



**HAL**  
open science

# La vinification et l'élevage des vins rouges, blancs, liquoreux et effervescents en Côtes du Rhône Septentrionales

Pauline Aguzou

► **To cite this version:**

Pauline Aguzou. La vinification et l'élevage des vins rouges, blancs, liquoreux et effervescents en Côtes du Rhône Septentrionales. Sciences du Vivant [q-bio]. 2020. dumas-04569685

**HAL Id: dumas-04569685**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04569685>**

Submitted on 6 May 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.

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE



## MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

présenté pour l'obtention du

DIPLÔME D'ŒNOLOGUE

*La vinification et l'élevage des vins rouges,  
blancs, liquoreux et effervescents en Côtes du  
Rhône Septentrionales.*

Par

Pauline AGUZOU

**Année de soutenance : 2020**

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



MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

présenté pour l'obtention du

DIPLÔME D'ŒNOLOGUE

*La vinification et l'élevage des vins rouges,  
blancs, liquoreux et effervescents en Côtes du  
Rhône Septentrionales.*

Par

Pauline AGUZOU

**Année de soutenance :** 2020

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

**Présenté le :** 06/07/2020

**Maître de Stage :** Lionel BRENIER

## Remerciement

---

Tout d'abord, je tiens à remercier mon maître de stage, Lionel BRENIER, qui m'a accordé de son temps pour me transmettre son savoir. Je souhaite également remercier l'assistant maître de chais, Romain GRANIER, qui m'a permis d'acquérir de nouvelles compétences et savoir-faire. Je les remercie de m'avoir fait confiance tout au long de ces vinifications.

Je souhaite aussi remercier toute l'équipe en cave pendant ces vendanges 2019, qui m'a permis de vivre une expérience riche en apprentissage et en partage.

Merci à ma famille de m'avoir écoutée et donné un regard extérieur.

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>8</b>
<b>I. PRESENTATION DE LA CAVE YVES CUILLERON</b> .....	<b>8</b>
I.1. L'ETUDE DU MILIEU DE PRODUCTION : .....	8
I.1.1. Localisation de la cave : .....	8
I.1.2. Aire de production : .....	10
I.1.3. Climat de la région : .....	11
I.1.4. Conduite du vignoble : .....	11
I.2. LES MOYENS DE PRODUCTION DE LA CAVE YVES CUILLERON : .....	13
I.2.1. Personnel fixe et saisonnier : .....	13
I.2.2. Organisation du travail .....	14
I.2.3. Présentation de la cave : .....	15
I.2.4. Présentation de la cuverie : .....	15
<b>II. LES SCHEMAS DE VINIFICATION :</b> .....	<b>17</b>
II.1. LES VENDANGES : .....	17
II.1.1. Contrôle de maturité et date de récolte : .....	17
II.1.2. Le déroulement des vendanges : .....	18
II.1.3. Le tri de la vendange : .....	19
II.1.4. Transport de la vendange au chai : .....	19
II.1.5. L'éraflage : .....	19
II.1.6. Le foulage : .....	20
II.1.7. Le pressurage : .....	20
II.1.8. Le convoyage de la vendange et du marc : .....	22
I.2. LES VINIFICATIONS A LA CAVE YVES CUILLERON : .....	22
II.2.1. Processus d'élaboration des vins rouges : .....	22
II.2.1.1. Sulfitage du moût : .....	23
II.2.1.1.1. Caractéristique du dioxyde de soufre : .....	23
II.2.1.1.2. Prévention contre l'oxydation des moûts : .....	23
II.2.1.1.3. Dose de dioxyde de soufre : .....	23
II.2.1.2. La macération pré-fermentaire à froid : .....	24
II.2.1.3. Analyse de moût et correction possible : .....	24
II.2.1.4. Suivi de la fermentation alcoolique : .....	25
II.2.1.5. Procédés d'extraction : .....	26
II.2.1.6. Gestion de l'aération du moût : .....	27
II.2.1.7. Gestion de la température : .....	27
II.2.1.8. Macération post-fermentaire à chaud: .....	27
II.2.1.9. Écoulage, décuvage : .....	27
II.2.1.10. Schéma global du processus de vinification des vins rouges : .....	28
II.2.2. Processus d'élaboration des vins blancs : .....	29
II.2.2.1. Le sulfitage du moût blanc : .....	29
II.2.2.2. Le débourage des moûts : .....	29
II.2.2.3. Le soutirage du jus clair : .....	30
II.2.2.4. La filtration des bourbes : .....	30
II.2.2.5. Entonnage des moûts, suivi de fermentation alcoolique en fût et en foudre: .....	31
II.2.2.6. Corrections apportées sur les moûts : .....	31
II.2.2.7. L'oxygénation des moûts: .....	32
II.2.2.8. Gestion de la température : .....	33
II.2.2.9. Pilotage des fins de fermentation : Arrêt et fermentation languissante : .....	33
II.2.2.10. Schéma global du processus de vinification des vins blancs : .....	35
II.2.3. Processus de vinifications particulières à la Cave Yves Cuilleron .....	36
II.2.3.1. Processus d'élaboration d'un vin contenant du sucre : .....	36
II.2.3.1.1. Caractéristique d'un vin doux : .....	36

II.2.3.1.2. La pourriture noble :.....	36
II.2.3.1.3. Un processus fermentaire identique au vin blanc : .....	36
II.2.3.1.4. Le mutage du vin :.....	36
II.2.3.1.5. Schéma de vinification d'une vendange tardive : .....	38
II.2.3.2. Processus d'élaboration d'un vin effervescent : .....	39
II.2.3.2.1. Caractéristiques d'un vin effervescent :.....	39
II.2.3.2.2. Vinification du vin de base : .....	39
II.2.3.2.3. L'opération du tirage et la liqueur utilisée :.....	39
II.2.3.2.4. Seconde fermentation : la prise de mousse : .....	39
II.2.3.2.5. Étape de remuage :.....	40
II.2.3.2.6. Étape du dégorgement :.....	40
II.2.3.2.7. Ajout de la liqueur d'expédition : .....	40
II.2.3.2.8. Processus de vinification du vin effervescent :.....	41
<b>II. TRAVAIL AU CHAI.....</b>	<b>42</b>
II.1. ORGANISATION DES CHAIS : .....	42
II.1.1. <i>Le chai des blancs</i> : .....	42
II.1.2. <i>Le chai des rouges</i> : .....	43
II.1.3. <i>Les chais de vieillissement</i> : .....	43
II.2. LA TONNELLERIE : .....	44
II.3. LES OPERATIONS AU CHAI : .....	44
II.3.1. <i>Suivi des fermentations malolactiques</i> :.....	44
II.3.1.1. Phénomène de la fermentation malolactique : .....	44
II.3.1.2. Colonisation du milieu par les bactéries lactiques : .....	44
II.3.1.3. Suivi de la fermentation malolactique : .....	45
II.3.1.4. Modification du milieu : .....	45
II.3.1.4.1. Amélioration organoleptique du vin : .....	45
II.3.1.4.2. Modification de la stabilité microbiologique du vin : .....	46
II.3.1. <i>Ouillage</i> :.....	46
II.3.1.1. Objectif des opérations d'ouillage : .....	46
II.3.1.2. Réalisation de l'ouillage .....	46
II.3.2. <i>Bâtonnage</i> : .....	47
II.3.3. <i>Sulfitage durant l'élevage du vin</i> : .....	48
II.3.3.1. Propriétés du SO <sub>2</sub> dans le vin : .....	48
II.3.3.2. Effets négatifs du sulfitage : .....	48
II.3.3.3. Doses réglementaires de SO <sub>2</sub> total : .....	48
II.3.3.4. Réalisation du sulfitage :.....	49
II.3.4. <i>Opération de soutirage</i> : .....	49
II.3.4.1. Fréquence des soutirages : .....	49
II.3.4.2. Différentes méthodes de soutirage :.....	50
II.3.4.2.1. Soutirage à l'air :.....	50
II.3.4.2.2. Soutirage à l'abri de l'air : .....	50
II.3.5. <i>Élevage des vins en fûts</i> : .....	50
II.3.5.1. Affinement du vin au contact du bois :.....	50
II.3.5.2. Élevage des vins rouges en fûts : .....	51
II.3.5.2.1. Choix de l'âge du fût :.....	51
II.3.5.2.2. Inconvénient de l'utilisation de fût pour les vins rouges : .....	51
II.3.5.3. Élevage des vins blancs sur lies :.....	51
II.3.6. <i>Préparation du vin à la filtration et à la mise en bouteille</i> :.....	51
II.3.6.1. Le collage du vin :.....	51
II.3.6.2. La filtration du vin : .....	52
<b>CONCLUSION : .....</b>	<b>53</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>55</b>

## Table des illustrations

---

TABLEAU 1 : TABLEAU RECAPITULATIF DES DIFFERENTS SYSTEMES DE CULTURE EN REGION SEPTENTRIONALE .....	13
TABLEAU 2: RESULTATS D'ANALYSES DE QUELQUES MOUTS APRES LE PRESSURAGE .....	32
TABLEAU 3 : DOSE MAXIMALE DE SO2 TOTAL (EN MG/L) AUTORISEE PAR TYPE DE VIN .....	49
IMAGE 1 : ORGANISATION DE LA CAVE YVES CUILLERON .....	9
IMAGE 2 : APPELLATION DES COTES DU RHONE SEPTENTRIONALE ET PARCELLAIRE DE L'EXPLOITATION .....	10
IMAGE 3 : DIAGRAMME OMBROTHERMIQUE DE LA REGION DE CHAVANAY .....	11
IMAGE 4 : PARCELLE DE CONDRIEU NON MECANISABLE .....	12
IMAGE 5 : PARCELLE D'IGP COLLINE RHODANIENNE MECANISEE .....	12
IMAGE 6 : PARCELLE DE SAINT-JOSEPH EN BAS DE COTEAU POTENTIELLEMENT MECANISABLE .....	12
IMAGE 7 : L'ORGANISATION DU TRAVAIL ET LA GESTION DES TACHES AU SEIN DU CHAI .....	14
IMAGE 8 : ORGANISATION DE LA CAVE .....	15
IMAGE 9 : CUVERIE DE LA CAVE YVES CUILLERON .....	16
IMAGE 10 : L'ATELIER PRESSURAGE DE LA CAVE .....	21
IMAGE 11 : : ORGANISATION DE LA VIDANGE DES PRESSEIRS. ....	21
IMAGE 12 : ENCUVAGE DE LA VENDANGE .....	22
IMAGE 13 : TRANSPORT DU MARC JUSQU'AU PRESSEIR .....	22
IMAGE 14 : : SUIVI DES DENSITES ET TEMPERATURES D'UNE CUVE DE VIN ROUGE AU COURS DE LA FERMENTATION ALCOOLIQUE .....	26
IMAGE 15 : SCHEMA GLOBAL DU PROCESSUS DE VINIFICATION DES VINS ROUGES .....	28
IMAGE 16 : OPERATION DE DEBOURBAGE APRES L'ETAPE DE CLARIFICATION D'UN MOUT BLANC .....	30
IMAGE 17 : FILTRE A BOURBES .....	30
IMAGE 18 : SUIVI DES DENSITES ET TEMPERATURES D'UNE BARRIQUE DE VIN BLANC AU COURS DE LA FERMENTATION ALCOOLIQUE .....	31
IMAGE 19 : OPERATION DE DETOXIFICATION D'UN Foudre LORS D'UN ARRET DE FERMENTATION .....	33
IMAGE 20 : FERMENTATION LANGUISSANTE D'UN MOUT BLANC EN Foudre .....	34
IMAGE 21 : SCHEMA GLOBAL DU PROCESSUS DE VINIFICATION DES VINS BLANCS .....	35
IMAGE 22 : SCHEMA GLOBAL DE VINIFICATION D'UNE VENDANGE TARDIVE .....	38
IMAGE 23 : SCHEMA GLOBAL DU PROCESSUS DE VINIFICATION DES VINS EFFERVESCENTS .....	41
IMAGE 24 : Foudres (30 hL) DE LA SALLE DE DEGUSTATION .....	42
IMAGE 25 : ORGANISATION DU CHAI A BARRIQUE UTILISE POUR LES VINS BLANCS .....	42
IMAGE 26 : ORGANISATION DU CHAI DE STOCKAGE RESERVE AUX VINS ROUGES .....	43
IMAGE 27 : CHAI DE VIEILLISSEMENT DES VINS ROUGES EN IGP COLLINES RHODANIENNES .....	43
IMAGE 28 : CHAI DE VIEILLISSEMENT DES VINS EN APPELLATION COTE ROTIE, CORNAS, CROZES-HERMITAGE .....	43
IMAGE 29 : EXEMPLE DE CHROMATOGRAPHIE SUR COUCHE MINCE POUR LE SUIVI DE LA FERMENTATION MALOLACTIQUE ...	45
IMAGE 30 : : OPERATION D'OUILLAGE DANS LE CHAI DES BLANCS .....	46
IMAGE 31 : DISPOSITION DES BARRIQUES DANS LE CHAI DES BLANCS SUR Oxo FACILITE LES OPERATIONS DE BATONNAGE..	47

# Lexique

---

**AOC** : Appellation d'Origine Contrôlée

**AT** : Acidité totale

**AV** : Acidité volatile

**CA** : Chiffre d'affaires

**CCM** : Chromatographie sur Couche Mince

**CHR** : Cafés, Hôtels, Restaurants

**DAP** : Diammonium Phosphate

**FML** : Fermentation malolactique

**IGP** : Indication Géographique Protégée

**pH** : Potentiel Hydrogène

**TAV** : Titre Alcoométrique Volumique

# Introduction

---

Dans le cadre du Diplôme National D'œnologue, j'ai réalisé mon stage de fin d'étude à la Cave Yves Cuilleron située dans la Vallée du Rhône Septentrionale.

Ce document présentera dans une première partie la cave Yves Cuilleron, dans laquelle il sera évoqué le milieu et l'aire de production, ainsi que son climat, les systèmes de conduite de la région mais également la cave et les moyens de production. Viendra ensuite la description de plusieurs processus de vinification tels que la vinification des vins blancs, rouges, liquoreux et effervescents. Dans une troisième et ultime partie, les différentes tâches réalisées au chai seront détaillées jusqu'à la mise en bouteille.

## I. Présentation de la Cave Yves Cuilleron

---

### I.1. L'étude du milieu de production :

---

#### **I.1.1. Localisation de la cave :**

La Cave Yves Cuilleron est localisée à Chavanay, dans les Côtes du Rhône septentrionales, dans le département de la Loire (42). Le domaine possède 60 ha en propriété sur plusieurs appellations telles que Côte-Rôtie, Condrieu, Saint-Joseph, Crozes-Hermitage, Cornas, Saint-Péray et IGP Collines Rhodaniennes.

L'entreprise a plusieurs locaux dont un caveau et un accueil de la clientèle situé le long de la nationale 86. Au même endroit, au sous-sol, il y a le stockage des tiré-bouchés, la ligne d'habillage des bouteilles et la préparation des commandes. L'espace agricole comprend l'entrepôt où est stocké tout le matériel viticole, le bureau du chef de culture et aussi le lieu de rassemblement des ouvriers et saisonniers viticoles (*Figure 1*).

Du fait de la croissance du domaine, la cuverie a été délocalisée en 2016 à quelques kilomètres de l'accueil de la cave.



