappe
Les baies atteignent une taille suffisante pour se toucher.



STADE M OU 36 OU 81
Véraison
Les baies s'éclaircissent pour le raisin blanc ou se colorent pour le raisin noir.



STADE N OU 38 OU 89
Maturité
Les baies sont prêtes pour la récolte car elles ont atteint leur maturité technologique.



STADE O OU 43 OU 93
Chute des feuilles
Début de la chute des feuilles.

Depuis 1994, la notation des stades phénologiques de la vigne s'effectue suivant une échelle numérique s'étalant de 1 à 47, établie par Eichhorn & Lorenz. Cette échelle complète celle de Baggioini, notée de A à O, surtout au niveau de la floraison. Enfin, il existe une échelle universelle pour toutes les monocotylédones et les dicotylédones, appelée BBCH (Biologische Bundesanstalt bundessortenamt und Chemical Industry). Chaque stade est défini par une lettre et deux chiffres dans l'ordre : Baggioini, Eichhorn & Lorenz et BBCH



Échantillon	Thiamine (B1) [µg/L]	Nicotinic Acid (B3) [µg/L]	Pyridoxal (B6) [µg/L]	Pyridoxine (B6) [µg/L]	Nicotinamide (B3) [µg/L]	Pantothenic Acid (B5) [µg/L]	Riboflavin (B2) [µg/L]	Biotin (B7) [µg/L]	Total Vitamins [µg/L]
TÉMOIN	264	177	24	103	395	1192	30	9	2194
OENOTERRIS	298	165	19	105	397	1032	22	9	2047

Ammonia [mg/L]	Histidine [mg/L]	Asparagine [mg/L]	Serine [mg/L]	Glutamine [mg/L]	Arginine [mg/L]	Glycine [mg/L]	Aspartic acid [mg/L]	Glutamic acid [mg/L]	Threonine [mg/L]
34,58	11,96	4,15	29,18	116,44	81,28	4,56	9,79	33,45	23,31
30,83	14,32	3,33	31,09	139,28	92,01	3,09	10,04	38,60	25,70

Alanine [mg/L]	GABA [mg/L]	Cysteine [mg/L]	Proline [mg/L]	Ornithine [mg/L]	Cystine [mg/L]	Lysine [mg/L]	Tyrosine [mg/L]	Methionine [mg/L]	Valine [mg/L]
24,50	106,17	0,71	2928,28	1,96	0,00	6,00	5,77	0,83	32,62
26,20	96,35	0,70	3171,45	2,19	0,00	6,27	5,29	1,38	31,38

Isoleucine [mg/L]	Leucine [mg/L]	Phenylalanine [mg/L]	Tryptophan [mg/L]	TOTAL [mg/L]	TOTAL - PRO [mg/L]
19,95	22,38	12,96	10,90	3521,7	593,4
20,75	20,41	14,05	10,34	3795,0	623,6

Annexe 3 : Amminogramme des moûts

Annexe 4 : Notes de dégustation du vin témoin (non traité) par les 28 jurys

Témoin										
Intensité	Equilibre	Oxydo-réduction	Tanins	Amertume/Astringence	Volume/rondeur	Longueur	Fruits frais	Fruits mûrs	Fruits cuits	Note globale
6	6	7,7	3,5	4	7	7	3	5	10	4
6	7	2,9	5,6	6	7	6	5	6	3	5
5	5	7,8	4,6	6	4	6	0	6	9	5
7	7	7	5,1	2	8	9	2	7	6	5
7	7	5,1	5	5	7	8	6	6	2	7
8	6	5,6	5,1	7	3	6	4	7	0	6
7	7	5	5,4	5	6	7	7	2	5	8
7	6	5,5	5	3	5	6	6	8	4	7
6	5	5	5	3	5	1	2	4	4	7
5	2	5	3,7	3	3	1	0	2	8	2
4	8	6,4	4,4	1	7	3	2	6	8	8
5	8	5,4	2,9	7	6	7	1	6	6	5
7	6	5	5,5	5	6	7	3	6	5	6
6	4	4,8	3,4	2	5	2	5	1	3	3
5	5	4,5	6,2	5	4	3	2	5	6	5
3	4	5	5,2	7	3	4	0	4	4	5
7	5	6,3	4	7	3	4	8	3	0	4
6	4	5,4	4,4	2	4	4	3	5	3	4
6	4	5	6,8	7	3	2	2	6	0	5
3	4	4,5	5	8	7	8	2	3	0	5
6	5	5	8,5	8	5	1	6	2	0	4
7	5	2,9	7,1	6	4	2	4	6	6	5
3	3	4,9	5,1	2	3	2	2	1	0	2
4	4	5	3,3	1	3	1	4	1	0	4
8	5	3,7	6,7	9	4	8	1	5	9	3
5	2	7,9	2,7	4	4	3	1	4	5	3
7	3	2,6	6,7	8	7	7	8	6	3	3
7	5	4,2	3,5	5	5	3	4	6	3	6

