



**HAL**  
open science

## L'élaboration des vins rouges, blancs et rosés au domaine des Vignobles d'Exéa

Emeline Jaclin

► **To cite this version:**

Emeline Jaclin. L'élaboration des vins rouges, blancs et rosés au domaine des Vignobles d'Exéa. Sciences du Vivant [q-bio]. 2023. dumas-04562379

**HAL Id: dumas-04562379**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04562379>**

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.

**Mémoire de fin d'études**

Présenté pour l'obtention du  
Diplôme National d'Œnologue

**L'élaboration des vins rouges, blancs et rosés  
au domaine des Vignobles d'Exéa**



Par Emeline JACLIN

Année de soutenance : 2023

**Organisme d'accueil** : Les vignobles d'Exéa

## **Mémoire de fin d'études**

Présenté pour l'obtention du  
Diplôme national d'Œnologie

## **L'élaboration des vins rouges, blancs et rosés au domaine des Vignobles d'Exéa**



Par Emeline JACLIN

Année de soutenance : 2023

Mémoire préparé sous la direction de :  
Aurélie Roland  
Devant le jury : Aurélie Roland

Organisme d'accueil : Les Vignobles d'Exéa  
Maître de stage : Laura FERTÉ  
Présenté le : 11/12/2023

## Remerciements

Je tiens à remercier toutes les personnes qui ont contribué au bon déroulement de cette année d'alternance au sein des vignobles d'Exéa que j'ai prolongé afin d'également écrire ce mémoire pour mon Diplôme National d'Œnologie.

Tout d'abord je remercie Laura Ferté, Œnologue maître de chai, pour avoir été une nouvelle fois ma maître de stage, pour m'avoir accordé ce poste, m'avoir confié des responsabilités et surtout pour veiller à me transmettre et à me faire découvrir chaque compétence nécessaire à une œnologue.

Je tiens également à remercier Mélanie Maurin pour ses conseils et son soutien.

Je remercie Aurélie Roland, tutrice pédagogique, pour nos échanges, son partage de supports et sa transmission de connaissances.

Pour finir, une pensée à l'ensemble de l'équipe des vignobles d'Exéa pour leur implication quotidienne et la bonne ambiance générale de la vie à Sérame.

## Table des matières

Introduction.....	9
I. Etude du milieu de production.....	11
A. Situation et caractéristiques viticoles de la région.....	11
1. Les dénominations géographiques.....	11
B. Le terroir.....	13
1. Climat.....	13
2. Sol.....	13
3. Encépagement.....	15
4. Conduite du vignoble.....	15
II. Etude des moyens de production.....	19
A. Plan des bâtiments.....	19
B. Fonctionnement de l'entreprise.....	19
1. Gestion du matériel technique.....	19
2. Gestion du personnel.....	25
3. Gestion des produits.....	25
III. Etude de la production.....	27
A. Maturation du raisin.....	27
1. Choix de la date de récolte.....	27
2. Exemple de suivi de maturité.....	29
B. Vinifications.....	29
1. Organisation des vendanges.....	29
2. Discussion de chaque étape unitaire.....	29
3. Suivi de cinétique fermentaire.....	47
4. Bulletins œnologiques / Discussions.....	49
C. Vin.....	51
IV. Le travail du vin.....	51
A. Situation des locaux.....	51
1. Le chai de cuves.....	51
2. Le chai à barriques.....	53
B. Description du travail du vin.....	53
C. Description des itinéraires d'élevages : barrique / cuve / autres.....	55

1.	Eleavage sous-bois.....	55
2.	Eleavage en cuve .....	55
D.	Description des étapes de stabilisation.....	57
1.	La stabilisation protéique .....	57
2.	La stabilisation tartrique.....	59
3.	La filtration tangentielle.....	59
4.	Le sulfitage .....	59
5.	L’ajustement de la teneur en CO <sub>2</sub> .....	61
E.	Description des étapes de mise en bouteille .....	61
F.	Bulletins œnologiques : suivi des paramètres.....	61
V.	Etude des démarches qualité / sécurité.....	63
A.	Démarche qualité .....	63
B.	Démarche environnementale – sécurité .....	63
C.	Projet RSE .....	63
	Conclusion .....	65
	Résumé .....	67
	Abstract.....	67
	Bibliographie.....	68
	Annexes .....	70

## Liste des Figures

Figure 1 Localisation des Vignobles d'Exéa au sein de la région Languedoc-Roussillon (source : aude.fr).....	10
Figure 2 Carte des sols des Vignobles d'Exéa, réalisées à partir de fosses pédagogiques par Ondine Sanfins.....	12
Figure 3 Données météorologiques journalières de la station météorologique « Sérame » entre octobre 2021 et octobre 2022.....	12
Figure 4 Répartition des cépages rouges (166 ha) et blancs (88 ha).....	14
Figure 5 Plan du chai à l'initiation du projet (Source SICOE) .....	18
Figure 6 Schéma de la fosse de réception (Source SICOE) .....	18
Figure 7 Image du conquêt haut de gamme, conquêt élévateur à bec vibrant de la SOCMA (SOCMA, 2011).....	20
Figure 8 Représentation du "Cube" SOCMA et de son fonctionnement (SOCMA,2011).....	20
Figure 9 Photographies de l'échangeur à mout (à gauche) et de l'échangeur à vendange (à droite)(source : interne).....	22
Figure 10 Plan des circuits du système de froid (Source SICOE) .....	22
Figure 11 Schéma d'un réseau en boucle de Tickelman (Matévi, 2022).....	22
Figure 12 Organigramme des Vignobles d'Exéa .....	24
Figure 13 Gamme commerciale CHR des Vignobles d'Exéa (source : interne).....	24
Figure 14 Rapport d'analyse d'un contrôle maturité réalisé le 22 août 2022 (source : Laboratoire Dubernet) .....	26
Figure 15 Equation de réaction de la fermentation alcoolique par les levures .....	28
Figure 16 Schéma de vinification des vins blancs et rosés (élaboration personnelle) .....	28
Figure 17 Schéma de vinification des vin rouges (élaboration personnelle).....	40
Figure 18 Suivi de fermentation du Soreli (Source : élaboration personnelle) .....	46
Figure 19 Analyse de moût de sauvignon (Source : Laboratoire Dubernet) .....	48
Figure 20 Suivi des paramètres analytiques en cours de fermentation, notamment vérification de l'acidification (Source : Laboratoire Dubernet).....	48
Figure 21 Analyse de fin de fermentation (Source : Laboratoire Dubernet).....	48
Figure 22 Plan du chai à barrique de rouge (Source : Process2Wine).....	54
Figure 23 Photo d'une amphore, des cuves en béton et des cuves en inox (source personnel) .....	56
Figure 24 Exemple de résultat d'analyse complète avec protéines (Source : Laboratoire Dubernet)....	56
Figure 25 Exemple de résultat d'une cytométrie en flux 3D (Source : Laboratoire Dubernet) .....	60
Figure 26 Analyse cytométrique pré-mise d'un vin rouge (Source : Laboratoire Dubernet) .....	60
Figure 27 Exemple d'analyse de contrôle pré-mise en bouteille (Source : Laboratoire Dubernet) .....	60

## Liste des Tableaux

Tableau 1 Calendrier des travaux de la vigne aux Vignobles D'Exéa .....	14
Tableau 2 Répartition des volumes produits en 2022 au sein de la gamme .....	26
Tableau 3 Evolution des contrôles maturités d'une parcelle de sauvignon (Elaboration personnelle sur les valeurs du laboratoire Dubernet) .....	28
Tableau 4 Aide décisionnelle à l'acidification des moûts avec de l'acide tartrique en g/hl .....	36
Tableau 5 Plage de sélection des levures et bactéries selon Pierre Sanchez .....	42
Tableau 6 Volumes déclarés par catégories de 2020 à 2022 (Source : Déclaration de Récolte).....	50
Tableau 7 Répartition des différents volumes de cuverie disponibles et leurs matériaux.....	50
Tableau 8 Répartition des barriques de rouge selon leur année, le tonnelier et la chauffe.....	52
Tableau 9 Description du chai à barrique de blancs .....	52

## Liste des annexes

Annexe 1 Carte de l'encépagement des Vignobles d'Exéa pour la saison 2021-2022 .....	70
Annexe 2 Carte de l'enherbement du vignobles pour la saison 2022 et 2023 .....	71
Annexe 3 Schématisation de l'implantation des arbres fruitiers et arbustes au sein des nouvelles plantations .....	72
Annexe 5 Certificat d'analyse de contrôle post mise en bouteille .....	73

## Liste des abréviations

% = pourcentage  
3MH ou 3SH : 3-mercaptohexan-1-ol  
4 MMP ou 4MSP : 4-mercapto-4-méthylpenan-2-one  
A3SH ou A 3MH : acétate de 3-mercaptohexan-1-ol  
AB = Agriculture Biologique  
AI : Acétate d'isoamyle  
APE : Acétate de phényléthyle  
AT = Acidité Totale  
AOC = Appellation d'Origine Contrôlée  
CO<sub>2</sub> : Dioxyde de Carbone  
DAP = phosphate diammonique  
DNO : Diplôme National d'œnologue  
FA = Fermentation Alcoolique  
FML = Fermentation Malolactique  
Grenache N = Grenache Noir  
Hl = Hectolitres  
H<sub>2</sub>S : Sulfure d'hydrogène  
IGP = Indication géographique Protégée  
K<sup>+</sup> = Ion potassium  
NTU = Nephelometric Turbidity Unit  
PE : propanoate d'éthyle  
pH = Potentiel Hydrogène  
SAU = Surface Agricole Utile  
SO<sub>2</sub> : Dioxyde de Soufre  
TAVP = Titre Alcoolémique Volumique Potentiel  
TAV = Titre Alcoolémique Volumique  
TH<sup>-</sup> = Ion bitartrate  
THK = Bitartrate de potassium  
N<sub>ass</sub> = Azote assimilable  
VNC : Viables Non Cultivables  
VV : Vivantes Vitales

## Introduction

Le domaine des vignobles d'Exéa est situé à Lézignan-Corbières dans l'Aude (11) et cultive 250 hectares de vignes mais également des céréales et oliviers. Concernant les vignes, les Vignobles d'Exéa regroupent plusieurs propriétés contiguës : le Château de Sérème, le Château d'Argens, l'Abbaye de Leingoust et la Tour de Montrabech. La gestion du vignoble et la vinification sont assurées par la même équipe pour toutes les propriétés, et le lieu unique de vinification se trouve au Château de Sérème. Avec une diversité de 24 cépages sur 3 appellations différentes, les Vignobles d'Exéa proposent une large gamme de produits. On retrouve majoritairement du vin rouge à hauteur de 50 %, 25 % de vin rosés et 25 % de vin blanc.