Image 1 : Organisation de la Cave Yves Cuilleron

## I.1.2. Aire de production :

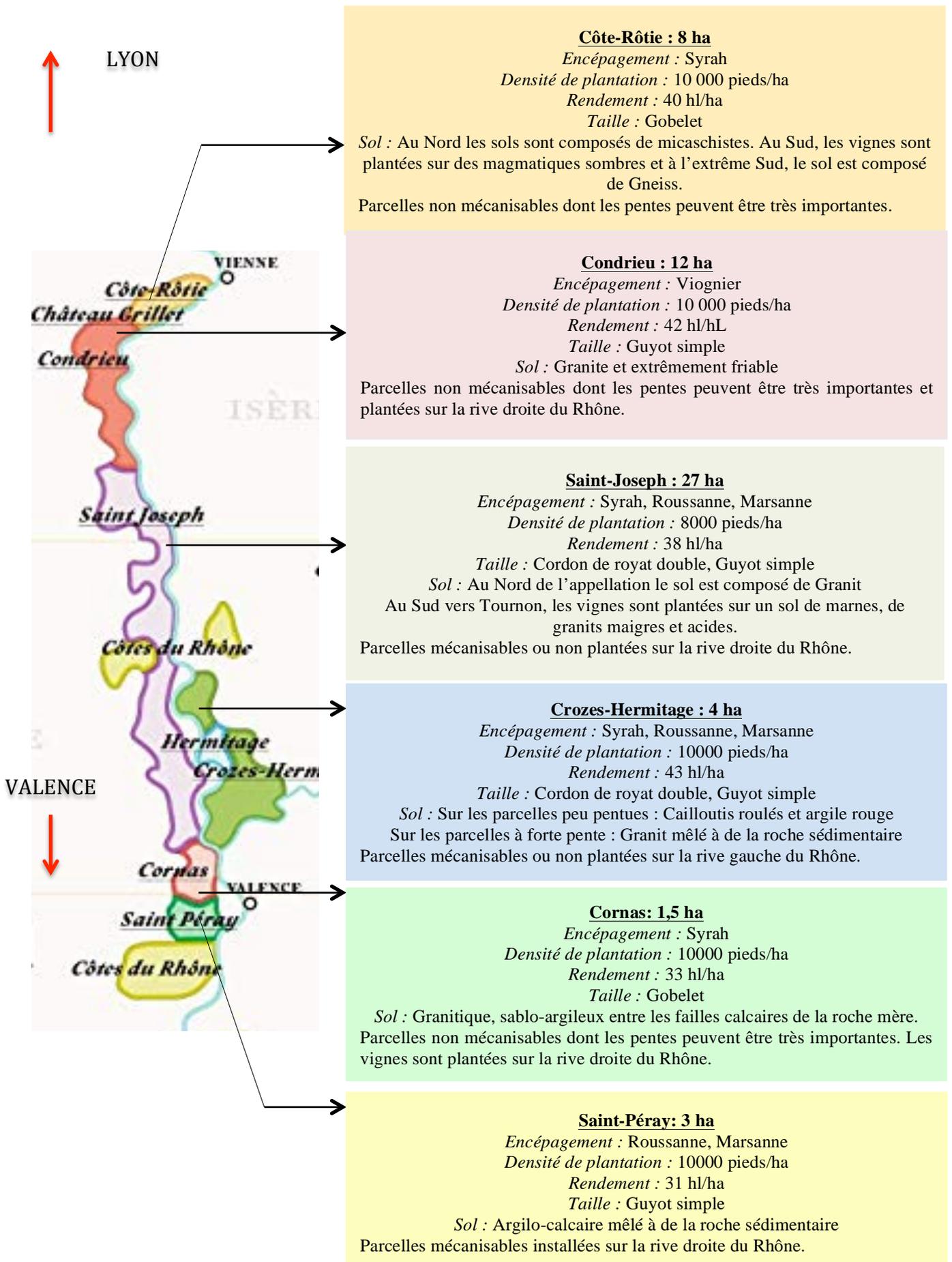


Image 2 : Appellation des Côtes du Rhône Septentrionale et parcellaire de l'exploitation

### I.1.3. Climat de la région :

Cette région bénéficie d'un climat où les hivers sont tempérés, les étés chauds et les pluies régulières. Il pleut ainsi environ entre 700 et 800 mm par an et la température moyenne annuelle avoisine les 11°C (Figure 3).

Le majorité des vignes est plantée en coteaux au pied du massif du Pilat sur la rive droite du Rhône. Les terrains y ont des pentes bien souvent supérieures à 40 %. Le reste du vignoble est localisé plus au Sud vers les villages de Cornas et Saint-Péray.

Le vignoble étant implanté dans le couloir rhodanien, les vignes plantées Sud / Sud-Est bénéficient d'une bonne exposition, permettant un murissement optimal des baies. De plus, la région y est très ventée, assurant un bon état sanitaire des vignes et du raisin pour la production de vin de qualité.

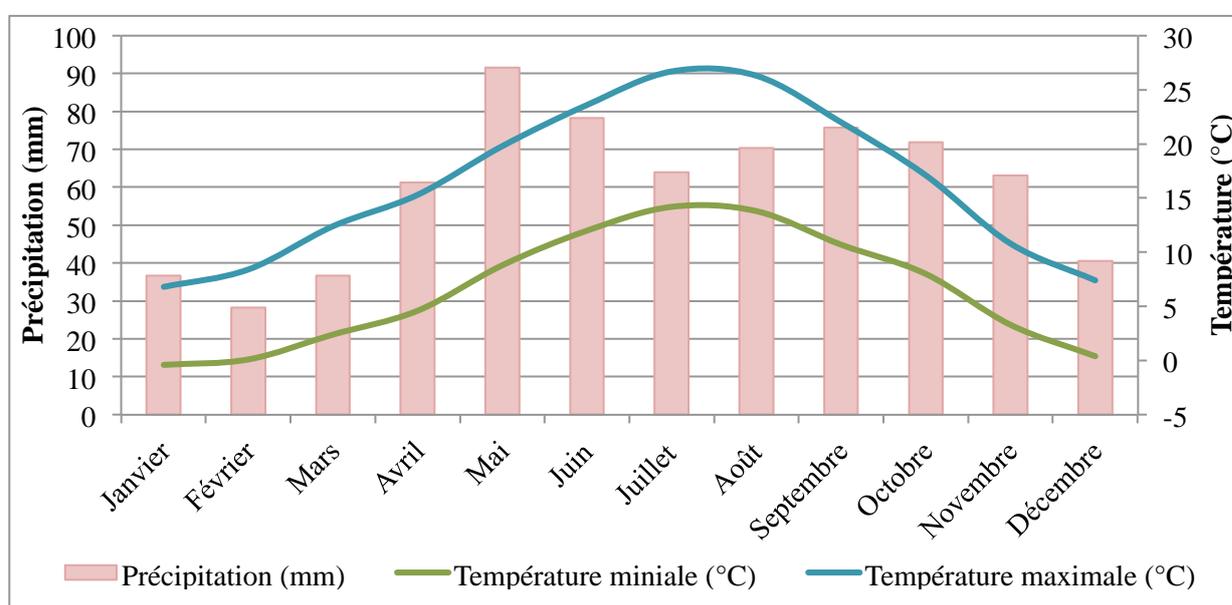


Image 3 : Diagramme ombrothermique de la région de Chavanay

### I.1.4. Conduite du vignoble :

De par la topographie de la région, plusieurs systèmes de conduite sont mis en place au sein du domaine. Il est alors possible de différencier le système de conduite en coteaux, de celui des plateaux et des plaines. Les opérations à la vigne sont toutes réalisées manuellement de la taille aux vendanges.

Parcelles non mécanisées en coteau : Ces parcelles sont désherbées en plein à l'aide d'un atomiseur à dos (Figure 4). Toutes les tâches sont faites manuellement, excepté les traitements phytosanitaires qui sont réalisés au canon.



Image 4 : Parcelle de Condrieu non mécanisable

Parcelles mécanisables en plaine : Ces parcelles ne sont pas désherbées chimiquement. Un enherbement permanent spontané est laissé sur l'inter-rang et est tondu régulièrement. En revanche, le rang est chaussé et déchaussé deux fois par an (Figure 5). Les traitements phytosanitaires sont mécaniques et réalisés à la voute.



Image 5 : Parcelle d'IGP Colline Rhodanienne mécanisée

Parcelle potentiellement mécanisable sur les plateaux : Ces parcelles sont désherbées en plein à l'aide d'un atomiseur à dos. Toutes les tâches sont faites manuellement, excepté les traitements phytosanitaires qui sont réalisés au canon. (Figure 6).



Image 6 : Parcelle de Saint-Joseph en bas de coteau potentiellement mécanisable

**Tableau 1 : Tableau récapitulatif des différents systèmes de culture en région Septentrionale.**

	Parcelles AOC potentiellement mécanisable. (Figure 6)	Parcelles AOC non mécanisable. (Figure 4)	IGP Colline Rhodanienne mécanisable. (Figure 5)
Palissage	Oui	Non	Oui
Échalas	Non	Oui	Non
Densité de plantation	1,2 m × 0,8 m	1,1 m × 0,9 m	1,3 m × 0,8 m
Rendement moyen	38 hL/ha	38 hL/ha	50 hL/ha
Mécanisation	Non	Non	Oui
IFT total	11,5	11,5	10
IFT herbicide	1,5	1,5	0
Désherbage de printemps de l'inter-rang	Chimique	Chimique	Enherbement permanent
Désherbage de printemps sur le rang	Chimique	Chimique	Mécanique
Outils utilisé pour les traitements	Canon	Canon	Voute
État des rangs en hiver	Enherbé	Enherbé	Enherbé

## **I.2. Les moyens de production de la cave Yves Cuilleron :**

### **I.2.1. Personnel fixe et saisonnier :**

La production de la cave s'articule autour des couleurs habituelles (rouge, blanc). Le domaine réalise également deux vinifications particulières pour les vins liquoreux et les vins effervescents. La cave est dirigée par le maître du chai et le caviste assistant. Pour subvenir aux besoins de la cave au moment des vendanges, l'entreprise embauche une dizaine de saisonniers. Parmi eux, 4 saisonniers sont responsables d'un poste en particulier tel que la réception des blancs et les pressoirs, le filtre à bourbe et le suivi des fermentations, la réception des rouges, l'entonnage des moûts et des vins. Les autres saisonniers réalisent les remontages, le suivi des fermentations des rouges, le nettoyage et prêtent mains fortes aux autres postes en cas de nécessité.

Tout au long des vinifications, le maître de chais et le caviste transmettent les instructions concernant les opérations à réaliser sur les moûts en fermentation et les vins tels que les ajouts (acide tartrique, DAP, thiazote, oxygène ou encore écorce de levures), les suivis de FML, en fonction des analyses de laboratoire reçues. Ils accompagnent les saisonniers tout au long du processus de vinification, de l'encuvage des moûts à l'élevage des vins tout en leur laissant une grande autonomie et une possibilité de prise d'initiative.

## I.2.2. Organisation du travail

L'emplacement des foudres et des barriques est répertorié sur les affiches ci-dessous. Ces schémas reprennent la disposition des barriques et des foudres dans les différentes salles, ce qui permet d'avoir un suivi précis de chaque fût et foudre durant la durée du processus de vinification. Un code couleur permet de repérer rapidement les lots et l'utilisation d'une légende précise permet de savoir où en est la vinification dans chaque fût.

Sur ce tableau, sont également affichés les corrections sur moût à réaliser, les résultats des chromatographies sur couche mince utilisées pour suivre l'avancée de la fermentation malolactique, et les résultats d'analyse des moûts. Cette configuration facilite l'accès à l'information et permet une vue d'ensemble des opérations à réaliser (Figure 7).



Image 7 : L'organisation du travail et la gestion des tâches au sein du chai.

### I.2.3. Présentation de la cave :

Depuis 2016, pour pouvoir loger les volumes de vin grandissants, une nouvelle cave a été construite le long du Rhône.

La cave possède son propre laboratoire dans lequel il est possible de réaliser les analyses de base telles que le TAV, le pH et l'acidité totale. Elle dispose également d'une chaîne d'embouteillage, principalement utilisée pour les petits lots. Pour les volumes plus importants, l'entreprise fait appel à un prestataire de service. De plus, la chaîne d'habillage des bouteilles étant située à l'accueil du domaine, à plus d'1,2 km de la cave, il faut donc transférer les tiré-bouchés au caveau, où les bouteilles sont stockées et vendues. Ceci demande une manutention et une logistique des transports entre la cave et l'accueil importantes.

Afin d'accueillir les volumes de vin et de moût, la cave dispose de 4 chais qui seront présentés dans la partie suivante. Les foudres sont dans l'espace dégustation, grande salle de réception (*Figure 8*).

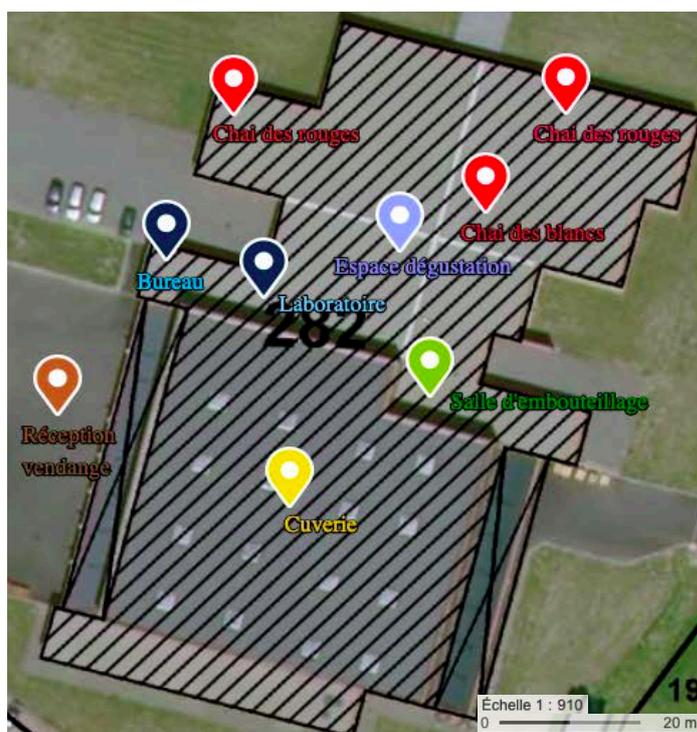


Image 8 : Organisation de la cave

### I.2.4. Présentation de la cuverie :

Cette nouvelle cave est majoritairement constituée de cuves en inox et de cuves en béton de contenance variant de 30 hL à 150 hL. Elle dispose également de cuvons, principalement utilisés pour les transferts, le stockage et la vinification des petits volumes. Le volume total de la cuverie est d'environ 5000 hL (*Figure 9*).



Image 9 : Cuvierie de la Cave Yves Cuilleron.

La totalité de cuves Inox possède un chapeau flottant, ce qui se révèle être très pratique pour adapter les cuves aux volumes de moûts et de vins.

Les allées 1, 2, 7 et 8 sont les cuves de réception des moûts à la sortie des pressoirs. Elles sont utilisées pour la clarification des blancs et servent de cuve de stockage pour les jus de presse en attendant l'entonnage. Les cuves des allées 3, 4, 9, 10 et une partie des allées 5 et 6 sont des cuves Inox dont les remontages sont automatiques. Elles sont donc utilisées pour la macération pré-fermentaire à froid et la fermentation alcoolique des vins rouges. En fin de vinification, elles servent au stockage du vin de goutte. Le reste des allées 5 et 6 sont des cuves cubiques en Inox qui accueillent des petits lots durant la totalité du processus de vinification. Ces cuves ne possèdent pas de canne de remontage, il est donc fait manuellement. Les allées 11 et 12 sont composées exclusivement de cuves en béton de petite contenance utilisées pour les cuvées parceliaires principalement. Et enfin, dans l'allée 13, il y a 2 cuves de 50 hL en fibre de verre (Figure 9).

Les cuves en fibre de verre sont très peu utilisées car ce sont des matériels fragiles qui ne peuvent pas accueillir de vin en fermentation puisqu'ils sont susceptibles de le contaminer avec des molécules indésirables. De plus, ces cuves n'ont pas de dispositif de gestion de température. Elles sont donc uniquement utilisées comme cuve de stockage pour les volumes d'IGP blancs excédentaires.

Les cuves Inox sont majoritairement utilisées pour leur facilité d'utilisation, d'entretien et de nettoyage. La gestion des températures est optimale et est permise grâce à la circulation d'eau froide dans la double paroi de la cuve. La température est régulée de manière simple grâce à un tableau de contrôle où sont indiquées les températures consignes. Ces cuves en acier inoxydable sont utilisées pour le débouillage des blancs, les macérations pré-fermentaires, les fermentations des vins rouges et le stockage des vins. L'inox a la

propriété de résister à la corrosion causée par l'acidité du vin, l'éthanol et le SO<sub>2</sub> ce qui en fait un outil de prédilection pour la cave.