Annexe 4 (bis) : Notes de dégustation du vin Oenoterris (traité) par les 28 jurys

Oenoterris®										
Intensité	Equilibre	Oxydo-réduction	Tanins	Amertume/Astringence	Volume/rondeur	Longueur	Fruits frais	Fruits mûrs	Fruits cuits	Note globale
6	7	6,5	0,9	6	4	6	3	7	7	4
7	7	4,3	5	4	6	6	4	7	3	7
8	8	6,7	6	5	8	9	1	8	8	8
6	4	5,8	5,9	5	5	9	2	9	9	3
8	5	3,2	9,1	8	5	8	7	5	3	5
9	7	5	5,1	3	8	9	7	3	0	9
6	4	4,9	7,4	8	3	6	3	5	7	6
8	7	5	5	5	6	8	7	8	3	8
4	5	5	5,6	2	4	1	0	3	5	5
5	2	5	3,7	3	3	1	0	2	8	2
5	7	5,8	5	2	6	2	2	7	7	7
6	7	5	3	7	4	7	1	7	8	6
6	7	4,3	4,6	6	7	8	2	7	6	7
5	6	5,2	4,2	4	5	3	2	6	4	5
4	5	5	6,3	6	4	3	2	6	5	5
6	6	5	4,1	5	5	4	3	5	4	7
8	4	6	5,7	7	6	5	1	10	8	4
6	5	4,7	6,1	5	5	5	1	5	7	6
5	6	5	7,4	5	5	2	4	2	0	7
5	3	5	8,4	8	6	6	0	6	2	3
7	6	5,6	7,7	7	5	1	4	5	2	6
8	3	1,1	9,1	8	2	2	1	6	8	2
2	3	5	4,4	2	3	2	2	0	2	2
6	6	5,2	4,3	2	5	2	4	5	4	6
8	4	4,8	7	9	3	7	1	6	8	3
5	4	6,2	2,7	4	4	2	2	5	4	5
7	3	3,7	7,2	8	7	7	6	7	6	5
4	3	5	6,7	7	3	5	2	4	7	5

Annexe 5 : Résultats des tests statistiques d'homogénéité de deux séries appariées pour chaque descripteur

Statistiques descriptives :							
Variable	Observations	Obs. avec données	Obs. sans données	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Equilibre	28	0	28	2,000	8,000	5,071	1,609
Equilibre	28	0	28	2,000	8,000	5,143	1,671

Test t pour deux échantillons appariés / Test bilatéral :

Intervalle de confiance à 95% autour de la différence des moyennes :
[-0,695; 0,552]

Différence	-0,071
t (Valeur obs)	-0,235
tt (Valeur crit)	2,052
DDL	27
p-value (bilat)	0,816
alpha	0,050

Le nombre de degrés de liberté est calculé en utilisant la formule de Welch-Satterthwaite

Interprétation du test :
 H0 : La différence entre les moyennes est égale à 0.
 Ha : La différence entre les moyennes est différente de 0.
 Etant donné que la p-value calculée est supérieure au niveau de signification seuil alpha=0,05, on ne peut pas rejeter l'hypothèse nulle H0.