Etabli au bord de l'Aude et du canal du Midi, le chai de vinification se situe au Château de Sérème dans les bâtiments originaux. Un grand projet de restructuration de l'ensemble du domaine a débuté en 2019 : il comprend la construction d'un hangar viticole de 1500 m<sup>2</sup>, d'un magasin de vente, de six appartements de fonction, de deux hôtels, d'une salle de séminaire, et la rénovation et agrandissement du chai actuel... Le projet, s'étalant sur cinq ans, a d'abord démarré avec la restructuration du vignoble, avec notamment la plantation de 50 hectares et l'arrachage de 22 hectares sur les deux dernières années, mais aussi l'achat de matériel agricole, l'embauche d'employés viticoles, à la fois tractoristes et vigneron, permettant l'internalisation de la gestion des parcelles. Le domaine était jusqu'alors géré en prestation de service. Soucieux de l'environnement depuis le début, les vignobles d'Exéa sont certifiés en agriculture biologique depuis 2010. Le millésime 2022 verra également la première cuvée certifiée biodynamie sous le label Demeter.

Au-delà de l'amélioration au vignoble, des progrès doivent être faits dans la partie vinicole, afin de réhabiliter, moderniser et aussi augmenter la capacité des chais de vinification. Ces améliorations ont d'ores et déjà débuté avec notamment la construction d'une nouvelle zone de réception de la vendange cette année.

Ce mémoire de stage présentera dans un premier temps le domaine des Vignobles d'Exéa, son organisation, son fonctionnement, et ses vins et dans un second temps, ses méthodes de vinification et d'élevage, jusqu'au conditionnement final.

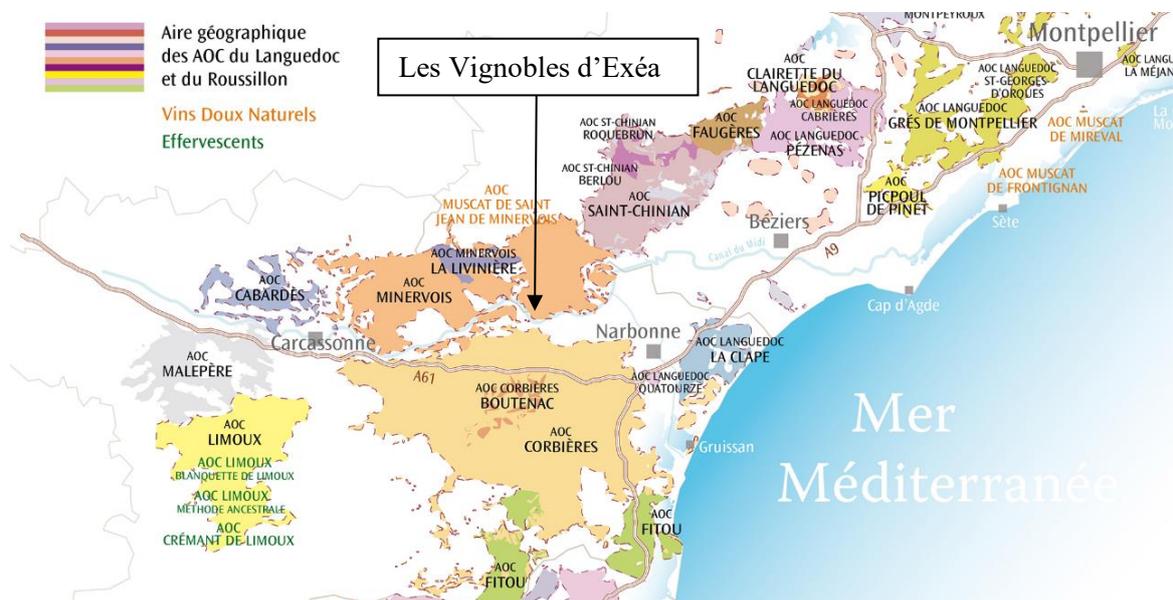


Figure 1 Localisation des Vignobles d'Exéa au sein de la région Languedoc-Roussillon (source : aude.fr)

# Partie 1 : Vinification

## I. Etude du milieu de production

### A. Situation et caractéristiques viticoles de la région

Les Vignobles d'Exéa sont situés dans le Languedoc Roussillon, maintenant rassemblé au sein de l'Occitanie, plus particulièrement dans le département de l'Aude. En 2017, dans cette région, la viticulture biologique représentait 11,2 % de la Surface Agricole Utile (SAU) viticole (SudVinBio, 2018). Ainsi il s'agit du premier bassin viticole français en termes de surface, volume et nombre d'opérateur de vin biologique. Ces chiffres peuvent s'expliquer par les atouts que présentent la région en termes de climats, mais également grâce à son réseau développé de vente en vrac. Les vignobles d'Exéa s'inscrivent dans ce mouvement vers l'agriculture biologique depuis 2010. En 2022, les vignobles d'Exéa ont une capacité de production de 10 000 hL/an sur les 180 ha de surface agricole en production. La particularité des vins du Languedoc sont les assemblages, très peu de vin sont vendus en monocépages. La grande diversité de cépages présents dans cette région offre donc de nombreuses possibilités et une belle complexité aux vins issus de ces terroirs.

#### 1. *Les dénominations géographiques*

Le domaine est situé à l'interface entre l'Appellation d'Origine Contrôlée (AOC) Minervois et l'AOC Corbières (Figure 1), comprenant également des parcelles en Indication Géographique Protégée (IGP). Cette diversité de dénomination offre aux Vignobles d'Exéa la possibilité d'une large gamme de produits.

##### a) *AOC Corbières*

L'AOC Corbières a été obtenue en 1985, elle s'étend dans le département de l'Aude de Narbonne à Carcassonne. Il s'agit de la plus grande AOC du Languedoc, elle comprend 87 communes.

Concernant les cépages principaux on retrouve : Carignan, Grenache noir, Mourvèdre et Syrah, mais également le cinsault, le grenache gris, le piquepoul noir, le Terret noir et le Lledoner pelut. Le rendement maximum autorisé est de 48 hL/ha

L'AOC Corbières comprend des règles à respecter, notamment concernant les assemblages. Par exemple, un cépage ne peut représenter plus de 80% de l'assemblage et la proportion du (des) cépage(s) principal (aux) doit être supérieur ou égale à 40 % dans l'assemblage (INAO, 2019a)

##### b) *AOC Minervois*

L'AOC Minervois existe depuis 1985 également et s'étend sur 61 communes entre l'Aude et l'Hérault. La majorité de la production se concentre sur le rouge représentant 84 %. Les principaux cépages sont la Syrah, le Grenache, le Carignan, le Cinsault et le Mourvèdre. En blanc, dont la production représente seulement 3 %, on trouve le Bourboulenc, le Maccabeu, la Marsanne, et la Roussanne. Les vignobles d'Exéa produisent uniquement de l'AOC Minervois Rouge, à partir de la Syrah, du Grenache et du Mourvèdre. Le rendement maximum autorisé est de 48 hL/ha.

Toute la partie en AOC Minervois, représentant un peu moins de 14 ha, est conduite en biodynamie depuis 2019 et ce millésime 2022 est ainsi la première année pour laquelle une cuvée sera certifiée en Biodynamie avec le label Déméter.

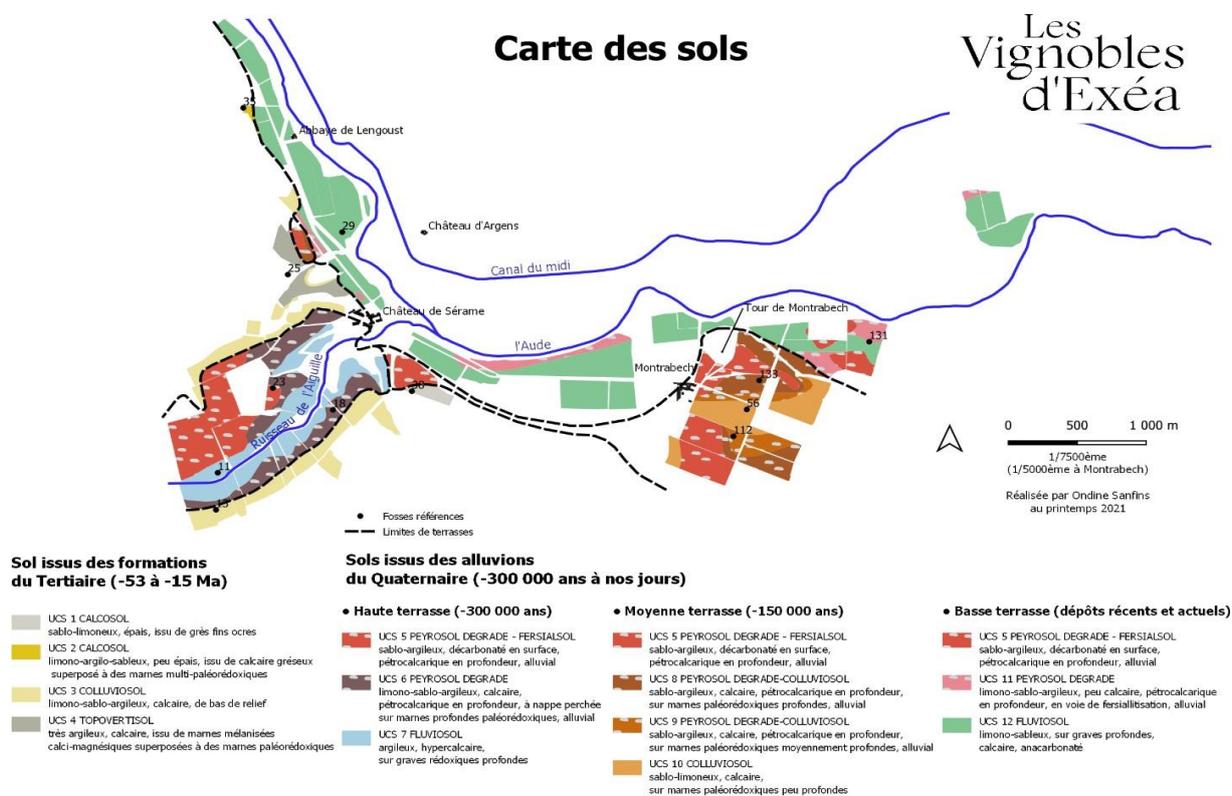


Figure 2 Carte des sols des Vignobles d'Exéa, réalisées à partir de fosses pédagogiques par Ondine Sanfins