Quant aux cuves bétons, elles sont exclusivement utilisées pour la vinification des vins rouges. Ce sont d'excellents contenants car elles permettent une micro-oxygénation lente du vin et ceci participe notamment à la stabilisation du vin et à l'adoucissement des tannins. La régulation de la température n'est pas simple et est réalisée grâce à un drapeau disposé à l'intérieur de la cuve. Contrairement aux cuves inox, le béton n'est pas un matériau inerte et au contact de l'acidité du vin, des molécules indésirables peuvent être transférées au vin. Les parois internes des cuves béton sont donc revêtues d'une résine époxydique qui protège le vin et le béton. Les cuves bétons confèrent de nombreux avantages au vin mais leur entretien reste couteux et plus compliqué que les cuves inox.

## II. Les schémas de vinification :

---

### II.1. Les vendanges :

---

#### II.1.1. Contrôle de maturité et date de récolte :

La maturité des baies est une notion complexe qui concerne plusieurs paramètres qu'il convient de suivre afin de choisir une date de récolte. Le but du contrôle de maturité est de suivre l'évolution des composés présents dans le fruit. Le choix de la date de récolte est très important et doit être le plus précis possible car il oriente le futur schéma de vinification et la fréquence des opérations à mener sur les vins en cave et dans le chai. Il existe différents types de maturité :

*La maturité physiologique* : Elle correspond à la germination des pépins de raisins qui permet à la vigne de se pérenniser dans le milieu. Cette maturité physiologique n'est pas étudiée en œnologie.

*La maturité phénolique* : Il s'agit d'une phase qui se déroule en fin de cycle végétatif après la véraison.

*La maturité aromatique* : Cette maturité est essentielle en œnologie et repose sur la dégustation des baies à la parcelle permettant de repérer le pic aromatique dit « fruit ». Celui-ci est extrêmement éphémère et détermine le type de vin recherché fruit vert, fruit mûr, fruit cuit, noyau de fruit.

La maturité technologique : Celle-ci correspond à un équilibre optimal entre les sucres et l'acidité totale du moût. Elle est recherchée avec la mesure de l'acidité totale, du pH et du TAV potentiel. L'acidité totale est obtenue par dosage colorimétrique avec la soude. Le pH est mesuré avec un pHmètre et enfin le titre alcoolique volumique est mesuré à l'aide d'un réfractomètre. Ces mesures sont réalisées au laboratoire du domaine.

La maturité polyphénolique : La maturité polyphénolique correspond au moment où la baie renferme une concentration maximale de tanins dit qualitatifs présents dans la pellicule et les pépins. Cette maturité est un élément complémentaire à la maturité technologique. Elle est principalement utile lors de la vinification des vins rouges car elle permet d'obtenir une qualité de vendange supérieure.

La maturité des baies d'une parcelle est appréciée via la mesure des paramètres adéquats. Pour cela, 200 baies sont prélevées aléatoirement sur les grappes et sur la totalité de la parcelle. Le calendrier des vendanges est organisé en fonction des résultats analytiques. Habituellement, les analyses sont réalisées de façon hebdomadaire puis de plus en plus fréquemment afin d'affiner l'organisation de la récolte. La date de vendange est élaborée en fonction du type de vins souhaité. Les vins de type primeur sont vendangés avec une légère sous-maturité tandis que les vins destinés à la garde sont vendangés plus tard avec une légère surmaturité.

Cependant, à la cave Yves Cuilleron, un seul contrôle de maturité a été réalisé au début des vendanges, il y a donc eu quelques surprises lors des analyses de moût en sortie du pressoir avec parfois, des acidités totales trop faibles ou des TAV trop hauts. La maturité technologique optimale n'a donc parfois pas été atteinte.

### II.1.2. Le déroulement des vendanges :

Les vendanges durent environ 4 semaines. Cette année, elles ont débuté le 10 septembre par les vignes en appellation Condrieu. De part leur exposition, ce sont les vignes les plus précoces. Ensuite viennent les Saint-Joseph blancs et rouges et les Crozes-Hermitage. Le vignoble de Saint-Péray est plus tardif. Les dernières appellations récoltées sont Cornas, Côte-Rôtie ainsi que les plateaux et les plaines en IGP Collines Rhodaniennes.

Suite aux épisodes caniculaires cet été, les rendements sont un peu faibles au début des vendanges car les baies sont assez petites. Les potentiels alcooliques sont hauts, les acidités et les pH sont bons. Cependant, les quelques précipitations début octobre inversent la tendance. Les baies grossissent, les degrés alcooliques diminuent fortement et l'acidité et les pH augmentent. Après ces pluies, aucun suivi de maturité n'a été réalisé. Le planning des vendanges n'a pas été modifié et les premières parcelles de Côte-Rôtie sont vendangées à 11 % vol potentiel.

### II.1.3. Le tri de la vendange :

La majorité des parcelles du domaine n'étant pas mécanisable, les vendanges sont réalisées manuellement par une cinquantaine de saisonniers embauchée pour cette tâche. Chaque vendangeur possède une vendangette et un sseau vidé régulièrement dans des palbox de 300 – 350 kg. Malgré le coût important de la main d'œuvre, les vendanges manuelles sont privilégiées car elles ont l'avantage de respecter l'intégrité de la baie, de limiter les triturations et par conséquent de diminuer les risques d'oxydation du moût.

### II.1.4. Transport de la vendange au chai :

Les raisins sont transportés dans des palbox jusqu'à la cave où ils seront réceptionnés, pesés et stockés en chambre froide. Ces opérations doivent être efficaces pour éviter la détérioration de la vendange.

### II.1.5. L'éraflage :

L'érafle est un processus qui consiste à séparer les baies de la rafle. La rafle étant riche en potassium et en tanins grossiers, cette opération permet de limiter la charge tannique, de supprimer les arômes végétaux non qualitatifs, et d'augmenter l'acidité totale du vin. D'un point de vue économique, l'éraflage réduit de 30% le volume de moût et par conséquent, diminue les volumes de cuverie nécessaires.

Lors du processus d'élaboration des vins rouges, la vendange est éraflée. Ceci permet au domaine d'orienter sa production vers des vins gourmands, de qualité, plutôt sur le fruit, et riche en matière. Cette étape est importante dans l'élaboration du vin rouge car il permet d'obtenir des vins plus souples, moins astringents et moins végétaux. Cependant, un faible pourcentage de la vendange, variant entre 2 à 6 %, n'est pas éraflé, ceci dans l'objectif d'apporter de la structure au vin. L'élimination de la rafle permet de produire des vins riches car ceci évite que les anthocyanes ne se fixent sur les rafles et que le vin perde de son intensité colorante. De plus, la production de ce type de vin nécessite une extraction importante, érafler la vendange permet d'allonger la durée de cuvaison tout en limitant le risque d'apparition de mauvais goûts, d'arômes indésirables et la libération excessive de tanins.

En revanche, dans la vinification en blanc, l'étape de l'éraflage est supprimée et la vendange est pressée entièrement. La présence de rafle dans le pressoir facilite l'écoulement et le drainage du moût.

### II.1.6. Le foulage :

Le foulage concerne uniquement la vinification du vin rouge. Il s'agit d'une action mécanique qui consiste à rompre l'intégrité de la baie afin d'augmenter la surface de contact entre la pulpe, le jus et la pellicule du raisin. Il y a ainsi, une meilleure macération et extraction des polyphénols. Le fouloir doit être correctement réglé afin que le foulage soit optimal. Si le foulage est trop important, les pépins sont écrasés et les tanins verts présents peuvent être extraits. A contrario, si le foulage est trop lâche, quelques baies peuvent rester intactes. En présence d'une vendange foulée, la fermentation est plus efficace et a plus de chance de terminer les sucres.

Cependant, un point négatif important est à noter concernant cette pratique. Le moût foulé est plus sensible à l'oxydation. Il est donc primordial de protéger la vendange à sa réception par une dose de sulfites légère.

### II.1.7. Le pressurage :

La cave dispose de 4 pressoirs à fonctionnement discontinu et pneumatiques de capacité différente permettant d'extraire le moût des vendanges fraîches et le vin des vendanges fermentées (*Figure 10*). Le programme de pressurage est différent en fonction de la couleur du cépage. Pour les blancs, le pressurage dure 180 minutes et est de 90 minutes pour les rouges. Pour les blancs, le pressoir est rempli par alimentation axiale et continue ses rotations pendant le chargement. Ceci favorise l'écoulement du jus et permet également d'augmenter la capacité de chargement du pressoir. Concernant la Syrah et le Gamay, les 2 seuls cépages rouges vinifiés, le pressoir est chargé par la porte latérale directement.

Quelle que soit la situation, l'extraction est progressive avec une augmentation lente de la pression pour limiter les colmatages au sein de la cage. Le nombre de rebêchage est raisonnable pour éviter les triturations excessives. Pour le moût blanc, il n'y a pas de fractionnement des presses et l'ensemble du jus est encuvé dans la même cuve. En revanche pour les vins rouges, les presses sont fractionnées. Les fins de presses, correspondant aux 30 dernières minutes du pressurage, sont encuvées à part. Ces fractions sont séparées du reste du vin car, au cours du pressurage, le pH et le potassium augmentent. Parallèlement, l'acidité totale du vin diminue. Elles sont donc moins qualitatives et élevées séparément. Elles seront utilisées dans les assemblages.

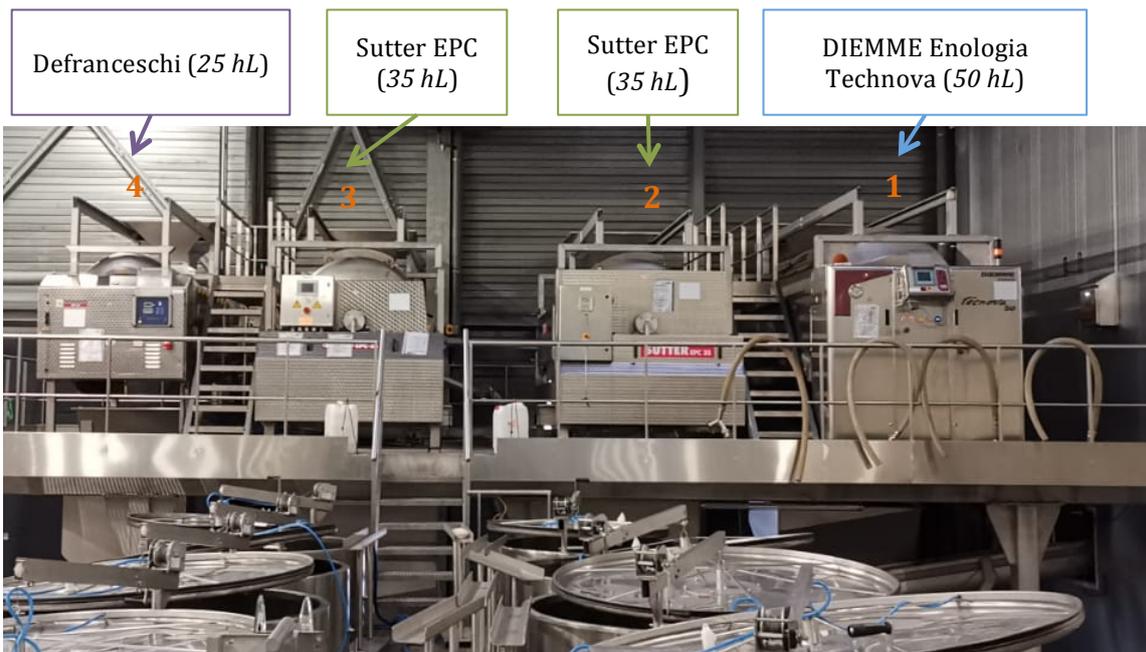


Image 10 : L'atelier pressurage de la cave.

Les pressurages terminés, les pressoirs sont vidangés. Le marc et les rafles sont collectés dans l'entonnoir situé sous chaque pressoir au fond duquel une vis-sans-fin convoie le tout jusqu'à une benne (Figure 11).

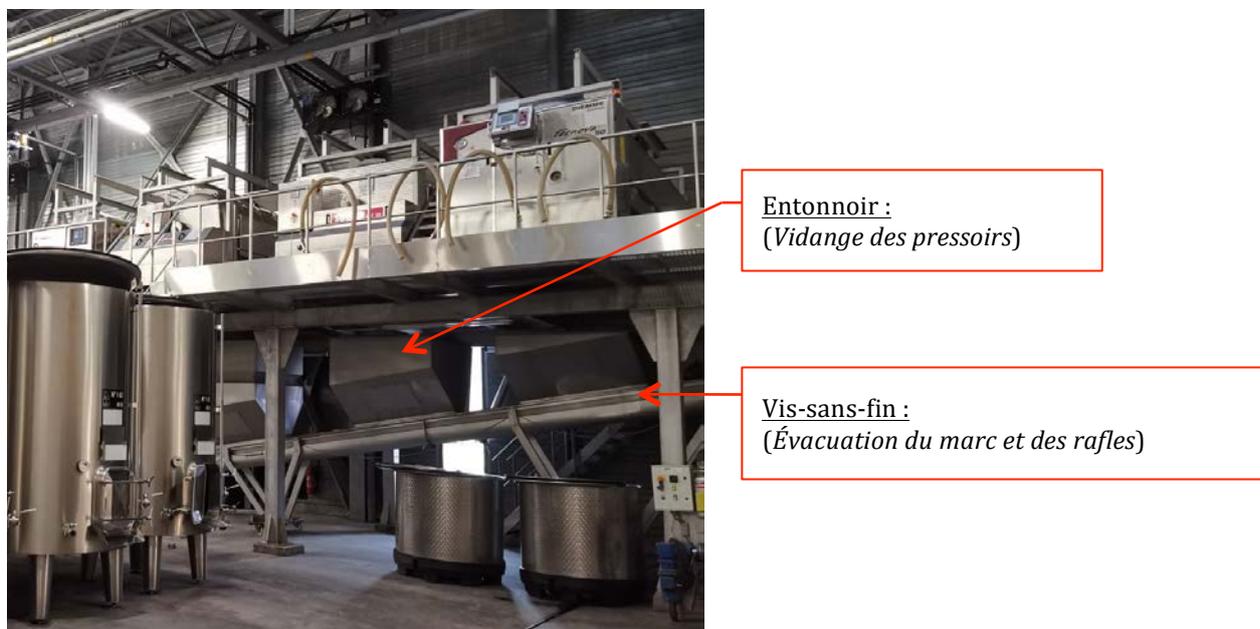


Image 11 : Organisation de la vidange des pressoirs.

### II.1.8. Le convoyage de la vendange et du marc :

Les wagonnets sont uniquement utilisés pour la vinification des vins rouges, lors de l'encuvage de la vendange (*Figure 12*) et du transport du marc jusqu'au pressoir (*Figure 13*). Ces wagonnets sont attachés à des palans qui sont pilotés à distance via une télécommande.

Les pressoirs sont installés en hauteur, au dessus des cuves, pour faciliter l'écoulement des moûts et des vins par gravité dans les cuves de réception. Les wagonnets sont alors utilisés pour monter le marc au dessus de la porte de chargement du pressoir.



Image 12 : Encuvage de la vendange



Image 13 : Transport du marc jusqu'au pressoir

## I.2. Les vinifications à la cave Yves Cuilleron :

Les raisins réceptionnés à la cave suivent des processus de vinification différents selon les vins souhaités. Ainsi, la cave commercialise des vins rouges, blancs, rosés, liquoreux et cette année, pour la première fois, un vin pétillant fait son entrée dans la gamme proposée par le domaine.

### II.2.1. Processus d'élaboration des vins rouges :

La totalité des vins rouges produits par le domaine est élaborée à partir de la Syrah. En fonction de l'âge des vignes, de la qualité de la vendange et des lieu-dits du vignoble certains lots sont vinifiés séparément et les autres sont assemblés selon les caractéristiques de chacun. Une majorité de la vendange est éraflée et égrappée et selon l'objectif final, un petit

pourcentage ne l'est pas. Dès sa réception, les raisins sont protégés avec 5 g/hL de sulfite. Suite à cela, le moût est encuvé dans des cuves inox ou béton thermorégulées et le processus de vinification débute par une macération pré-fermentaire à froid.