Statistiques descriptives :							
Variable	Observations	Obs. avec données	Obs. sans données	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Intensité	28	0	28	3,000	8,000	5,821	1,442
Intensité	28	0	28	2,000	9,000	6,071	1,609

Test t pour deux échantillons appariés / Test bilatéral :

Intervalle de confiance à 95% autour de la différence des moyennes :
[-0,795; 0,295]

Différence	-0,250
t (Valeur obs)	-0,942
tt (Valeur crit)	2,052
DDL	27
p-value (bilat)	0,355
alpha	0,050

Le nombre de degrés de liberté est calculé en utilisant la formule de Welch-Satterthwaite

Interprétation du test :
 H0 : La différence entre les moyennes est égale à 0.
 Ha : La différence entre les moyennes est différente de 0.
 Etant donné que la p-value calculée est supérieure au niveau de signification seuil alpha=0,05, on ne peut pas rejeter l'hypothèse nulle H0.

Statistiques descriptives :							
Variable	Observations	Obs. avec données	Obs. sans données	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Oxydo-réduc	28	0	28	2,600	7,900	5,182	1,342
Oxydo-réduc	28	0	28	1,100	6,700	4,964	1,063

Test t pour deux échantillons appariés / Test bilatéral :

Intervalle de confiance à 95% autour de la différence des moyennes :
[-0,122; 0,558]

Différence	0,218
t (Valeur obs)	1,313
tt (Valeur crit)	2,052
DDL	27
p-value (bilat)	0,200
alpha	0,050

Le nombre de degrés de liberté est calculé en utilisant la formule de Welch-Satterthwaite

Interprétation du test :
 H0 : La différence entre les moyennes est égale à 0.
 Ha : La différence entre les moyennes est différente de 0.
 Etant donné que la p-value calculée est supérieure au niveau de signification seuil alpha=0,05, on ne peut pas rejeter l'hypothèse nulle H0.

Statistiques descriptives :							
Variable	Observations	Obs. avec données	Obs. sans données	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Tanins	28	0	28	2,700	8,500	4,979	1,377
Tanins	28	0	28	0,900	9,100	5,629	1,929

Test t pour deux échantillons appariés / Test bilatéral :

Intervalle de confiance à 95% autour de la différence des moyennes :
[-1,211; -0,089]

Différence	-0,650
t (Valeur obs)	-2,377
tt (Valeur crit)	2,052
DDL	27
p-value (bilat)	0,025
alpha	0,050

Le nombre de degrés de liberté est calculé en utilisant la formule de Welch-Satterthwaite

Interprétation du test :
 H0 : La différence entre les moyennes est égale à 0.
 Ha : La différence entre les moyennes est différente de 0.
 Etant donné que la p-value calculée est inférieure au niveau de signification alpha=0,05, on doit rejeter l'hypothèse nulle H0, et retenir l'hypothèse alternative Ha.

Statistiques descriptives :							
Variable	Observations	Obs. avec données	Obs. sans données	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Amertume	28	0	28	1,000	9,000	4,929	2,340
Amertume	28	0	28	2,000	9,000	5,393	2,132

Test t pour deux échantillons appariés / Test bilatéral :

Intervalle de confiance à 95% autour de la différence des moyennes :
[-1,152; 0,224]

Différence	-0,464
t (Valeur obs)	-1,385
tt (Valeur crit)	2,052
DDL	27
p-value (bilat)	0,177
alpha	0,050

Le nombre de degrés de liberté est calculé en utilisant la formule de Welch-Satterthwaite

Interprétation du test :
 H0 : La différence entre les moyennes est égale à 0.
 Ha : La différence entre les moyennes est différente de 0.
 Etant donné que la p-value calculée est supérieure au niveau de signification seuil alpha=0,05, on ne peut pas rejeter l'hypothèse nulle H0.

Statistiques descriptives :							
Variable	Observations	Obs. avec données	Obs. sans données	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Volume	28	0	28	3,000	8,000	4,929	1,609
Volume	28	0	28	2,000	8,000	4,893	1,548

Test t pour deux échantillons appariés / Test bilatéral :

Intervalle de confiance à 95% autour de la différence des moyennes :
[-0,757; 0,829]

Différence	0,036
t (Valeur obs)	0,092
tt (Valeur crit)	2,052
DDL	27
p-value (bilat)	0,927
alpha	0,050

Le nombre de degrés de liberté est calculé en utilisant la formule de Welch-Satterthwaite

Interprétation du test :
 H0 : La différence entre les moyennes est égale à 0.
 Ha : La différence entre les moyennes est différente de 0.
 Etant donné que la p-value calculée est supérieure au niveau de signification seuil alpha=0,05, on ne peut pas rejeter l'hypothèse nulle H0.