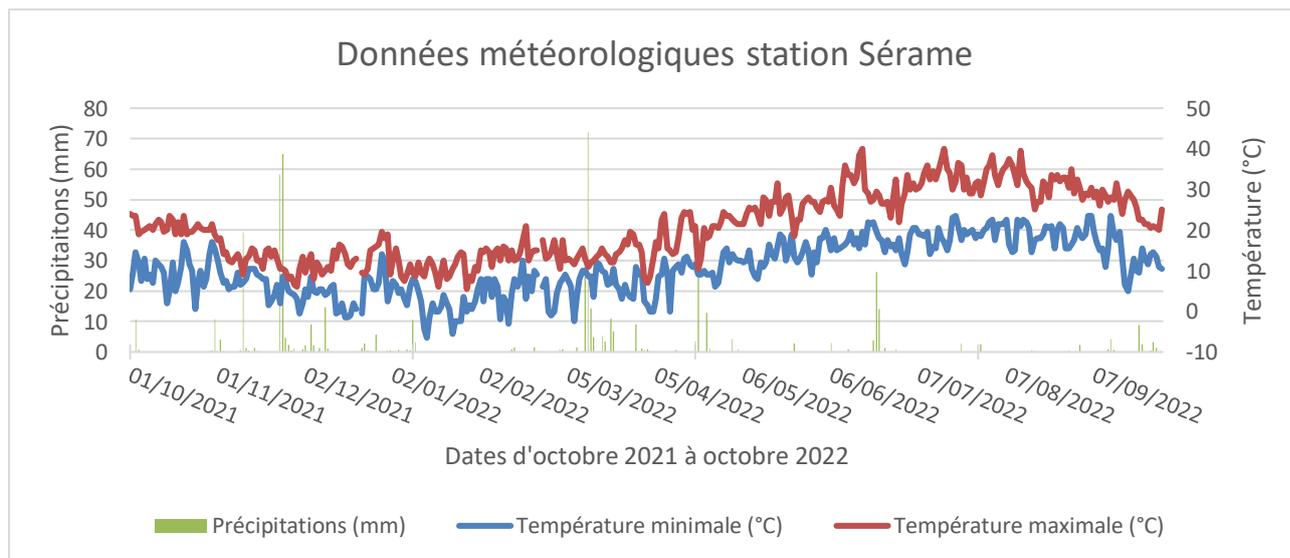


Figure 3 Données météorologiques journalières de la station météorologique « Sérème » entre octobre 2021 et octobre 2022

L'AOC Minervois prévoit également des règles concernant les assemblages, telles que : la proportion de l'ensemble des cépages Carignan, Cinsaut, Grenache N, Mourvèdre et Syrah est supérieure ou égale à 50 % de l'assemblage. Un seul de ces cépages ne peut représenter plus de 80%. (INAO, 2020)

### *c) IGP OC*

L'Indication Géographique Protégée (IGP) Oc date de 1987, elle est aussi appelée « Pays d'OC ». Avec plus d'une cinquantaine de cépages autorisés, l'IGP OC représente une grande opportunité de création pour les viticulteurs (INAO, 2019b).

L'IGP OC autorise également l'utilisation de variétés tolérantes telles que le Souvignier Gris, le Muscaris et le Soreli, tous les trois présents au sein de l'encépagement des vignobles d'Exéa. Le Soreli a été planté en 2019 et est donc d'ores et déjà en production pour le millésime 2022. Cependant le Souvignier gris et le Muscaris n'entreront en production que pour le millésime 2023. Le rendement maximum autorisé est de 90 hL/ha.

## B. Le terroir

### *1. Climat*

L'Aude se trouve sous un climat méditerranéen à influence continentales, c'est-à-dire que le climat est plutôt chaud mais avec des écarts importants entre l'été et l'hiver. De manière générale on retrouve un climat sec, ensoleillé et chaud, ce qui favorise les cycles végétatifs longs de la vigne. Le climat méditerranéen se caractérise par sa durée d'insolation la plus forte en France, dépassant parfois 3000 heures par an (Dubrion, 2010). La température annuelle moyenne se trouve autour de 13-15°C, et les hivers peuvent être caractérisés de doux. Les précipitations se concentrent à l'automne et sont souvent orageuses et violentes : elles provoquent des inondations, dont le vignoble a été affecté à plusieurs reprises dû à des débordements de l'Aude. Elles ne représentent cependant qu'un total de moins de 600mm/an, sur moins de 100 jours par an. Les deux vents majoritaires sont le Cers provenant du Nord-Ouest et le Marin provenant du Sud-Est. Le Marin, provenant de la mer, est chargé d'humidité et aura tendance à modérer les températures estivales. Le vent du Nord-Ouest lui permettra de limiter la sensibilité de la vigne aux maladies cryptogamiques est ainsi réduire les besoins en traitements phytosanitaires.

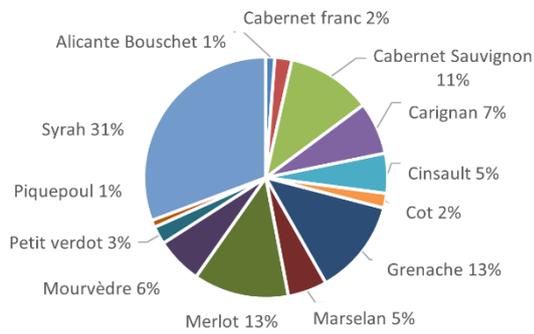
Cependant, avec le changement climatique les écarts importants de température tendent à se répartir tout au long de l'année et ainsi comme en 2021 provoquer des gelées au printemps, impactant la vigne par une destruction quasiment totale des parties végétatives ayant déjà débourrées. Concernant les Vignobles d'Exéa, l'année 2021, 80 % de pertes ont été enregistré sur le parcellaire.

Le domaine possède deux stations météorologiques réparties sur des zones de références. La figure 2 présente les données moyennes obtenues d'octobre 2021 à octobre 2022 par la station météorologique « Sérame » située dans les parcelles les plus proches du domaine. L'hiver et le printemps ont connues des précipitations correctes mais l'été s'est avéré très chaud et sec. Les températures ont été très élevées, avoisinant les 40°C à plusieurs reprises.

### *2. Sol*

Les vignobles d'Exéa se situant autour de la rivière Aude, les sols sont majoritairement d'origine alluvionnaire. Dans le contexte de reprise du vignoble par la famille d'Exéa, une étude complète des sols de tout le parcellaire a été réalisée en 2021 par une stagiaire Ingénieure Agronome, Ondine Sanfins. Une carte détaillée caractérisant les sols de chaque parcelle a ainsi été réalisée (Figure 3).

### Répartition des cépages rouges



### Répartition des cépages blancs

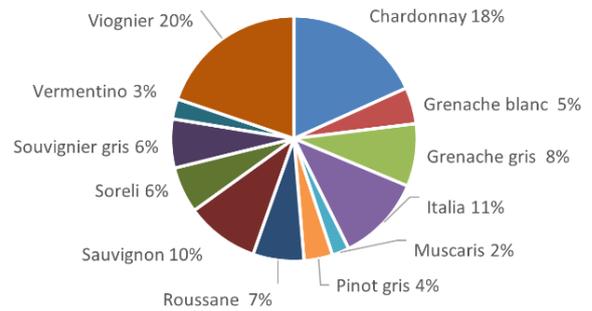


Figure 4 Répartition des cépages rouges (166 ha) et blancs (88 ha)

Tableau 1 Calendrier des travaux de la vigne aux Vignobles D'Exéa

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Prétaille												
Taille manuelle												
Pliage												
Réparations												
Broyage des sarments												
Replantation												
Tonte / labour												
Traitement												
Relevage												
Ecimage/Rognage												
Vendanges												
Semi												

On retrouve majoritairement des sols limono-sableux, principalement due à la présence de cours d'eaux tel que l'Aude. Cependant on peut noter une grande diversité des sols au sein de l'exploitation, car 12 types de sols sont établis, selon leur taux d'éléments grossiers, leur couleur, leur texture, leur pédogénèse, leur taux de carbonates et leur profondeur.

Les sols plus graveleux (majorité sur la haute et moyenne terrasse) sont des sols plus limitants en eau avec des réservoirs utilisables maximaux plus faibles (- de 100 à 200 mm). Or, une contrainte hydrique modérée est favorable à une production de qualité pour les vins rouges, en limitant la photosynthèse et en stimulant la synthèse de composés phénoliques et de sucres (van Leeuwen *et al.*, 2004). C'est pourquoi l'essentiel des cépages rouge sont implantés sur ces zones. A contrario, le développement aromatique pour les vins blancs est favorisé par un stress hydrique léger uniquement (Gachons *et al.*, 2005). Il est donc plus cohérent de planter des cépages blancs sur des sols avec une grande réserve utile, ce qui a également été suivi en grande partie, puisque la majorité des cépages blancs se trouvent sur la basse terrasse. Une carte de l'encépagement est disponible en Annexe 1.

### 3. *Encépagement*

A l'image de tout le Languedoc, se caractérisant par une grande diversité de cépages, les Vignobles d'Exéa possèdent pas moins de 25 cépages différents, la figure 4 présente ces cépages et leur proportion relatives pour les cépages rouges et les cépages blancs. Encore une fois comme de manière générale en Languedoc, la majorité sont des cépages rouges, représentant 65 % de la surface. Cette diversité leur permet de réaliser à la fois des vins d'AOP Corbières et Minervois mais également des IGP Pays d'Oc. En effet, le domaine possède 15 hectares en AOP Minervois, 87 hectares en AOP Corbières et 125 hectares en IGP.

Une particularité de cet encépagement est son inclusion de trois variétés tolérantes, le Souvignier gris, le Muscaris et le Soreli. Au cours de mon précédent mémoire, portant sur l'étude de la tolérance de la variété Soreli aux maladies cryptogamiques j'ai pu me concentrer sur l'observation de l'un de ces cépages. Le Souvignier gris et le Muscaris ayant été planté en 2020, ils ne rentreront en production que lors des vinifications de 2023, ils n'ont donc pas été vinifiés cette année 2022.

### 4. *Conduite du vignoble*

Un résumé des opérations réalisées sur le domaine viticole est présenté dans le calendrier du tableau 1.

#### a) *Gestion de l'enherbement*

Comme précisé précédemment, la totalité du vignoble est conduite en agriculture biologique. C'est-à-dire que le travail du sol et la tonte sont les techniques préférentielles pour la gestion de l'enherbement, qui est géré de manière différenciée sur tout l'ensemble du vignoble. Ces différents enherbements sont choisis en fonction des analyses de sol réalisés en 2020 avec l'objectif de rééquilibrer les sols par un choix judicieux de l'enherbement. Les différents enherbements sont présentés en annexe 2 sur les années 2022 et 2023.