#### II.2.1.1. Sulfitage du moût :

##### II.2.1.1.1. Caractéristique du dioxyde de soufre :

Le dioxyde de soufre est une molécule au pouvoir antiseptique qui inhibe les fonctions vitales des microorganismes telles que la multiplication, la respiration cellulaire et la fermentation... Les microorganismes ont des résistances plus ou moins développées contre le SO<sub>2</sub>. Les bactéries lactiques et acétiques sont des souches très sensibles à la présence de SO<sub>2</sub> alors que les levures, quant à elles, comme les *Saccharomyces cerevisiae* résistent à de plus forte dose. Cette résistance variable des microorganismes vis-à-vis du SO<sub>2</sub> permet de sélectionner le milieu fermentaire et de favoriser la multiplication de *Saccharomyces cerevisiae*.

##### II.2.1.1.2. Prévention contre l'oxydation des moûts :

À cette étape du processus de vinification, le SO<sub>2</sub> est utilisé pour son activité antioxydante. Il a pour principal but de protéger le moût contre l'oxydation en inhibant l'oxydation enzymatique des composés phénoliques du raisin. Cette réaction est catalysée par une enzyme tyrosinase dont les effets sont défavorables à la qualité du vin.

##### II.2.1.1.3. Dose de dioxyde de soufre :

Les doses de SO<sub>2</sub> utilisées pour protéger le moût contre l'oxydation sont à ajuster selon les caractéristiques du moût et notamment en fonction de son acidité, du pH, de la température, mais également de l'état sanitaire de la vendange. Les doses de sulfitage sont d'autant plus faibles que la vendange est saine, avec une bonne acidité et un pH correct. À l'inverse, un moût dont l'acidité est faible et le pH haut est plus propice au développement et aux contaminations microbiennes, le sulfitage est donc plus important. Les moûts rouges sont sulfités entre 3 et 5 g/hL.

### II.2.1.2. La macération pré-fermentaire à froid :

Cette macération pré-fermentaire à froid consiste à retarder le départ en fermentation alcoolique de la cuve par un ralentissement de l'activité et la multiplication de la flore indigène. Cette étape est permise grâce au maintien de la température de la cuve en dessous de 10°C pendant une durée qui peut varier entre 2 et 5 jours en fonction de la qualité de la vendange. La macération pré-fermentaire à froid est une étape essentielle dans l'élaboration de vins fruités, souples et ronds.

### II.2.1.3. Analyse de moût et correction possible :

À la fin du pressurage pour les moûts blancs et au moment de la première opération de remontage pour les vins rouges, des prélèvements de moût sont réalisés. Une partie des analyses sont menées en interne, au sein du laboratoire du domaine. Les échantillons sont également envoyés dans un laboratoire afin d'obtenir une analyse complète du moût. Ces analyses, mentionnées ci-dessous, concernent des paramètres jugés indispensables pour piloter les vinifications correctement.

- *Degré alcoolique :*

À ce stade, la fermentation alcoolique n'a pas encore débuté. Le degré alcoolique exprimé en % vol doit être inférieur à 0,5.

- *Sucre réducteur :*

Ce paramètre est exprimé en g/L et renseigne sur la quantité de sucre présente dans le moût. Lors de la fermentation alcoolique, les sucres réducteurs (glucose + fructose) sont consommés par les levures. L'analyse des sucres permet donc d'estimer le degré potentiel (TAP) du vin. Cette relation  $G+F / TAP$  est à nuancer car le rendement des levures peut être plus ou moins important. D'après la législation, la fermentation alcoolique est considérée comme terminée quand la quantité de sucre est inférieure à 2 g/L. Idéalement, pour éviter les contaminations par les Brettanomyces, il est préférable que cette quantité soit inférieure à 0,2 g/L.

- *Acidité totale :*

L'acidité totale est exprimée en g/L éq.  $H_2SO_4$  et est directement dépendante de la maturité du raisin au moment de la récolte, du millésime et du cépage. Elle est comprise entre 3,5 et 4 g/L éq.  $H_2SO_4$  mais si le moût n'a pas une acidité suffisante, il est possible de mener une opération d'acidification. En revanche, si le moût est trop acide, une désacidification peut être réalisée. L'acidification du moût est possible grâce à l'utilisation de 3 acides spécifiques tels que l'acide malique, l'acide tartrique et l'acide lactique.

- *Acide malique* :

L'acide malique, exprimé en g/L, est le deuxième acide majoritaire dans la baie de raisin. Celui-ci est transformé en acide lactique au cours de la fermentation malolactique par les bactéries lactiques. À la fin de cette fermentation, la concentration en acide malique doit être inférieure à 0,2 g/L.

- *pH* :

Le potentiel hydrogène varie entre 3 et 4. Ce paramètre est important car il participe à la stabilité microbiologique du vin.

- *Azote assimilable* :

L'azote est indispensable au développement des levures, à leur activité et à leur métabolisme. Il est impliqué dans la synthèse des protéines et la croissance de la population levurienne. Un moût est dit carencé lorsque la concentration d'azote assimilable est inférieure à 140 mg/L. Dans le cas d'un moût carencé, il est possible de corriger le taux d'azote assimilable par un ajout de produits œnologiques tels que le DAP ou le thiazote. Si le moût ne possède pas assez d'azote assimilable, les levures produisent des composés soufrés et des alcools supérieurs indésirables qui rappellent des arômes d'œuf pourri et lourds. D'autre part, la correction du taux d'azote assimilable est primordiale car cela permet d'éviter le risque de réduction du vin lors de l'élevage. En revanche, dans un moût non carencé en azote, les levures synthétisent plus d'ester, de précurseurs d'arômes complexes et délicats, lors de l'élevage et du vieillissement du vin. Enfin, une concentration en azote assimilable suffisante permet de limiter le risque d'arrêt de fermentation.

#### II.2.1.4. Suivi de la fermentation alcoolique :

La fermentation alcoolique est réalisée par les levures indigènes. L'évolution de la fermentation est suivie quotidiennement après le premier remontage de la journée via la mesure de la température (°C) et la prise de masse volumique au mustimètre.

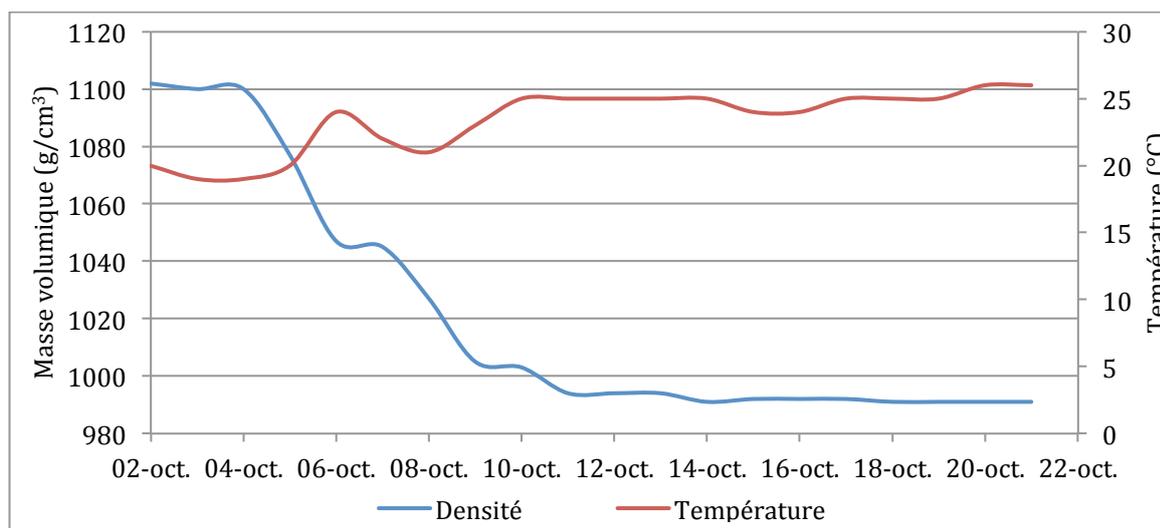


Image 14 : : Suivi des densités et températures d'une cuve de vin rouge au cours de la fermentation alcoolique

#### II.2.1.5. Procédés d'extraction :

- *Les remontages :*

La vinification des vins rouges est réalisée en cuve inox à chapeau flottant ou béton. L'utilisation de telles cuves présente quelques inconvénients et des risques qui peuvent être évités par la mise en place de remontages quotidiens. Dans une cuve à chapeau flottant, la partie supérieure du chapeau de marc est en permanence en contact avec l'air. De ce fait, il y a un réel risque d'altération du moût par contamination bactérienne et d'apparition d'une piqûre acétique. La présence du chapeau de marc à la surface du moût engendre des fermentations alcooliques non homogènes car une grande partie de la population levurienne est présente dans la partie supérieure de la cuve. Pour palier ces problèmes, des opérations de remontage peuvent être programmées au cours de la fermentation. Il s'agit d'une opération qui consiste à réhydrater le chapeau de marc avec du moût de cette même cuve pompé par le robinet du bas. Celui-ci permet à la fois de créer une atmosphère saturée en CO<sub>2</sub> au sommet de la cuve et ainsi limiter la piqûre acétique. Il permet également d'optimiser l'extraction des composés du marc tels que les anthocyanes, les tanins et d'homogénéiser le milieu. Les remontages sont réalisés à l'aide d'une pompe à raison de 2 fois par jour afin de remonter l'équivalent 0,5 à 2 fois le volume de la cuve.

- *Les délestages :*

Les opérations de délestage sont peu fréquentes à la cave Yves Cuilleron mais sont réalisées pour augmenter l'extraction de la matière colorante et des tanins. Il s'agit d'une technique qui consiste à vider la totalité du jus de la cuve et de le transférer dans une seconde cuve. Quand il ne reste plus que le chapeau de marc dans la cuve, le moût est réintroduit dans sa cuve d'origine. Le chapeau de marc alors déstructuré, remonte à travers le jus, permettant ainsi une l'extraction de composés importante.

#### II.2.1.6. Gestion de l'aération du moût :

L'apport d'oxygène au cours du processus fermentaire est une problématique récurrente. Ces ajouts peuvent être programmés au moment des remontages, pigeages et délestages. L'oxygène est essentiel à raison de 5 à 10 mg/L pour la multiplication et la croissance des levures. Les apports d'oxygène pendant la fermentation alcoolique sont à privilégier car ils aident la levure à produire des stérols, indispensables à sa survie. Il permet également d'aider la levure à terminer la fermentation alcoolique.

#### II.2.1.7. Gestion de la température :

La température d'une cuve de rouge est maintenue entre 24 et 30°C. Il s'agit d'un paramètre important qui a de l'influence sur l'extractabilité et la dissolution des composés phénoliques et des anthocyanes. Ce paramètre influence directement la viabilité des levures dans le milieu. Le contrôle de la température est d'autant plus crucial que la fermentation alcoolique est une réaction exogène libérant de la chaleur dans le milieu.

La gestion de la température est permise grâce à des drapeaux, directement plongés dans la cuve au contact du vin, et des systèmes intégrés dans les parois de la cuve.

#### II.2.1.8. Macération post-fermentaire à chaud:

Cette étape de macération post-fermentaire à chaud se déroule entre la fermentation alcoolique et la fermentation malolactique. Lors de cette étape la température monte au-delà des 30°C dans le but d'augmenter la libération des tannins de la pellicule, des pépins et des polysaccharides des levures. Grâce à cette finale à chaud, les vins acquièrent du gras, du volume en bouche et ils paraissent plus riches en tanins, fondus et assouplis.

#### II.2.1.9. Écoulage, décuvage :

La date d'écoulage et de décuvage est programmée après la dégustation du vin. Lorsque celui-ci est jugé suffisamment riche en composés polyphénoliques, le jus de goutte, également appelé vin de goutte, est séparé du marc. Lors de l'écoulage, la totalité du vin de goutte est pompée et relogée dans une autre cuve. Quant au marc, il est sorti de la cuve et convoyé via des chariots jusqu'aux pressoirs. Le cycle de pressurage dure 1 h 30 à faible pression. Au cours du pressurage, les presses sont séparées en deux lots et les fins de presse sont encuvées à part. Les presses ne sont pas systématiquement réincorporées à la sortie du pressoir au vin de goutte car parfois il y a encore des sucres fermentescibles. Ceci est notamment dû au fait que certaines baies peuvent rester intactes lors de l'extraction.

II.2.1.10. Schéma global du processus de vinification des vins rouges :

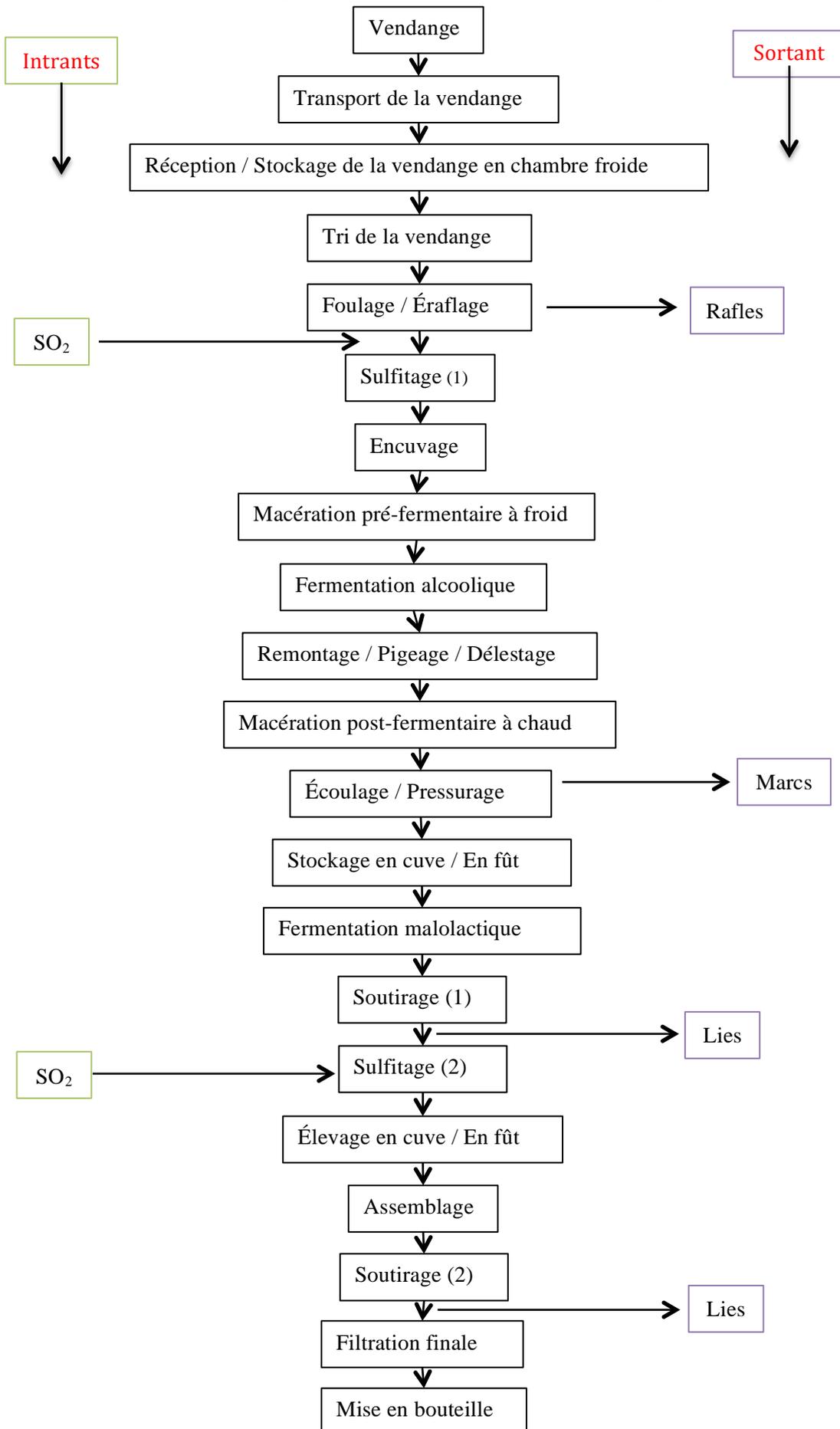


Image 15 : Schéma global du processus de vinification des vins rouges

## II.2.2. Processus d'élaboration des vins blancs :

Le domaine travaille avec 3 cépages blancs différents, le Viognier, la Marsanne et la Roussanne. Chaque cépage est vinifié séparément et en grappe entière.