Annexe 5 (bis) : Résultats des tests statistiques d'homogénéité de deux séries appariées pour chaque descripteur

Statistiques descriptives :							
Variable	Observations	Obs. avec données	Obs. sans données	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Longueur	28	0	28	1,000	9,000	4,571	2,588
Longueur	28	0	28	1,000	9,000	4,857	2,731

Test t pour deux échantillons appariés / Test bilatéral :

Intervalle de confiance à 95% autour de la différence des moyennes :
[-0,744; 0,173]

Différence	-0,286
t (Valeur obs)	-1,279
ti (Valeur crit)	2,052
DDL	27
p-value (bilat)	0,212
alpha	0,050

Le nombre de degrés de liberté est calculé en utilisant la formule de Welch-Satterthwaite

Interprétation du test :
 H0 : La différence entre les moyennes est égale à 0.
 Ha : La différence entre les moyennes est différente de 0.
 Etant donné que la p-value calculée est supérieure au niveau de signification seuil alpha=0,05, on ne peut pas rejeter l'hypothèse nulle H0.

Statistiques descriptives :							
Variable	Observations	Obs. avec données	Obs. sans données	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Fruits frais	28	0	28	0,000	8,000	3,321	2,342
Fruits frais	28	0	28	0,000	7,000	2,643	2,077

Test t pour deux échantillons appariés / Test bilatéral :

Intervalle de confiance à 95% autour de la différence des moyennes :
[-0,146; 1,503]

Différence	0,679
t (Valeur obs)	1,688
ti (Valeur crit)	2,052
DDL	27
p-value (bilat)	0,103
alpha	0,050

Le nombre de degrés de liberté est calculé en utilisant la formule de Welch-Satterthwaite

Interprétation du test :
 H0 : La différence entre les moyennes est égale à 0.
 Ha : La différence entre les moyennes est différente de 0.
 Etant donné que la p-value calculée est supérieure au niveau de signification seuil alpha=0,05, on ne peut pas rejeter l'hypothèse nulle H0.

Statistiques descriptives :							
Variable	Observations	Obs. avec données	Obs. sans données	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Fruits mûrs	28	0	28	1,000	8,000	4,607	2,006
Fruits mûrs	28	0	28	0,000	10,000	5,571	2,201

Test t pour deux échantillons appariés / Test bilatéral :

Intervalle de confiance à 95% autour de la différence des moyennes :
[-1,881; -0,047]

Différence	-0,964
t (Valeur obs)	-2,158
ti (Valeur crit)	2,052
DDL	27
p-value (bilat)	0,040
alpha	0,050

Le nombre de degrés de liberté est calculé en utilisant la formule de Welch-Satterthwaite

Interprétation du test :
 H0 : La différence entre les moyennes est égale à 0.
 Ha : La différence entre les moyennes est différente de 0.
 Etant donné que la p-value calculée est inférieure au niveau de signification alpha=0,05, on doit rejeter l'hypothèse nulle H0, et retenir l'hypothèse alternative Ha.

Statistiques descriptives :							
Variable	Observations	Obs. avec données	Obs. sans données	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Fruits cuits	28	0	28	0,000	10,000	4,000	3,091
Fruits cuits	28	0	28	0,000	9,000	5,179	2,611

Test t pour deux échantillons appariés / Test bilatéral :

Intervalle de confiance à 95% autour de la différence des moyennes :
[-2,043; -0,314]

Différence	-1,179
t (Valeur obs)	-2,798
ti (Valeur crit)	2,052
DDL	27
p-value (bilat)	0,009
alpha	0,050

Le nombre de degrés de liberté est calculé en utilisant la formule de Welch-Satterthwaite

Interprétation du test :
 H0 : La différence entre les moyennes est égale à 0.
 Ha : La différence entre les moyennes est différente de 0.
 Etant donné que la p-value calculée est inférieure au niveau de signification alpha=0,05, on doit rejeter l'hypothèse nulle H0, et retenir l'hypothèse alternative Ha.