#### b) *La taille*

Les vignes sont taillées selon la méthode du Guyot simple ou du cordon de Royat. Ces modes de taille sont les plus répandus en France, elles induisent un palissage plan. On trouve également des parcelles taillées en gobelet, ancienne technique de taille permettant une aération des grappes, notamment sur la parcelle de Carignan datant de 1936. Les consignes de taille sont adaptées à l'élaboration d'une taille douce favorisant le flux de sève.



### *c) Les plantations*

Depuis deux ans, chaque nouvelle plantation est accompagnée de la mise en place d'arbustes et d'arbres fruitiers au sein même de la parcelle en collaboration avec l'association Arbres et paysages. Un exemple de la mise en place de ces arbustes et arbres fruitiers au sein des parcelles est présenté en annexe 3. Ces techniques, appelée agroforesterie permettent à la fois de lutter contre l'érosion des sols, de préserver l'humidité des sols, de recycler les éléments nutritifs, mais aussi et surtout d'améliorer la biodiversité au sein de la parcelle, en servant d'abri à certains auxiliaires de la vigne. De plus, elle présente un intérêt sociétal, puisque ces arbres permettront aux consommateurs de « reconnaître » les parcelles de Sérame et apporteront une image positive au domaine en améliorant la beauté du paysage. La densité de plantation est de 5000 pieds/ha avec un écartement inter rang de 2,25 mètres et 0,90 mètre entre chaque pied. Le domaine ayant été longtemps géré seulement par prestation de service, les données concernant le vignoble ne sont pas toutes en la possession du domaine, ainsi les porte-greffes ne sont pas tous connus. Pour les connus, on retrouve principalement le 110 Richter, le SO4, le Gravesac, et en moindre mesure, le 3309 Couderc, le 1447 Paulsen, et le 161-49 Couderc. En revanche pour les 50 hectares de nouvelles plantations les portes greffes ont été soigneusement choisis au regard des caractéristiques du sol, évalués lors de l'analyse complète des sols du vignobles, ainsi que des besoins de chaque cépage.

Concernant l'irrigation, la majorité du vignoble est équipé de goutte à goutte enterré. Les tuyaux d'irrigation sont localisés à 30 cm de profondeur dans le milieu du rang. Ainsi le travail du sol est possible est l'irrigation est directement focalisée sur les racines des vignes et non sur l'enherbement.

### *d) Traitements phytosanitaires*

La conduite en agriculture biologique induit des traitements phytosanitaires réalisés principalement à partir de cuivre et de soufre. Le soufre se présente sous forme mouillable mais également sous forme de poudre. Les doses de ces traitements tendent à être réduite au maximum, ainsi, au traitement de cuivre sont associés des terpènes d'orange permettant de réduire de 30 % la dose de cuivre. De plus le vignoble est suivi toutes les deux semaines pendant la période végétative par l'entreprise de conseil viticole CICOVI avec laquelle les vignobles d'Exéa raisonnent leurs traitements phytosanitaires, tant par leur nombre de passage que par les doses d'application.

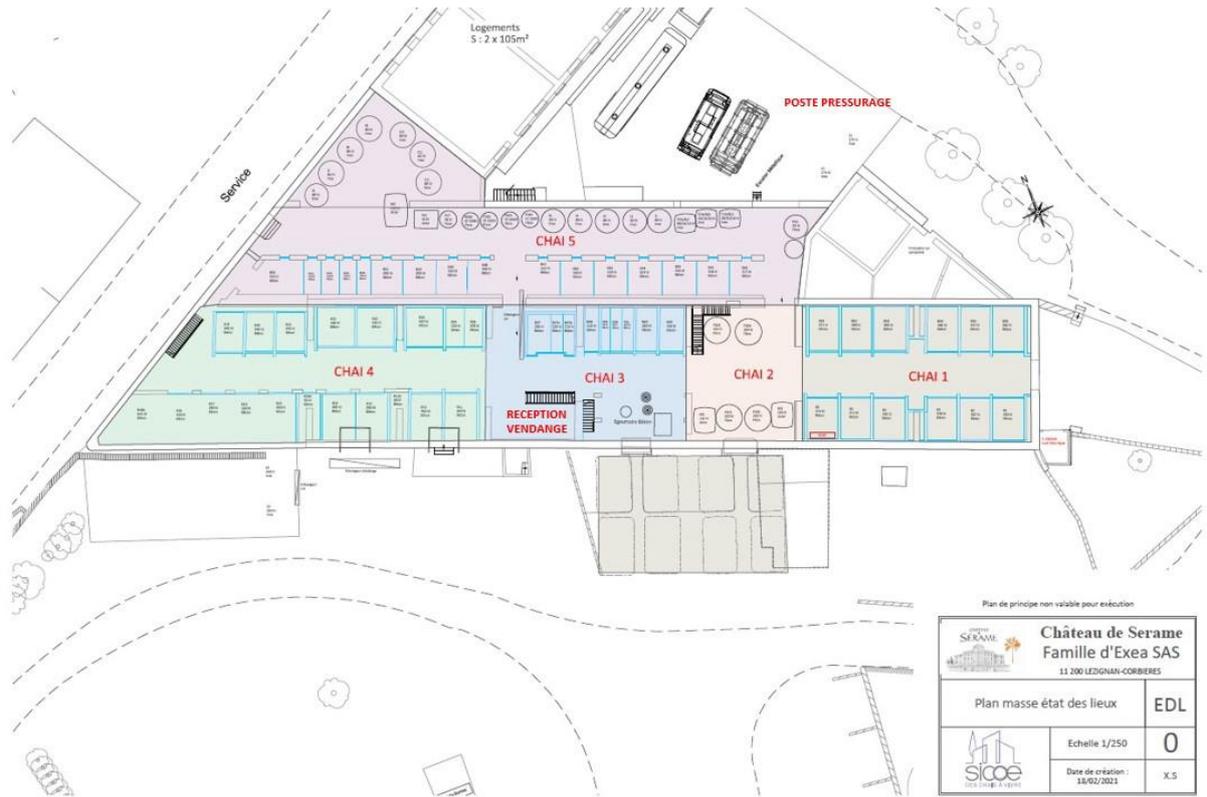


Figure 5 Plan du chai à l'initiation du projet (Source SICOE)

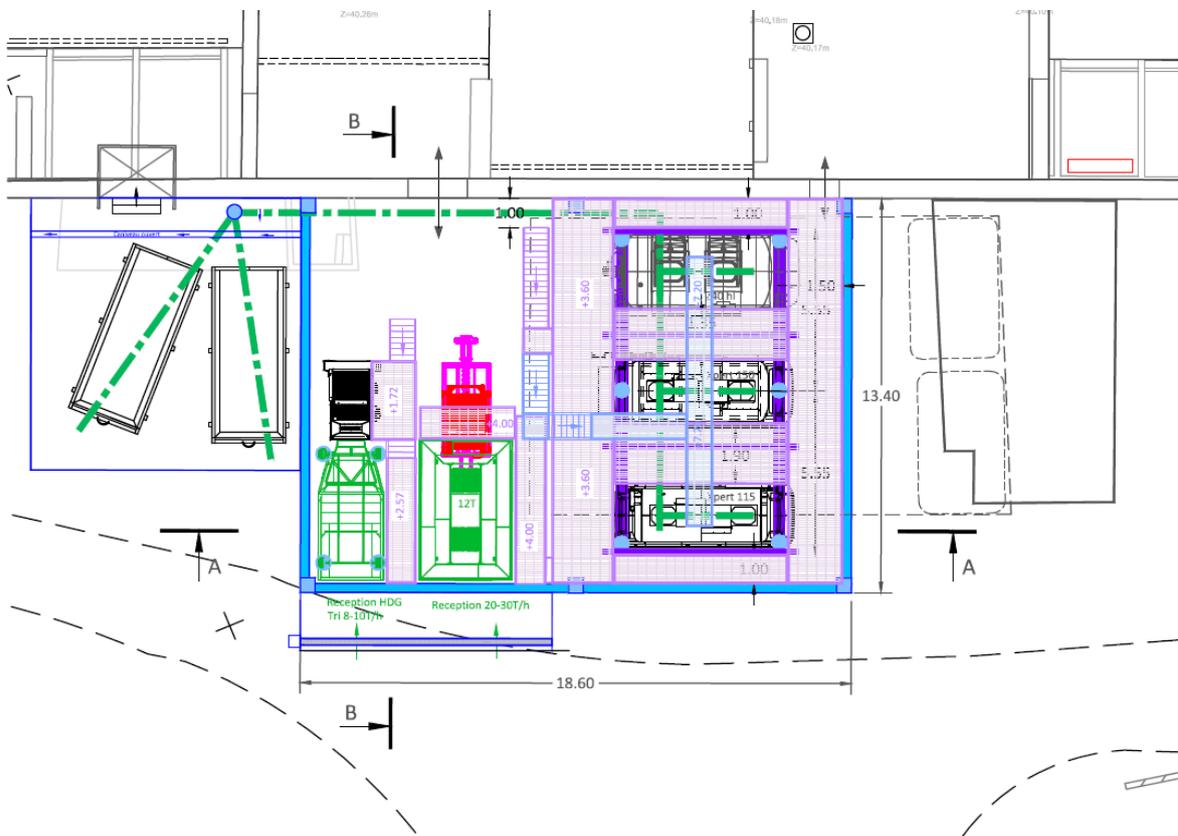


Figure 6 Schéma de la fosse de réception (Source SICOE)

## II. Etude des moyens de production

### A. Plan des bâtiments

Comme précisé précédemment un projet de restructuration est en cours notamment pour le chai de vinification. La figure 5 présente le chai tel qu'il était à l'initiation du projet avec notamment la réception de la vendange au nord du schéma. La nouvelle réception est présentée en figure 6, maintenant placée de l'autre côté du chai, sur la façade sud. Ce changement d'organisation permet une restructuration complète de la réception de la vendange. Le but principal étant de pouvoir rentrer de la vendange rapidement, le plus propre possible et avec le moins de trituration.

### B. Fonctionnement de l'entreprise

#### 1. *Gestion du matériel technique*

##### a) *La vendange*

Le domaine possède une machine à vendanger. Il s'agit de la Pera L10, équipée du système de tri embarqué Selectiv Process2 permettant un premier tri des éléments végétaux d'ores et déjà à la parcelle. Les vignobles d'Exéa sont équipés de bennes basculantes (se déversent vers l'arrière dans le conquêt de réception) et contiennent en moyenne 3,5 tonnes de raisins.

