



HAL
open science

La vinification et l'élevage à la cave Yves Cuilleron, millésime 2022

Perrine Brunet

► **To cite this version:**

Perrine Brunet. La vinification et l'élevage à la cave Yves Cuilleron, millésime 2022. Sciences du Vivant [q-bio]. 2023. dumas-04556181

HAL Id: dumas-04556181

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04556181>

Submitted on 23 Apr 2024

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.

Mémoire de fin d'études

présenté pour l'obtention du DNO

**La vinification et l'élevage à la cave Yves Cuilleron, millésime
2022**



par Perrine BRUNET

Année de soutenance : 2023

Organisme d'accueil : Cave Yves Cuilleron

Mémoire de fin d'études

**présenté pour l'obtention du DNO
DNO**

**La vinification et l'élevage à la cave Yves Cuilleron, millésime
2022**



par Perrine BRUNET

Année de soutenance : 2023

**Mémoire préparé sous la direction
de : Laetitia MOULS**

**Organisme d'accueil : Cave Yves
Cuilleron**

Présenté le : 28 juin 2023

devant le jury :

Laetitia MOULS, Irène DE GUIDI

Maître de stage : Lionel BRENIER

RÉSUMÉ

Ce mémoire porte sur les pratiques de vinification de la cave Yves Cuilleron pour le millésime 2022. Ce domaine familial possède 70 hectares plantés avec les cépages emblématiques de cette région (Syrah, Gamay, Viognier, Roussanne, Marsanne). Le vignoble, en conversion en agriculture biologique, s'étend sur l'ensemble des Côtes du Rhône Nord. L'objectif de la cave est de produire des vins blancs et rouges de grande qualité, qui seront ensuite vendus en France et à l'international. On présente d'abord le milieu et les moyens de production de la cave. Ensuite sont étudiées les différentes étapes du processus : les vendanges, la fermentation alcoolique suivie de la fermentation malolactique, l'élevage des vins, la préparation et la mise en bouteille. La cave utilise des pratiques clés telles que l'utilisation de levures indigènes, la macération pré-fermentaire à froid et l'élevage en fûts de chêne.

Mots clés

Vinifications, Côtes du Rhône, élevage, vin

Pour citer ce document : Brunet, Perrine, 2023. La vinification et l'élevage à la Cave Yves Cuilleron, millésime 2022. Mémoire DNO, L'Institut Agro Montpellier, 61 p.

ABSTRACT

Title : Vinification and aging at the Cave Yves Cuilleron, vintage 2022

This thesis focuses on the winemaking practices of the Yves Cuilleron winery for the 2022 vintage. This family estate owns 70 hectares planted with the emblematic grape varieties of this region (Syrah, Gamay, Viognier, Roussanne, Marsanne). The vineyard, in conversion to organic farming, extends over the whole Côtes du Rhône Nord. The objective of the winery is to produce high quality white and red wines, which will then be sold in France and internationally. We first present the environment and the means of production of the cellar. Then the different stages of the process are studied: harvesting, alcoholic fermentation followed by malolactic fermentation, wine aging, preparation and bottling. The winery uses key practices such as the use of indigenous yeasts, cold pre-fermentation maceration and aging in oak barrels.

Key words

Vinification, Côtes du Rhône, aging, wine

REMERCIEMENTS

Merci à toute l'équipe de Cuilleron pour leur chaleureux accueil ! J'ai appris énormément à vos côtés et j'ai passé d'excellents moments en votre compagnie. Cette expérience m'a apporté de l'assurance et de l'autonomie.

Un grand merci à Laëtitia Mouis d'avoir accepté d'être ma tutrice et pour ses relectures.

TABLE DES MATIÈRES

1. La cave Yves Cuilleron	12
1.1. Le milieu de production	12
1.1.1. Situation et caractéristiques viticoles de la région	12
1.1.2. Climat	13
1.1.3. Sol	13
1.1.4. Encépagement	14
1.1.5. Conduite du vignoble	15
1.1.6. Récapitulatif par appellation	16
1.2. Les moyens de production	16
1.2.1. Les bâtiments	16
1.2.2. Gestion du matériel technique	19
1.2.3. Gestion du personnel	20
1.2.4. Gestion financière	21
1.2.5. Commercialisation	21
1.2.5.1. Gamme de vin	21
1.2.5.2. Marchés visés	22
1.2.5.3. Volumes	23
2. Les vinifications	24
2.1. Maturation du raisin : choix date de récolte et analyse maturités	24
2.2. Vendanges – Transport – Réception/stockage	25
2.3. Vinifications des rouges	26
2.4. Vinifications des blancs	35
2.5. Vinifications des vendanges tardives	41
2.6. Vinifications des effervescents	43
3. Le travail du vin	45
3.1. Les locaux et équipements d'élevage	45
3.1.1. Chais des blancs	46
3.1.2. Chais des rouges	47
3.1.3. Le parc à barrique	48
3.2. Description des itinéraires d'élevage	49
4. Les démarches qualité/sécurité	57
4.1. Démarche qualité	57
4.2. Démarche RSE	57

SIGLES ET ACRONYMES

AOP : Appellation d'Origine Protégée
AT : Acidité totale
AV : Acidité volatile
CA : Chiffre d'affaires
CCM : Chromatographie sur Couche Mince
CHR : Cafés, Hôtels, Restaurants
DAP : Di ammonium Phosphate
FA : Fermentation alcoolique
FML : Fermentation malolactique
IGP : Indication Géographique Protégée
MEB : Mise en bouteille
Nass : Azote assimilable
O₂ : Oxygène
pH : Potentiel Hydrogène
SO₂ : Sulfites
TAV(P) : Titre Alcoométrique Volumique (Potentiel)
VSIG : Vin Sans Indication Géographique

TABLE DES FIGURES

Figure 1 : Les appellations des Côtes du Rhône Nord et l'emplacement de la cave Yves Cuilleron (en orange)	12
Figure 2 : diagramme ombrothermique de Vienne	13
Figure 3 : Parcelle en AOP mécanisable (a), en AOP non mécanisable (b), en IGP mécanisable (c)	15
Figure 4 : emplacement des locaux	17
Figure 5 : plan de la nouvelle cave	18
Figure 6 : Cuverie	18
Figure 7 : organigramme de la cave Yves Cuilleron	20
Figure 8 : Gamme des vins	22
Figure 9 : Des vendanges à la réception, les étapes communes à tous les vins	25
Figure 10 : Lieu de vinification des rouges (cadre rouge)	26
Figure 11 : Schéma général de vinifications rouges (■ : analyses, ■ : sortants, ■ : intrants)	27
Figure 12 : Égrappoir couplé au fouloir	28
Figure 13 : Wagonnet d'encuvage	29
Figure 14 : Analyse du moût au laboratoire de la cave (TAVP, AT, pH)	30
Figure 15 : Courbe de suivi des masses volumiques et de la température au cours de la FA	32
Figure 16 : remontage à la pompe (g), remontage automatique (d)	33
Figure 17 : Cuve barrée avec de l'acier inoxydable	33
Figure 18 : Lieu de la vinification des blancs	35
Figure 19 : Schéma général de vinifications des blancs	35
Figure 20 : Atelier de presse. Cycle de pressurage	36
Figure 21 : l'atelier de presse	36
Figure 22 : Filtre à bourbes	38
Figure 23 : courbe de suivi de fermentation d'une barrique de Condrieu	39
Figure 24 : Analyse de moût	39
Figure 25: CCM (T = FML finie)	41
Figure 26 : Schéma de vinification des vendanges tardives	42
Figure 27 : Effervescents	43
Figure 28 : lieux d'élevage du vin	45
Figure 29 : chai des foudres (g), chai des barriques (d)	46
Figure 30 : chai de stockage (g), un des chai d'élevage (d)	47
Figure 31 : les étapes de l'élevage à l'embouteillage. (r) : pour les rouges, (b) : pour les blancs	49
Figure 32 : Méthode Phénols Trace, dosage	51
Figure 33 : Cyto 3D Brett	51
Figure 34 : Filtration tangentielle	54
Figure 35 : Analyse pré mise en bouteille	55
Figure 36 : Embouteillage par un camion prestataire	56

TABLES DES TABLEAUX

Tableau 1 : Itinéraires techniques à la vigne	15
Tableau 2 : Caractéristiques des parcelles par appellation	16
Tableau 3 : les marchés et leur CA en 2020	23
Tableau 4 : Déclaration de volume 2022	23
Tableau 5 : Analyse du laboratoire contrôle maturité	24

INTRODUCTION

La région des Côtes du Rhône Nord est connue pour ses vins de renommée mondiale, produits à partir de cépages tels que la Syrah, le Viognier, la Marsanne et la Roussanne. La cave Yves Cuilleron est une entreprise familiale située dans cette région viticole. Yves Cuilleron a commencé à travailler dans le vignoble familial à l'âge de 18 ans et a rapidement développé une passion pour les différentes appellations des Côtes du Rhône Nord ainsi que la production de vin de qualité. Aujourd'hui, la cave est dirigée par Yves Cuilleron, sa femme et leur fils. Ce dernier est récemment devenu chef de culture d'une partie des 75 hectares de vigne répartis sur 6 appellations. La cave Yves Cuilleron propose une gamme variée de vins, allant des blancs secs et fruités aux rouges complexes et épicés. Les vins sont vieillies dans des fûts de chêne de différentes tailles pour apporter une richesse et une complexité supplémentaires à chaque bouteille. La cave est également réputée pour son approche innovante de la production de vin, utilisant des techniques modernes pour améliorer la qualité tout en respectant les traditions viticoles de la région. En résumé, la cave Yves Cuilleron est une entreprise familiale passionnée par la production de vins de qualité dans la région viticole du Rhône septentrional. Leur engagement en faveur de la durabilité, de la qualité et de l'innovation se reflète dans les cuvées qu'ils produisent.

Ce mémoire se propose de présenter la Cave Yves Cuilleron et d'explorer les différentes étapes de la vinification jusqu'à la commercialisation, en mettant l'accent sur les méthodes et les pratiques spécifiques qui permettent de produire des vins de qualité.

1. La cave Yves Cuilleron

1.1. Le milieu de production

1.1.1. Situation et caractéristiques viticoles de la région

La cave Yves Cuilleron est située à Chavanay, à 3 km au Sud de Condrieu. La cave possède 75 ha de vignes répartis sur l'ensemble des Côtes-du-Rhône Nord (Figure 1). Ils produisent en AOP 8 ha de Côte Rôtie, 12 ha de Condrieu, 27 ha de Saint Joseph, 4 ha de Crozes-Hermitage, 3 ha de Saint Péray, ainsi que 19,5 ha en IGP Côtes-du-Rhône.



Figure 1 : Les appellations des Côtes du Rhône Nord et l'emplacement de la cave Yves Cuilleron (en orange)

Les Côtes-du-Rhône Nord, appelées aussi Côtes-du-Rhône Septentrionales, sont situées sur 5 départements de la région Auvergne-Rhône-Alpes. La région viticole s'étend du sud de Vienne jusqu'au sud de Valence sur près de 70 km. Le long du Rhône, la majorité du vignoble est plantée sur la rive droite sur des coteaux à forte pente, souvent supérieures à 40% exposés sud-est ou est. (Le Figaro Vin, 2022)

1.1.2. Climat

Les Côtes du Rhône Nord sont classées Cfb par Köppen et Geiger, c'est-à-dire un climat tempéré et humide avec des précipitations régulières ainsi que des étés tempérés. (Kottek *et al.*, 2006). Si l'on se concentre sur Vienne, la température moyenne annuelle est 11,9 °C et il tombe en moyenne 997 mm de pluie par an comme l'on peut voir sur la Figure 2. (Climate-Data, 2022) Cette année a été caractérisée par une très faible pluviométrie : 480 mm. Il y a eu plus de 3 canicules cet été.

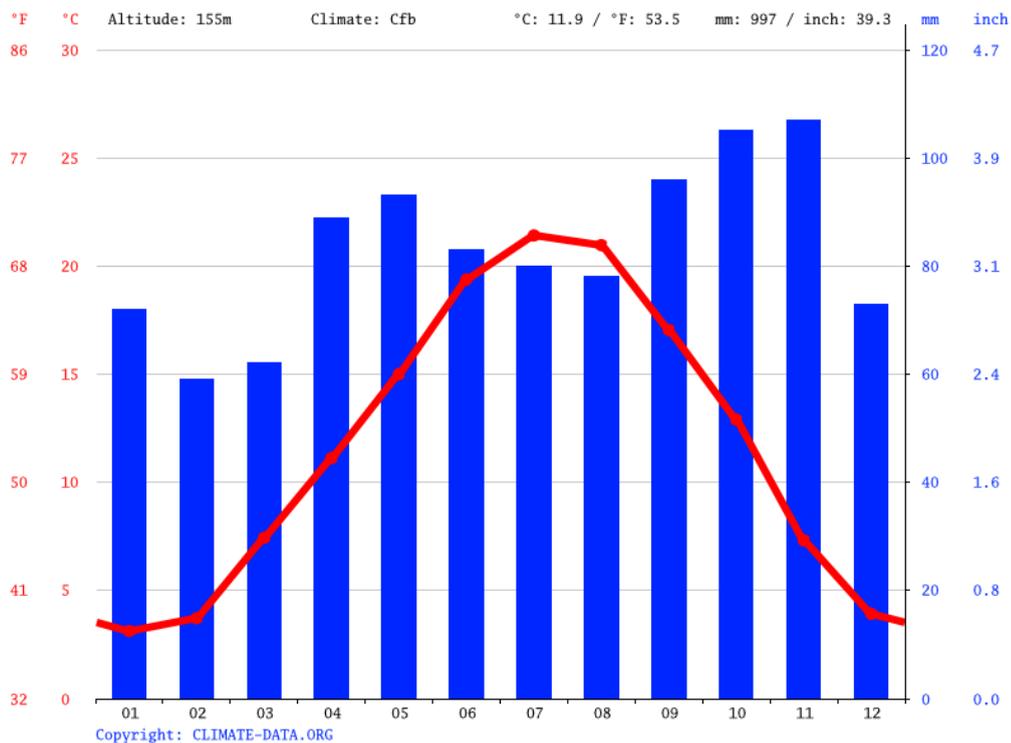


Figure 2 : diagramme ombrothermique de Vienne

1.1.3. Sol

Le sol des côtes du Rhône septentrionales est majoritairement sablo-argileux, et repose sur un sous-sol constitué de roches primaires granitiques et schisteux. La Côte Rôtie est caractérisée par des gneiss et micaschistes avec des pentes abruptes. Condrieu, Saint Joseph et Crozes-Hermitage sont constitués de granits et d'alluvions, avec des paysages plus arrondis. Au Nord, et au Sud, on est davantage assis sur des terrasses alluviales quaternaires constituées de sédiments argileux pliocènes ou miocènes. (Cave Cuilleron, 2020)

1.1.4. Encépagement

La cave Cuilleron produit en cépages rouge : Syrah, Gamay, ainsi que des vieux

cépages, le Persan et le Durif. Pour les cépages blancs, il y a du Viognier, de la Roussanne, et de la Marsanne.

*Syrah : en Saint Joseph, Côte-Rôtie, Cornas, Crozes-Hermitage et IGP

- Caractéristiques agronomiques : faible rendement, relativement sensible à la sécheresse, faible résistance au vent au printemps (palissage important). Sensible à la chlorose, aux acariens et à la pourriture grise. +dépérissement de la Syrah.
- Caractéristiques vin : vins d'une couleur rouge intense et soutenue, richesse alcoolique et leur puissance aromatique fruitée, peu acides.

*Gamay : en IGP

- Caractéristiques agronomiques : Peu vigoureux, mais fertile. Adapté sol granitique et climat frais. un cépage relativement sensible. Sensibilité à la coulure, l'oïdium et botrytis.
- Caractéristiques vin : rouge intense, fruité intense, peu tanniques et frais.

* Persan : en VSIG

- Caractéristiques agronomiques : vigueur moyenne, fertile. Sensible à l'oïdium et au mildiou
- Caractéristiques vin : tannique, coloré, riche en alcool.

* Durif : en VSIG

- Caractéristiques agronomiques : Vigoureux et fertile. Sensible au black-rot et à la pourriture grise.
- Caractéristiques vin : très coloré, tannique, bonne acidité, astringent, riche en alcool. Faible aromatique.

* Viognier : en Condrieu et IGP

- Caractéristiques agronomiques : Sensible au vent, vigoureux, moyennement productif, sensible à la pourriture grise.
- Caractéristiques vin : gras, très aromatique, acidité moyenne à faible.

* Marsanne : en Saint Joseph, Saint Péray, Crozes-Hermitage et IGP

- Caractéristiques agronomiques : vigoureux, fertile. Sensible à la pourriture grise, à l'oïdium, à la sécheresse.
- Caractéristiques vin : acidité moyenne, aromatique.

* Roussanne : en Saint Joseph, Saint Péray, Crozes-Hermitage et IGP

- Caractéristiques agronomiques : Vigueur moyenne à bonne, production moyenne et régulière. Sensible à l'oïdium, à la pourriture grise.
- Caractéristiques vin : bonne acidité, belle aromatique.