### II.2.2.1. Le sulfitage du moût blanc :

À la sortie du pressoir, le moût en contact avec l'oxygène de l'air peut subir une oxydation importante impliquant son brunissement mais également une diminution importante de la quantité et la qualité des arômes variétaux. Les cépages vinifiés dans la Vallée du Rhône septentrionale étant relativement sensibles à l'oxydation, les moûts sont sulfités le plus tôt possible dès la réception du jus dans la maie du pressoir.

Parallèlement, la fermentation alcoolique étant réalisée en barrique, l'utilisation du SO<sub>2</sub> permet de retarder le départ en fermentation de la cuve et de faciliter l'entonnage du moût. Les moûts blancs sont sulfités entre 4 et 6 g/hL.

### II.2.2.2. Le débourbage des moûts :

À la sortie du pressoir, le moût est trouble et riche en bourbes, majoritairement composées de terre, de résidus de produits phytosanitaires, de débris de pellicule, de rafles, de pépins de raisin, de pulpe et des substances pectiques, protéiques et lipidiques responsables de la turbidité du moût. Ce trouble est fortement dépendant du cépage, de la maturité et l'état sanitaire de la vendange mais aussi des opérations mécaniques exercées sur le moût lors du pressurage par exemple.

L'opération du débourbage consiste à diminuer la turbidité du moût afin d'obtenir un jus clair dont la turbidité peut varier entre 50 et 200 NTU. Cette étape est importante dans le processus de vinification des vins blancs car elle permet d'affiner les arômes fermentaires et de limiter l'apparition de mauvais goûts. Cependant, un débourbage très important n'est pas à privilégier. En effet, les bourbes servant de support nutritif aux levures, un débourbage excessif peut causer des problèmes de fermentation alcoolique.

Il existe plusieurs méthodes de débourbage statiques et dynamiques. La cave a opté pour le débourbage statique des moûts blancs. Cette technique consiste à laisser les particules en suspension se déposer au fond de la cuve à basse température. Une température autour de 10°C facilite la sédimentation des bourbes par inactivation des levures et baisse de l'agitation moléculaire.

### II.2.2.3. Le soutirage du jus clair :



Cette étape vient après le débouillage et permet de séparer la phase solide de la phase liquide. Le jus clair est soutiré avec aération et envoyé dans une autre cuve. Pour ce faire, le moût est écoulé dans un récipient puis il est pompé, de ce bac, jusqu'à une autre cuve de stockage. Le moût écoulé passe par un mireur, permettant de piloter correctement cette opération (*Figure 16*).

**Image 16 : Opération de débouillage après l'étape de clarification d'un moût blanc**

### II.2.2.4. La filtration des bourbes :

Le filtre à bourbes est uniquement utilisé pour les blancs. Une fois la clarification du moût terminée, le jus clair est soutiré et séparé des bourbes. Les bourbes sont filtrées à l'aide de terre de filtration, la perlite. Elle est utilisée à raison de 3 kg par hectolitre de bourbes filtrées. La filtration des bourbes a pour but d'augmenter les rendements en jus. Les bourbes sont filtrées et réincorporées au vin d'origine car elles contiennent des précurseurs aromatiques intéressants permettant d'améliorer le potentiel aromatique des vins (*Figure 17*).

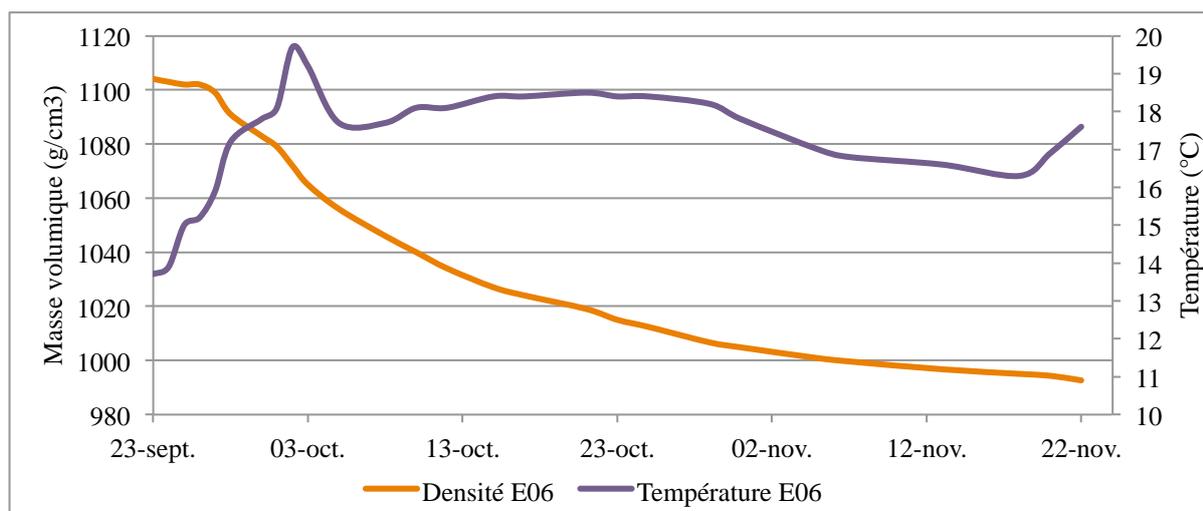


**Image 17 : Filtre à bourbes**

#### II.2.2.5. Entonnage des moûts, suivi de fermentation alcoolique en fût et en foudre:

Le moût est maintenu à une température de 10°C jusqu'à l'entonnage dans le but de retarder le départ en fermentation et d'inhiber l'activité levurienne. Une fois en fût, la température du moût augmente progressivement et est contrôlée afin qu'elle ne dépasse pas les 20°C.

La fermentation alcoolique est réalisée en fûts et/ou foudres de chêne français pour la quasi-totalité du volume de blanc. De même que les rouges, la fermentation alcoolique est réalisée avec des levures indigènes. Seuls quelques IGP collines rhodaniennes réalisent leur fermentation en cuve, mais cela reste une minorité.



**Image 18 : Suivi des densités et températures d'une barrique de vin blanc au cours de la fermentation alcoolique**

#### II.2.2.6. Corrections apportées sur les moûts :

À la fin du pressurage, un échantillon de moût est envoyé au laboratoire Diœnos Rhône pour connaître le potentiel alcoolique du vin, la quantité de sucre, le pH, l'acidité totale et l'azote assimilable du moût. En fonction des résultats, plusieurs opérations sont réalisées au chai telles que l'acidification et la correction du taux d'azote assimilable.

- L'acidification du moût :

Le processus d'acidification permet d'augmenter l'acidité totale du moût. Parallèlement, cette méthode améliore l'équilibre gustatif du vin ainsi que sa stabilité microbiologique. L'acidification directe consiste à ajouter un produit chimique dans le moût pour augmenter l'acidité totale et diminuer le pH. Idéalement, l'acidité totale d'un vin doit se situer entre 3,5 et 4 g.L<sup>-1</sup> éq. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

En cas d'acidité trop faible, la cave a opté pour l'ajout d'acide D (+) tartrique avant le départ de la fermentation alcoolique. Cette méthode présente un inconvénient majeur puisque l'ajout d'acide tartrique peut causer une instabilité future du vin en bouteille.

Théoriquement, l'ajout de 1,5 g.L<sup>-1</sup> d'acide tartrique permet d'augmenter l'acidité totale de 1 g.L<sup>-1</sup> éq. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Cependant, cette conversion est très dépendante du moût et des précipitations de sels tartriques. Il est donc important de contrôler le moût avant et après acidification par une dégustation du lot.

- La correction de l'azote assimilable du moût :

L'azote est l'un des éléments indispensables à la levure et est utilisé pour sa multiplication et sa survie. Habituellement, les besoins nutritifs des levures sont couverts par la quantité d'azote présente dans le moût. Parfois, le moût ne contient pas suffisamment d'azote pour assurer un bon développement de la population levurienne. Il est donc nécessaire de compléter le moût en azote assimilable.

Les quantités d'azote assimilable dans un moût sont analysées afin d'apporter ou non une correction. Suite aux analyses, les moûts présentant une carence en azote assimilable sont corrigés par ajout de Diammonium Phosphate (DAP). Le DAP est ajouté au moût à hauteur de 20 g/hL au début de la fermentation quand celui-ci a perdu environ 15 points de densité. Une seconde intervention est programmée avant la fin de la fermentation alcoolique quand le moût atteint une masse volumique de 1015 g/cm<sup>3</sup>. Le DAP est incorporé à ces densités-là, d'une part, pour aider les levures à se multiplier et leur apporter les nutriments nécessaires et d'autre part pour les aider à terminer les sucres quand les conditions environnantes deviennent trop stressantes et ainsi éviter les arrêts de fermentation.

Tableau 2: Résultats d'analyses de quelques moûts après le pressurage

Moût	G+F (g/L)	Totale %vol.	AT (g/L d'eq. H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> )	pH	Azote assimilable (mg/L)
<u>Roussanne Chezenas</u> AOP Saint-Joseph Blanc	234	13,90	3,69	3,41	143
<i>Carence en azote</i>					
<u>Marsanne Vessette</u> AOP Saint-Joseph Blanc	246	14,62	<b>3,15</b>	3,53	<b>106</b>
<i>Carence en azote ; Acidification nécessaire</i>					
<u>Jacquet Noyer</u> AOC Saint-Péray Blanc	234	13,90	<b>2,82</b>	3,46	<b>80</b>
<i>Carence en azote ; Acidification nécessaire</i>					
<u>Tilleul</u> AOP Condrieu Blanc	243	14,44	3,66	3,58	305
<u>BE</u> AOP Condrieu Blanc	243	14,45	3,52	3,52	227

#### II.2.2.7. L'oxygénation des moûts:

Au cours la fermentation, de l'oxygène est apportée ponctuellement afin d'aider les levures à se multiplier et à transformer le sucre en alcool.

Comme vu précédemment pour les vins rouges, l'oxygénation est indispensable au bon déroulement de la fermentation. Dans les cas des vins blancs, la fermentation alcoolique se déroule en fût ou en foudre. L'oxygénation est donc réalisée par bullage à l'oxygène et a lieu à plusieurs reprises. Le premier apport d'oxygène est fait durant le second quart de la fermentation pour aider les levures à se multiplier et à démarrer la fermentation. Un second apport a lieu lorsque la masse volumique du moût atteint environ  $1010 \text{ g/cm}^3$  pour les aider à terminer les sucres.

D'autre part, l'oxygénation des fûts et des foudres n'est pas négligeable car cela permet de limiter les risques d'apparition de réduction et des composés soufrés volatils nauséabonds.

#### II.2.2.8. Gestion de la température :

Durant la fermentation alcoolique, la réaction de transformation du sucre en alcool est étant exothermique, il est indispensable de contrôler l'élévation de la température au sein de la barrique. Une augmentation très importante de la température du moût peut causer l'inactivation de la population levurienne et des arrêts de fermentation. La température du chai et de la salle de réception, dans laquelle sont installés les foudres, est réglée de manière à maintenir la température des moûts entre 16 et 20°C.

#### II.2.2.9. Pilotage des fins de fermentation : Arrêt et fermentation languissante :



**Image 19 : Opération de détoxification d'un foudre lors d'un arrêt de fermentation**

Les fins de fermentations peuvent être compliquées et avoir des conséquences indésirables et irréversibles sur la qualité du produit. Les fins de fermentation languissantes (*Figure 20*) et les arrêts de fermentation peuvent être causés par une mortalité importante des levures.

La baisse de la population de levures peut être due à plusieurs facteurs comme une mauvaise gestion de la température du foudre, un moût pauvre en éléments nutritifs, un débouillage trop important éliminant les bourbes fines servant de support à la multiplication levurienne. Les arrêts de fermentation sont également causés par des changements de températures importants, une dégradation du milieu suite à l'accumulation de substances inhibitrices telles que les pesticides, le  $\text{SO}_2$  mais également des substances produites par les levures elles-mêmes comme l'éthanol. En cas de fermentation languissante ou d'arrêt de fermentation, il est

primordial d'agir rapidement pour éviter les contaminations par les bactéries lactiques, acétiques et les micro-organismes possédant le facteur killer. Une détoxification efficace du milieu fermentaire permet également de limiter l'augmentation de l'acidité volatile, d'inhiber le départ en fermentation malolactique et d'empêcher une perte des qualités organoleptiques du vin.

En cas de ralentissement de la fermentation alcoolique, il est donc primordial de protéger le vin puis de relancer le processus fermentaire rapidement. Le vin doit être analysé et protégé avec 1 – 3 g/hL de SO<sub>2</sub> afin d'inhiber la multiplication des micro-organismes indésirables et du CO<sub>2</sub> pour limiter son oxydation. Ensuite, il faut mener une détoxification du milieu par ajout d'écorces de levures à 33 g/hL qui permettent d'éliminer les substances inhibitrices du moût. Parallèlement, il faut ajouter des nutriments tel que le Thiazote à 25 g/hL pour aider la population levurienne à coloniser le milieu à nouveau (Figure 19).