Statistiques descriptives :							
Variable	Observations	Obs. avec données	Obs. sans données	Minimum	Maximum	Moyenne	Ecart-type
Note globale	28	0	28	2,000	8,000	4,857	1,627
Note globale	28	0	28	2,000	9,000	5,286	1,902

Test t pour deux échantillons appariés / Test bilatéral :

Intervalle de confiance à 95% autour de la différence des moyennes :
[-1,108; 0,251]

Différence	-0,429
t (Valeur obs)	-1,295
ti (Valeur crit)	2,052
DDL	27
p-value (bilat)	0,206
alpha	0,050

Le nombre de degrés de liberté est calculé en utilisant la formule de Welch-Satterthwaite

Interprétation du test :
 H0 : La différence entre les moyennes est égale à 0.
 Ha : La différence entre les moyennes est différente de 0.
 Etant donné que la p-value calculée est supérieure au niveau de signification seuil alpha=0,05, on ne peut pas rejeter l'hypothèse nulle H0.

Annexe 6 : Analyse d'arômes réalisée par le laboratoire NYSEOS

Analyse Fruité (Alcool, Esters)									
	2-phényléthanol	isoamyle alcool	hexanol	acétate d'hexyle	acétate d'isoamyle	acétate de 2-phényléthyle	décanoate d'éthyle	hexanoate d'éthyle	octanoate d'éthyle
	2PHEN	IA	HE	HEAC	IAAC	2PHENAC	ETDEC	ETHEX	ETOCT
	($\mu\text{g/L}$)	($\mu\text{g/L}$)	($\mu\text{g/L}$)	($\mu\text{g/L}$)	($\mu\text{g/L}$)	($\mu\text{g/L}$)	($\mu\text{g/L}$)	($\mu\text{g/L}$)	($\mu\text{g/L}$)
TÉMOIN	7706	25477	339	173	3151	170	528	1357	1695
OENOTERRIS	6763	27025	152	82	3593	174	455	1028	1399

Annexe 6 (bis) : Analyse d'arômes réalisée par le laboratoire NYSEOS

Analyse Fruité (Alcool, Esters)						Alcools supérieurs			
butanoate d'éthyle	2-hydroxypropanoate d'éthyle	3-hydroxybutanoate d'éthyle	2-méthylbutanoate d'éthyle	2-méthylpropanoate d'éthyle	2-hydroxyisocaproate d'éthyle	propanol	isobutanol	butanol	somme 2-méthyl butanol et 3-méthyl butanol
ETBU	2HPE	3HBE	2MBE	2MPE	2HICE	PROP	ISOBUT	BUT	2MB + 3MB
(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(µg/L)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)	(mg/l)
444	139804	109		22	11	38,5	12,7	0,9	76,4
584	122176	159		40	13	82	17,9	0,8	68

Annexe 7 : Protocoles de dégustation des baies de raisin

Protocole de dégustation des baies de raisin

Examens visuel et tactile des baies

- **Descripteur 1 - Aptitude à l'écrasement de la baie**

Avant de détacher les baies de leur pédicelle, presser légèrement les baies en exerçant la même pression à chaque fois pour un même opérateur, et évaluer l'aptitude à l'écrasement

- **Descripteur 2 - Aptitude à l'égrenage**

Détacher la baie du pédicelle en évaluant l'aptitude à l'égrenage

- **Descripteur 3 - Couleur des baies**

Enfin, examiner la pellicule, notamment au point d'insertion du pédicelle et noter sa couleur

Dégustation de la pulpe

Mettre le raisin en bouche (3 baies)

Extraire la pulpe de chacune des 3 baies en pressant successivement chaque baie entre la langue et le palais

Conservé en bouche les 3 pulpes

Cracher les pellicules et les pépins dans la main et les conserver

Extraire le jus en écrasant complètement la pulpe entre la langue et le palais

- **Descripteur 4 - Adhérence de la pulpe**

Pendant les opérations de séparation de la pulpe et de la pellicule, noter la facilité avec laquelle la pulpe se détache de la pellicule. Observer les pépins et noter la présence éventuelle de pulpe adhérente. Enfin, lors de la mastication ultérieure de la pellicule, noter une éventuelle libération de jus

- **Descripteurs 5, 6, 7 et 8**

Sur le mélange des jus des 3 baies, noter la sensation sucrée, acide, la nature et l'intensité des arômes

Dégustation de la pellicule

Après avoir recraché le jus et la pulpe, remettre en bouche les 3 pellicules en conservant les pépins dans la main. Mastiquer entre 10 et 15 fois (veiller à pratiquer toujours le même nombre de mouvements de mâchoire).