(Galet, 2000 ; lescepages, 2011 ; Paligot, 2022)

1.1.5. Conduite du vignoble

Le domaine est en conversion en AB depuis 2022. Dans un objectif de précision et dû à la topographie de la région, la majorité des opérations sont réalisées manuellement, de la taille aux vendanges. Dans certains cas, il y a utilisation de la mécanisation pour les traitements phytosanitaires et le travail du sol.

On différencie globalement 3 itinéraires techniques différents qui dépendent de la possibilité de mécaniser ou non et de si l'on est en IGP ou AOP.



Figure 3 : Parcelle en AOP mécanisable (a), en AOP non mécanisable (b), en IGP mécanisable (c)

Les itinéraires sont résumés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 : Itinéraires techniques à la vigne

	Parcelles AOP mécanisables (25 ha)	Parcelles AOP non mécanisables (29 ha)	IGP mécanisables (19,5 ha)
Palissage	Oui	Non	Oui
Échalas	Non	Oui	Non
Plantation	1,2 m × 0,8 m	1,1 m × 0,9 m	1,3 m × 0,8 m
Rendement (hl/ha)	38	38	50
Traitement	Canon	Canon	Voûte
IFT total	10	10	10
Enherbement	hivernal	hivernal	permanent

1.1.6. Récapitulatif par appellation

Tableau 2 : Caractéristiques des parcelles par appellation

	Côte-Rôtie (8 ha)	Condrieu (12 ha)	Saint Joseph (27 ha)	Crozes-Hermitage (4 ha)	Cornas (1,5 ha)	Saint Péray (3 ha)
Cépages	Syrah	Viognier	Syrah, Roussanne, Marsanne	Syrah, Roussanne, Marsanne	Syrah	Roussanne, Marsanne
Densité plantation (pieds/ha)	10000	10000	8000	10000	10000	10000
Taille	Gobelet	Guyot simple	Cordon Royat double/guyot simple	Cordon Royat double/guyot simple	Gobelet	Guyot simple
Mécanisable	Non	Non	Oui et non	Oui et non	Non	Oui
Rendement (hl/ha)	40	42	38	43	33	31
Sol	nord : micaschistes sud : magmatiques et Gneiss	Granite friable	Granite	Cailloutis roulés + argile rouge ou granite +roche sédimentaires	Granitique, sablo-argileux	Argilo-calcaire + roche sédimentaire

1.2. Les moyens de production

1.2.1. Les bâtiments

Les locaux ne sont pas centralisés à un seul endroit (Figure 4). Les bureaux, le caveau et le stockage des tirés bouchés ainsi que la chaîne d'étiquetage sont situés à Verlieu, à proximité de la départementale.

Les locaux pour les vignes sont séparés en plusieurs antennes, une à Ampuis (secteur Nord), une à Verlieu (secteur central) et une à Saint Péray (secteur Sud). Les 75 ha étant répartis sur près de 70 km de long, il était important d'avoir plusieurs antennes afin de gagner en temps de transport notamment.

Suite à l'agrandissement de l'entreprise, une nouvelle cuverie a été construite près du Rhône en 2016. Elle se situe à environ 1 km du caveau/bureau/stockage. La distance entre la cuverie et le stockage demande une logistique importante pour le transport après les mises en bouteille. Cependant la taille de la cuverie nécessitait un

grand terrain et donc de sortir de Verlieu. De plus cela permettra si nécessaire de réaliser des agrandissements facilement.

La cuverie est un outil de production très agréable à utiliser car tout a été réfléchi pour optimiser et faciliter le travail du vin et le confort des employés.

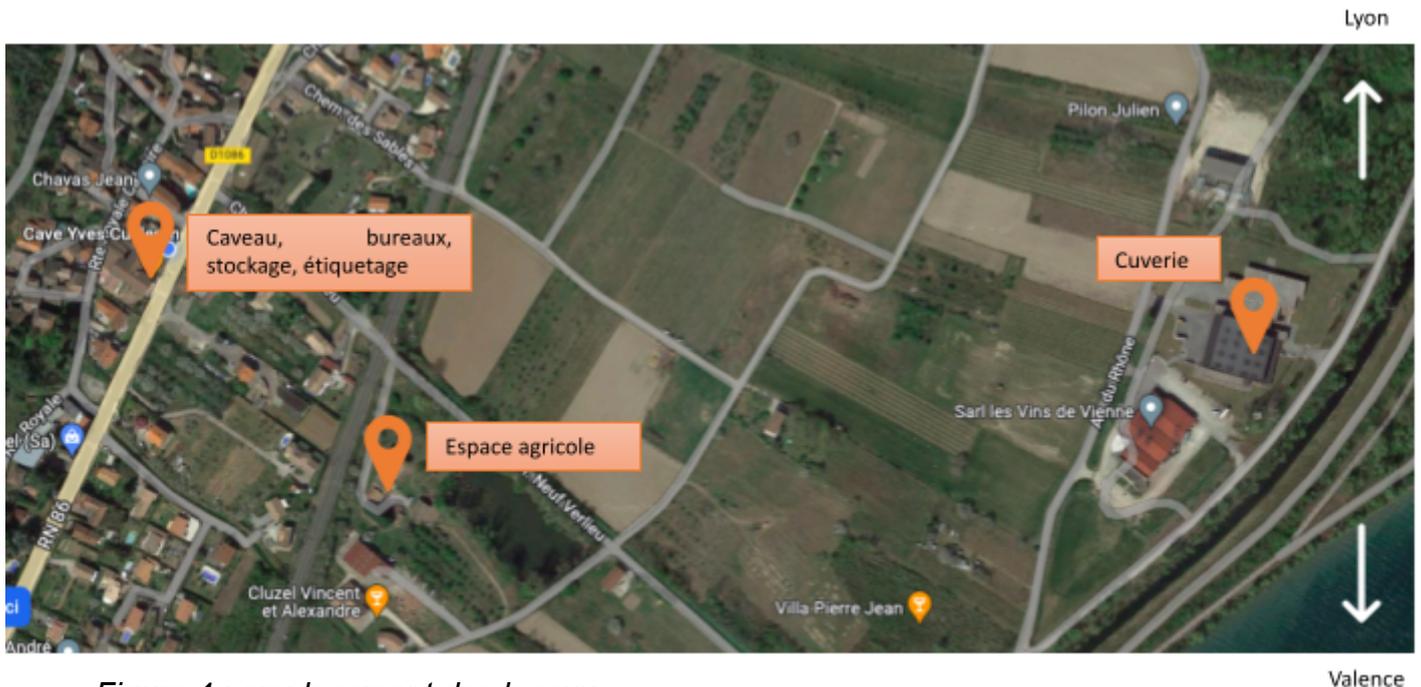


Figure 4 : emplacement des locaux

La nouvelle cave est composée d'une aire de réception permettant la manœuvre des remorques de vendanges, ou encore la mise en place d'un camion d'embouteillage. S'ensuit la cuverie, un laboratoire, une chaîne d'embouteillages, un espace dégustation notamment utilisé pour des réceptions et 4 chais d'élevage/vinification. Le plan est présenté Figure 5.

La cuverie est majoritairement constituée de cuves en inox, une partie sont équipées de système de refroidissement intégré. Il y a aussi 16 cuves en béton. Le volume des cuves est entre 30 hL et 150 hL. Avec un volume total proche des 5000 hL.



Figure 5 : plan de la nouvelle cave



Figure 6 : La cuverie

1.2.2. Gestion du matériel technique

Cuilleron se base sur ces différents points pour gérer le matériel technique.

- Les investissements :

A la vigne, cela passe par l'achat de matériel comme les tracteurs et les chenillards et l'investissement dans le renouvellement des parcelles (arrachage et plantation). A la cave, la cuverie étant très récente, il y a actuellement peu d'investissements de matériel à prévoir à part les barriques et les foudres qui sont renouvelés en fonction de leur durée d'utilisation.

- La maintenance :

Cela permet de rendre le matériel plus durable dans le temps. A la vigne cela passe par l'entretien du matériel technique régulièrement, mais aussi la réparation du palissage par exemple. A la cave c'est l'entretien des bâtiments qui se fait via des entreprises extérieures en majorité (électricité, groupe froid, système de palans, révisions du matériel chaque année avant les vendanges). La maintenance passe aussi par la mise en place de protocoles de nettoyage de l'ensemble des sols, cuves, matériels de vinifications.

- Gestion des stocks :

Les responsables font en sorte qu'il y ait toujours des stocks de pièces détachées pour assurer la disponibilité des pièces nécessaires à la réparation du matériel en cas de panne. De même pour les produits phytosanitaires, les fertilisants, les bouteilles, cartons, capsules, les commandes sont faites en avance pour éviter de se retrouver en rade. Les volumes stockés de vins (vrac et/ou bouteilles tirées bouchées) sont recensés avec précision.

1.2.3. Gestion du personnel

Figure 7 : Données supprimées : Non conforme RGPD

Figure 7 : organigramme de la cave Yves Cuilleron

Pour gérer au mieux le personnel, la Cave porte une attention particulière à ces éléments.

- Recrutement :

Les employés sont recrutés en se basant sur leurs compétences mais aussi leur motivation pour les différents postes du domaine viticole. Cela des employés permanents jusqu'aux saisonniers pour les vendanges et les vinifications.

- Salaires et avantages :

Afin d'assurer la satisfaction des employés, ils bénéficient d'une rémunération adaptée à leur responsabilité et aux nombres d'heures réalisées. Les heures sont comptabilisées par chaque employé à la fin des journées. De plus, leur sont fournis l'assurance maladie, une mutuelle, des congés payés, un comité d'entreprise et ponctuellement le patron invite les employés à des événements, des restaurants, ou autre.

- Formation :

Les employés ont accès à des formations pour s'améliorer et apprendre et développer leurs compétences.

L'entreprise est séparée en 4 branches : comptabilité, cuverie, vigne et commercialisation. Représenté sur la Figure 7 Chaque branche s'organise avec un référent qui a sa propre organisation avec un certain nombre d'employés sous sa gestion. Pour assurer une approche flexible et adaptée aux besoins de chaque branche, certains employés jouent un rôle polyvalent (cave, vigne ou vente) et

travaillent là où sont les plus gros besoins. Cela permet de répondre aux urgences.

Zoom sur la cuverie :

La cuverie a 3 personnels fixes à l'année. Le maître de chai, Lionel Brenier, le chef de cave, et un caviste. Au long de l'année, l'équipe est renforcée par des saisonniers, des alternants et des stagiaires selon les besoins. Au cœur des vinifications, l'équipe de cave comptait, en plus des 3 permanents, 4 saisonniers, 2 alternant.es et 4 stagiaires.

Les permanents s'appuient plus particulièrement sur certain.es saisonniers. Ainsi il y a des responsables de postes pour la réception des blancs et les pressoirs, un pour la réception des rouges, un pour le débourage et le filtre à bourbe, un (moi) pour les vinifications des blancs, et un pour l'entonnage des moûts et des vins. Les autres saisonniers réalisent les remontages, le suivi des fermentations des rouges, le nettoyage et aident en fonction des besoins.

Au cours des vinifications, les permanents vont donner les instructions avec les opérations qu'il faut réaliser. Notamment en indiquant pour les additifs et la dose à ajouter en se basant sur les analyses du laboratoire et/ou les dégustations. Ils restent disponibles et accompagnent les saisonniers en laissant aux responsables beaucoup d'autonomie.

Pendant toute la durée des vendanges, la cuverie fonctionne 7j/7. La semaine, les journées sont à durée variable en fonction des arrivées de raisins mais ne dépassent généralement pas 11h par jour notamment grâce à la chambre froide qui permet de lancer un pressoir le matin dès le début. Le week-end il n'y a pas d'arrivée de raisin mais il faut réaliser les opérations sur les rouges tels que les remontages.

1.2.4. Gestion financière

La gestion financière est réalisée par Yves Cuilleron et la comptable. Les investissements sont votés par le Conseil d'administration de l'entreprise. Les responsabilités principales de la gestion financière comprennent la gestion de la trésorerie, la gestion du risque financier, la gestion des investissements, la gestion de la dette et la gestion de la croissance financière

1.2.5. Commercialisation

1.2.5.1. Gamme de vin

La cave commercialise 37 cuvées par an. Avoir une gamme de produit longue permet à la cave de couvrir les besoins du marché et de lutter contre ses concurrents plus facilement. Cependant cela peut aussi perdre les clients qui ont du mal à comprendre la gamme. Enfin la gestion des stocks est plus difficile et l'entreprise s'expose à des risques de rupture, ce qui se vérifie ici avec des ruptures de stock sur de nombreuses cuvées. (Landecy, 2021)

Les cuvées se séparent selon la couleur, avec les rouges, les blancs et un rosé. Au sein de chaque couleur on a une séparation selon les appellations, avec les IGP, qui

se déclinent en cépages et les AOP. Pour chacune des 6 AOP on peut avoir une à plusieurs cuvées « normales » et une à plusieurs cuvées issues de sélections parcelnaires, les lieux-dit. A ceci s'ajoute une cuvée spéciale, la cuvée Bourasseau qui est un coffret de 3 bouteilles (1 Condrieu, 1 St-Joseph rouge et 1 Côte-Rôtie). Les bouteilles sont issues de la sélection des meilleures barriques avec une vinification longue durée. Cette sélection n'est faite que sur les millésimes à fort potentiel de garde. A ceci s'ajoutent des cuvées plus particulières, les vieux cépages, un rosé, effervescent.

La gamme peut être résumé comme ceci Figure 8.

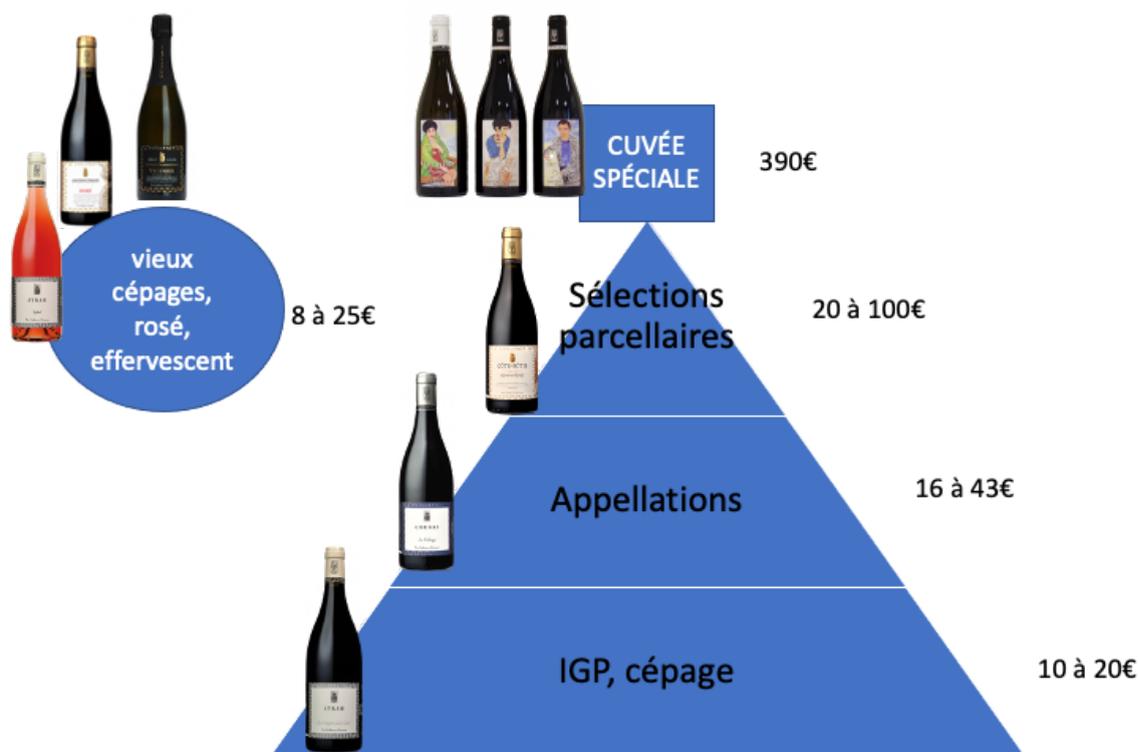


Figure 8 : Gamme des vins

1.2.5.2. Marchés visés

La commercialisation est gérée par Yves Cuilleron, le directeur et l'assistante commerciale. La production est vendue à 60% en France. Les marchés visés sont, par ordre d'importance, les CHR, les cavistes, les particuliers (via le caveau et le site internet) et les grossistes. Les relations sont assurées par 33 agents qui travaillent en contrat d'exclusivité sur un ou plusieurs départements.

40% dans 50 pays avec majoritairement les Etats-Unis et le Canada. Dans ces 2 pays l'entreprise a des contrats exclusifs avec plusieurs importateurs tels que Roental, SAQ du Québec et LCBO de l'Ontario.

Dans le Tableau 3, ci-dessous, sont présentés le CA réalisé par marché en 2020 par la cave Yves Cuilleron.

Tableau 3 : les marchés et leur CA en 2020

	Chiffre d'affaires en k€ (TTC)	% du CA
Grand Export	850	14
Export Europe	800	13
Cavistes	1450	24
CHR	1650	28
Grossistes	250	4
Particuliers/entreprises	1000	17
Total	6000	100

1.2.5.3. Volumes

Tableau 4 : Déclaration de volume 2022

	Dénomination	Volume (hl)	%
Rouge	AOP	1817	70
	IGP	769,5	29,5
	VSIG	14,5	0,5
	Total R	2601	61,4
Blanc	AOP	1127,5	69
	IGP	496,25	30,4
	VSIG	11,25	0,6
	Total B	1635	38,6
	TOTAL	4236	

La cave Yves Cuilleron en 2022 à déclarer les volumes ci-dessus, Tableau 4. Ainsi au total on obtient 4236hl de vin avec 61,4% de rouge et 38,6% de blanc. Pour 2/3 de la production, ce sont des vins AOP. Le reste est majoritairement des IGP puis 1% de VSIG.