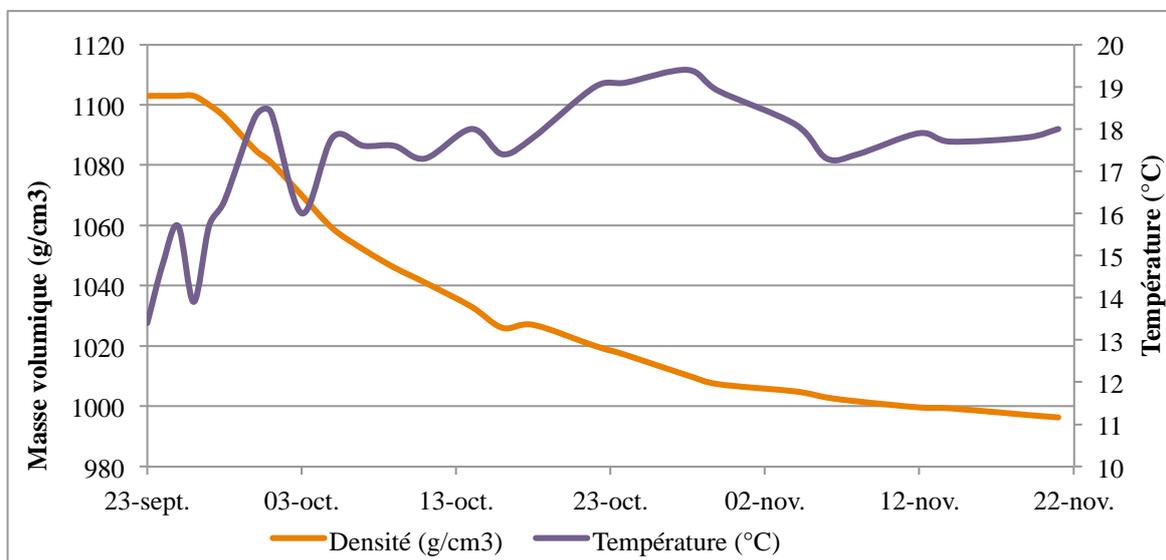


Image 20 : Fermentation languissante d'un moût blanc en foudre

### II.2.2.10. Schéma global du processus de vinification des vins blancs :

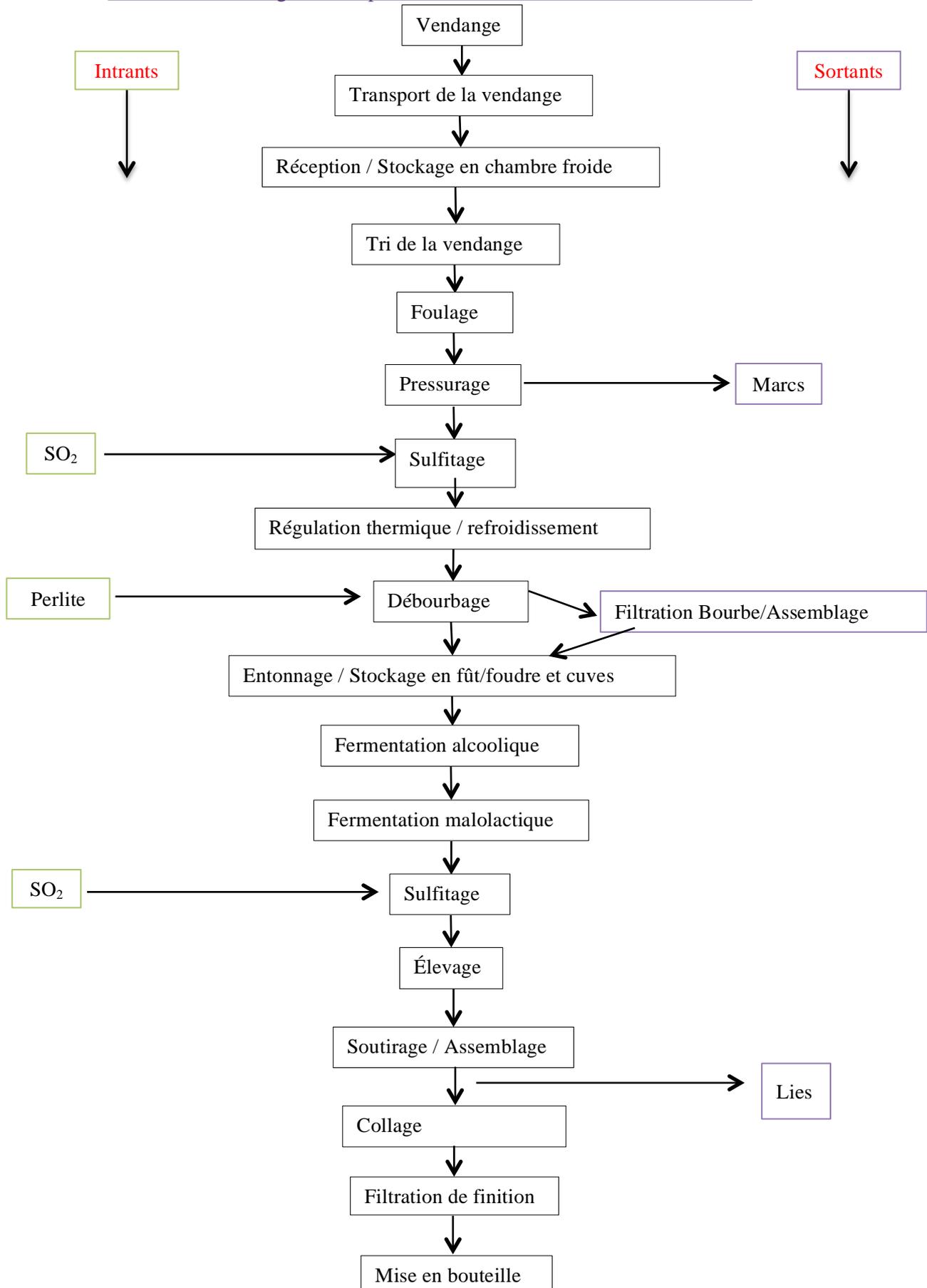


Image 21 : Schéma global du processus de vinification des vins blancs

## II.2.3. Processus de vinifications particulières à la Cave Yves Cuilleron

### II.2.3.1. Processus d'élaboration d'un vin contenant du sucre :

#### II.2.3.1.1. Caractéristique d'un vin doux :

Un vin doux se caractérise par une concentration en sucre variant de 5 à 150 g/L. Il existe plusieurs méthodes pour élaborer un vin doux. Il est vinifié à partir de raisins légèrement surmaturés, à partir de raisins très mûrs ou botrytisés.

#### II.2.3.1.2. La pourriture noble :

Cette pourriture résulte d'une contamination de la baie par le champignon *Botrytis cinerea*. L'obtention de la pourriture grise n'est pas systématique car le *Botrytis cinerea* nécessite des conditions météorologiques particulières pour s'établir avec une alternance de période de forte humidité et de sécheresse durant l'automne. La contamination par le *Botrytis cinerea* induit un dessèchement important des raisins et provoque de nombreux changements dans la composition physico-chimique de la baie. Le dessèchement de la baie provoque une concentration des sucres importante et une modification aromatique du raisin.

#### II.2.3.1.3. Un processus fermentaire identique au vin blanc :

Le schéma de vinification d'une vendange botrytisée diffère quelque peu de celui du vin blanc. À la réception, la vendange est chargée dans le pressoir, elle n'est ni égrappée, ni foulée. La forte teneur en glucanes et en glycérol complique le pressurage de la vendange. La présence des rafles dans le pressoir facilite l'écoulement du moût, les rafles forment des drains naturels évitant le colmatage du pressoir. Comme pour la vinification des vins blancs classiques, le moût est débourbé à 10°C, les bourbes sont filtrées puis réincorporées dans le jus clair avant l'entonnage. La fermentation est faite en fût avec des levures indigènes. Des corrections sur le moût sont apportées selon les résultats des analyses du moût.

#### II.2.3.1.4. Le mutage du vin :

Le mutage du vin est le processus permettant d'arrêter la fermentation alcoolique afin que le vin final contienne des sucres résiduels. Il existe plusieurs méthodes pour arrêter la fermentation alcoolique.

- *Mutage au froid* : Le mutage au froid est une opération qui consiste à abaisser brutalement la température du vin afin de freiner la fermentation alcoolique. Le vin est ensuite soutiré pour éliminer la population levurienne et protégé par un apport entre 10 et 30 g/hL de SO<sub>2</sub>.
- *Mutage au SO<sub>2</sub>* : L'ajout de SO<sub>2</sub> est la méthode la plus employée pour stopper la fermentation alcoolique et obtenir la stabilité microbiologique du vin. Les doses de SO<sub>2</sub> utilisées lors du mutage doivent être suffisantes pour protéger le vin contre les contaminations bactériennes. Les doses de SO<sub>2</sub> libre visées à la suite d'un mutage sont aux alentours de 40 à 60 mg/L.

À la cave Yves Cuilleron, le mutage est réalisé par un traitement au froid car il confère une meilleure stabilité microbiologique et maintient des qualités organoleptiques.

### II.2.3.1.5. Schéma de vinification d'une vendange tardive :

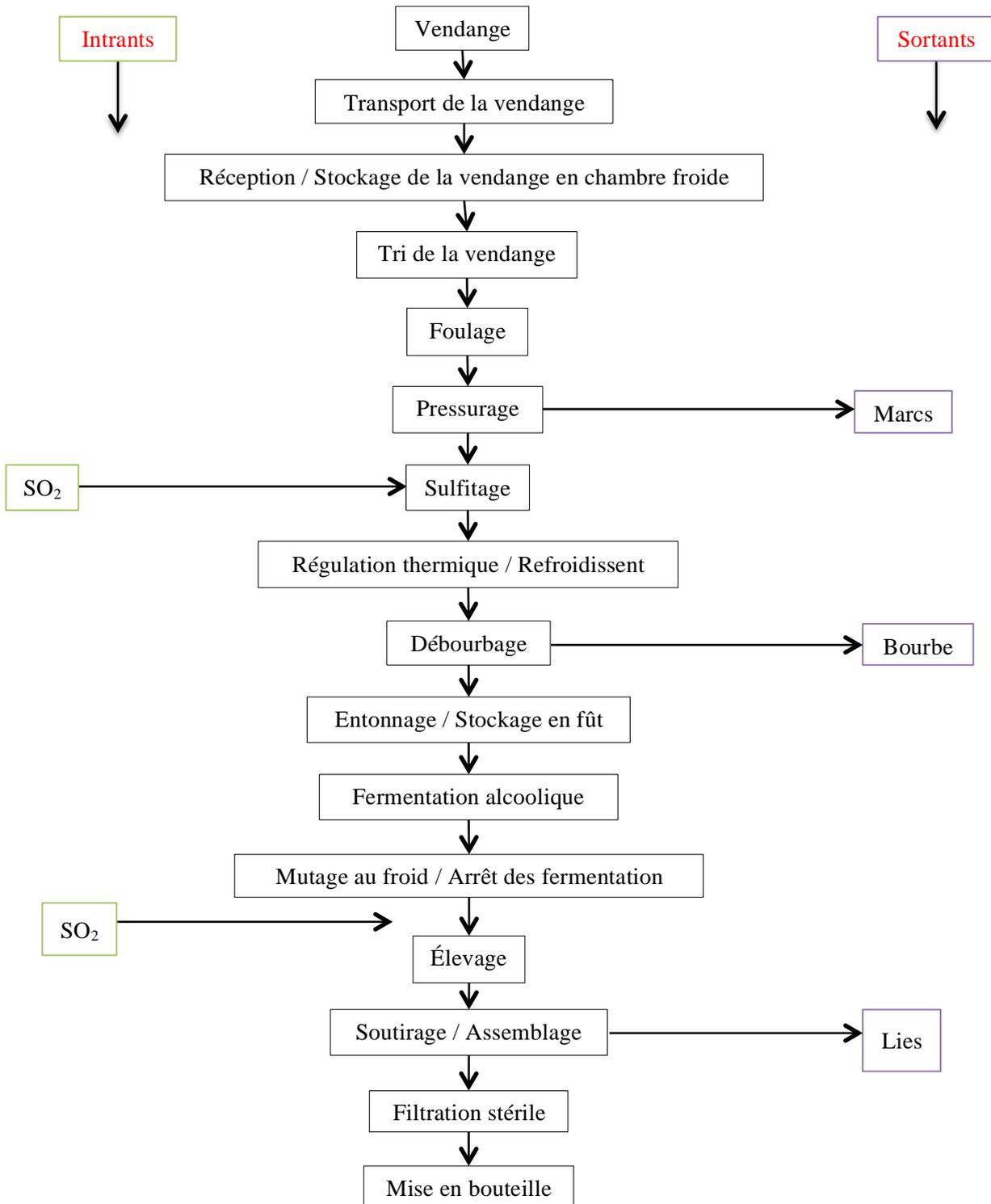


Image 22 : Schéma global de vinification d'une vendange tardive

### II.2.3.2. Processus d'élaboration d'un vin effervescent :

#### II.2.3.2.1. Caractéristiques d'un vin effervescent :

Les vins effervescents sont obtenus suite à une seconde fermentation en bouteille, dite de prise de mousse, enfermant alors le CO<sub>2</sub> produit. Le gaz carbonique sous pression se dissout dans le vin. Pour qu'un vin appartienne à la catégorie effervescent, il doit contenir une pression de 3 bars à 20°C.

Cette année pour la première fois, Yves Cuilleron souhaite commercialiser un vin effervescent. Ce vin est élaboré à partir de Viognier récolté avec un potentiel alcoolique de 12 % vol. Il est vinifié et élevé comme un vin blanc sec classique. L'élaboration d'un vin effervescent nécessite l'ajout d'une liqueur de tirage pour réaliser la prise de mousse en bouteille et obtenir un dégagement de CO<sub>2</sub> dans la bouteille suffisant.

#### II.2.3.2.2. Vinification du vin de base :

Le vin de base d'un vin effervescent suit le même processus fermentaire que le vin blanc classique.

#### II.2.3.2.3. L'opération du tirage et la liqueur utilisée :

Le tirage est l'opération qui consiste à ajouter, au vin de base, une quantité donnée de liqueur de tirage. En moyenne, pour obtenir une pression suffisante à l'intérieur de la bouteille, 24 g de sucre par litre sont incorporés dans une bouteille.

La liqueur utilisée pour lancer cette nouvelle fermentation est issue d'une vendange récoltée en surmaturité avec un potentiel alcoolique d'environ 20% vol. La vendange est pressée et le moût est sulfité à 5 g/hL et conservé en chambre froide jusqu'à l'étape du tirage.

#### II.2.3.2.4. Seconde fermentation : la prise de mousse :

La liqueur de tirage est ajoutée dans les bouteilles pour permettre une seconde fermentation appelée la prise de mousse. Les bouteilles sont agitées pour disperser la liqueur au sein du vin avant d'être stockées horizontalement à une température autour de 11 – 12°C permettant une fermentation lente. Une fois tous les sucres consommés, le vin est ensuite vieilli sur lies une dizaine de mois en bouteille.

#### II.2.3.2.5. Étape de remuage :

L'opération de remuage est nécessaire afin de faire descendre les lies et les dépôts dans le bouchon. Cette étape a pour but de clarifier le vin et une fois le vin prêt, il peut être dégorgé.

#### II.2.3.2.6. Étape du dégorgement :

Cette étape consiste à expulser le dépôt récolté dans le bouchon grâce à la pression du gaz carbonique dans la bouteille. Pour ce faire, le col de la bouteille est plongé dans un liquide réfrigérant à -25°C pendant 2 à 3 minutes. Le vin renfermant les dépôts récoltés congèle et le glaçon formé est éliminé à l'ouverture de la bouteille.

#### II.2.3.2.7. Ajout de la liqueur d'expédition :

L'ajout de la liqueur d'expédition a lieu avant le bouchage définitif et permet d'ajuster la quantité de sucre dans un vin effervescent :

- *Brut nature* avec moins de 3 g/L.
- *Extra-brut* entre 0 à 6 g/L.
- *Brut* avec moins de 12 g/L.
- *Extra-dry* entre 12 et 17 g/L.
- *Sec* entre 17 et 32 g/L.
- *Demi-sec* entre 32 et 50 g/L.
- *Doux* pour une teneur supérieure à 50 g/L.

Le vin effervescent est un brut nature. Aucune liqueur d'expédition n'est ajoutée au cours du processus de vinification.

### II.2.3.2.8. Processus de vinification du vin effervescent :

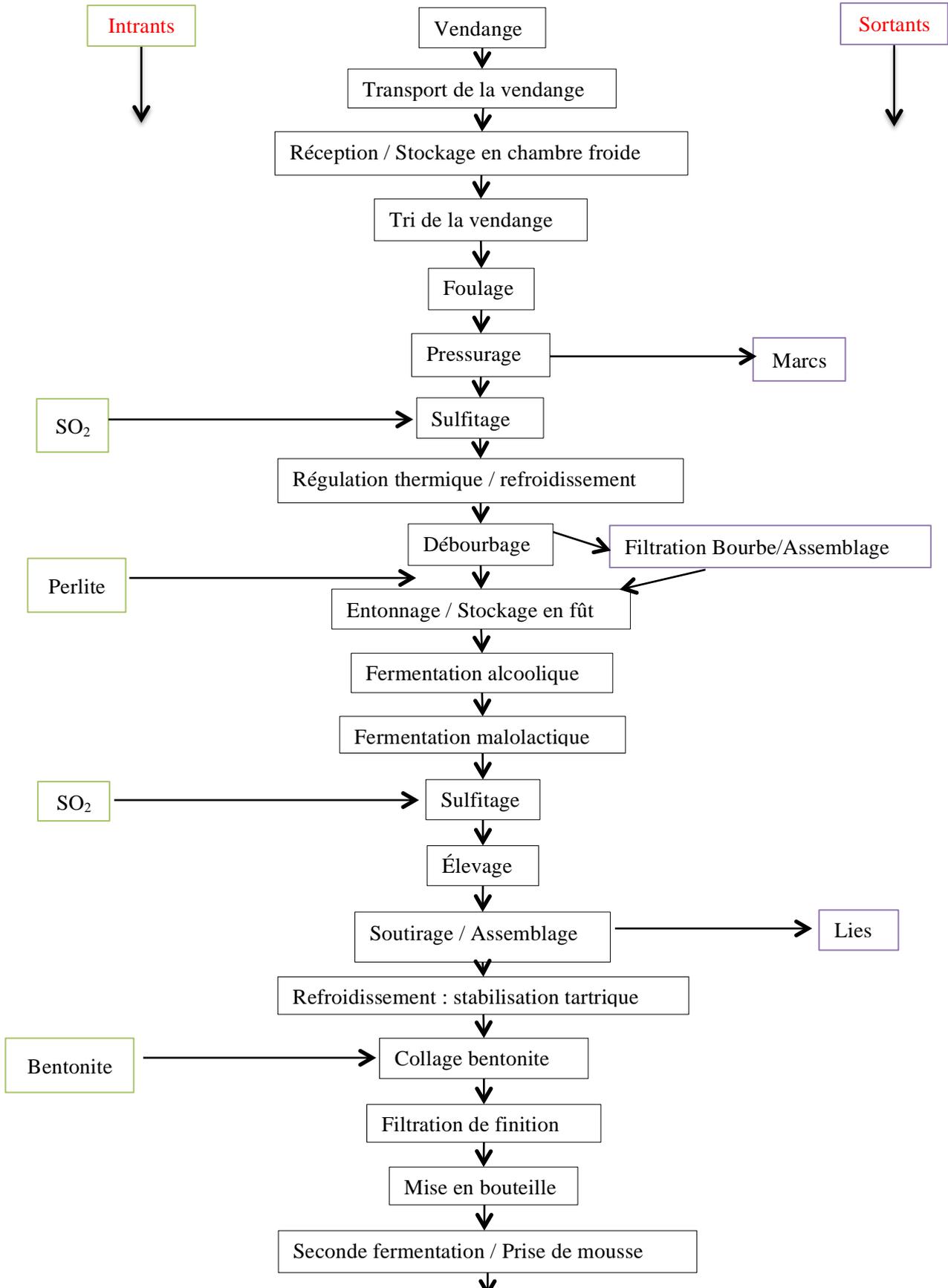


Image 23 : Schéma global du processus de vinification des vins effervescents

## II. Travail au chai

---

### II.1. Organisation des chais :

---

#### II.1.1. Le chai des blancs :



Image 25 : Organisation du chai à barrique utilisé pour les vins blancs



Image 24 : Foudres (30 hL) de la salle de dégustation

Le chai des blancs compte 320 barriques organisées en allée et regroupées par appellation. Dans les allées A, B, et C sont fermentés les vins de l'appellation Condrieu. L'allée D est réservée au Crozes-Hermitage et au reste du Condrieu. Les barriques de Saint-Péray sont stockées dans l'allée E. La rangée restante est utilisée pour les fûts de Saint-Joseph. Une telle segmentation du chai permet d'organiser les différentes tâches à y réaliser.