A la réception de la vendange, les raisins sont donc le moins possible triturés, et ne contiennent que très peu de matières végétales provenant de la vendange machine.

##### b) *Conquêts de réception*

La zone de réception a été entièrement refaite pour le millésime 2022. Le nouveau poste de réception vendange est donc constitué de 2 ensembles :

- Une ligne de réception haut de gamme avec un débit de 10 tonnes/heure
- Une ligne de réception standard avec un débit de 30 tonnes/heure

Un système de pesage est intégré aux conquêts permettant un contrôle exact des rendements à la parcelle ainsi qu'une sécurité en cas d'apport de négoce. Les deux lignes peuvent être utilisées concomitamment et contrôlées par une seule personne grâce à un pupitre centrale permettant la gestion automatique des deux lignes.

- *Ligne de réception haut de gamme*

La ligne de réception haut de gamme a un débit inférieur à celle standard et est réservée pour les parcelles les plus qualitatives, notamment celles récoltées à la main. En vue de l'apport de vendange manuelle sur au moins la partie AOC Minervois conduite en biodynamie, cette réception est équipée d'un érafloir. Le conquêt haut de gamme se présente comme sur la figure 7. Il y a donc une partie stable et une partie mobile, le bec vibrant. Ainsi, seule la vendange en cours de déchargement est soumise aux vibrations. Le débit est contrôlé par l'élévation du quai et la vitesse de vibration. Le déchargement des baies s'effectue ensuite dans le « cube SOCMA », il s'agit d'un système de tri automatique composé d'un égreneur vertical vibrant, d'une trémie vibrante, d'un viniclean et d'une vis d'évacuation des déchets (Figure 8). Il permet de réaliser un égrenage en douceur de la vendange. Par des vibrations, les grains sont détachés et tombent en compagnie des rafles sur la trémie vibrante dont la grille est réglable. Alors, les débris végétaux sont éliminés par le Viniclean et les baies intactes sont récupérées.



Figure 7 Image du conquêt haut de gamme, conquêt élévateur à bec vibrant de la SOCMA (SOCMA, 2011)

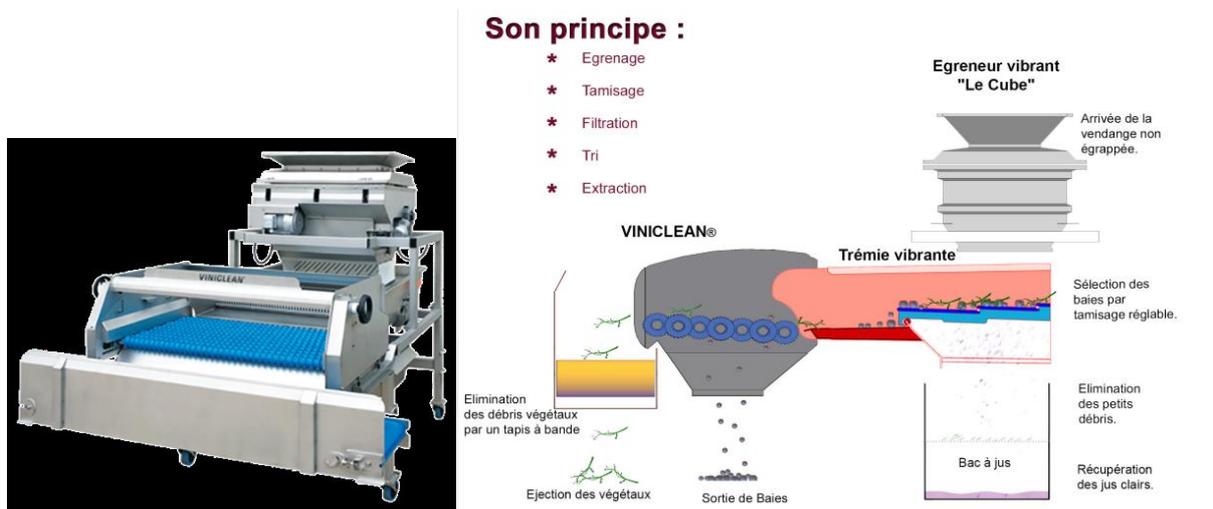


Figure 8 Représentation du "Cube" SOCMA et de son fonctionnement (SOCMA,2011)

- *Ligne de réception standard*

La réception standard de 20 à 30 T/h est un conquêt vibrant Delta AEV -1210 avec deux grilles d'égouttage démontables. Sa capacité de réception est de 150 hL et son débit peut s'adapter entre 8 et 80 T/h. A la sortie du conquêt se trouve une table de tri équipée d'un bras répartiteur évitant le freinage et le colmatage par accumulation de matière. Le plan de tri est constitué d'un ensemble de rouleaux à galets disposés parallèlement par un peigne de réglage. Les rouleaux en rotation permettent d'évacuer l'ensemble des parties végétales issues de la récolte vers un tapis d'évacuation. Les rouleaux peuvent être plus ou moins écarter afin de s'adapter à la taille des baies en fonction des cépages. Sous le plan de tri se trouve le fouloir. L'action du fouloir est de provoquer le déchirement des pellicules des baies dans le but d'engendrer des réactions enzymatiques propices au développement aromatique, mais également de libérer du jus pour faciliter la macération (Chabas, 2003). Il permet également un pressurage facilité sur certains cépages. Et enfin sous ce fouloir, ce trouve la pompe acheminant les raisins vers les pressoirs ou directement les cuves pour une vinification en rouge. Il s'agit d'une pompe avec une vis de gavage pour un transfert continue de la vendange.

c) *L'échangeur à vendange*

En 2020, l'ensemble du système de maîtrise des températures a été revu. Un bilan thermique avait été réalisé, sur une base de 120 T/j pour les blancs, et 100 T/j pour les rouges. Les deux conquêts de réception sont reliés à des échangeurs à vendanges. Ces échangeurs glycolés permettent de refroidir la vendange à 8°C avant de l'envoyer dans les pressoirs. La gestion de la température qu'apporte ces échangeurs permet un contrôle plus important des possibles déviation bactérienne. Il s'inscrit également dans une démarche d'adaptation au changement climatique imposant des températures toujours plus élevées lors des périodes de vendanges. Sur ce point, les vignobles d'Exéa réalisent d'ores et déjà la majorité de la récolte de nuit entre 2h du matin et 10h.

d) *Les pressoirs*

Le domaine possède deux pressoirs pneumatiques de la marque Bucher Vaslin, un 150hL XPert, et un 115hL XPert + Organ et vient d'investir dans un nouveau pressoir pneumatique de la marque Pera de 40 tonnes. Ils sont disposés dans la fosse de réception, au plus près des conquêts de réception.

- *Bucher Vaslin 150hL XPert*

Il possède deux portes étanches à ouvertures programmables et un pupitre de commande. Il est relié à un compresseur extérieur. Le remplissage se fait de façon axial ou verticale par les portes du dessus. Il a une capacité de 24 à 30 tonnes de vendange égrappée en fonction des cépages, de l'état de la vendange, et de l'écoulement des jus.

- *Bucher Vaslin 115hL Xpert + Organ*

Il possède deux portes étanches à ouvertures programmables, un pupitre de commande relié au pressoir ainsi qu'un compresseur intégré. Le remplissage se fait de façon axial ou verticale par les portes du dessus. Il a une capacité de 18,4 à 23 tonnes de vendanges égrappées en fonction des cépages, de l'état de la vendange, et de l'écoulement des jus.

Il possède en option le procédé « Organ », un système de programmation de pressurage automatique. La maie est équipée d'un capteur de débit et d'un logiciel, qui va mesurer régulièrement l'écoulement des jus et piloter les cycles d'égouttage et de montées en pression.



Figure 9 Photographies de l'échangeur à mout (à gauche) et de l'échangeur à vendange (à droite)(source : interne)

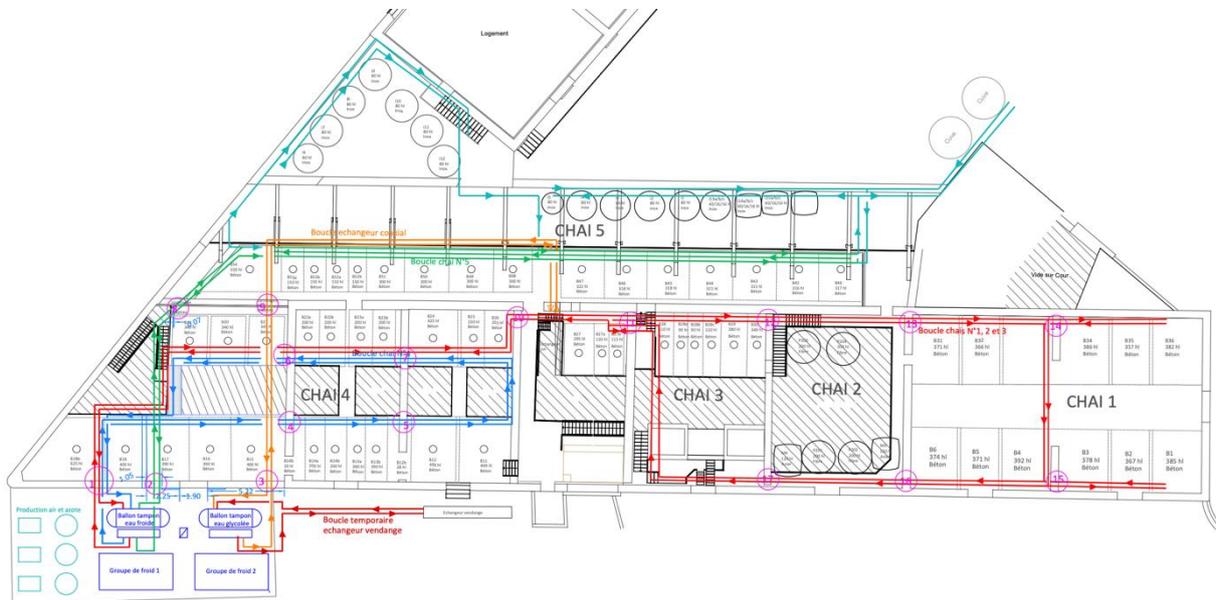


Figure 10 Plan des circuits du système de froid (Source SICOE)

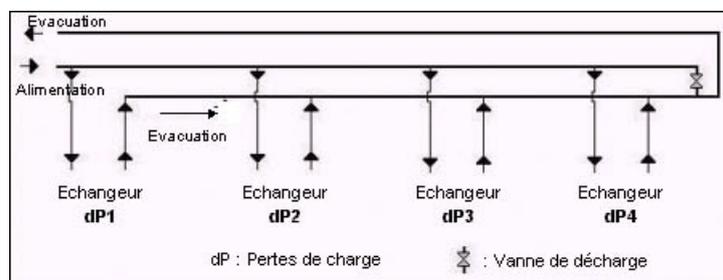


Figure 11 Schéma d'un réseau en boucle de Tickelman (Matévi, 2022)

Le vinificateur doit au préalable choisir le type de programme (doux, normal ou dynamique en fonction du cépage et de l'objectif produit), le taux d'assèchement (niveau d'extraction) et le temps maximum de la pressée. Les deux pressoirs possèdent des membranes en polyuréthane, garantie exempte de Bisphénol A et de Phtalates. Des cellules photo-électriques de sécurité sont disposées le long du pressoir pour assurer la sécurité des utilisateurs.