2. Les vinifications

2.1. Maturation du raisin : choix date de récolte et analyse maturités

La Cave réalise seulement un contrôle de la maturité technologique avant de démarrer les vendanges. Pour rappel, la maturité technologique est la maturité optimale pour élaborer un type de vin donné. Elle se définit par l'indice de maturation $I = [\text{sucre totaux en g/L}] / [\text{acidité totale en g/L d'H}_2\text{SO}_4]$. 100 grains sont pressés et envoyés au laboratoire où sont analysés différents paramètres dont le TAVP, la concentration en acide malique et lactique, le pH, le Nass comme présenté Figure 9. Les parcelles sont globalement vendangées dans le même ordre d'années en année en se basant sur la connaissance d'Yves Cuilleron et du chef de culture.

Tableau 5 : Analyse du laboratoire contrôle maturité

	Roussanne AOP Saint Péray	Roussanne AOP Saint Joseph
TAVP (%vol)	13,1	14,74
Sucres (g/l)	213	248
pH	3,36	3,61
AT (g/l d'H ₂ SO ₄)	3,40	3,31
Nass (mg/l)	210	368

Une fois la vendange encuvée et/ou pressée, on prélève un échantillon de moût et l'on réalise au laboratoire de la cuverie. On fait une mesure de pH avec un pH-mètre, une mesure d'AT par la méthode de dosage à la soude avec pour révélateur le BBT et une mesure de TAVP réajusté selon la grille de référence pour le blanc ou le rouge. Le suivi de la maturité étant peu précis, on peut observer quelques résultats montrant une sous ou une sur-maturité. Pour les blancs, on souhaite une AT entre 3 et 4,5 gH₂SO₄, un ph entre 3,2 et 3,8, et un TAVP entre 11,5 et 14 %vol. Pour les rouges, on souhaite une AT de 2,5 à 4 gH₂SO₄, un ph entre 3,2 et 3,8, et un TAVP entre 12 et 14,5 %vol. Alors que l'AT et le TAVP ont plutôt une importance sur le profil organoleptique du vin, le pH est important pour la stabilité du vin. Un faible pH permet d'inhiber la croissance des microorganismes, ainsi un vin au pH >4 est instable microbiologiquement.

Ainsi pour le moût Saint Péray dont l'analyse est présentée ci-dessus, on se trouve dans les valeurs d'une bonne maturité technologique, alors que pour le Saint Joseph, on observe un TAVP de 14,74 %vol, ce qui est un degré alcoolique important. Il faudra assembler ce lot avec un lot de Saint Joseph avec un degré moins important pour avoir un vin plus équilibré organoleptiquement.

Cette année les vendanges ont commencé le 24 août par une parcelle de Marsanne à Saint Péray et ont fini le 23 septembre pour les vins tranquilles avec une parcelle de Côte Rôtie.

Globalement les raisins avaient un bon état sanitaire, le millésime 2022 ayant été peu pluvieux l'été, il n'y a pas eu de développement important de mildiou, oïdium, et pourriture grise. Cependant avec un stress hydrique important, il y a eu des arrêts de croissance, des dessèchements de baies et de grappes. Ainsi le rendement a été diminué par le volume de baie plus faible.

2.2. Vendanges – Transport – Réception/stockage

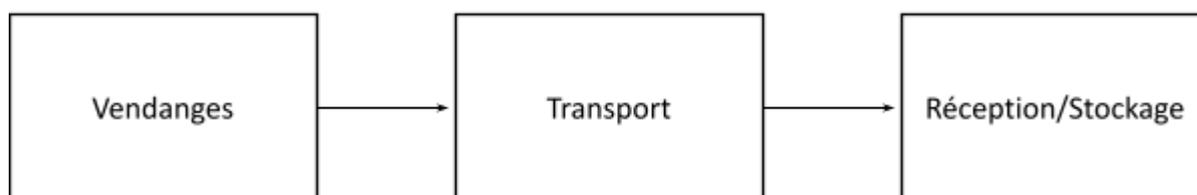


Figure 9 : Des vendanges à la réception, les étapes communes à tous les vins

- Vendanges :

Les parcelles sont pour la plupart non mécanisables, ainsi le choix de la vendange mécanique ne se pose pas. Les vendanges sont faites à la main par une équipe de 40 à 50 vendangeurs saisonniers. Ils sont équipés d'une vendangette et d'un sceau qu'ils versent une fois rempli dans des palox de 300/350 kg.

Les vendanges manuelles présentent plusieurs avantages par rapport aux mécaniques.

- Cette solution permet de limiter les triturations et de respecter l'intégrité de la vendange grâce à des unités de faible profondeur et le faible nombre de transvasements. Cela va limiter l'oxydation des moûts. (Dufourcq, 2017)

- Les vendangeurs sont formés au tri des raisins à la parcelle. Cela permet de ne pas avoir besoin de trier à la réception et donc de limiter les triturations tout en gardant une vendange de qualité. (Covigneron, 2017)

- Le principal inconvénient reste le coût et le temps, plus important que les vendanges mécaniques. 1,5-2 h/ha à 400-450 €/ha pour la mécanique contre 70 h/ha à 700€/ha pour manuelles. (Chambre d'Agriculture, IFV, et Comités Interprofessionnels, 2022)

- Transport

La vendange est transportée dans les palox qui sont chargés soit dans des remorques tirées par des tracteurs, soit dans des semis remorques. Les remorques partent toutes les 2 heures environ de la parcelle. Cela permet de limiter le début des macérations sur la parcelle.

- Réception et Stockage

Les palox sont déchargés par des chariots élévateurs. Ils sont systématiquement pesés à la réception pour pouvoir déterminer le rendement en kilo de raisin par parcelle et hectare.

En fonction de l'occupation de l'équipe de la cave, la vendange peut être stockée dans une chambre froide (T° environ à 7°C). Cela permet de limiter l'oxydation et la macération des moûts. De plus ceci permet une meilleure organisation pour l'équipe cave qui va pouvoir finir la journée pas trop tard puis lancer les opérations dès le début de la nouvelle journée.

2.3. Vinifications des rouges

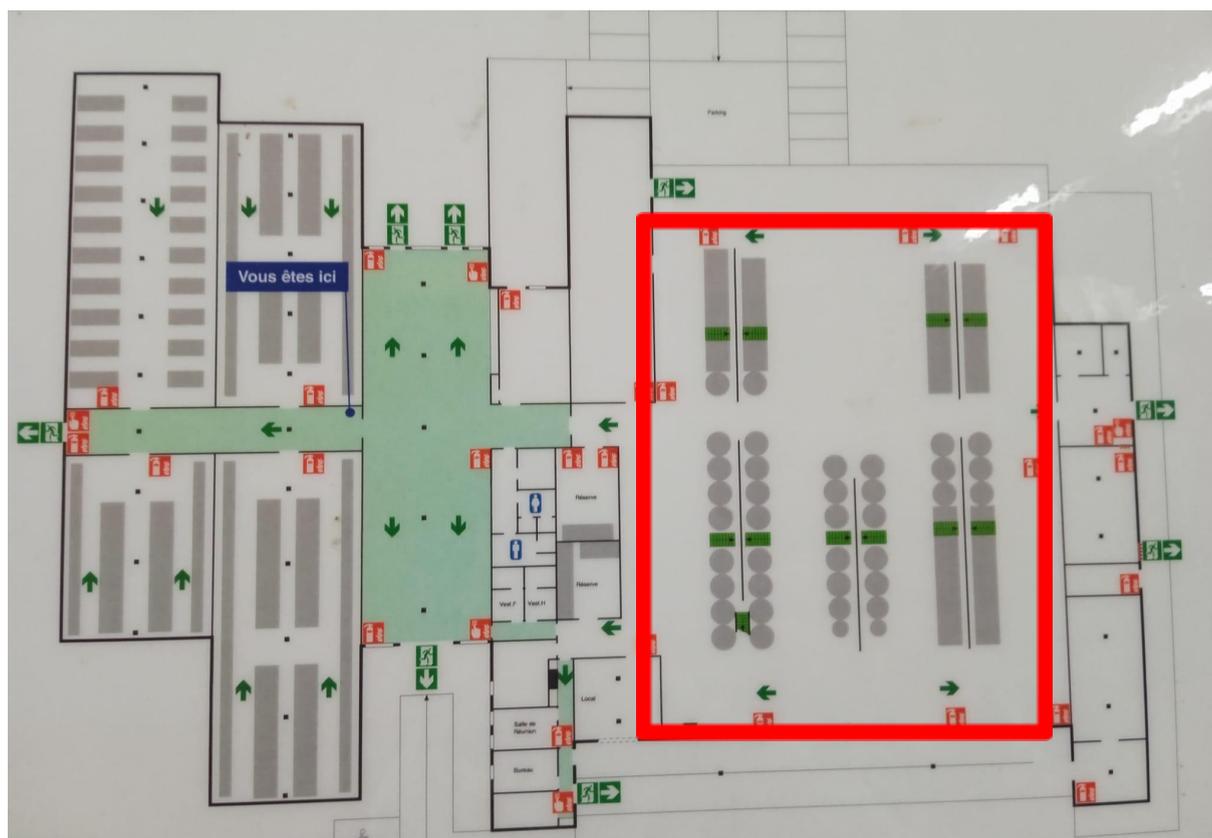


Figure 10 : Lieu de vinification des rouges (cadre rouge)

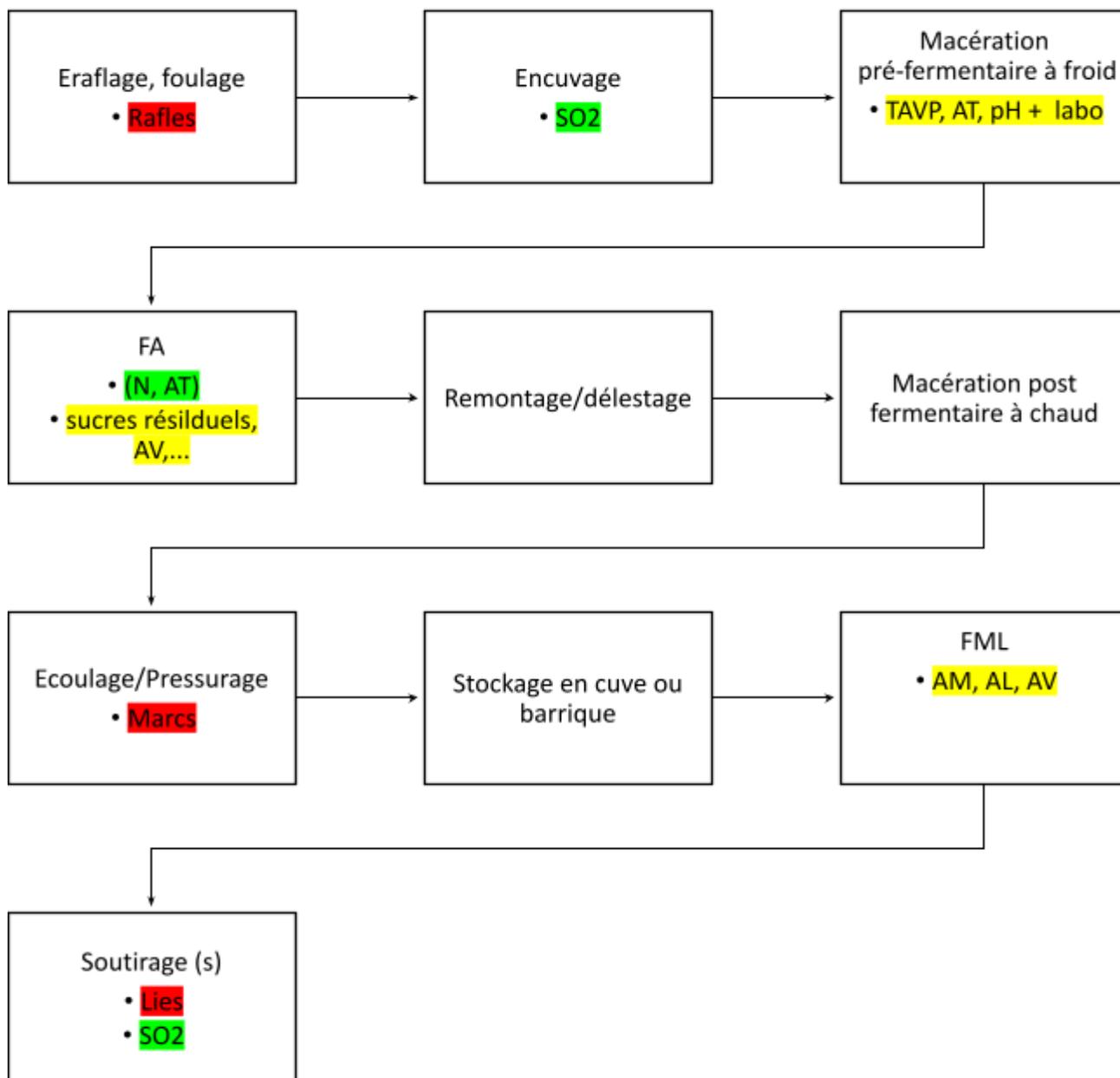


Figure 11 : Schéma général de vinifications rouge (... : analyses, ... : sortants, ... : intrants)

- Éraflage et foulage

L'éraflage consiste à séparer les baies du reste des éléments non désirés : rafles, débris végétaux (limbes, pétioles), corps étrangers (vendangettes, cailloux...), et les grappes non conformes (sous-maturité, pourriture).

La cave est équipée d'un érafloir rotatif horizontal. Après avoir réalisé des essais, le domaine érafle la quasi-totalité des rouges sauf 2 à 6% par lot. C'est le taux qui donne le profil en bouche qu'ils préfèrent. L'éraflage va diminuer le volume en

attaque de bouche, l'intensité tannique, l'astringence, et la sécheresse. L'éraflage va aussi permettre de diminuer le volume occupé par la vendange ce qui permet de diminuer le volume de cuverie nécessaire. Les rafles et autres déchets sont évacués par une girafe qui les conduit dans une benne. (Delteil, *et al.*, 1998)

L'érafloir est couplé à un fouloir. Les rouleaux microdentés vont permettre de libérer du jus des cellules de la pulpe et d'ouvrir la baie pour permettre au jus libre d'aller en contact avec la zone sous-pelliculaire par l'intérieur de la baie. Ainsi cela va permettre une meilleure extraction des composés polyphénoliques et de limiter la présence de sucres résiduels en fin de FA. Cependant cela renforce le risque d'oxydation du moût. Il faut donc rapidement le protéger. (Vinsonneau, 2020)



Figure 12 : Égrappoir couplé au fouloir

- Encuvage

L'encuvage est réalisé grâce à un système de wagonnets (400 L) qui sont accrochés et transportés jusqu'au haut de la cuve à remplir par un système de palans télécommandés (Figure 13). Ce système est assez efficace mais reste cependant l'étape limitante pour la réception des raisins lorsque la cuve à remplir est vers le fond de la cuverie.



Figure 13 : Wagonnet d'encuvage

SO₂:

Dès que la cuve est à moitié remplie, on ajoute 3 à 5 g/hl de sulfites selon l'état sanitaire de la vendange.

Le SO₂/dioxyde de soufre/anhydride sulfureux/sulfite a des propriétés antioxydantes, antiseptiques, dissolvantes et antioxydasique.

A l'encuvage, le domaine utilise une solution aqueuse de SO₂ concentré à 10% qui a l'avantage de bien se mélanger, d'être facile à utiliser et d'avoir une bonne stabilité. Le SO₂ est utilisé à cette étape pour ses propriétés antioxydasiques. En effet le SO₂ va permettre d'inhiber l'oxydation enzymatique des composés phénoliques du raisin causé par la tyrosinase et donc de préserver la qualité du moût. (IFV, 2020)

- Macération pré fermentaire à froid

Pendant 2 à 5 jours, les cuves vont être refroidies autour de 10°C pour ralentir l'activité et la multiplication de la flore. Cela va permettre d'obtenir des vins plus fruités et ronds. (Gerbaux, *et al.*, 2015)

Analyse AT, pH et TAVP :

On prélève un échantillon du moût une fois la macération pré fermentaire avancée. Sont réalisées dans le laboratoire de la cuverie différentes mesures.