La température dans le chai est contrôlée afin que toutes les barriques de chaque lot soient homogènes. Les barriques sont montées sur Oxo ce qui facilite les opérations de soutirage et de battonage.

Le reste des blancs est stocké dans les foudres dans la salle de dégustation.

### II.1.2. Le chai des rouges :



Image 26 : Organisation du chai de stockage réservé aux vins rouges

Les vins sont entonnés et logés dans le chai à barriques (*Figure 26*) une fois que la fermentation alcoolique est terminée. Les 770 fûts sont classés par appellation et sont suivis un par un pendant la fermentation malolactique et l'élevage.

La fermentation malolactique est suivie par chromatographie sur couche mince et analyse laboratoire pour confirmer ou infirmer les résultats de la chromatographie. Lorsque la FML est terminée, le vin est sulfité à 4 g/hL. Ceci permet de protéger le vin contre les piqures acétiques, le développement de levures d'altération et la multiplication de bactéries indésirables.

### II.1.3. Les chais de vieillissement :

Les vins rouges du domaine sont élevés en fût pendant 12 à 18 mois. Il y a donc 2 chais à barriques uniquement réservés à cet effet. Dans l'un sont entreposées les barriques de Côte-Rôtie, Cornas et Croze-Hermitage (*Figure 28*) et dans l'autre il y a les lots de Saint-Joseph et les IGP Collines Rhodaniennes (*Figure 27*).



Image 28 : Chai de vieillissement des vins en appellation Côte Rôtie, Cornas, Crozes-Hermitage



Image 27 : Chai de vieillissement des vins rouges en IGP Collines Rhodaniennes

## II.2. La tonnellerie :

---

Le parc à barriques est exclusivement composé de fûts bordelais de 225 L. La cave travaille avec 11 tonneliers différents ce qui permet d'obtenir une diversité de barriques au sein d'un même lot. La cave travaille avec une dizaine de tonneliers différents comme *Taransaud, Vallaurine, Quintessence, Seguin-Moreau, Berthomieu, Meurieux, Bel Air, Saury* et *Dargaud et Jeagle*.

La cave fait le choix de vinifier et élever les vins dans des barriques dont la chauffe est légère à moyenne. Le but est de produire des vins fruités, ronds, avec du volume en bouche, équilibrés et bien structurés. Il convient donc de ne pas utiliser des barriques dont la chauffe est trop importante, masquant alors les arômes du vin avec des notes toastées très prononcées. La majorité des pièces utilisées permet de ne pas dissimuler les arômes primaires des cépages ainsi que la minéralité des vins et a pour rôle d'apporter une structure assez subtile au vin ainsi qu'une rondeur en bouche. Les barriques sont choisies de sorte à conserver l'identité du vin et à exprimer au mieux le terroir.

La cave est également dotée de 24 foudres de 30 hL qui sont utilisés pour la vinification et l'élevage des vins blancs.

Chaque année, la cave renouvelle ces fûts à hauteur de 30% de barriques neuves environ pour l'élevage des rouges et 15 % pour les vins blancs.

## II.3. Les opérations au chai :

---

### II.3.1. Suivi des fermentations malolactiques :

#### II.3.1.1. Phénomène de la fermentation malolactique :

La fermentation malolactique est une réaction biochimique athermique d'origine enzymatique et est réalisée par les bactéries lactiques hétérofermentaires telles que *Oenococcus oeni*, *Lactobacillus sp...* Les bactéries lactiques transforment l'acide malique, un diacide, en acide lactique, un monoacide. La transformation de l'acide malique en acide lactique résulte de la décarboxylation de l'acide malique.

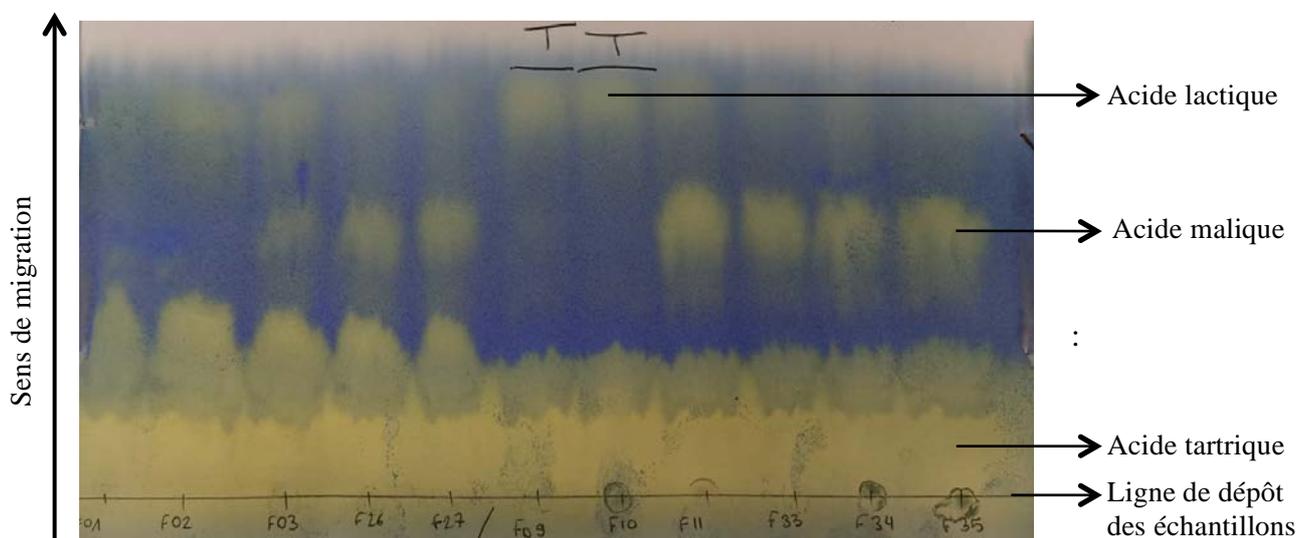
#### II.3.1.2. Colonisation du milieu par les bactéries lactiques :

Le développement des bactéries peut être spontané lorsque la fermentation alcoolique est terminée et que le taux de SO<sub>2</sub> libre dans le vin diminue. La croissance de ces bactéries n'est alors plus inhibée par le soufre. Elles peuvent donc commencer leur multiplication et la fermentation.

Il est également possible de faire le choix d'inoculer le milieu avec une souche bactérienne sélectionnée et choisie afin d'éviter les dérives organoleptiques.

### II.3.1.3. Suivi de la fermentation malolactique :

La FML est suivie en interne grâce à la chromatographie sur couche mince (*Figure 29*). Chaque barrique est suivie individuellement et le résultat de la chromatographie est confirmé par une analyse en laboratoire. Le procédé est identique quelle que soit la couleur du vin et permet de séparer les acides organiques du vin tels que l'acide malique, lactique et tartrique. Pour réaliser une chromatographie sur couche mince, il est nécessaire de travailler avec un solvant migrateur et révélateur ayant une affinité plus ou moins forte avec les acides du vin. Dans le cas présent, le solvant utilisé est un mélange entre du butanol, du bleu de bromophénol et de l'acide acétique. Il s'agit ci-dessous, d'un exemple de chromatographie sur couche mince d'échantillons de vin blanc.



**Image 29 : Exemple de chromatographie sur couche mince pour le suivi de la fermentation malolactique**

Sur l'exemple ci-dessus, les barriques F09 et F10 ont terminé la fermentation malolactique. Pour les protéger et éviter l'augmentation de l'acidité volatile, les barriques sont sulfitées à 4 g/hL. Les autres barriques n'ont pas terminé la fermentation malolactique.

### II.3.1.4. Modification du milieu :

#### II.3.1.4.1. Amélioration organoleptique du vin :

La fermentation malolactique permet une amélioration de la qualité organoleptique du vin. En effet, l'acide malique présent avant la réaction, a un goût vert très prononcé et est transformé en acide lactique moins agressif. L'acide malique étant un diacide et l'acide

lactique un monoacide, le pH augmente fortement et l'acidité totale diminue après la FML. Une modification de ces paramètres permet d'obtenir un vin plus souple, rond, charnu, et gras. Ceci permet également une stabilisation de la couleur des vins rouges.

Parallèlement à ces changements, le vin perd de sa fraîcheur et devient plus complexe. La fermentation malolactique induit une accumulation de notes empyreumatiques grillées et de noisette. Mal conduite, la FML peut aboutir à la formation de composés aromatiques indésirables.

#### II.3.1.4.2. Modification de la stabilité microbiologique du vin :

Cependant, une chute de l'acidité totale et une augmentation trop importante du pH peut causer une instabilité microbiologique et une augmentation de l'acidité volatile due à la contamination du milieu par d'autres micro-organismes. Un sulfitage à la fin de la fermentation maolactique permet de préserver une bonne stabilité microbiologique.

### II.3.1. Ouillage :

#### II.3.1.1. Objectif des opérations d'ouillage :



**Image 30 : Opération d'ouillage dans le chai des blancs**

Les opérations d'ouillage sont réalisées plusieurs fois au cours de la fermentation et de la conservation du vin. Cette étape a pour objectif de remplir le vide partiel de la barrique par du vin du même lot (*Figure 30*). Ce vide se crée dans le fût suite à l'évaporation du vin par les parois et l'orifice principal. Lorsque le vide apparaît, le vin est alors en contact direct avec l'air, augmentant le risque d'oxydation de celui-ci. Le but de cette opération est de réduire la surface de contact entre le vin et l'air.

#### II.3.1.2. Réalisation de l'ouillage

L'ouillage est donc réalisé, pour les blancs, lorsque les densités du lot en cours de fermentation passent la barre du  $1,000 \text{ kg/cm}^3$ . Il est considéré qu'à ce stade, la fermentation

est lente et peu vigoureuse. La barrique a donc moins de risque de déborder suite à l'ajout de vin. Afin de ne pas perturber la fermentation alcoolique, le vin utilisé pour l'ouillage a une densité inférieure à celle de la barrique ouillée. L'ouillage permet également d'aider les fins de fermentations languissantes.

Un second passage est réalisé une fois que la fermentation malolactique est terminée. La fréquence des ouillages diminue petit à petit durant l'élevage.

### II.3.2. Bâtonnage :

Les vins blancs de la Cave Yves Cuilleron sont élevés sur lies jusqu'à leur embouteillage. Les opérations de bâtonnage débutent avant la fin de la fermentation alcoolique. Elles ont pour but de remettre en suspension les lies, ce qui permet une légère aération du vin, et favorise l'affinement du vin. Au cours de l'élevage du vin, les levures s'autolysent libérant alors dans le milieu des molécules et des polysaccharides intéressants qui apportent des notes beurrées, d'amande douce, de pêche et de la rondeur au vin...

Les barriques sont installées sur des Oxolines. Ceci facilite la rotation des barriques. Le bâtonnage est donc réalisé de la manière suivante (*Figure 31*) :



**Image 31 : Disposition des barriques dans le chai des blancs sur Oxo facilite les opérations de bâtonnage**

Les notes beurrées ne sont pas recherchées. Cette méthode a donc été privilégiée car elle n'est pas agressive et permet tout de même de remettre en suspension les lies, d'obtenir de la rondeur et de stabiliser les vins vis-à-vis de la casse protéique et de la précipitation tartrique.

Afin de suivre l'évolution des opérations et d'adapter la fréquence des bâtonnages, deux barriques témoins sont installées (*Figure 30*).

Cependant, l'élevage en fût sur lies est difficile et quelques fois, des odeurs de réductions peuvent apparaître. Pour éviter ce désagrément, un apport en oxygène régulier permet de limiter l'apparition de notes de réduction.

### II.3.3. Sulfitage durant l'élevage du vin :

#### II.3.3.1. Propriétés du SO<sub>2</sub> dans le vin :

Le dioxyde de soufre possède 3 propriétés essentielles impliquées dans la conservation du vin au cours de l'élevage.

- *Action antimicrobienne* : le SO<sub>2</sub> inhibe la multiplication des bactéries et des levures.
- *Action antioxydante* : l'action antioxydante de dioxyde de soufre pendant l'élevage est indispensable pour les vins blancs car ils ne contiennent pas de tanins et de polyphénols pouvant les protéger de l'oxydation.
- *Action antioxydasique* : cette action du SO<sub>2</sub> n'est plus utile durant l'élevage puisque l'activité des enzymes laccase et tyrosinase est inexistante.

Durant l'élevage, la quantité de SO<sub>2</sub> libre présent dans le vin diminue et la protection de ce dernier, contre les altérations, faiblit. Il est donc primordial d'analyser régulièrement la quantité de SO<sub>2</sub> total, libre et moléculaire au cours de l'élevage pour pouvoir la réajuster. Le SO<sub>2</sub> a l'avantage de favoriser la conservation des arômes, de la couleur du vin des vins blancs et aide à l'élimination du caractère d'évent dû à la présence d'éthanal. Cependant, des quantités de SO<sub>2</sub> très élevées provoquent un assèchement et un durcissement du vin

#### II.3.3.2. Effets négatifs du sulfitage :

Malgré les atouts indéniables du SO<sub>2</sub>, l'utilisation du dioxyde de soufre présente quelques inconvénients d'un point de vu organoleptique et technique. Le SO<sub>2</sub> induit une diminution de la couleur des vins rouges jeunes et donne, s'il est utilisé en trop grande quantité, après réductions des odeurs d'œuf pourri et d'apparition de thiols volatils nauséabonds. Il peut être également responsable du développement d'une amertume salée en fin de bouche.

#### II.3.3.3. Doses réglementaires de SO<sub>2</sub> total :

Seule la quantité de SO<sub>2</sub> total est réglementée.