- **Descripteur 9 - Aptitude à la dilacération de la pellicule**

Examiner la texture du broyat obtenu

- **Descripteur 10 - Intensité tannique de la pellicule**

Passer le broyat obtenu sur le palais, puis sur les joues et entre les gencives et muqueuses labiales. Après avoir recraché le broyat, passer 2 fois la langue d'arrière en avant sur le palais et noter l'intensité tannique (impression de rugosité)

- **Descripteur 11 - Acidité pellicule**

Évaluer l'acidité de la pellicule

- **Descripteur 12 - Astringence de la pellicule**

Essayer de faire glisser les lèvres sur les gencives et noter l'astringence de la pellicule

- **Descripteurs 13, 14 et 15**

Noter la sécheresse, la nature des arômes et leur intensité, de la pellicule. Pour la sécheresse, noter la facilité à re-saliver et la sensation de douceur tactile et de finesse du grain des tanins après avoir passé le broyat sur le palais.

Examen visuel et gustatif des pépins

- **Descripteur 16 - Couleur des pépins**

Examiner la couleur des pépins

- **Descripteur 17 - Aptitude à l'écrasement**

Croquer les pépins entre les incisives et noter le dureté

- **Descripteurs 18, 19 et 20**

Mastiquer les pépins comme pour la pellicule et noter la nature des arômes, leur intensité tannique et leur astringence

Annexe 7 (bis) : Protocoles de dégustation des baies de raisin

Signification des notes :

Descripteur 1 - Aptitude à l'écrasement de la baie

- 1 : baie dure éclatant sous une forte pression
- 2 : baie se déformant légèrement sous le doigt, très élastique, reprenant sa forme initiale
- 3 : baie se déformant facilement, légèrement plastique, tardant à reprendre sa forme initiale
- 4 : baie molle, s'écrasant complètement avec une légère pression

Descripteur 2 - Aptitude à l'égrenage

- 1 : baie fortement adhérente, pédicelle se détachant difficilement en déchirant la pellicule
- 2 : baie adhérente, pédicelle se détachant difficilement en entraînant une grosse partie de la pulpe
- 3 : baie se détachant assez facilement, pédicelle entraînant un peu de pulpe non colorée
- 4 : baie se détachant très facilement, pédicelle entraînant très peu de pulpe adhérente au pinceau ; pinceau rouge sur cépages rouges

Descripteur 3 - Couleur des baies

En cas d'hétérogénéité, noter la couleur la plus basse perçue, en observant particulièrement la zone d'insertion du pédicelle

Descripteur 4 - Adhérence de la pulpe et de la pellicule

- 1 : pulpe fortement adhérente à la pellicule et aux pépins
- 2 : film de pulpe adhérente décelable à l'observation ou en faisant glisser la pellicule entre les doigts ou entre les dents
- 3 : film de pulpe peu visible, mais libération de jus lors de la mastication des pellicules
- 4 : pas de film de pulpe visible, et pas de libération de jus lors de la mastication des pellicules

Descripteur 5 - Sucré de la pulpe

- 1 : pulpe peu sucrée
- 2 : pulpe moyennement sucrée
- 3 : pulpe sucrée
- 4 : pulpe très sucrée

Descripteur 6 - Acidité de la pulpe

- 1 : pulpe peu acide
- 2 : pulpe moyennement acide
- 3 : pulpe acide
- 4 : pulpe très acide

Descripteur 7 - Arômes de la pulpe

- 1 : herbacé
- 2 : neutre
- 3 : fruité
- 4 : confiture

Descripteur 8 : Intensité des arômes dominants de la pulpe

- 1 : faiblement intense
- 2 : moyennement intense
- 3 : intense
- 4 : très intense

Descripteur 9 - Aptitude à la dilacération de la pellicule

- 1 : pellicule dure, présence de fragments grossiers en fin de mastication
- 2 : pellicule dure, présence de fragments fins en fin de mastication
- 3 : pellicule se dilacérant assez facilement, formation d'une pâte presque homogène
- 4 : pellicule se dilacérant très facilement, formation d'un broyât très homogène assez rapidement