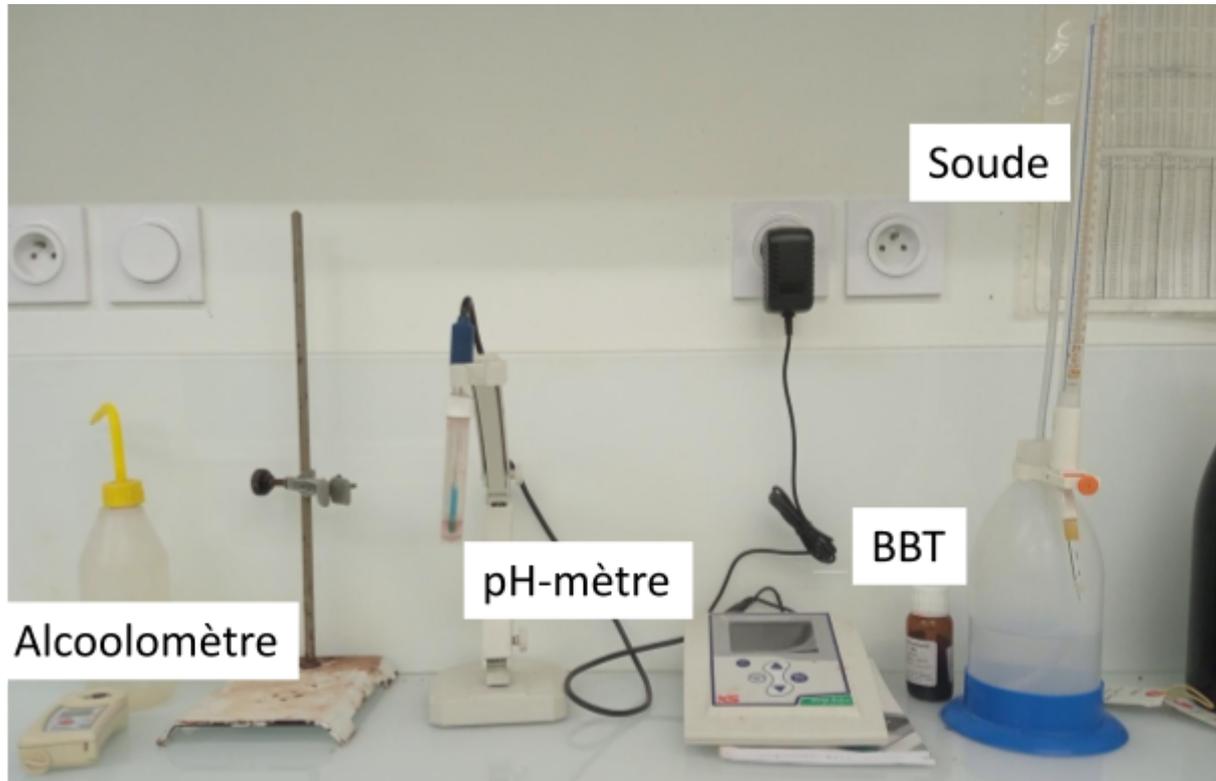


Figure 14 : Analyse du moût au laboratoire de la cave (TAVP, AT, pH)

-AT :

L'acidité totale est estimée par la méthode de dosage à la soude avec pour révélateur du BBT.

Protocole : aérer le vin pour éliminer le CO₂, prélever à la pipette 5 ml de moût dans un becher de 250 mL, ajouter 3 gouttes de BBT, titrer par la solution de soude à 0,1 M jusqu'à ce que le BBT passe du jaune au bleu vert.

$$\text{Équation 1 : } AT = 0,98 \times N \text{ en g/L eq. H}_2\text{SO}_4 \text{ (N volume de soude versée)}$$

Le résultat doit être entre 3,5 et 4 g/L éq. H₂SO₄. Si le moût n'a pas une acidité suffisante, il est possible de mener une opération d'acidification en ajoutant de l'acide tartrique.

-pH :

Le pH du moût est mesuré grâce à un pH-mètre. On commence par l'étalonner avec une solution tampon puis on mesure le pH du moût en plongeant l'électrode dans l'échantillon.

Il est entre 3 et 4. Ce paramètre est important car il participe à la stabilité microbiologique du vin.

-TAVP :

On verse une goutte de l'échantillon dans la lentille de l'alcoomètre qui va donner une valeur de TAVP à corriger avec la grille de référence pour les rouges.

Si le TAVP est insuffisant, on peut réaliser une chaptalisation du moût.

Analyse labo :

Pour compléter et préciser les analyses précédentes, on prélève un échantillon de 100 mL de moût qu'on envoie au laboratoire Dubernet pour une analyse complète. Un des paramètres que l'on regarde attentivement à ce moment-là est l'azote assimilable (Nass).

L'azote assimilable correspond à la concentration cumulée des ions ammonium, des acides aminés et de peptides de faible poids moléculaire, qui sont les composants pouvant être incorporés et métabolisés par la levure.

Ils sont nécessaires à la levure pour leur développement, leur activité et leur métabolisme via la synthèse des protéines. Si le moût ne possède pas assez d'azote assimilable, les levures produisent des composés soufrés (arômes d'œuf pourri) et des alcools supérieurs indésirables (arômes lourds). Cela peut aussi mener à un arrêt de la fermentation. On considère qu'un moût est carencé en dessous de 140 mg/L de Nass. Si le moût est carencé, la cave Cuilleron corrige le taux en ajoutant du DAP. (IFV Occitanie, 2019)

- FA

La Cave Yves Cuilleron essaye au maximum de réaliser les fermentations via la flore indigène. Le suivi de la fermentation est réalisé tous les jours après le premier remontage de la journée par la prise de la température (°C) et de la masse volumique au mustimètre. Les cuves sont équipées d'un système de régulation de la température chaud et froid. L'objectif est de ne pas dépasser les 30°C, température qui va limiter l'action des levures. On cherche à être optimalement autour de 25-27°C. Cette gamme permet une bonne extraction des polyphénols et une stabilisation de la couleur par combinaison tanins /anthocyanes.

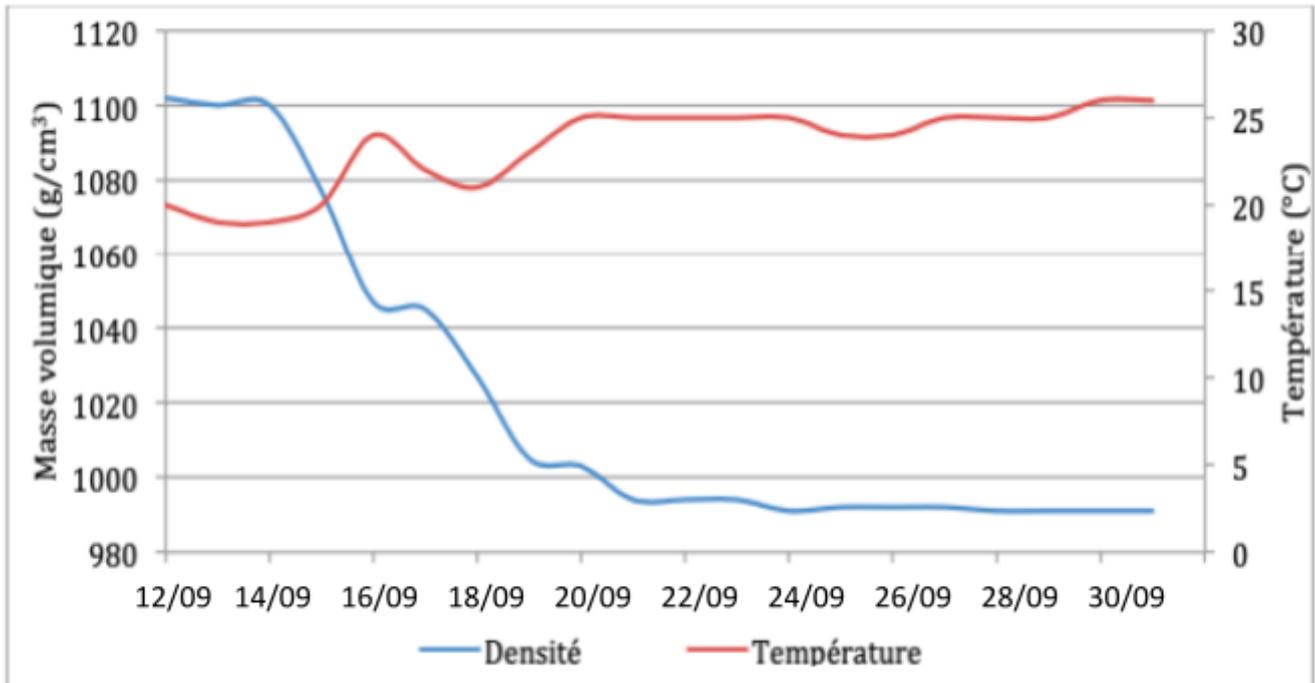


Figure 15 : Courbe de suivi des masses volumiques et de la température au cours de la FA

- L'extraction : Remontage/Barrage/Délestage

Les opérations d'extraction ont pour objectif l'extraction et dissolution des anthocyanes et des tanins, le renouvellement du jus imbibant le chapeau de marc pour éviter la piqûre acétique, l'homogénéisation de la température au sein de la cuve, et l'oxygénation ou non du moût. (Vinsonneau, 2020)

Il faut 5 à 10 mg/L d'O₂ pour la multiplication et la croissance des levures. Les apports d'oxygène pendant la FA aident la levure à produire des stérols nécessaires à son fonctionnement. L'oxygène va aider la levure à terminer la FA.

-Remontages :

Le remontage consiste à arroser le chapeau de marc en puisant le jus du bas de la cuve. Ils sont réalisés 2 fois par jour pendant la FA pour remonter entre 0,5 à 2 fois le volume de la cuve. Certaines cuves sont équipées d'un système de remontage intégré, le reste est réalisé par une pompe.

-Barrage :

Certaines cuves en inox rondes ont un système de barre en acier inoxydable permettant de maintenir le marc enfoncé dans le jus (Figure 17)

-Délestage :

La cave réalise un délestage par cuve environ. L'objectif est d'augmenter l'extraction de la matière colorante et des tanins. On vient transférer tout le jus dans une autre cuve, puis lorsqu'il ne reste plus que le marc, on réintroduit le jus. Cela va permettre de déstructurer le chapeau qui va remonter à travers le jus, et ainsi faire une extraction importante.



Figure 16 : remontage à la pompe (g), remontage automatique (d)



Figure 17 : Cuve barrée avec de l'acier inoxydable

- Macération post-fermentaire à chaud

Entre la FA et la FML, cette étape où la température monte jusqu'à 30°C a pour objectif d'augmenter l'extraction des tanins de la pellicule, des pépins et des polysaccharides des levures. La finale à chaud donne au vin du gras, du volume en bouche et ils paraissent plus riches en tanins, fondus et assouplis. (Casassa, *et al.*, 2007)

- Décuvage

Le décuvage est décidé par la dégustation. Lorsqu'on obtient un profil riche en composés polyphénoliques, on vient séparer le vin de goutte du marc en le pompant dans une autre cuve. Le **marc** est convoyé via les wagonnets jusqu'au pressoir par la

porte latérale pour un cycle de 1h30 à faible pression. Au cours du pressurage, on sépare systématiquement les fins de presse (30 dernières minutes) qui sont encuvées dans une autre cuve car sont moins qualitatives. En effet, avec la pression, le pH et le potassium augmentent et l'acidité totale diminue. Les presses peuvent selon la présence de sucres fermentescibles être encuvées avec le vin de goutte ou non. La présence de ces sucres résiduels s'explique par des baies restées intactes lors de l'extraction.

- Encuvage/entonnage et FML

L'ensemble des rouges de la cave Yves Cuilleron vont réaliser la fermentation malolactique. Cette deuxième fermentation est réalisée par des bactéries lactiques hétérofermentaires comme *Oenococcus oeni* et *Lactobacillus* sp qui vont décarboxyler l'acide malique pour le transformer en acide lactique. L'acide malique est assez agressif et vert alors que le lactique l'est moins. De plus, on a aussi une augmentation du pH et une diminution de l'AT. En effet l'acide malique est un diacide alors que le lactique est un monoacide. Lors de la réaction on a aussi le développement de composés aromatiques empyreumatique grillés et noisette. Ainsi le vin va perdre en fraîcheur mais gagner en complexité, en rondeur, en souplesse et en gras ainsi que stabiliser la couleur, ce qui est souhaité pour les vins du domaine. Cependant la baisse de l'AT peut amener à une instabilité microbiologique du vin et donc à une augmentation de l'AV. (IFV, 2021 ; Oenologie.fr, 2023)

La FML peut être réalisée en barrique ou en cuve selon le départ de la FML ou non au cours de la post-fermentaire à chaud, de la place disponible dans le chai de stockage rouge, et du débit d'entonnage réalisable par les cavistes.

Dans le cas d'une FML en barrique on entonne les barriques grâce à une pompe puis les barriques sont stockées dans le chai de stockage rouge.

Cette deuxième fermentation est aussi réalisée sans ensemencement par les bactéries lactiques naturellement présentes dans les raisins. On va la suivre via des analyses laboratoires où l'on observe l'évolution de la concentration en acide malique qui va diminuer étant donné qu'il est dégradé en acide lactique par les bactéries. On considère la FML finie lorsque tout l'acide malique est transformé en lactique.

SO₂ :

Pour éviter les piqûres acétiques, le développement de levures d'altération (ex *Brettanomyces*), et la multiplication de bactéries indésirables, le vin doit ensuite être soutiré et sulfité. L'objectif est d'être entre 25-35 mg/l de SO₂ libre. Cela correspond à ajouter environ 4 à 5 g/hl de SO₂.

2.4. Vinifications des blancs

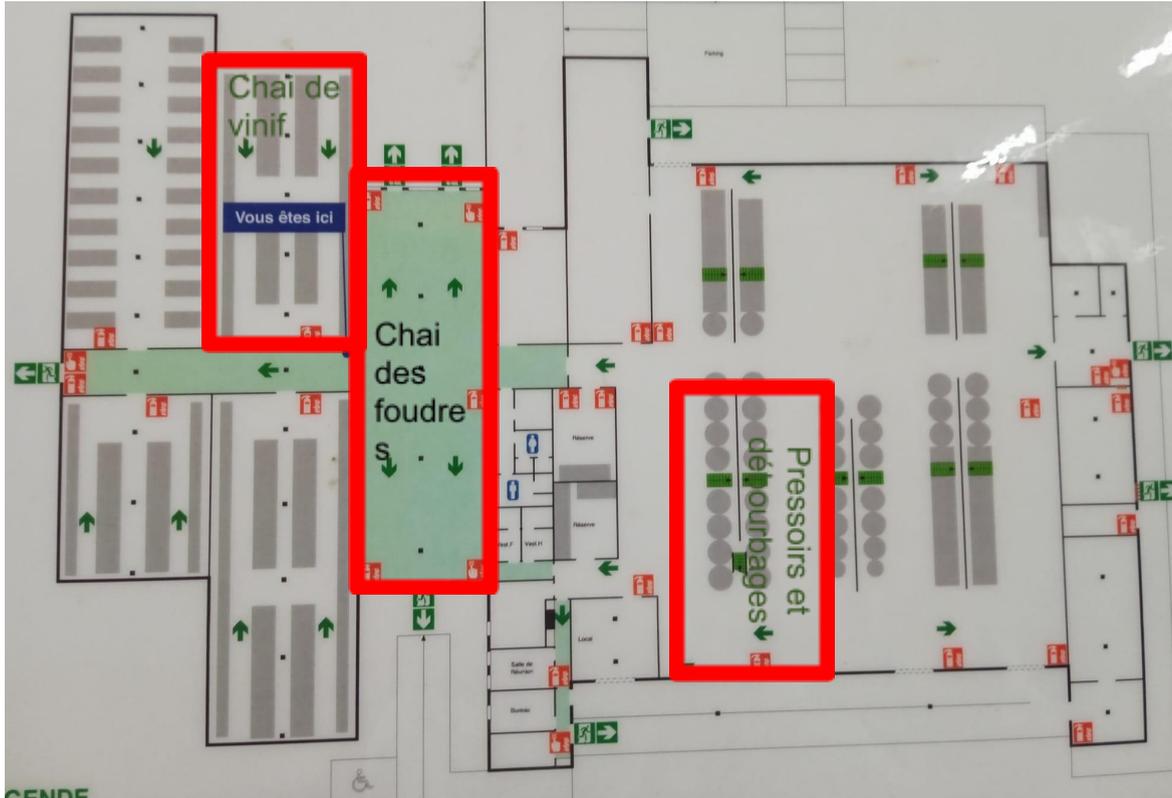


Figure 18 : Lieu de la vinification des blancs

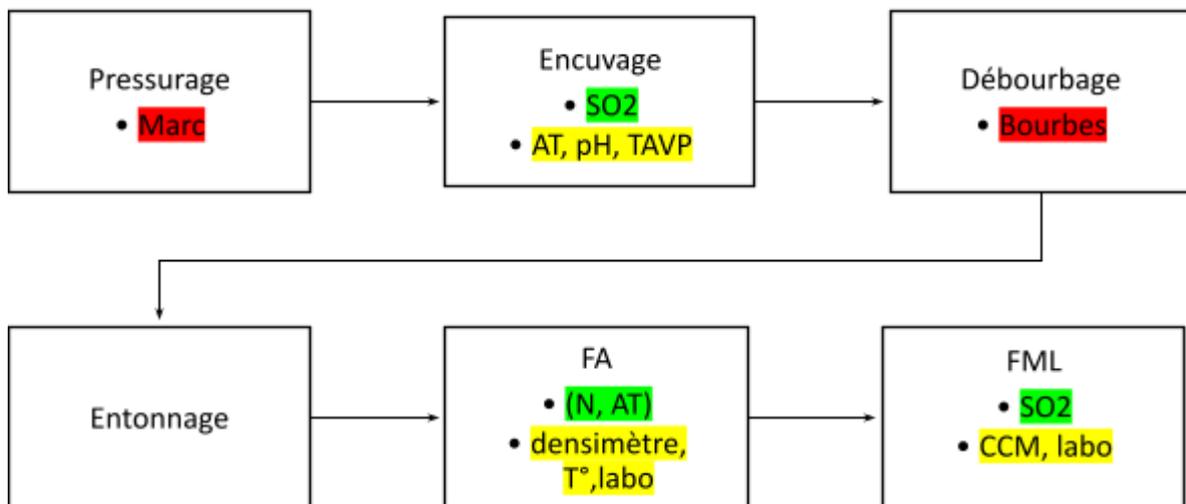


Figure 19 : Schéma général de vinifications des blancs

- Pressurage

Les raisins sont chargés dans les pressoirs pneumatiques grâce à une pompe à vendange à rotor hélicoïdale par alimentation axiale continue. Ce chargement permet d'augmenter la capacité de chargement du pressoir. Il n'y a pas d'éraflage, la présence des rafles va faciliter le drainage du jus. Le cycle utilisé est de 180 minutes. Le cycle est différent en fonction de chaque cépage mais comprend une augmentation lente et progressive de la pression pour limiter les colmatages au sein de la cage.