- *Pera Pellenc Smart Press SPC 240 - alimentation axiale*

Il possède deux portes étanches à ouverture programmables, un pupitre de commande lié au pressoir. Le remplissage se fait de façon axial ou verticale par les portes du dessus. Il a une capacité de 50 tonnes de vendange égrappée. Il possède un programme de pressurage intelligent permettant de réduire le temps de pressurage. Il a un mode de lavage automatique facilitant son nettoyage et économisant l'eau nécessaire. Il possède trois vannes, une pour les jus clairs, les presses et le lavage permettant une séparation automatique en fonction de la pression de consigne, des jus de premières presses ou d'égouttage.

#### *e) Le système de froid*

Des paramètres prévisionnels de températures de vinification ont été calculés, ainsi que les durées d'utilisation des différents échangeurs. Ainsi, les données montraient un besoin instantané maximum de 250 000 fg/h, et donc un besoin total de 10% supplémentaire afin d'inclure les déperditions diverses, soit un besoin compris entre 280 000 et 300 000 fg/h. Le groupe qui était déjà présent, ainsi que l'échangeur à vendange et l'échangeur à jus ont été réutilisés et un second groupe a été installé (Figure 9).

Le groupe de froid avec de l'eau glycolé (à 0°C) comprend :

- Un circuit vers l'échangeur à vendange
- Un circuit vers l'échangeur à mout
- Un circuit avec un échangeur à plaque permettant de refroidir le ballon à eau

Des pré-circuits permettant de lier un nouvel échangeur à vendange et les cuves de débouillage

Le groupe de froid à eau (5°C) comprend quant à lui les circuits permettant le refroidissement des cuves de vinification et de stockage. Chaque chai possède son propre circuit de froid (Figure 10). Des sondes de températures ont été installées dans toutes les cuves, et un panneau de contrôle généralisé permet de paramétrer les températures souhaitées dans chacune des cuves. Bien qu'il s'agisse du même circuit, des électrovannes automatiques s'ouvrent et se referment pour refroidir ou non certaines cuves. Le fait de relier l'ouverture des vannes, le démarrage des pompes, et même les groupes à un panneau de contrôle permet de réduire drastiquement les dépenses énergétiques n'activant que le nécessaire, pour des durées précises (contrôle possible à distance depuis un smartphone).

Tous les circuits ont été montés en réseau de Tickelman, afin d'avoir des pertes de charges parfaitement identiques et d'éviter d'avoir les cuves en début de circuit « plus refroidies » que les suivantes. En effet, ce type de réseau permet d'équilibrer les débits : l'eau qui alimente chaque échangeur parcourt la même longueur de canalisation que les autres, quel que soit sa position sur le réseau (Figure 11). C'est un type de réseau qui demande souvent 30% de tuyauteries supplémentaire, donc qui exige un plus grand investissement, mais qui sera largement rentabilisé par les économies d'énergie (Matévi, 2022).

Figure 12 : Données supprimées : Non conforme RGPD Données

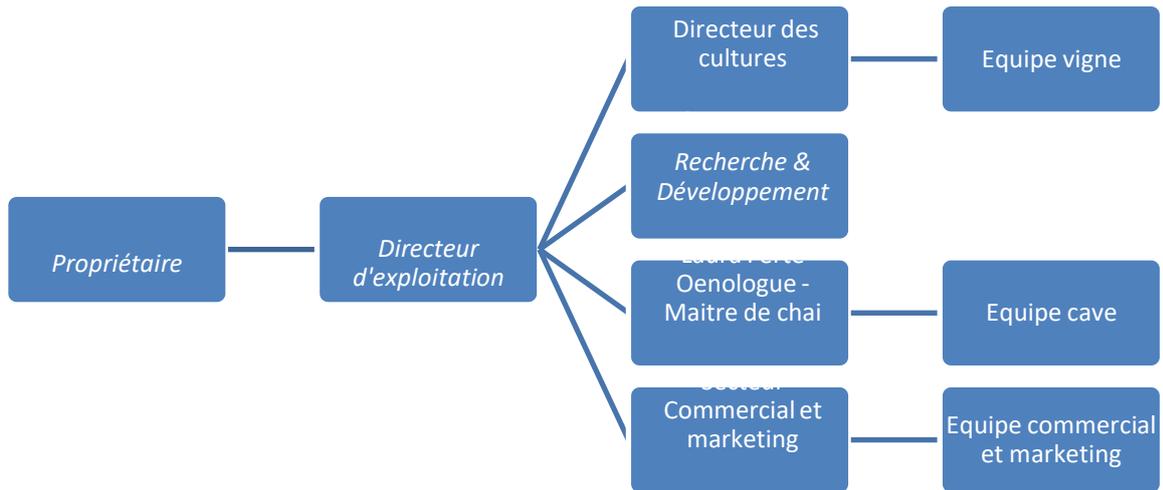


Figure 12 Organigramme des Vignobles d'Exéa



Figure 13 Gamme commerciale CHR des Vignobles d'Exéa (source : interne)

## 2. *Gestion du personnel*

Anne Besse, présente des Vignobles d'Exéa est l'une des 4 sœurs et frère des héritiers d'Exéa, ayant décidé de reprendre le domaine en main et investir dans ce projet sur cinq ans. Aymeric Izard est le directeur d'exploitation, œnologue de formation il supervise l'ensemble des opérations et des budgets. Sébastien Segonne s'occupe des cultures avec l'aide de Michel de Woillemont, assistant chef des cultures. Ensemble ils gèrent une équipe d'une vingtaine d'employés réalisant aussi bien les travaux manuels que les tâches de tractoristes. Pendant la période de travaux en vert, cette équipe est renforcée d'une quarantaine de saisonniers. Durant cette même période des conseillers viticoles de la CICOVI, suivent le vignoble toutes les deux semaines. Ils permettent d'apporter un soutien technique sur le suivi des maladies et la gestion des luttes contre ces dernières.

Laura Ferté, œnologue et maître de chai, gère toute la partie cave, allant de la gestion des vendanges, jusqu'à la mise en bouteille. Pendant les vendanges du millésime 2022, l'équipe était composée de cinq personnes à travailler en cave. L'esprit de la gestion de l'équipe en cave est de ne pas laisser une personne sur le même poste pendant la totalité des vendanges, mais permettre à toute l'équipe de réaliser la totalité des tâches. De plus durant les vendanges, deux œnologues conseil se relayait pour passer tous les deux jours pour des dégustations des cuves en cours de vinification. Un organigramme est présenté en figure 12.

## 3. *Gestion des produits*

### a) *Gamme des produits*

Les vignobles d'Exéa commercialisent des vins tranquilles en rouge, blanc et rosé. 2021 a été la première année de mise en bouteille depuis la reprise de la famille d'Exéa et correspond donc au lancement de la nouvelle gamme avec 85 000 bouteilles. Le millésime 2021 a été lui marqué par le gel, avec une récolte de seulement 20 % des volumes attendus.

Différenciation des produits entre le vrac, le vrac qualitatif pour les pays du nord, l'IGP, puis les gammes bouteilles qui se compose de quatre niveaux, dans les trois couleurs, les Sources de Sérème, les Terrasses de Sérème, les Murmures de Sérème, et le Château de Sérème.

Ces trois qualités différentes correspondent à des marchés différents et l'objectif est d'utiliser la diversité présente au sein des Vignobles d'Exéa pour obtenir des gammes distinguées. Ensuite on a les cuvées en AOC Minervois avec les Rives d'Argens et Château d'Argens qui sont deux rouges. Puis deux cuvées satellites avec Blason de Sérème, étant un blanc avec du passage en barriques et l'Orangerie de Sérème étant la cuvée sans soufre en rouge. (Figure 13). En 2023, la gamme sera complétée par une cuvée en biodynamie avec la certification Demeter.

### a) *Marchés visés*

En 2007, c'étaient les notions de goût et de beauté qui caractérisaient un aliment de qualité aux yeux des français, alors qu'en 2015 il s'agit plutôt de produits issus d'agriculture biologique, bruts, frais et naturels (Franjus-Adenis, 2018). Ce sont donc les notions de santé qui sont de plus en plus présentes dans les critères de choix des consommateurs. En 2020, le marché du vin biologique français représente 1,1 milliard d'euros, et 17% des surfaces viticoles françaises, soit 137 442 hectares (Gerbod, 2021). Il s'agit d'une filière très dynamique avec une croissance de 22% pour les surfaces comparées à 2019. Selon le dernier recensement des pratiques œnologiques des domaines biologiques réalisé par L'institut de l'agriculture et de l'alimentation biologique (ITAB), on rapporte que sur le millésime 2020, 39% des vigneron biologiques interrogés réalisent au moins une cuvée sans SO<sub>2</sub>, en majorité sur les vins rouges, la technique étant plus facile à maîtriser (ITAB, 2021).