Tableau 3 : Dose maximale de SO<sub>2</sub> total (en mg/L) autorisée par type de vin

Type de vin	SO <sub>2</sub> total en mg/L
Vin rouge	150 mg/L
Vin blanc/Rosé	200 mg/L
Vin rouge avec plus de 5g/L de sucre	200 mg/L
Vin blanc avec plus de 5g/L de sucre	250 mg/L
Vin effervescent	185 – 235 mg/L

#### II.3.3.4. Réalisation du sulfitage :

Le sulfitage est impérativement réalisé après l'analyse du vin et un suivi régulier de la teneur en SO<sub>2</sub> libre et total est nécessaire durant l'élevage. Ce suivi permet de détecter les lots dont le SO<sub>2</sub> est à réajuster afin d'éviter les contaminations par les *Brettanomyces* par exemple. Idéalement, une quantité de 0,6 mg/L de SO<sub>2</sub> actif est essentiel pour inhiber le développement des levures indésirables.

Lors du réajustement du SO<sub>2</sub>, les combinaisons doivent être prise en compte pour calculer la dose à ajouter. Théoriquement, pour une vendange saine, le taux de combinaison est d'environ un tiers. Ceci signifie que le taux de SO<sub>2</sub> libre dans la barrique est de deux-tiers. Il faut donc, pour réajuster le SO<sub>2</sub> libre, ajouter 1,5 fois la dose.

#### II.3.4. Opération de soutirage :

Les opérations de soutirage après la fermentation alcoolique visent à séparer le vin clair du dépôt qui a sédimenté au fond du fût ou de la cuve. L'étape du soutirage est importante dans le mesure où la séparation du vin clair et des lies permet d'obtenir une meilleure limpidité et stabilité du vin.

##### II.3.4.1. Fréquence des soutirages :

La fréquence des soutirages dépend principalement de la couleur du vin, du cépage, de la turbidité et de l'âge du vin. La décision de réaliser une telle opération est régie par la dégustation et par l'analyse du vin.

De manière générale, les vins produits par le domaine sont peu soutirés. Durant les premiers mois de l'élevage des vins rouges, les soutirages sont réalisés à l'air. Les mois suivants, le rythme des soutirages est plus faible et ils sont réalisés à l'abri de l'air pour éviter un apport d'oxygène trop important.

Les vins blancs quant à eux ne sont pas soutirés et l'élevage est réalisé sur lies totales.

### II.3.4.2. Différentes méthodes de soutirage :

#### II.3.4.2.1. Soutirage à l'air :

Les premiers soutirages sont réalisés à l'air. Ceci permet notamment d'éliminer le CO<sub>2</sub>, les odeurs de réductions, et de favoriser la combinaison des composés phénoliques avec l'oxygène pour obtenir des tanins moins astringents. Ces opérations de soutirage jouent un rôle important dans la stabilisation de la couleur du vin. Un soutirage à l'air permet une dissolution plus ou moins importante de l'oxygène dans le vin. Cette étape consiste à laisser couler le vin dans un récipient, d'où il est ensuite pompé et envoyé dans une cuve de réception.

#### II.3.4.2.2. Soutirage à l'abri de l'air :

Ce type de soutirage à l'abri de l'air est réalisé au cours de l'élevage lorsque le contact entre le vin et l'oxygène devient trop dangereux. Il est pratiqué à l'aide d'une pompe permettant de convoier le vin du contenant d'élevage à une cuve de réception sans contact avec l'oxygène.

### II.3.5. Élevage des vins en fûts :

L'élevage en fût permet de bonifier le vin grâce à un apport d'oxygène régulier et peu important. Il se produit un affinement du vin au contact du bois qui dépend à la fois du fût utilisé, du vin, et des opérations menées sur la barrique.

#### II.3.5.1. Affinement du vin au contact du bois :

La barrique est un outil intéressant dans la mesure où elle permet un contact modéré entre le vin et l'air grâce à la pénétration lente de l'oxygène au travers des pores du bois. La micro-oxygénation favorise l'augmentation de l'intensité colorante, une meilleure stabilité de la couleur et une évolution de la teinte du vin vers des couleurs violacées. Le faible apport régulier d'oxygène dans le fût permet une diminution de l'astringence via un assouplissement des tanins et un développement optimal des arômes. Le passage du vin dans le fût permet également la dissolution des composés du bois. Les ellagitannins marquent le vin dès le début de l'élevage, puis se fondent petit à petit au cours de l'élevage, permettant l'assouplissement du vin.

Parallèlement, le caractère toasté et grillé du vin dépend du choix de la barrique et de la chauffe qu'elle a subi. Le type de chauffe est à adapter en fonction des caractéristiques du vin et de la cuvée à obtenir.

### II.3.5.2. Élevage des vins rouges en fûts :

#### II.3.5.2.1. Choix de l'âge du fût :

Le pourcentage de fût neuf utilisé chaque année au domaine est réservé aux vins de très longue garde de plus de 12 mois. Pour les autres vins, les barriques utilisées sont plus âgées.

#### II.3.5.2.2. Inconvénient de l'utilisation de fût pour les vins rouges :

Le suivi organoleptique des vins vieillissés en barrique est compliqué et fastidieux. Les altérations de ces vins sont plus fréquentes qu'un vin élevé en cuve et ils peuvent être altérés par le développement de microorganismes comme les bactéries acétiques, responsables de l'augmentation de l'acidité volatile et les levures telles que les *Brettanomyces* produisant des éthylphénols, responsables du développement des odeurs animales.

### II.3.5.3. Élevage des vins blancs sur lies :

Les vins blancs secs de la région sont élevés sur lies en fût jusqu'à la mise en bouteille. Les levures libèrent, au cours de l'élevage, des substances issues de leur autolyse qui marquent gustativement les vins. L'affinement du vin est obtenu par les opérations de bâtonnages qui permettent de remettre en suspension les levures dans le milieu et d'aérer le vin.

Cette pratique est essentielle pour que le vin acquiert des arômes de beurre, de noisette, d'amande, de noix mais également des notes de fruits à chair blanche telle que la pêche. L'élevage en barrique sur lies des vins blancs permet d'apporter de la rondeur et une stabilité du vin vis-à-vis de la casse protéique et de la précipitation tartrique.

Cependant, l'élevage sur lies présente quelques difficultés. Cette pratique est difficile car elle est favorable à l'apparition des odeurs de réduction.

### **II.3.6. Préparation du vin à la filtration et à la mise en bouteille :**

#### II.3.6.1. Le collage du vin :

À la fin de la période d'élevage, lorsqu'à la dégustation, le vin est jugé prêt à être embouteillé, il est soutiré de la barrique et envoyé dans une cuve de réception. Le collage est une étape importante qui intervient avant la filtration finale et qui a pour but de clarifier et de

stabiliser le vin. L'ajout de colle permet la floculation des substances colloïdales (matières colorantes, tanins, protéines, cristaux de tartres...) responsables de la turbidité du vin.

Le collage du vin peut être également bénéfique car il permet un assouplissement des tanins, l'élimination des arômes d'oxydation, et la réduction de l'amertume.

Avant de coller l'ensemble d'un lot, il convient prendre quelques précautions et de réaliser plusieurs essais pour ajuster la dose de colle à utiliser. Au moment du collage, il faut s'assurer que le vin ait terminé la fermentation alcoolique car le CO<sub>2</sub> peut bloquer la floculation des substances colloïdales. Il doit également avoir terminé la fermentation malolactique car la colle peut provoquer un arrêt du processus fermentaire. Une analyse chimique complète du lot doit être réalisée pour s'assurer de la stabilité microbiologique.

Il convient également de réaliser un test de tenue au froid qui permet de renseigner sur la stabilité de la matière colorante et la stabilité tartrique du vin.

À la cave, le collage des vins blancs est réalisé à la bentonite. Cette colle provoque la floculation des substances protéiques et colorantes, elle n'est donc pas utilisée pour les vins rouges. Son emploi vise donc à stabiliser les vins contre la casse protéique.

#### II.3.6.2. La filtration du vin :

L'étape de filtration finale est une opération mécanique qui consiste à faire passer le vin à travers une membrane poreuse afin d'éliminer les impuretés qu'il contient. La filtration peut-être frontale ou tangentielle. Avant la mise en bouteille les vins subissent une microfiltration tangentielle. Le principe de cette filtration repose sur une différence de pression de part et d'autre de la membrane. Le flux de vin à filtrer circule parallèlement à la membrane de filtration et une fraction de ce vin traverse la membrane sous l'effet de la pression exercée par ce flux. Ce système est avantageux car du fait de la circulation en continue du vin dans le filtre, le risque de colmatage de la membrane est moindre. Ceci permet alors d'obtenir, un vin limpide et pauvre en germe en une seule filtration.

Une fois la filtration réalisée, le vin est mis en bouteille par un prestataire de service et est ensuite stocké sous forme de tiré-bouchés.

### **II.3.7. La commercialisation à la Cave Yves Cuilleron :**

#### II.3.7.1. La gamme de vin :

La gamme de vin proposé par le domaine couvre l'ensemble des appellations de la Vallée du Rhône Septentrionale ainsi que des vins appartenant à l'appellation IGP Collines Rhodaniennes. Chaque année, 33 cuvées sont produites, ceci permet de répondre à l'ensemble

des demandes de la clientèle. Chaque appellation se décline en plusieurs qualités, du vin de table à la sélection parcellaire.

### II.3.7.2. La commercialisation des bouteilles :

La commercialisation et la prospection de nouveaux marchés sont réalisées par Yves Cuilleron, secondé par un directeur et une assistante commerciale. 60 % de la production est vendue en France. Les 40 % restants sont exportés dans 50 pays différents à proportions variables.

La vente directe au caveau est particulièrement rentable puisque ces ventes permettent d'atteindre un chiffre d'affaire de l'ordre de 30 000€ par mois ce qui fait un CA annuel de 360 000€ par an. À l'export, les Etats-Unis et le Canada représentent les plus importants marchés et l'entreprise possède des contrats d'exclusivité avec plusieurs importateurs tels que Roental, SAQ du Québec et LCBO de l'Ontario.

Au niveau national, les bouteilles sont principalement vendues via les cavistes, la CHR et les grossistes. Les relations sont assurées par 33 agents qui travaillent en contrat d'exclusivité sur un ou plusieurs départements.

**Tableau 4 : Répartition du chiffre d'affaires par secteur**

	<i>Chiffre d'affaires en k€ (TTC)</i>	<i>% du CA</i>
Grand Export	850	14%
Export Europe	800	13%
Cavistes	1 450	24%
CHR	1 650	28%
Grossistes	250	4%
Particuliers/entreprises	1 000	17%
<b>Total</b>	<b>6 000</b>	<b>100%</b>

## Conclusion :

---

Pour répondre à la demande du marché, les processus de vinification mis en place et choisis par la cave visent à produire une large gamme de vins plutôt axés sur le fruit avec des tanins fondus, souples et ronds. Les vins sont charnus, longs en bouche et facile à boire. Ces vins sont issus d'assemblage ou de parcellaire et peuvent être destinés à une consommation plus ou moins rapide soit, environ 10 mois pour les IGP et 12 à 18 mois pour les vins en AOC suivant leur production.

Au cours de l'élaboration des vins, tout est mis en œuvre pour que les produits finis correspondent aux attentes des consommateurs et aux objectifs de production.

## Bibliographie

---

### ***Livres :***

Navarre – Belly, 8<sup>ème</sup> édition, 2017, L'œnologie  
Ribéreau-Gayon et al, 2015, Traité d'œnologie Tome I  
Ribéreau-Gayon et al, 2015, Traité d'œnologie Tome II

### ***Site Internet :***

BESNARD E, LAFFARGUE F, RELHIÉ F, Intérêt de la macération pré-fermentaire à froid dans l'élaboration des vins rouges de Cahors à base de Cot N (ou Malbec N), <https://www.vignevin-occitanie.com/wp-content/uploads/2018/10/10-maceration-froid-malbec.pdf>

COTTEREAU P, Les arrêts de fermentation alcoolique, IFV Occitanie, <https://www.vignevin-occitanie.com/fiches-pratiques/les-arrets-de-fermentation-alcoolique/>

COTTEREAU P, Le SO<sub>2</sub> anhydride sulfureux ou dioxyde de soufre, IFV Occitanie, <https://www.vignevin-occitanie.com/fiches-pratiques/le-so2-anhydride-sulfureux-ou-dioxyde-de-soufre/>

DESSEIGNE JM, La filtration ou microfiltration tangentielle, IFV Occitanie, <https://www.vignevin-occitanie.com/fiches-pratiques/la-filtration-ou-microfiltration-tangentielle/>

DUFOURCQ T, L'azote en œnologie, IFV Occitanie, <https://www.vignevin-occitanie.com/fiches-pratiques/lazote-en-oenologie/>

FARGETON L, Profil des vins et oxygène, Vivelys, <https://www.vivelys.com/sites/default/files/publications/conference/conference%20sitevi%202017%20-%20profil%20des%20vins%20et%20oxygene.pdf>

FEILHES C, Les acides organiques du raisin, IFV Occitanie, <https://www.vignevin-occitanie.com/fiches-pratiques/les-acides-organiques-du-raisin/>

op

GEFFROY O, LOPEZ R, SERRANO E, DUFOURCQ T, GRACIA-MORENO E, CACHO J, FERREIRA V, 2018, Incidence de cinq techniques de macération sur les caractéristiques analytiques, aromatiques et sensorielles des vins rouges.

PIC L, Coefficient de filtrabilité, ICV, [https://www.icv.fr/sites/default/files/ressources/documents/Beaumes2016/icv\\_coefficient\\_de\\_filtrabilite.pdf](https://www.icv.fr/sites/default/files/ressources/documents/Beaumes2016/icv_coefficient_de_filtrabilite.pdf)

RIBÉREAU-GAYON P, 1999, Réflexions sur les causes et les conséquences des arrêts de la fermentation alcoolique en vinification, Vigne Vin Publication Internationale

***Article et Revues :***

Institut Rhodanien, Juin 2004, n°10, Élevage en barrique.

OIV, 2015, Macération post fermentaire a chaud des raisins rouges dite macération finale a chaud.

## ***La vinification et l'élevage des vins rouges, blancs, liquoreux et effervescents en Côtes du Rhône Septentrionales.***

La Cave Yves Cuilleron, située dans la Vallée du Rhône Septentrionale commercialise des vins de différentes appellations comme Côte Rôtie, Condrieu, Saint-Joseph, Crozes-Hermitage, Cornas et Saint-Péray. La gamme de vins produits par le domaine s'articule autour des 3 couleurs principales, les vins liquoreux et effervescents viennent compléter la gamme. Quelque soit le produit final, celui-ci suit un processus de vinification de type traditionnel, en présence de levures et de bactéries lactiques indigènes. Des corrections sont éventuellement apportées aux moûts s'ils présentent des carences en azote ou en acidité totale. La totalité de la vinification des vins blancs est réalisée en fûts et foudres de chêne français sur lies. En revanche, la fermentation alcoolique des vins rouges est faite en cuve Inox ou en cuve béton. Une fois les sucres terminés, les vins de goutte et de presse sont entonnés et y suivent la fermentation malolactique. Une fois les processus fermentaires terminés, les vins sont alors protégés et élevés entre 8 et 18 mois. À la fin de l'élevage, les vins sont transférés dans les cuves Inox où ils sont préparés pour la mise en bouteille.

**Mots clés** : Vinification, moûts, vin, élevage, processus fermentaires.

## ***Wine-making process and maturing of red wines, white wines, sparkling wines and late harvest wines in the North of the Rhône Valley.***

The Cave Yves Cuilleron is located in the North of the Rhône Valley and commercializes several wines from different designations like Côte Rôtie, Condrieu, Saint-Joseph, Crozes-Hermitage, Cornas and Saint-Péray. The product range is composed by red wine, white wine, rosé, sparkling wines and late harvest wines. Each wine is produced following the traditional method of wine-making process, the alcoholic and malolactic fermentation are carried out by native yeasts and native lactic bacteriums. The fermentation of white wine is done in french oak barrels and wines grown on the lees. Moreover, the red wine's fermentation is done in stainless steel and concrete vats. If the must has some deficiencies of nitrogen and acidity, some corrections are done. After the alcoholic fermentation, flavoured wines and press wines are barrelled and the malolactic fermentation begins. All the wines are maturing in oak french barrels during 8 – 18 months. At the end of ageing, the wines is prepared for the bottling.

**Key words** : Wine-making process, must, wine, maturation, fermentation.