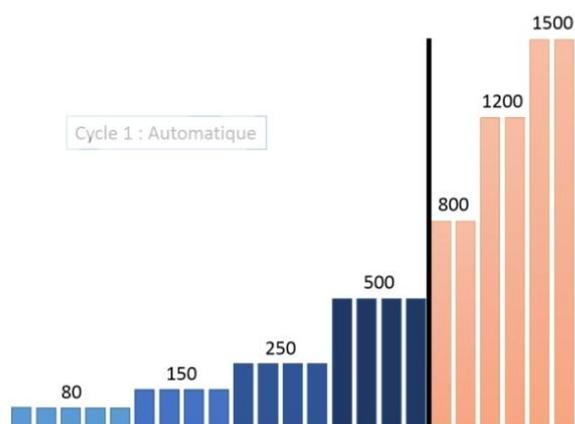


Figure 20 : l'atelier de presse, un cycle de pressurage typique. Pression en mbar (Bougreau, et al., 2016)

On limite le nombre de rebêchage pour éviter les triturations (notes herbacées) et une oxydation excessive du jus. Le marc est évacué à la fin du cycle par une vis sans fin sous les pressoirs qui conduit à une benne à marc. La cave possède 4 pressoirs pneumatiques de plusieurs capacités (Figure 21). Cela permet de répondre aux besoins de la cave.

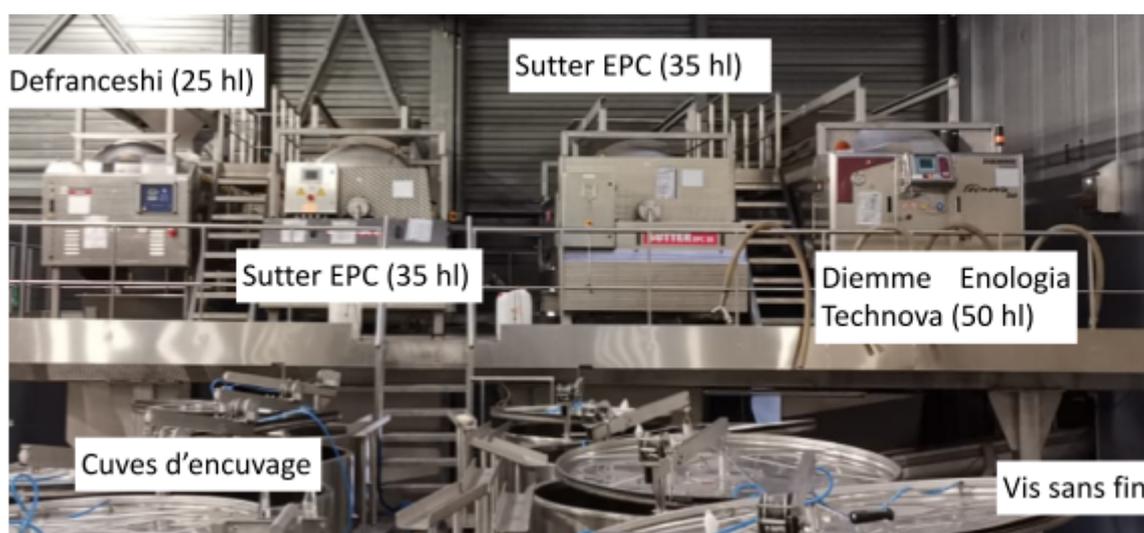


Figure 21 : l'atelier de presse

- Encuvage

L'encuvage se fait par gravité.

SO₂ :

Pour limiter l'oxydation du jus, qui provoquerait une perte aromatique et un brunissement, il est sulfité à même la maie du pressoir. On sulfite entre 4 et 6 g/hl. Cela va aussi permettre de retarder le départ de la FA.

Analyses :

De même que les rouges on prélève un échantillon pour le labo de la cave et un pour être envoyé dans un laboratoire d'analyse. On regarde particulièrement l'AT, le pH, le TAVP, et le Nass

- Débourage

L'étape du débourage va permettre de diminuer la turbidité du moût afin d'obtenir un jus clair (entre 50 et 200 NTU). La cave Yves Cuilleron réalise un débourage statique à froid. La cuve va être maintenue à 10°C ce qui va diminuer l'agitation moléculaire et accélérer la sédimentation des bourbes. Les bourbes sont composées de terre, de débris de pellicule, pépin et rafle, de résidus phytosanitaires ainsi que de composés pectiques, protéiques et lipidiques. Cette sédimentation va prendre environ 24 heures. Le débourage va limiter l'apparition de mauvais goûts et préserver les arômes fermentaires. Cependant, il ne faut pas descendre en dessous de 50 NTU car sinon il n'y a plus suffisamment de lipides pour que les levures conduisent à bien la fermentation alcoolique.

Le jus clair est séparé des bourbes. On le soutire en utilisant un mireur pour s'assurer de la limpidité du jus et est écoulé dans un bac pour l'aérer. Puis il est pompé du bac vers une cuve maintenue à 10°C pour empêcher le départ en FA.

Les bourbes vont être filtrées pour récupérer le jus présent à l'intérieur. La cave utilise un filtre à plaque (Figure 22). On ajoute 2,5 kg de perlite par hl de bourbe, et l'on agite la cuve pour homogénéiser. On commence par faire tourner le filtre en renvoyant la sortie dans la cuve d'entrée pour laisser la terre se déposer entre les plaques et assurer une bonne filtration. Puis on branche le filtre à la cuve de réception. On peut filtrer 12 à 15 hl de bourbes avant que la pression à exercer soit trop importante. Le jus récupéré par la filtration est remis avec le jus clair car il contient des précurseurs aromatiques intéressants pour le potentiel aromatique des vins. Les **bourbes filtrées** seront envoyées à la distillation. (Bal, 2018)



Figure 22 : Filtre à bourbes

- Entonnage

La FA est réalisée pour la quasi-totalité des lots en barriques ou foudres de chêne français. L'entonnage est réalisé par une pompe avec un mireur pour ne pas prendre les lies. Les barriques et les foudres ne sont pas remplies en entier pour éviter le débordement pendant la FA et apporter de l'oxygène nécessaire au bon fonctionnement des levures. Ainsi les foudres sont remplis au max, et on vient le vider par gravité pour mettre environ 2 hL dans une barrique de 225 L qui servira à la fin de la FA à ouiller le foudre. Les barriques de 225 L sont remplies de 200 L de jus.

- FA

La fermentation est faite pas les levures indigènes. Une fois en fut, la température va augmenter mais sera contrôlée pour ne pas dépasser les 20°C. La température et la densité des barriques et des foudres est réalisée quotidiennement par un thermomètre et un densimètre électronique.

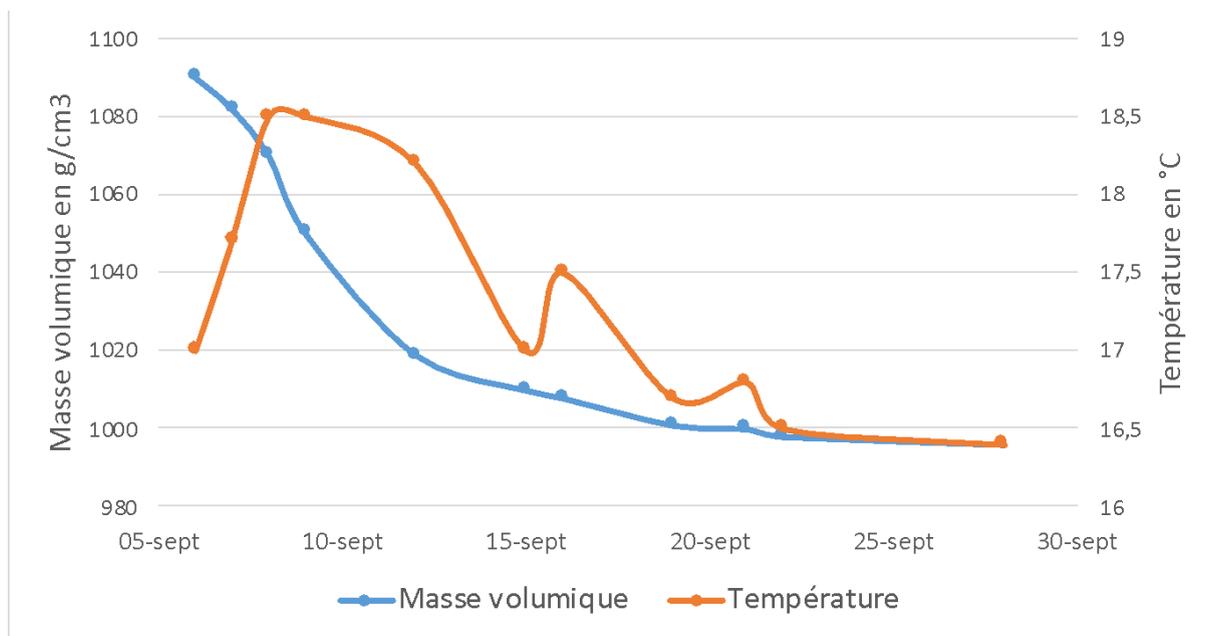


Figure 23 : courbe de suivi de fermentation d'une barrique de Condrieu

Ajustement du moût :

C'est au cours de la FA que l'on va réaliser les ajustements nécessaires révélés par les analyses.

r N°1 MOÛT (CUVE)		TAV	Glu+Fru	*total	AT	pH	AV	Ac.mal	SO2T	SO2L	Ac.tart	K/F	Ac.gluc.	Glyc.	Citr/F	NOPA/F	NH3/F	N ASS	
Informations		% vol.	g.L ⁻¹	% vol.	g.L ⁻¹ eq.H2SO4		g.L ⁻¹ eq.H2SO4	g.L ⁻¹	mg.L ⁻¹	mg.L ⁻¹	g.L ⁻¹	mg.L ⁻¹	g.L ⁻¹	g.L ⁻¹	g.L ⁻¹	mg.L ⁻¹	mg.L ⁻¹	mg.L ⁻¹	
COTE BAS	AOP Condrieu Blanc 2022	0,00	222	13,19	2,11	3,74	nd	1,1	38	13	5,5	1587	1,0	nd	≤ 0,3	225	76	301	
<i>AT très basse, pH élevé, à corriger.</i>																			
GARAND	AOP Condrieu Blanc 2022	0,00	224	13,31	2,66	3,51	nd	1,0	44	15	4,9	1179	1,0	≤ 0,3	≤ 0,3	201	80	281	
CHEZ ROUSS	AOP Saint Joseph Blanc 2022	0,00	248	14,74	3,31	3,61	nd	1,7	67	19	3,6	1649	1,6	0,5	≤ 0,3	≥ 250,0	79	368	
GRAPPIATS	AOP Crozes Hermitage Blanc 2022	0,00	216	12,83	2,27	3,59	nd	1,1	32	10	5,1	1499	1,3	0,4	≤ 0,3	175	60	235	
<i>AT très basse, à corriger.</i>																			

Figure 24 : Analyse de moûts

-Acidification :

Idéalement l'AT d'un vin doit être entre 3 à 4g/L eq H₂SO₄, pour avoir un bon équilibre gustatif et une stabilité biologique.

Lorsque les moûts ont une trop faible AT, cela risque de donner un vin plat en bouche. On va venir les acidifier en ajoutant de l'acide tartrique une fois le moût entonné et la FA démarrée.

Dans le cas de l'analyse (Figure 24), on voit qu'il faut rectifier l'AT de Cote bas, Garand et Grappiats.

Pour augmenter l'AT 1g/L eq H₂SO₄, il faut ajouter 1,5g/L d'acide tartrique en théorie. Cependant l'acide tartrique peut précipiter et il faut donc contrôler par dégustation l'effet sur le moût. L'acide tartrique par rapport au malique ou lactique reste le plus efficace sur le pH. Cependant l'acide tartrique peu précipiter sous forme de sels.

Pour limiter ce phénomène il est conseillé d'ajouter l'acide tartrique pendant la fermentation, ce que fait la cave Yves Cuilleron. Ce de plus l'acide qui va apporter le plus de stabilité microbiologique. Organoleptiquement l'acide tartrique va apporter une acidité vive et parfois dure. (Laffort, 2017)

-Nass :

Le rôle du Nass est développé dans la partie FA des rouges.

Lorsqu'un moût a une teneur inférieure à 150 mg/L de Nass, on va le corriger en ajoutant 40mg/L de DAP. Pour optimiser son utilisation par les levures on met 20 mg/L lorsque le moût a perdu 15 points de densité, à cette étape cela va apporter les nutriments nécessaires aux levures. On ajoute 20mg/L lorsque le moût fermenté est autour de 1015g/cm^3 , pour aider les levures à terminer les sucres quand les conditions sont stressantes à cause de la teneur en alcool et ainsi éviter les arrêts de fermentation.

Pour les lots présentés Figure 24, les teneurs en Nass sont supérieures à 180 mg/L, les moûts ne sont pas carencés et on n'a pas besoin de rajouter du DAP.

-O₂ :

La FA se faisant en barriques non ouillées, il y a naturellement des apports d'oxygène. Cependant un apport complémentaire peut être nécessaire.

Tout d'abord en cas de fermentation qui a du mal à commencer et à finir, on vient faire une microoxygénation pour réactiver les levures. D'autre part, en dégustant on peut remarquer des moûts réduits, dans ces cas-là on vient aussi faire une microoxygénation.

- Ouillage

A partir d'une densité sous 1 kg/cm^3 , le foudre ou la barrique est ouillée pour protéger le vin de l'oxydation. A ce moment de la fermentation, la barrique n'a plus de risque de déborder. Les barriques sont ouillées avec du vin du même lot d'une densité inférieure ou égale à la barrique ouillée. L'ouillage peut aussi aider pour que la fin de la FA ne soit pas limitante.

- FML

L'ensemble des vins blancs de la cave Yves Cuilleron font la FML (phénomène détaillé dans la partie FML des rouges). En effet l'objectif est d'avoir des vins blancs plus ronds, gras et souple. On laisse la FML se déclencher seule avec la flore indigène. Cette année au 10 décembre, l'ensemble des barriques et des foudres de blanc avaient fini leur FML. On suit la FML en réalisant des CCM régulièrement à la fin de la FA. L'objectif est de suivre avec attention cette fermentation car une fois cette dernière finie il faudra protéger le vin avec des sulfites pour empêcher les contaminations.

Pour faire une CCM on prépare le solvant révélateur et migrateur. Il faut saturer la cuve avec un cm d'un mélange d'1/3 d'acide acétique à 50% et 2/3 de butanol à 1g/L de bleu de bromophénol. Ensuite on prépare la feuille, on dépose une goutte

d'échantillon sur la ligne de dépôt puis on met la feuille dans la cuve pour faire migrer le mélange. Lorsque le mélange à migrer suffisamment haut, on sort la feuille et on la fait sécher. Le résultat est semblable à la Figure 25.