Tableau 2 Répartition des volumes produits en 2022 au sein de la gamme

		Blanc	Rosé	Rouge
Bouteille	Source	275	185	320
	Terrasse	118	83	90
	Murmure	80	83	90
	Blason	83		150
	Château de Sérème	33	40	60
	Orangerie			94
	Biodynamie			40
	Château d'Argens			83
	Rives d'Argens			120
Vrac	Chard	802		
	Viognier	887		
	Sauvignon	540		
	Grenache		530	
	Merlot			937
	Cabernet S			1093
	Minervois			240
	Corbière			750

Sous-Dossier N°1

		CTMAT																	
Référence	Informations	Glu+Fru g L <sup>-1</sup>	TAV % vol.	TAV Total blanc/ros g	TAV Total % vol.	TAV Total Rouge % vol.	MV/F g cm 3	AT g L <sup>-1</sup> mg HSO <sub>4</sub>	pH	Ac.mal. g L <sup>-1</sup>	Ac.tart. g L <sup>-1</sup>	K/F mg L <sup>-1</sup>	AV g L <sup>-1</sup> mg HSO <sub>4</sub>	Glyc. g L <sup>-1</sup>	Ac.gluc. g L <sup>-1</sup>	CB/F g L <sup>-1</sup>	NOPM/F mg N.L.1	NH3/F mg N.L.1	N ASS mg N.L.1
Moût CM	N1 Chardonnay I33 - MACHINE	238	0,00	14,78	14,14	13,60	1,101	3,49	3,59	1,6	6,7	2097	nd	nd	≤ 0,5	nd	137	66	203
Moût CM	N2 Chardonnay FONTAINE HAUT	238	0,00	14,78	14,14	13,60	1,101	3,53	3,53	1,6	6,5	1986	nd	≤ 0,3	≤ 0,5	nd	117	60	177
Moût CM	N3 Chardonnay FONTAINE BAS	231	0,00	14,35	13,73	13,20	1,098	3,96	3,44	1,8	7,4	1924	nd	nd	≤ 0,5	nd	110	66	176
<i>Les chardonnays semblent pas loin même si fontaine bas est encore un peu léger en aromatique</i>																			
Moût CM	N4 Sorélli MODA C	204	0,00	12,67	12,12	11,66	1,085	3,52	3,41	1,4	7,1	1761	nd	nd	nd	nd	75	48	123
<i>Sembler prêt pour profil sauvignon les notes exotiques arrivent rapidement.</i>																			
Moût CM	N5 Sorélli MODALITE H	200	0,00	12,42	11,88	11,43	1,083	2,90	3,39	1,1	6,0	1522	nd	nd	nd	nd	80	46	126
<i>suivra la modalité C aromatiquement un peu moins avancé</i>																			
Moût CM	N6 Sauvignon Blanc I35 - LAGRANAS	200	0,00	12,42	11,88	11,43	1,083	3,82	3,37	1,1	7,9	1604	nd	nd	≤ 0,5	nd	100	76	176
<i>Sembler encore un peu vert, mais ne va pas tarder.</i>																			
<i>Le planning de la semaine va pouvoir se remplir un peu!</i>																			

Figure 14 Rapport d'analyse d'un contrôle maturité réalisé le 22 août 2022 (source : Laboratoire Dubernet)

## *b) Volumes*

En 2022, 2228,8 hl ont été vendus en vrac et 588,4 hl ont été mis en bouteille, soit un peu plus de 20 %. Le détail de ces volumes est présenté dans le tableau 2. Pour une première année de commercialisation, 20% de bouteilles représente un objectif ambitieux mais réalisable. À l'avenir, ce pourcentage devrait augmenter chaque année.

### **III. Etude de la production**

#### **A. Maturation du raisin**

La maturité recherchée par le vinificateur ne correspond pas à un stade phénologique précis. Elle dépend du profil produit recherché. Pour un vin blanc sec on recherchera une acidité plus élevée et des composés aromatiques concentrés qui entraîneront des vendanges plus précoces que pour des raisins destinés à des vins rouges sur lesquels on recherchera l'extractibilité des composés phénoliques. La date de vendanges est donc primordiale.

Du fait de la reprise récente du domaine, beaucoup de connaissances des caractéristiques de parcelles sont encore insuffisantes. L'ordre approximatif de maturation de ces dernières fait partie de ces données manquantes. Ainsi des contrôles de maturité ont été réalisés deux fois par semaine minimum à partir du 8 août. Ces contrôles de maturité sont réalisés selon le protocole suivant :

- Pour les parcelles de moins de trois hectares, dix grappes entières sont prélevées au sein de la parcelle, sur deux rangs et à différents endroits du palissage aléatoirement
- Pour les parcelles de plus de trois ha, 20 grappes sont prélevées de la même façon, sur quatre rangs.

Ces prélèvements sont réalisés à l'aide d'un Corvus (engin motorisé couvert pouvant passer entre deux rangs de vigne). À l'issue de ces prélèvements, les grappes sont pesées puis pressées à l'aide d'un fouloir, après deux passages au sien de ce dernier, le moût est recueilli à travers un tamis dans des bouteilles d'échantillonnage œnologique pour être analysée par le laboratoire Dubernet. Les envois au laboratoire sont effectués avant midi afin de recevoir les résultats dans la journée.

Sur ces analyses, de nombreux paramètres sont mesurés (voir un exemple sur la figure 14) mais principalement, les paramètres observés sont l'acidité, la concentration en sucre, le pH et la dégustation, comme présenté dans le tableau 4. En effet, la concentration en sucres est importante puisqu'elle permet de prédire le titre alcoométrique potentiel (TAP), en se basant sur le rendement des levures tel que 16,83 g/L de sucres génèrent 1% vol en alcool probable.

#### *1. Choix de la date de récolte*

La date de vendanges est choisie en fonction aussi des observations faites à la parcelle. Les baies sont dégustées une fois par semaine par le chef d'exploitation, Aymeric Izard, en consultation avec le chef des cultures Sébastien Segonne. En effet les analyses représentent un support d'information sur la maturité technologique mais les observations de terrain apportent un complément d'information, comme l'état sanitaire des baies, le flétrissement par exemple. La dégustation permet également d'évaluer la maturité phénologique des composés du raisin et permet ainsi d'évaluer la maturité des arômes.

Tableau 3 Evolution des contrôles maturités d'une parcelle de sauvignon (Elaboration personnelle sur les valeurs du laboratoire Dubernet)

Date	Cépage	Glu + Fru (g/L)	TAVP (% vol)	AT (g/L en eq H2SO4)	pH	A. malique (g/L)	A. tartrique (g/L)	N ass (mg N/L)
08-août	Sauvignon	165	10,25	6,1	3,16	2,6	9,2	192
16-août	Sauvignon	190	11,8	4,69	3,29	1,6	8,5	163
22-août	Sauvignon	200	12,42	3,82	3,37	1,1	7,9	176

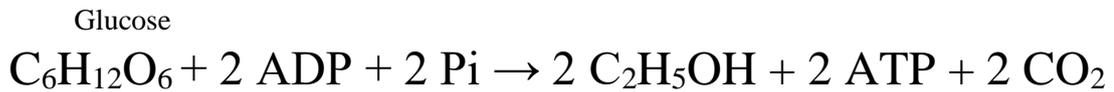
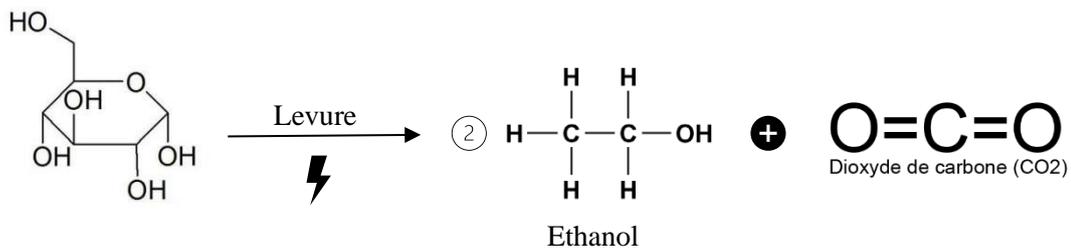


Figure 15 Equation de réaction de la fermentation alcoolique par les levures

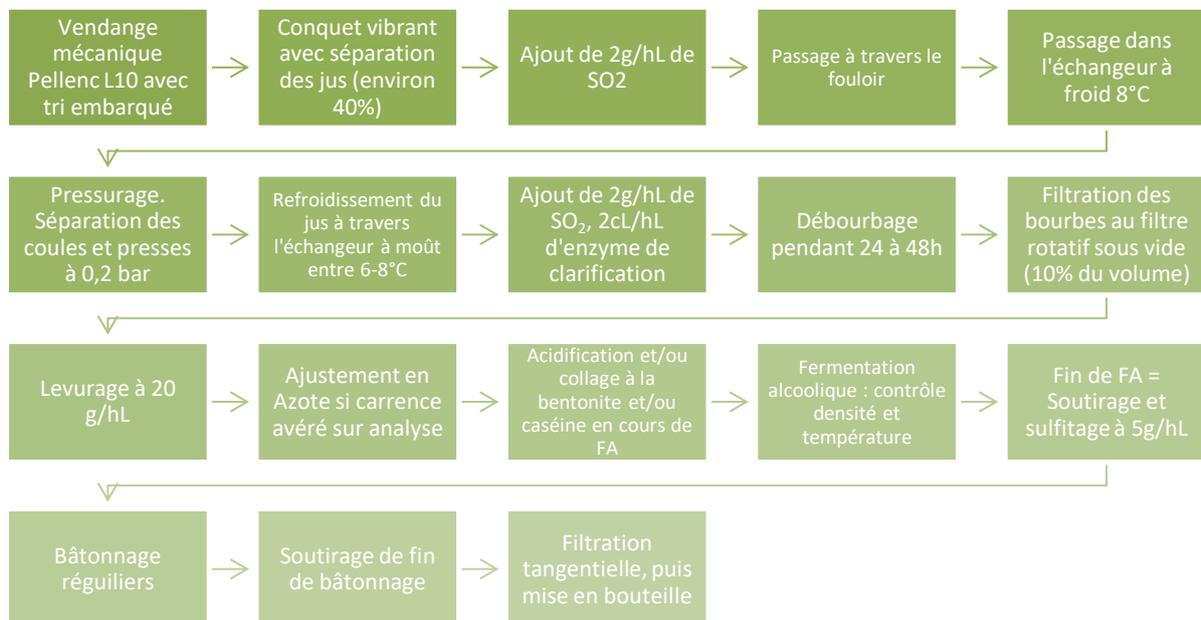


Figure 16 Schéma de vinification des vins blancs et rosés (élaboration personnelle)

## 2. *Exemple de suivi de maturité*

Pour illustrer les propos précédents, les suivis réalisés sur une parcelle de Sauvignon vont être détaillés.

Les contrôles ont débuté le 8 août. Deux autres prélèvements seront réalisés par la suite (un par semaine) et la parcelle a été vendangée le 25 août.

Cette parcelle représente plus de trois ha, les prélèvements de contrôle maturité étaient donc de 20 grappes à chaque fois. Le 8 août la parcelle n'est pas à maturité, le taux d'alcool est bas, l'acidité totale élevée et à la dégustation de baies les pellicules sont végétales et la pulpe très acide et charnue.

Le sucre, et le TAVP par conséquence, sont en constante augmentation. L'acidité totale ainsi que l'acide tartrique sont eux en baisse, en effet l'acidité est dégradée au fur et à mesure de la maturation des raisins, et par conséquence le pH lui augmente.