Descripteur 10 - Intensité tannique de la pellicule

- 1 : la langue glisse sans effort sur le palais
- 2 : la langue est légèrement accrochée
- 3 : la langue glisse avec difficulté

4 : la langue glisse avec grande difficulté

Descripteur 11 - Acidité de la pellicule

- 1 : pellicule peu acide
- 2 : pellicule moyennement acide
- 3 : pellicule acide
- 4 : pellicule très acide

Descripteur 12 - Astringence de la pellicule

- 1 : la lèvre glisse facilement sur le gencive
- 2 : la lèvre est légèrement accrochée
- 3 : la lèvre glisse avec difficulté
- 4 : la lèvre glisse avec grande difficulté

Descripteur 13 - Sécheresse des tanins

- 1 : la langue glisse sans effort sur le palais, aucune difficulté à re-saliver, sensation de grain fin et soyeux
- 2 : la langue est légèrement accrochée, difficulté à re-saliver brève, sensation de grains moyens
- 3 : la langue glisse avec difficulté, difficulté à re-saliver pendant quelques secondes ; sensation de grains grossiers
- 4 : la langue paraît presque collée au palais, difficulté à re-saliver pendant plus de 5 secondes, sensation agressive sur le palais

Descripteur 14 - Arômes de la pellicule

- 1 : herbacé
- 2 : neutre
- 3 : fruité
- 4 : confiture

Descripteur 15 - Intensité des arômes dominants de la pellicule

- 1 : faiblement intense
- 2 : moyennement intense
- 3 : intense
- 4 : très intense

Descripteur 16 - Couleur des pépins

- 1 : blanc ou jaune vert
- 2 : marron-vert
- 3 : brun gris
- 4 : marron foncé

Descripteur 17 - Aptitude à l'écrasement du pépin

- 1 : présence d'une gangue périphérique molle, puis nécessité d'une forte pression des incisives pour faire éclater le pépin
- 2 : présence d'une gangue périphérique fine, pépin encore humide s'écrasant après une forte pression
- 3 : quasi-absence de gangue périphérique, pépin encore dur, légèrement craquant
- 4 : absence de gangue périphérique, pépin craquant facilement

Descripteur 18 - Arômes des pépins

- 1 : pépin inapte à la dégustation
- 2 : vert, herbacé
- 3 : grillé
- 4 : torréfié

Descripteur 19 : Intensité tannique des pépins

- 1 : la langue glisse sans effort sur le palais
- 2 : la langue est légèrement accrochée
- 3 : la langue glisse avec difficulté
- 4 : la langue glisse avec grande difficulté

Descripteur 20 - Astringence des pépins

- 1 : la lèvre glisse facilement sur la gencive
- 2 : la lèvre est légèrement accrochée
- 3 : la lèvre glisse avec difficulté
- 4 : la lèvre glisse avec grande difficulté

RÉSUMÉ :

En Français :

Pour contrer les enjeux climatiques actuels, les vignerons et laboratoires développent de nouvelles techniques de traitement et de stimulation de la vigne. Dans ce rapport est présenté l'essai d'un nouveau biostimulant de la vigne, issu de cinq années de recherches entre le laboratoire Sofralab et Frayssinet. C'est au sein du Languedoc, à la frontière entre les départements de l'Hérault (34) et du Gard (30) que cette expérimentation a été menée, sur une parcelle de Merlot destinée à une vinification en rouge. De la vigne à la cave, des analyses soutiendront la thèse de l'efficacité de la stimulation foliaire du produit Oenoterris®. Les conclusions seront étayées par une dégustation des vins finis et des analyses statistiques d'évaluation du profil aromatique des vins issus de la partie de la parcelle traitée et de la partie non traitée.

En Anglais :

To avoid current climatic challenges, winegrowers and laboratories are developing new methods for treating and stimulating the vine. This report presents the trial of a new vine biostimulant, resulting from five years of research between the Sofralab laboratory and Frayssinet. It is in Languedoc, at the limits between the departments of Hérault (34) and Gard (30) that this experiment was carried out, on a parcel of Merlot intended for vinification in red. From the vine to the cellar, analyzes will support the thesis of the effectiveness of the foliar stimulation of the Oenoterris® product. The conclusions will be supported by a tasting of the finished wines and statistical analyzes for the evaluation of the aromatic profile of the wines from the part of the plot treated and from the untreated part.