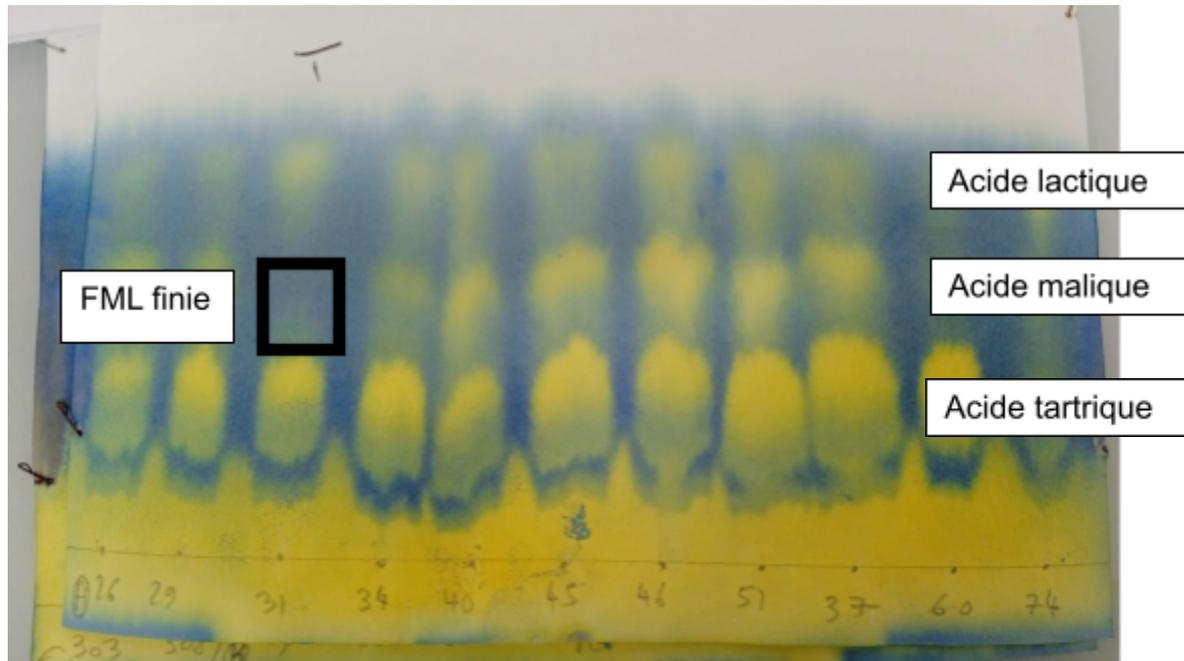


Figure 25 : CCM (T = FML finie)

On ne sulfite qu'une fois le lot entier ayant réalisé sa FML. Ainsi pour s'en assurer on prélève de chaque barrique du lot pour faire un échantillon qui sera envoyé au laboratoire.

SO₂ :

S'il ne reste plus d'acide malique, on sulfite à 4 g/hL. Cela permet de protéger le vin contre les piqûres acétiques et le développement de flores indésirables.

2.5. Vinifications des vendanges tardives

Un vin doux est un vin avec une concentration en sucre entre 5 et 150 g/L. Pour élaborer leur vin doux, Cuilleron utilise des raisins surmaturés et/ou botrytisés. Les raisins botrytisés sont des raisins qui ont été desséchés et donc concentrés en sucre par la pourriture noble. Cette pourriture résulte de la contamination du champignon *Botrytis cinerea* dans des conditions d'alternance de période de forte humidité et de sécheresse pendant l'automne. Elle implique aussi une modification aromatique des raisins. Pour muter le vin (arrêter la FA et garder des sucres résiduels), il existe 2 méthodes, par le SO₂ et par le froid. A la cave, le mutage se fait par le froid. Ce dernier va apporter une meilleure stabilité microbiologique et un maintien des qualités organoleptiques supérieur à la méthode du SO₂.

Voici les étapes de cette vinification particulière.

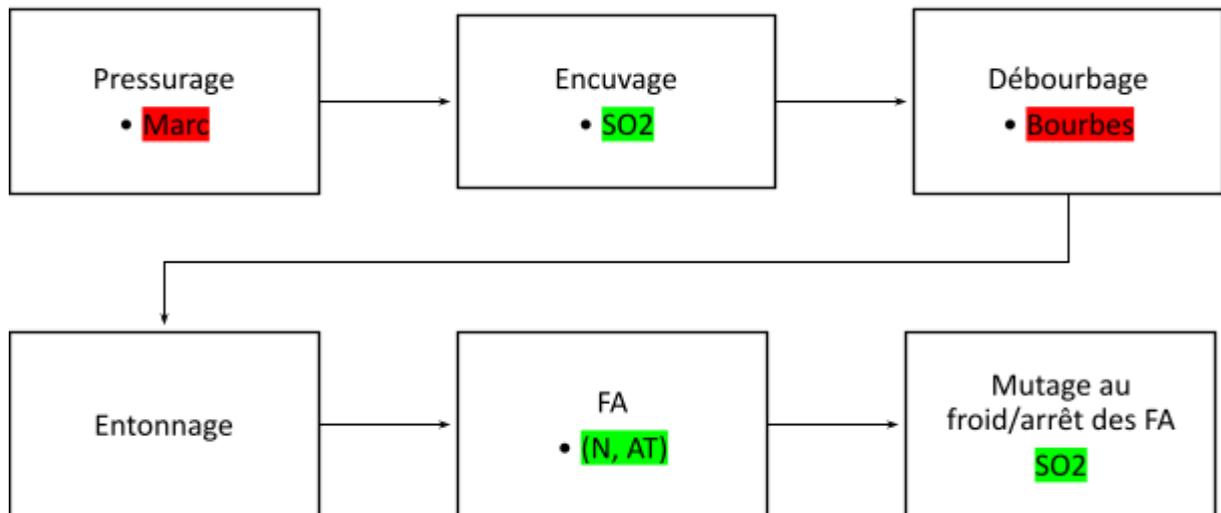


Figure 26 : Schéma de vinification des vendanges tardives

- Pressurage

Comme pour les blancs secs, les raisins ne sont ni égrappés ni foulés avant d'être pressés, en effet les rafles vont aider à drainer le jus. C'est d'autant plus important qu'une partie de la vendange étant botrytisée, il y a des concentrations de glucanes et de glycérols élevées qui compliquent le pressurage. La capacité des pressoirs pneumatiques étant trop grande par rapport au volume, on utilise un pressoir à vis horizontal manuel.

- Encuvage

Les jus sont encuvés dans des plafonds mobiles de 5 à 20 hL et sulfités à 5 g/hL.

- Débourbage

Les cuves sont placées dans la chambre froide à 10°C. On laisse les bourbes sédimenter pendant plus d'une semaine car les jus étant chargés en sucre, glucanes et glycérols, ils séimentent moins rapidement que des jus de raisins à maturité.

- FA

La FA se fait sans ensemencement en barriques de 225L. Durant la fermentation on peut corriger le moût en fonction des résultats des analyses. On suit la FA par les masses volumiques prises régulièrement au densimètre ainsi que la température.

- Mutage au froid

Le mutage au froid consiste à baisser brutalement la température du vin pour freiner la FA.

Afin de s'assurer qu'elle ne redémarre pas, on vient soutirer les barriques, les lies contenant la majorité des levures et les nutriments nécessaires à leur bon développement.

SO₂ :

On vient ajouter entre 10 et 30 g/hL de SO₂ pour protéger le vin qui contenant encore du sucre est sensible aux contaminations microbiennes.

2.6. Vinifications des effervescents

Un vin devient effervescent grâce à une deuxième fermentation en bouteille par l'ajout d'une liqueur de tirage (la prise de mousse). Les levures produisent du CO₂ en fermentant et ce dernier va être enfermé dans la bouteille et se dissoudre dans le vin avec l'augmentation de la pression. On considère un vin effervescent à partir de 3 bars à 20°C. La cave Yves Cuilleron sélectionne du viognier récolté à bas potentiel alcoolique (entre 11 et 12%vol.).

Le vin de base d'un vin effervescent à les mêmes procédés de vinifications qu'un blanc sec classique.

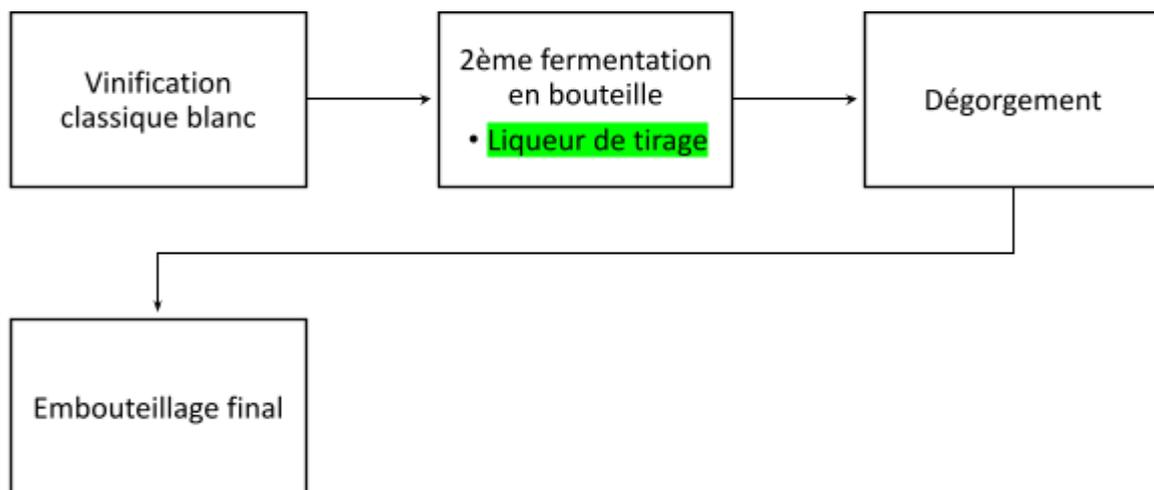


Figure 27 : Effervescents

- Prise de mousse

Pour obtenir une pression suffisante dans la bouteille, on ajoute 24g/L de sucre *via* la liqueur de tirage. La liqueur de tirage est issue d'une partie du jus du pressurage de vendanges tardives, avec une concentration en sucre fermentescible élevé ce dernier est sulfité à 5 g/hL et conservé en chambre froide jusqu'au tirage. On ajoute la liqueur dans les bouteilles qui sont bouchées par des capsules puis agitées pour homogénéiser le vin de base et la liqueur de tirage. Puis les bouteilles sont stockées à l'horizontal pendant 10 mois.

- Dégorgement

L'étape du dégorgement va permettre de d'expulser le dépôt, d'ajouter la liqueur d'expédition, remettre à niveau la bouteille et de la boucher définitivement.

Pour cela on va venir plonger tête en bas le col des bouteilles dans un liquide réfrigérant à -25°C pendant 2 minutes, cela va venir congeler le dépôt entouré de vin. On peut ensuite ouvrir la capsule et la pression interne de la bouteille va expulser le glaçon. Il n'y a pas d'ajout de liqueur d'expédition chez Cuilleron car l'on souhaite avoir un brut nature (<3g/L de sucre). On remet la bouteille à niveau puis on la bouche.

3. Le travail du vin

3.1. Les locaux et équipements d'élevage

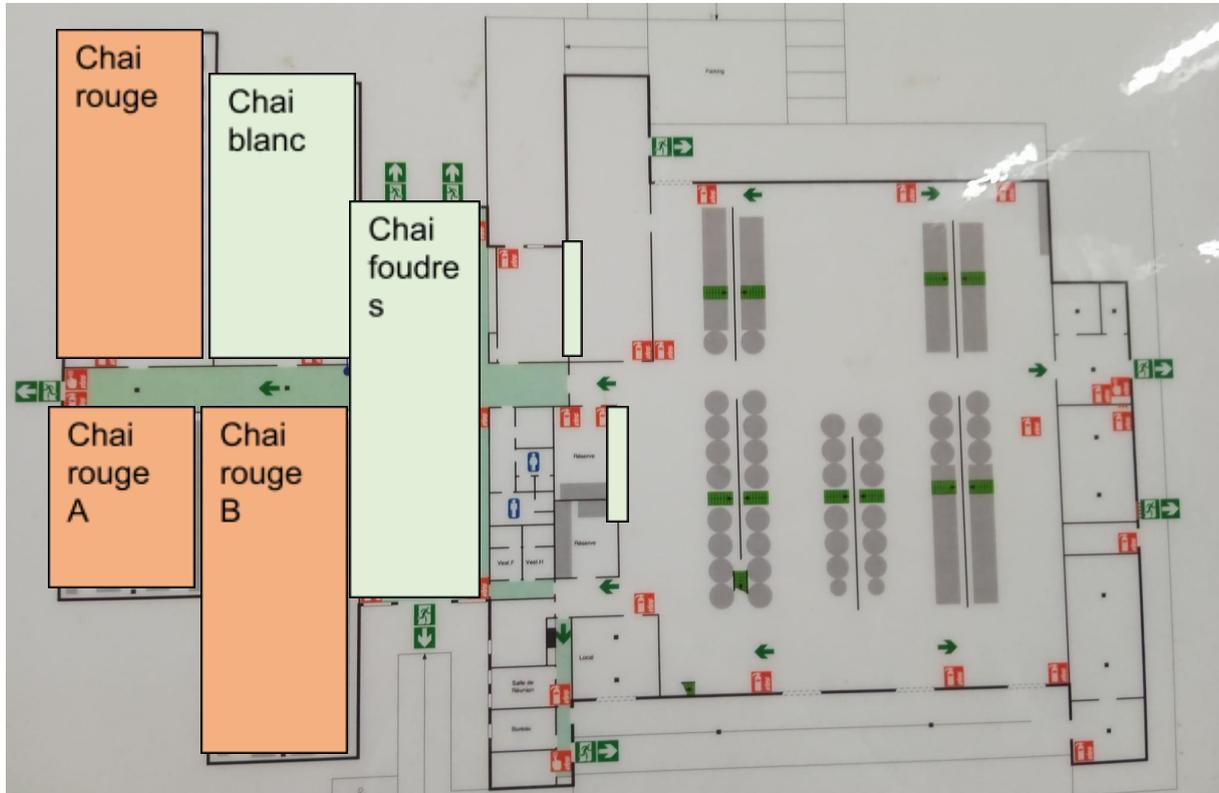


Figure 28 : lieux d'élevage du vin

L'ensemble des vins est élevé en barrique ou en foudre. Il y a 5 chais différents, tous réfrigérés, qui permettent d'élever les vins. Ils sont organisés par couleur, 2 chais de blanc et 3 de rouge. La température des chais est maintenue en dessous de 18°C pendant toute la durée de l'élevage. La température se gère soit sur des écrans placés au niveau des chais, soit à distance, que ce soit des ordinateurs des bureaux où même à distance. Cela permet un bon contrôle.

Les chais possèdent une bonne hauteur sous plafond, permettant de faire plusieurs étages de barriques (jusqu'à 4) tout en restant facile d'accès (échelles et chariots élévateurs). De plus les allées sont suffisamment espacées pour pouvoir manoeuvrer facilement avec un chariot élévateur, les barriques, etc... Les lumières sont bien réparties et avec une bonne intensité ce qui permet aux employés du chai d'avoir une bonne visibilité et de travailler facilement à n'importe quel endroit des chais.

3.1.1. Chais des blancs



Figure 29 : chai des foudres (g), chai des barriques (d)

- Chai des foudres

Il y a 26 foudres de 30 hL et 2 de 28hL. Ils sont répartis en 4 allées. Les foudres sont tous réfrigérés indépendamment et leur température est suivie en direct sur les consoles de contrôle.

- Chai à barriques

Le chai à 320 barriques et 2 demi-muids réparties en 6 allées identifiées de A à F. Les barriques d'un même lot sont regroupées, et de même par appellation au maximum, pour faciliter le travail et le suivi des différents lots. Ainsi dans les allées A, B et C ce sont les Condrieu, dans l'allée D le Crozes-Hermitage, dans E les Saint Joseph et dans F les Saint Péray. Ce système d'identification est très efficace et l'on se repère vite dans le chai, ce qui permet d'améliorer la précision du travail et de limiter des erreurs d'oubli d'opérations.

Les barriques sont posées sur des Oxo qui facilitent les soutirages et le batonnage. La température et l'humidité du chai sont contrôlées par la console tout comme les 3 chais rouges. Pour refroidir ou réchauffer individuellement une barrique, un système de canne réfrigérantes peut être déplacé de barrique en barrique. Ce système nécessite une surveillance attentive de la part des salariés pour enlever la canne une fois la température désirée atteinte. De plus, le nombre de canne est peu élevé (4), ainsi dans certaines situations, la capacité de refroidissement a été insuffisante et il a

fallu différer le refroidissement de certaines barriques.

Certains millésimes, le stockage dans le chai est insuffisant. Ainsi cette année 2 murs de barriques de blancs ont été montés. Un dans la cuverie et un dans l'espace d'embouteillage. Ces deux lots sont des lots peu qualitatifs qui ont un temps d'élevage plus faible. Les conditions de stockage de ces lots ne sont alors pas optimales, la température de l'environnement qui varie étant moins contrôlée que dans le chai et pas de possibilité de contrôle de la température du moût et vin par cannes (pas de prises de chaud ou froid à proximité).

3.1.2. Chais des rouges



Figure 30 : chai de stockage (g), un des chai d'élevage (d)

- Chai de stockage

Ce dernier contient jusqu'à 800 barriques. Ils sont regroupés par lot et par appellation. Les barriques sont entonnées sur des raques de 2, puis empilées pour faire jusqu'à 4 étages. La réalisation de ces étages demande de l'expérience et une bonne maîtrise du chariot élévateur. Cette forme de stockage est la moins pratique pour la réalisation des travaux (prise d'échantillons, outillages) et demande de la dextérité.

- Chais d'élevage

Ces derniers sont organisés de la même manière. Les barriques sont montées en murs. Réaliser un mur de 4 étages de barriques demande une grande précision pour s'assurer qu'il tiendra pendant plus d'un mois. Dans le chai A se trouve les Côte-Rôtie, Cornas et Crozes-Hermitage et dans le B : Saint-Joseph et les IGP Collines Rhodaniennes. Cette organisation par appellation et par lot facilite le suivi de l'élevage.

3.1.3. Le parc à barrique

La cave utilise des barriques en chêne français de type bordelaise et bourguignonne de différentes tonnelleries. On retrouve des barriques issues de Taransaud, Vallaurine, Quintessence, Seguin-Moreau, Berthomieu, Meurieux, Bel Air, Saury et Dargaud ou encore Jeagle. Les barriques sont utilisées pour la vinification et/ou l'élevage en fonction des lots.

La barrique va apporter au vin une oxygénation lente et continue, qui va stabiliser la couleur ainsi que de la structure et des arômes par l'extraction des composés du bois. (Davaux, 2021) Au cours de l'élevage, le vin va extraire des éléments du bois qui vont ensuite s'y dissoudre. Il y aura les tanins du bois (gallotanins et ellagitanins) qui vont apporter de la structure. Des composés aromatiques, des lactones avec les whiskylactones (noix de coco), les aldéhydes-phénols et phénols-cétones avec par exemple la vanilline et acétovanillone (arôme de vanille), des phénols avec par exemple l'eugénol et gaiacol (clou de girofle et fumé), et enfin des composés de chauffe comme le furfural (amande grillées)

L'objectif étant que le vin garde ses arômes primaires et sa minéralité, la cave fait le choix d'utiliser une proportion de barriques neuves pas trop importante, ainsi que des barriques ayant eu une chauffe légère à moyenne. Ainsi il y a environ 30% de barriques neuves pour l'élevage des rouges, qui sont uniquement utilisées pour les vins avec un potentiel de garde long avec plus de 11 mois d'élevage. Pour les blancs en plus d'avoir 15% de barriques neuves, il y a aussi une partie de certains lots vinifié et élevé en foudre ce qui permet de diminuer l'effet du bois et garder un vin qui exprime vraiment la typicité du vin et non du bois.

Les plus vieilles barriques encore utilisées sont de 2009, elles n'apportent alors plus de composés extraits du bois au vin mais conserve leur oxygénation lente et continue dans une certaine mesure (0,2 mg/L d'O₂ par an contre 0,4 mg/L pour une barrique neuve).

3.2. Description des itinéraires d'élevage

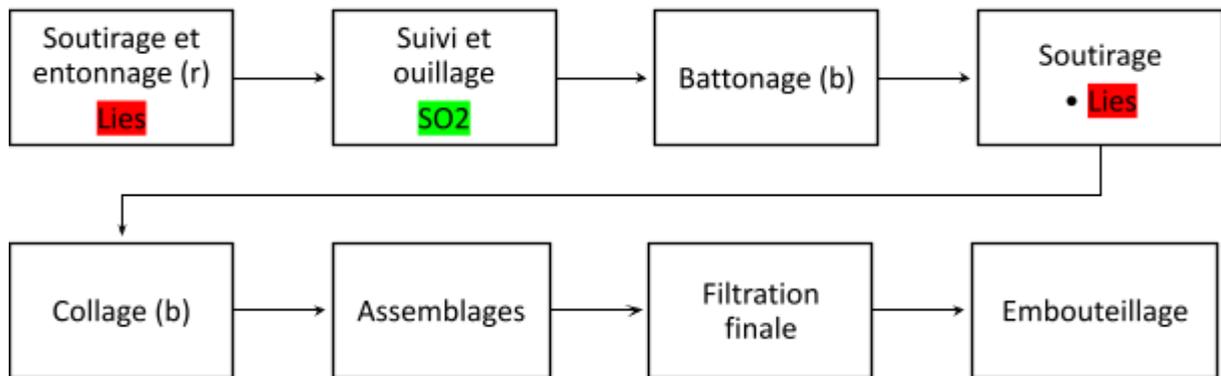


Figure 31 : les étapes de l'élevage à l'embouteillage.(r) : pour les rouges, (b) : pour les blancs

- Soutirage et entonnage (pour les rouges)

Pour les rouges, après les fermentations, on va séparer le vin clair des lies. Cela va permettre d'avoir une meilleure stabilité du vin, et de limiter les notes réductrices. Le nombre de soutirage avant l'entonnage est déterminé par les analyses et la dégustation par le maître de chai et le chef de cave.

Généralement, il y en a un à l'air avant entonnage. Les soutirages à l'air se font en laissant couler le vin dans un baquet où il est ensuite pompé et envoyé dans une autre cuve. On vérifie la séparation entre les lies et le vin via un mireur. Par cette opération on vient supprimer du CO₂, des notes de réduction et favoriser la combinaison des tanins et des anthocyanes. En effet l'oxygène va permettre la formation d'éthanal. Les tanins et anthocyanes peuvent se lier avec l'éthanal, permettant de stabiliser la couleur. Cependant il faut veiller à ne pas apporter trop d'oxygène au vin. En effet un apport excessif va favoriser le développement de microorganismes, dégrader les molécules aromatiques des vins de type terpènes ou thiols en molécules moins aromatiques, ou encore former des arômes de rancio.

Un deuxième soutirage est réalisé à l'entonnage. Cette fois c'est un soutirage sans apport d'air. Dans le cas des barriques dans lesquelles le vin a réalisé la FML, elles sont soutirées pour être réentonnées dans des barriques propres (désinfectées à la vapeur).

Dans le cas de certains lots qui développent de la réduction au cours de l'élevage, on peut réaliser un autre soutirage

- Suivi et ouillage

Au cours de l'élevage il va falloir suivre différents paramètres pour s'assurer de la bonne évolution du vin. On suivra grâce à des analyses couplées avec la dégustation des différents lots.

- Ouillage :

Pendant toute la durée de l'élevage, on s'assure que toutes les barriques et les foudres sont ouillés. On vient compléter le vide causé par l'évaporation du vin par la bondes et les interstices de la barrique avec du vin du même lot. En effet lorsque le fût n'est pas complété au maximum, le vin est alors en contact direct avec l'air ce qui accélère son oxydation et favorise le développement de micro-organismes aérobies.

Lors des ouillages on s'assure que le vin utilisé pour compléter est sain.

- Risque microbiologique :

Il existe des risques de contamination microbiologique au cours de l'élevage, comme le développement de bactéries acétique ou lactiques, et de levures Brettanomyces, ou de fleur.

°Fleur :

Un voile blanc ou gris se forme à la surface du vin en contact de l'air. Cela est dû au développement de levures aérobies (souvent Candida). Elles dégradent l'éthanol en éthanal et oxydent certains acides organiques, ce qui fait baisser l'acidité du vin. Cela donne au vin un goût d'évent. Une bonne dose de sulfite libre et un ouillage régulier des barriques pour éviter le contact du vin avec l'oxygène permet d'empêcher leur développement.

°Brettanomyces

Les Brettanomyces sont des levures qui se développent majoritairement dans les vins rouges. Elles résistent à l'alcool et au pH du vin. Elles produisent de l'Ethyl-4-phénol qui a des notes aromatiques d'écurie, de cuir avec un seuil de perception théorique de 430µg/L et de l'Ethyl-4-gaïacol, aux notes épicées et de clous de girofle, détectable à 33 à 88µg/L en fonction de la structure du vin. Ce sont des arômes qui ne sont pas recherchés par la cave Yves Cuilleron.

Le développement de ces levures est favorisé par un vin riche en acides phénols, ou avec des sucres résiduels, ainsi que des teneurs faibles en SO₂ libre. On trouve ces levures dans de nombreuses caves, cuves et barriques. Il est important d'avoir une grande hygiène en cave pour éviter la contamination des vins. Notamment en nettoyant et en désinfectant les barriques, les cuves, les pompes et leur tuyau lors des transferts.

On va pouvoir identifier le développement de ces levures dans un lot par la dégustation, on discerne ces arômes phénolés. De plus, la cave envoie des échantillons au cours de l'élevage au laboratoire pour identifier la présence de Brett. On les réalise par deux techniques différentes : la Cyto 3D qui permet de dénombrer les populations de levures et savoir les populations de Brettanomyces et si elles sont vivantes-vitales, latentes et mortes. La technique Phénols Trace permet de mesurer la teneur en ethyl phénols et ethyl gaïacols.

Sous-Dossier N°1 PHENOLS TRACE

Référence	Informations	4EG µg.L ⁻¹	4EP µg.L ⁻¹
Vin (0-20)	BERTH V AOP Saint Joseph Rouge 2022	3,4	19,4
<i>Commentaires: Teneurs en Ethyl-4-gaïacol et en Ethyl-4-phénol inférieures aux seuils théoriques de perception.</i>			
Vin (0-20)	BERTH J AOP Saint Joseph Rouge 2022	≤ 3,2	15,2
<i>Commentaires: Teneurs en Ethyl-4-gaïacol et en Ethyl-4-phénol inférieures aux seuils théoriques de perception.</i>			
Vin (0-20)	PLOMB AOP Côte Rôtie Rouge 2022	7,5	58,0
<i>Commentaires: Teneurs en Ethyl-4-gaïacol et en Ethyl-4-phénol inférieures aux seuils théoriques de perception.</i>			

Figure 32 : Méthode phénols Trace, dosage

Sur cette série d'analyse on peut voir que ces lots ne sont pas impactés négativement par les Brett, le seuil théorique de perception des 2 molécules aromatiques n'étant pas atteint. De plus, on réalisera une nouvelle analyse, tous les 3 mois. Si l'on voit que les teneurs évoluent cela est signe que des Bretts se sont développées.

Sous-Dossier N°1 Cyto 3D BRETT

Référence	Informations	Brett. vv event.ml-1	Brett. VMI event.ml-1	Brett. mortes event.ml-1
Vin (0-20)	MALFONDIERE 1 AOP Crozes Hermitage Rouge 2022	nd	2,3e+04	nd
<i>Commentaires: Pas de Brett VV détectées. Brett VMI (Vivant Métaboliquement Inactif) à surveiller.</i>				
Vin (0-20)	MALFOND 2 AOP Crozes Hermitage Rouge 2022	4,0e+02	3,3e+04	2,0e+03
<i>Commentaires: Quelques Brett VV détectées. Brett VMI à surveiller.</i>				
Vin (0-20)	MALL J AOP Crozes Hermitage Rouge 2022	8,0e+02	1,0e+04	≤ 1,6e+03
<i>Commentaires: Quelques Brett VV détectées. Brett VMI à surveiller.</i>				
Vin (0-20)	FA AOP Crozes Hermitage Rouge 2022	4,0e+02	1,2e+04	2,4e+03
<i>Commentaires: Quelques Brett VV détectées. Brett VMI à surveiller.</i>				
Vin (0-20)	MALL 3 AOP Crozes Hermitage Rouge 2022	1,0e+03	3,0e+04	1,8e+03
<i>Commentaires: Populations de Brett VV et Brett VMI un peu élevées. Réajuster le SO2 plus fortement et à revoir.</i>				
Vin (0-20)	MALL 4 AOP Crozes Hermitage Rouge 2022	1,0e+04	8,6e+04	≤ 1,6e+03
<i>Commentaires: Populations élevées de Brett VV et Brett VMI, pas étonnant car présence de sucres. Réajuster le SO2 fortement, envisager acidification et à revoir.</i>				
Vin (0-20)	TILLEUL AOP Saint Joseph Rouge 2022	1,0e+03	3,7e+04	≤ 1,6e+03
<i>Commentaires: Populations de Brett VV et Brett VMI un peu élevées. Réajuster le SO2 plus fortement et à revoir.</i>				

Figure 33 : Cyto 3D Brett

Sur ces analyses, réalisées sur des lots potentiellement contaminés, on étudie les populations. Les plus importantes sont les VV(vivantes) et les VMI(latentes). Dans le cas de Mall 3, où les VV sont à 1,0e+03 et VMI à 3,0e+04, des densités assez importantes, le laboratoire conseille de réajuster le SO₂ pour son action antimicrobienne. Dans le cas de Mall 4, les populations VV et VMI sont importantes (>1,0e+04). Une analyse des paramètres oenologiques montrait la présence de sucres résiduels, un pH élevé et un SO₂ libre faible, qui sont des facteurs favorisant la croissance des populations de Brettanomyces.

En cas de contamination et de développement de Brettanomyces dans une barrique/un lot, on a différentes solutions pour enrayer leur développement. On peut réaliser une stérilisation stérile (avec un filtre tangentiel par exemple). La cave utilise cette solution qu'en cas de forte contamination (arômes phénolés très présents), sinon on commence par utiliser de chitosane. La chitosane (chitine) a des propriétés antimicrobiennes contre les levures. On ajoute 4g/hL de chitosane par barrique contaminée.

Chaque année, la cave Yves Cuilleron rencontre des développement de Brettanomyces dans ses vins rouges. La cave vinifie de grands volumes, de plus, il y a un nombre important de barriques et elles sont réutilisées sur plusieurs vinifications. Malgré un lavage des barriques et la désinfection des cuves et tuyaux, ils n'arrivent pas à éliminer totalement le problème.

°Bactéries acétiques et piqûre acétique :

La piqûre acétique correspond à une augmentation de l'acide acétique ($> 0.5-0.8$ g/l H_2SO_4) ainsi que de l'acétate d'éthyle, qui donne des notes de piqué (vinaigre) à partir de 120-150 mg/l. On voit aussi un durcissement du vin, l'apparition d'un voile plus ou moins épais à la surface du vin et de l'air. Cela entraîne aussi une diminution du TAV et une augmentation de l'acidité volatile.

Cela est dû à la transformation de l'éthanol par les acetobacter aceti (aérobie) en acide acétique et d'acétate d'éthyl. La bactérie est naturellement présente sur les raisins et se développe pendant l'élevage, favorisée par un environnement chaud et le contact de l'air. D'où l'importance de la maîtrise des températures des chais, et d'ouillages réguliers. De même, il faut respecter une hygiène stricte de la cave pour éviter de propager la contamination. On peut diminuer la population en réalisant une filtration.

°Bactéries lactiques et piqûre lactique :

Les bactéries lactiques peuvent dégrader le glucose et le fructose ainsi que l'arabinose et le xylose. Ainsi en cas de fermentation alcoolique incomplète, les bactéries lactiques les transforment en acides lactiques. Cela conduit à une augmentation de l'acidité volatile et des notes lactiques de yaourt. Les bactéries lactiques sont sensibles au SO_2 , ainsi il suffit d'ajuster le SO_2 pour avoir une teneur en libre suffisante.

Zoom Acidité volatile (AV):

“L'acidité volatile est constituée par les acides appartenant à la série acétique qui se trouvent dans le vin à l'état libre et à l'état salifié.” (OIV) Pour que le vin soit marchand il ne faut pas dépasser pour les rouges : 0,98 g/l et pour les blancs et rosés : 0,88 g/l eq d' H_2SO_4 . Elle est surtout lié aux teneurs en acide acétique.

L'acidité volatile augmente forcément au cours des fermentations alcooliques (0,2 à 0,3 g/L eq d' H_2SO_4), la malolactiques et de l'élevage en barrique. Cependant pour arriver à dépasser les valeurs non marchandes, cela signifie qu'il y a eu soit

développement de bactéries acétiques soit de bactéries lactiques qui ont fait augmenter significativement l'AV.

- SO₂ et température :

Au cours de l'élevage, on vérifie régulièrement que la concentration en SO₂ libre est supérieure à 25 mg/L. Si ce n'est pas le cas, on vient ajuster le SO₂. De plus la température des chai est maintenue fraîche, autour de 15°C, toute la durée de l'élevage pour ne pas favoriser le développement des levures et bactéries.

Le nombre de barriques rend fastidieux le suivi. Il faut être vigilant et rigoureux pour éviter qu'un lot ou une barrique ne soit contaminé ou ne se dégrade. L'élevage dure environ 10 mois pour les IGP et 12 à 18 mois pour les vins en AOP.

- Batonnage (pour les blancs)

Les vins blancs sont vinifiés en barrique et il n'y a pas de soutirage à la fin des fermentations. Ainsi ils sont élevés sur lies. Cela peut mener à l'apparition de notes de réduction, qui peuvent être évitées par un apport d'oxygène. Le batonnage a pour objectif de remettre les lies en suspension dans le vin. Les lies sont composées en partie des levures mortes. Or lors de leur autolyse, elles vont libérer dans le vin des composés azotés, des lipides, des nucléotides, mais aussi des macromolécules et des composés aromatiques. Cela va avoir un impact sur les caractéristiques organoleptiques : l'apport de peptides et d'acides aminés va donner de l'amer et des exhausteurs de goût, les nucléotides sont aussi des exhausteurs de goût, et les macromolécules vont apporter du gras. Enfin en composés aromatiques, il y aura des esters d'acides gras qui contribuent au caractère fruité et floral (Ferrari, et al. 1988). Le bâtonnage est réalisé régulièrement au cours de l'élevage en fonction de la dégustation. Pour ce faire, les barriques étant posées sur des Oxo, il suffit de faire tourner les barriques en s'assurant que la bonde est bien fermée. Cela reste physique et long pour le(s) caviste(s).

- Soutirage final

Les barriques sont soutirées par lot, pour être encuvées.

- Collage (pour les blancs)

Pour les vins blancs, on peut observer en bouteille l'apparition d'un trouble protéique. Pour s'assurer qu'il n'y est pas ce dépôt dans la bouteille, la cave préfère supprimer ces protéines instables en réalisant un collage à la bentonite avant MEB. La bentonite est une colle minérale qui va se mettre en suspension sous forme de dispersion colloïdale chargée négativement. Les protéines sont chargées positivement au pH du vin et elles vont donc se fixer à la bentonite qui va sédimenter au fond de la cuve.

Pour déterminer la dose de bentonite à utiliser, on envoie un échantillon à analyser pour avoir la concentration en protéine. On traite entre 20 à 80 g/hL. Il faut éviter de

dépasser 80 g/hL, car trop de bentonite peut altérer le potentiel aromatique du vin. (Davaux, 2018)

- Filtration finale

Cette étape consiste à faire passer le vin à travers une membrane poreuse avec un diamètre de pore de 0,2 micromètres. pour supprimer les impuretés, matière colloïdale, levures, bactéries. Chez Yves Cuilleron, on réalise une filtration tangentielle continue. Sous l'action d'une pression, le vin qui circule parallèlement à la membrane poreuse va passer à travers la membrane et se clarifier pour arriver à moins de 1 NTU, donnant un vin limpide et brillant. Ce processus va permettre d'éliminer la plupart des microorganismes (levures et bactéries), c'est une filtration stérilisante, à la sortie du filtre le vin est stérile, ainsi si un vin en bouteille est contaminé, cela viendra soit du stockage avant la mise en bouteille, soit de la mise en bouteille.. La filtration va cependant permettre de conserver les propriétés organoleptiques. (Desseigne, 2020) Le prix du filtre tangential étant très élevé, à partir de 80 000€, Cuilleron fait appel à un prestataire. Le débit de filtration est entre 50 et 100L/hm². Ainsi le prestataire ayant 2 filtres tangentiels sur son dispositif, avec une surface importante, cela va permettre de passer un grand volume de vin assez rapidement.



Figure 34 : Filtration tangentielle

- Analyses pré mises

L'analyse pré mise en bouteille est très importante, notamment pour réajuster le SO₂, s'aider à réaliser les assemblages et vérifier que l'on obtienne un vin conforme aux normes réglementaires.

Informations	TAV % vol.	Glu+Fru g/L ⁻¹	AT g/L ⁻¹ eq H ₂ SO ₄	pH	Ac.acét. g/L ⁻¹ eq H ₂ SO ₄	Ac.mal g/L ⁻¹	Ac.lact g/L ⁻¹	SO ₂ T mg/L ⁻¹	SO ₂ L mg/L ⁻¹	SO ₂ (a) mg/L ⁻¹	Ethanal mg/L ⁻¹	CO ₂ mg/L ⁻¹	IC	IPT	Ac.tart g/L ⁻¹	Glyc. g/L ⁻¹	Ac.gluc. g/L ⁻¹
MALL V AOP Crozes Hermitage Rouge 2021	11,92	≤ 1,0	2,73	4,04	0,50	nd	1,4	34	20	0,17	≤ 10,0	430	10,3	54	1,9	8,2	nd
<i>: Réajuster le SO₂ : + 1 g/hl. pH très élevé, envisager une acidification. Bonne dégustation, fruits noirs.</i>																	
PM10 AOP Cornas Rouge 2021	12,34	1,5	5,60	3,73	2,20	nd	≥ 3,0	20	6	0,11	≤ 10,0	1290	15,3	63	≤ 1,0	≥ 10,0	≥ 1,0
<i>: Vin piqué, non marchand, AV au-dessus de la norme réglementaire. Acide lactique élevé. Réajuster le SO₂ : +3g/hl. Dégustation : AV perceptible.</i>																	
PS AOP Saint Joseph Rouge 2021	12,26	nd	3,86	3,58	0,79	nd	1,8	58	16	0,40	18	500	10,1	46	1,5	8,9	≤ 0,5
<i>: Réajuster le SO₂ : + 1.5 g/hl. AV élevée. Bonne dégustation, fruits noirs.</i>																	

Figure 35 : Analyse pré mise en bouteille millésime 2021

On va décrire les analyses Figure 35.

-TAV : les TAV sont assez faibles pour des rouges, ce qui s'explique par le millésime 2021, cependant cela reste acceptable.

-Glu + Fru :

On observe des sucres résiduels sur le lot 2 (1,5g/L), le vin peut être considéré comme sec à cette teneur. Cependant il est plus sensible aux microorganismes.

-AT et pH :

Le lot 1 présente une faible acidité, il risque d'être plat en bouche. De plus son pH de 4,04 le rend plus sensible aux contaminations. Il faudra soit l'assembler avec un lot présentant un pH plus bas, soit l'acidifier.

Le lot 2, à une AT très haute (5,60 g/L eq H₂SO₄). Cela est dû au développement de bactéries acétiques et lactiques (acide lactique > 3g/L et acide acétique 2,20g/L eq H₂SO₄), le vin est piqué et présente de plus une AV non marchande. Cela s'explique sûrement par la présence de sucres résiduels. Pour pouvoir le vendre il faudra l'assembler avec un lot sain, au risque de faire diminuer la qualité de ce dernier. Sinon il y aura obligation de l'envoyer à la distillerie.

Le lot 3 présente une AT et un pH normaux.

-Acide malique :

Les 3 lots ont bien fini leur fermentation malolactique.

-SO₂ :

On veut arriver autour de 25mg/L de SO₂ libre avant la mise en bouteille pour le protéger. Il faut cependant faire attention à ne pas dépasser en SO₂ total 150mg/L pour les rouges secs (sucres < 5g/L), 200mg/L pour les blancs secs (< 5mg/L de sucre. Ici pour les 3 lots, même après ajustement du SO₂, on reste en dessous des limites réglementaires.

-CO₂ :

On reste en dessous de 2mg/L, on reste bien sur des vins tranquilles.

-Intensité colorante :

L'IC > 10 montrent de ces 3 lots qu'ils ont une belle intensité colorante.

-Dégustation :

Le laboratoire précise que le lot 1 et 3 ont une bonne dégustation avec des arômes

de fruit noir. Pour le lot 2, ils précisent que l'acidité volatile est perceptible, ce qui est considéré comme un défaut.

- Assemblage

Les assemblages sont décidés par Yves Cuilleron, le maître de chai et le chef de cave. Ils se basent sur des dégustations des différents lots et leurs analyses, en réfléchissant aussi bien sur le profil du vin que le volume nécessaire par cuvée pour la commercialisation.

- Embouteillage

Le vin est mis en bouteille par un prestataire de service pour les gros lots (Figure 36) ou bien par la chaîne d'embouteillage de la cave. L'avantage du prestataire est un gain de temps considérable grâce à un débit d'embouteillage bien plus important : 3000 bouteilles par heure . Les tirées bouchées sont ensuite transportées jusqu'au bâtiment de stockage où elles seront conservées jusqu'à l'étiquetage et préparation de commande. Le stockage étant situé à 800m de la cuverie, le transfert demande une grande organisation et beaucoup de temps. De plus, le bâtiment de stockage est d'une forme irrégulière avec une hauteur sous plafond variable, ce qui rend l'organisation compliquée au sein du bâtiment.



Figure 36 : Embouteillage par un camion prestataire

4. Les démarches qualité/sécurité

4.1. Démarche qualité

Les démarches qualité sont importantes pour garantir la qualité des vins de la cave. Voici les démarches qualité qui y sont mises en place.

- Certifications :

Pour garantir la conformité des produits et des services à des normes ou des réglementations, la cave est certifiée ISO 9001 (qualité), ISO 14001 (environnement), et HACCP (sécurité alimentaire).

- Cahier des charges :

La production respecte le cahier des charges des différentes appellations. Ces cahiers des charges ont été mis en place pour garantir un certain niveau de qualité et d'exigence au sein de l'appellation et d'encadrer les pratiques viti-vinicoles. Cuilleron respecte et s'assure de rester conforme aux différents cahier des charges. L'ensemble du processus doit à présent respecter le cahier des charges de l'AB étant en cours de conversion.

- Traçabilité :

La traçabilité est une démarche qualité qui permet de suivre la chaîne de production, de la production à la vente, pour garantir la qualité et la sécurité des produits. La cave assure la traçabilité de la parcelle à la bouteille.

- Amélioration continue :

La cave cherche à améliorer en permanence les processus et les produits pour répondre aux besoins des clients et aux exigences du marché. Récemment c'est par la conversion en AB, mais cela passe aussi la mise en place d'essai à la cave et la vigne dans l'objectif d'améliorer la rentabilité et la qualité.

4.2. Démarche RSE

La Responsabilité Sociale des Entreprises (RSE) est un concept qui vise à intégrer les préoccupations sociales, environnementales et économiques dans la stratégie et les activités d'une entreprise (Gouv.fr, 2022). Dans le cas de la cave Yves Cuilleron, la démarche RSE se traduit par diverses actions, telles que :

- Respect de l'environnement :

Actuellement le domaine est en conversion vers l'AB avec pour objectif la réduction des intrants chimiques, et la protection de la biodiversité.

- Gouvernance responsable :

Yves Cuilleron fait en sorte d'associer les salariés aux prises de décision en restant à leur écoute. Notamment via des entretiens annuels avec chaque salarié.

- Santé et sécurité :

Le domaine a mis en place des mesures pour garantir la sécurité et la santé de ses employés. Il fournit des équipements de protection (combinaison pour les traitements, masques filtrant la poussière, vapeur et gaz). La cave garantit des conditions de travail sûres. L'ensemble de la cave est conçu pour la sécurité des employés. Rambardes, surfaces anti-dérapantes, lumières adaptées, ventilateurs.

CONCLUSION

La cave Yves Cuilleron est connue pour produire des vins de grande qualité grâce à un processus de vinification rigoureux et minutieux ainsi qu'un outil de production moderne et pratique. Au cours de cette mémoire, nous avons examiné les différentes étapes du processus de vinification, de la récolte des raisins à la mise en bouteille.

Nous avons constaté que la cave Yves Cuilleron met en œuvre des techniques de vinification pour maximiser la qualité des vins produits. La récolte à la main, l'utilisation de levures indigènes, la macération pré-fermentaire à froid, la fermentation malolactique, et l'élevage en fûts de chêne sont quelques-unes des pratiques clés de la cave.

Nous avons également noté que la cave Yves Cuilleron est en conversion vers l'AB dans le but de préserver la qualité du sol et de produire des vins plus respectueux de l'environnement.

La cave met tout en œuvre pour produire des vins de qualité supérieure, et son engagement envers les pratiques viticoles durables lui permet de continuer à produire des vins exceptionnels année après année.

Références bibliographiques

- Bal F. 2018. Le débourage, ou la manière d'épurer le moût. Dans : *La Revue du vin de France* [En ligne]. Disponible sur : < <https://www.larvf.com/le-debourage-ou-la-maniere-d-epurer-le-mout,4361932.asp> > (Consulté le 15 mars 2023).
- Casassa F., Sari S., et Avagnina S. 2007. Influence de deux techniques de macération sur la composition phénolique et aromatique et les caractéristiques organoléptiques. Cave Cuilleron. 2020. Cave Yves Cuilleron. Disponible sur : < <https://www.cuilleron.com/fr/> > (Consulté le 6 décembre 2022).
- Chambre d'Agriculture, IFV, et Comités Interprofessionnels. 2022. *Coût des fournitures en viticulture et oenologie | évolutions techniques et réglementaires*.
- Climate-Data. 2022. Climat Vienne: Pluviométrie et Température moyenne Vienne, diagramme ombrothermique pour Vienne. Disponible sur : < <https://fr.climate-data.org/europe/france/rhone-alpes/vienne-8232/> > (Consulté le 6 décembre 2022).
- Covigneron. 2017. Vendanges à la main ou à la machine ? Dans : *Covigneron* [En ligne]. Disponible sur : < <https://www.covigneron.com/vendanges-a-la-main-ou-a-la-machine/> > (Consulté le 10 mars 2023).
- Davaux F. 2021. L'élevage des vins en fûts ou barriques de chêne. Dans : *IFV Occitanie* [En ligne]. Disponible sur : < <https://www.vignevin-occitanie.com/fiches-pratiques/lelevage-des-vins-en-futs-ou-barriques-de-chene/> > (Consulté le 21 mars 2023).
- . 2018. Stabilité protéique et collage des vins blancs à la bentonite. Dans : *IFV Occitanie* [En ligne]. Disponible sur : < <https://www.vignevin-occitanie.com/fiches-pratiques/stabilite-proteique-et-collage-des-vins-blancs-a-la-bentonite/> > (Consulté le 28 mars 2023).
- Delteil D., de Maurin L.J., et Asselin C. 1998. Vinifications : principales opérations unitaires communes.
- Desseigne J.-M. 2020. La filtration ou microfiltration tangentielle. Dans : *IFV Occitanie* [En ligne]. Disponible sur : < <https://www.vignevin-occitanie.com/fiches-pratiques/la-filtration-ou-microfiltration-tangentielle/> > (Consulté le 21 mars 2023).
- Dufourcq T. 2017. Protection de la vendange blanche contre l'oxydation. Dans : *IFV Occitanie* [En ligne]. Disponible sur : < <https://www.vignevin-occitanie.com/fiches-pratiques/protection-de-la-vendange-blanche-contre-loxydation/> > (Consulté le 10 mars 2023).
- Ferrari, G.; Feuillat, M.. Holding white Burgundy wines on their lees. I. Nitrogenous compounds, fatty acids and sensor analysis of wines. *Vitis*. 1988, 27, 183-97
- Galet P. 2000. *Dictionnaire encyclopédique des cépages Hachette Livre, 1. édition 2000*.
- Gerbaux V., Davanture I., et Guilloteau A. 2015. Macération pré-fermentaire à froid des vins rouges.
- Gouv.fr. 2022. Qu'est-ce que la responsabilité sociétale des entreprises (RSE) ? Disponible sur : < <https://www.economie.gouv.fr/entreprises/responsabilite-societale-entreprises-rse> > (Consulté le 27 février 2023).
- IFV. 2021. La maîtrise de la fermentation malolactique ou FML. Dans : *IFV Occitanie* [En ligne]. Disponible sur :

< <https://www.vignevin-occitanie.com/fiches-pratiques/la-maitrise-de-la-fermentation-malolactique-ou-fml/> > (Consulté le 14 mars 2023).

---. 2020. Le SO₂ : anhydride sulfureux ou dioxyde de soufre. Dans : *IFV Occitanie* [En ligne]. Disponible sur : < <https://www.vignevin-occitanie.com/fiches-pratiques/le-so2-anhydride-sulfureux-ou-dioxyde-de-soufre/> > (Consulté le 13 mars 2023).

IFV Occitanie. 2019. l'Azote en oenologie. Dans : *IFV Occitanie* [En ligne]. Disponible sur : < <https://www.vignevin-occitanie.com/fiches-pratiques/lazote-en-oenologie/> > (Consulté le 13 mars 2023).

Kottek M., Grieser J., Beck C., Rudolf B., et Rubel F. 2006. World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorologische Zeitschrift*. 15(3), p. 259-263.

Laffort. 2017. Les outils sur l'acidification des moûts et des vins.

Landecy C. 2021. Gamme de produits : définition, construction et exemples. Disponible sur : < <https://blog.hubspot.fr/marketing/gamme-de-produits> > (Consulté le 15 décembre 2022).

Le Figaro Vin. 2022. Vallée du Rhône Nord (septentrional) - Guide des régions viticoles. Disponible sur : < <https://avis-vin.lefigaro.fr/connaitre-deguster/tout-savoir-sur-le-vin/guide-des-regions-et-des-appellations/vallee-du-rhone/nord-septentrional> > (Consulté le 6 décembre 2022).

lescepages. 2011. Le Durif - www.lescepages.fr. Disponible sur : < <http://lescepages.free.fr/durif.html> > (Consulté le 8 décembre 2022).

Oenologie.fr. 2023. La fermentation Malolactique ou FML. Dans : *Oenologie.fr* [En ligne]. Disponible sur : < <https://www.oenologie.fr/la-fermentation-malolactique-ou-fml/> > (Consulté le 21 mars 2023).

Paligot L.R. 2022. La Cépage Syrah, Le Guide Complet. Dans : *Oenologie.fr* [En ligne]. Disponible sur : < <https://www.oenologie.fr/cepage-syrah/> > (Consulté le 8 décembre 2022).

Vinsonneau E. 2020. Traitement de la vendange et extraction qualitative.

RÉSUMÉ

Ce mémoire porte sur les pratiques de vinification de la cave Yves Cuilleron pour le millésime 2022. Ce domaine familial possède 70 hectares plantés avec les cépages emblématiques de cette région (Syrah, Gamay, Viognier, Roussanne, Marsanne). Le vignoble, en conversion en agriculture biologique, s'étend sur l'ensemble des Côtes du Rhône Nord. L'objectif de la cave est de produire des vins blancs et rouges de grande qualité, qui seront ensuite vendus en France et à l'international. On présente d'abord le milieu et les moyens de production de la cave. Ensuite sont étudiées les différentes étapes du processus : les vendanges, la fermentation alcoolique suivie de la fermentation malolactique, l'élevage des vins, la préparation et la mise en bouteille. La cave utilise des pratiques clés telles que l'utilisation de levures indigènes, la macération pré-fermentaire à froid et l'élevage en fûts de chêne.

Mots clés

Vinifications, Côtes du Rhône, élevage, vin

Pour citer ce document : Brunet, Perrine, 2023. La vinification et l'élevage à la Cave Yves Cuilleron, millésime 2022. Mémoire DNO, L'Institut Agro Montpellier, 61 p

Institut Agro | Montpellier SupAgro, 2 place Pierre Viala, 34060 Montpellier cedex 02.
<https://www.institut-agro-montpellier.fr/>