L'observation à la parcelle n'a pas montré de phénomène de flétrissement, ces évolutions sont donc bien liées au processus de maturation des raisins.

Lors de la dernière analyse le 22 août, les paramètres analytiques sont satisfaisants, supportés par une maturation des arômes, des pellicules plus fines et aromatiques, la date de vendange a été décidée au 25 août.

## B. Vinifications

La vinification est le procédé par lequel le jus de raisin, le moût, est transformé en vin. Cette transformation se fait par le biais de levures *saccharomyces* utilisant le sucre pour leur métabolisme et rejetant comme déchet de l'éthanol, et du dioxyde de carbone. (Figure 15)

### 1. *Organisation des vendanges*

L'acidité et l'alcool contenu dans le vin le rend inerte vis-à-vis des organismes pathogènes pour l'homme. En revanche, des micro-organismes induisant des déviations pour le vin peuvent s'installer si une bonne hygiène n'est pas suivie. Le mois précédant les vendanges, l'ensemble des équipements du chai sont nettoyés les pressoirs, les pompes, les tuyaux, les bennes, la réception, les cuves. Ils sont passés au désinfectant à base de peroxyde d'hydrogène, de la soude est également employé en cas de besoin d'un détartrage.

Les vendanges ont duré un mois et demi pour ce millésime 2022, les premiers raisins rentrés l'ont été le 22 août et les derniers 6 Octobre.

### 2. *Discussion de chaque étape unitaire*

Un schéma de vinification est présenté en figure 16. Les vendanges sont réalisées mécaniquement, grâce à une machine à vendanger Pellenc L10. Le domaine possède une machine en interne et fait appel à l'aide de prestataires en cas de besoin. La vendange est acheminée à la cave par des tracteurs-bennes. Les rendements recherchés sont d'environ 45 hL/ha pour les vignes en AOP, et de 60 hL/ha pour les vignes en IGP. La machine à vendanger réalise l'éraflage directement lors de la récolte, et un premier tri grâce au Selectiv Process : il permet d'éliminer les grappes touchées par des maladies cryptogamiques, ainsi que les feuilles et/ou rafles tombées lors du passage de la machine. Les vendanges sont préférentiellement réalisées tôt le matin, lorsque les températures sont encore fraîches afin de minimiser la température d'entrée de la vendange et ainsi limiter les possibles développement de micro-organismes.



### a) *La réception*

À la réception de la vendange les bennes de raisin sont vidées par basculement dans le conquêt. Les raisins seront ensuite entraînés par vibration vers des rouleaux à travers desquels seul les baies passeront et les pétioles, feuilles, insectes seront éliminés. Pour les vendanges manuelles, les bennes sont versées dans le conquêt haut de gamme puis par basculement du conquêt et vibration du bec, les grappes tombent dans un érafloir permettant de ne conserver que les baies. Le fait de ne garder que les baies permet un gain de volume dans le pressoir pour les vins blancs et rosés. Pour les vins rouges, l'intérêt est de ne pas introduire de tanins de rafles et ainsi diminuer le taux de polyphénols totaux. De plus, l'élimination des rafles permet de conserver l'acidité présente dans le moût. En effet, les rafles sont riches en ions potassium  $K^+$  qui au contact du moût pourraient entraîner de la précipitation tartrique et ainsi faire chuter l'acidité totale et augmenter le pH.

### b) *Les vins blancs et rosés*

Pour les vins blancs et rosés, les raisins sont foulés et envoyés directement dans le pressoir, via un échangeur de froid permettant d'abaisser la vendange à 6°C. Un premier ajout de 2g/hL de  $SO_2$  est réalisé directement dans le quai, indépendamment de la qualité sanitaire de la vendange, afin de protéger le moût de l'oxydation et assurer la stabilité microbienne. Ce premier ajout de  $SO_2$  comme les suivants, est réalisé sous forme liquide avec une solution de bisulfate de potassium à 180 g/L.

Voici un exemple de calcul du volume de P18 ( $V_{p18}$ ) à ajouter pour un sulfitage à 2 g/hL pour un volume de 100 hL (volume du pressoir) :

$$V_{p18} = 0.02 \text{ (g/L)} * 10000 \text{ (L)} / 180 \text{ (g/L)} = 2 * 100 \text{ (volume pressoir (hl))} / 180 = 1,1 \text{ L}$$

Le quai de réception permet la séparation des premiers jus à hauteur de 40 %. Ces derniers sont acheminés directement dans le cuvois des coules à l'aide d'une pompe se déclenchant automatiquement grâce à une sonde de niveau.

Un des points clés dans la vinification des vins blancs et rosés est la maîtrise de l'oxygène. Pour cela, il est nécessaire de comprendre les mécanismes qui entrent en jeu.

- *Rappel sur les mécanismes d'oxydation enzymatique*

La quantité, la façon et le moment où l'oxygène est apporté aux vins engendrent des mécanismes différents qui pourront être bénéfiques ou négatifs sur la qualité du vin. Le focus est ici sur les phénomènes d'oxydation pouvant apparaître au début des vinifications.

Les premiers risques d'oxydation interviennent dès lors que la baie ; séparée de la rafle, entre en contact avec l'air. Dès lors, des mécanismes d'oxydation enzymatique s'enclenchent, on parle de catalyse enzymatique. S'ils ne sont pas contrôlés, cela provoque un brunissement enzymatique des moûts et l'apparition de pigments non souhaités dans les vins blancs.

Ces réactions sont rapides et dues notamment à deux enzymes : la catécholoxydase et la laccase. La laccase provient du champignon *Botrytis cinerea*. Seul la catécholoxydase qui est naturellement présente dans la baie de raisin sera considéré.

La catécholoxydase agit, en présence d'oxygène, sur les acides hydroxycinnamiques (acides phénols appartenant aux composés phénoliques des raisins).

Ce mécanisme conduit à la production de quinones d'acides phénols qui vont à leur tour oxyder d'autres composés phénoliques présents dans le moût (flavanols, anthocyanes) et ainsi produire des éléments colorés participant au brunissement des moûts (Roland, 2010).

La maîtrise des apports d'oxygène en limitant la trituration et l'ajout de réducteurs, tels que le  $SO_2$  ou l'acide ascorbique, permettent de limiter les oxydations et de différer le brunissement dans le temps (Roland, 2010). La température est aussi un paramètre prépondérant.



Les températures froides favorisent la dissolution de l'oxygène mais ralentissent la vitesse des réactions enzymatiques (Moutounet et Vidal, 2006). Le moût est manipulé avec précaution jusqu'à la fermentation alcoolique. Les levures consomment l'oxygène et en produisant du CO<sub>2</sub> inerte la cuve. Les risques d'oxydation sont écartés pendant la phase fermentaire.

Ainsi, les raisins sont vendangés maximum jusqu'à 10h. L'objectif est d'avoir des raisins les plus froids possible. Cela permet un refroidissement à 6°C via l'échangeur à vendange plus simple et plus rapide, et une fois en cave d'économiser de l'énergie et de limiter les phénomènes d'oxydation (Moutounet et Vidal, 2006).

Cependant, dans les années 1970 Müller-Späth a montré que la vinification des raisins blancs en présence d'oxygène n'engendrait pas forcément de résultats négatifs et permettait de diminuer la sensibilité à l'oxydation. De nombreuses études ont été publiées sur l'hyperoxygénation. La méthode est efficace sur la stabilisation des vins vis à vis de l'oxydation en revanche l'effet sur le profil aromatique est discuté (Lagarde-Pascal et Fargeton, 2013). La méthode de l'hyperoxygénation des moûts pourrait aussi être testée.

- *Le pressurage*

L'objectif technologique du pressurage est d'obtenir un moût pour une vinification en phase liquide. La séparation des coules et des presses est effectuée à environ 0,2 bar de pression, ou au plus tôt en fonction de la couleur (pour les rosés en particulier). Les rebêchages, c'est-à-dire les moments où le pressoir effectue une rotation pour remettre en place les raisins et les reprasser, sont limités pour diminuer les notes herbacées, extraites par un pressurage trop poussé de la pellicule des baies.

Le cycle de pressurage pour les blancs et les rosés est le suivant :

- **Obtention des coules** : Les jus sont évacués par gravité et pressurage jusqu'à 0,2 bar. Ils sont envoyés dans la cuve contenant déjà les jus de benne.
- **Obtention des presses** : Pressurage séquentiel dont la durée varie selon les pressoirs, allant de 0,2 bar à 1,8 bar.

- *Le débouillage*

Ensuite intervient le débouillage. Il s'agit de l'étape de clarification du moût par élimination de débris solides extrait lors du pressurage. On élimine entre autre des composés de pulpes, rafles, pépins, levures ou encore bactéries, que l'on appelle les bourbes (Ribéreau-Gayon, Lafon-Lafourcade, et Bertrand, 1975). L'objectif ici est également d'éliminer les odeurs indésirables, notamment les odeurs de réduit ou les notes herbacées. Il permet aussi la diminution des teneurs en métaux et résidus phytosanitaires et de piloter le profil fermentaire des vins notamment par les teneurs en alcools supérieurs et en esters modulés et par la fraction lipidique.

L'efficacité du débouillage s'apprécie grâce à la mesure de la turbidité du moût. En général, avant fermentation, la gamme correcte de turbidité est de 50 à 150 NTU selon la composition du moût et le style de vin à produire afin de limiter les mauvais goûts ou encore les fermentations languissantes voire arrêts de fermentation. La turbidité joue donc un rôle déterminant dans la composition aromatique du vin. Si elle est trop faible, le milieu peut en être trop appauvri pour assurer le bon déroulé de la fermentation alcoolique. Ainsi les fermentations alcooliques peuvent être languissante et alors on peut avoir des risques d'augmentation de l'acidité volatile. Le mécanisme du débouillage est simple : les particules les plus lourdes sédimentent en premières sous l'effet de la gravité. Il se forme alors des strates de bourbes, les plus lourdes étant les bourbes vertes, puis les bourbes fines et enfin le jus clair qui est récupéré pour partir en fermentation alcoolique. Les jus de coules et les presses sont envoyés dans deux cuves de débouillage différentes.



Ces cuves sont équipées de coudes décanteur et un ajout de 2 g/hL de SO<sub>2</sub> est effectué. Pour faciliter le débouillage des rosés et des blancs, une enzyme pectolitique est ajoutée à 2g/hL. Elle permet une clarification plus rapide et une diminution de la turbidité des moûts. Elle s'accompagne également d'une meilleure extraction de jus et de précurseurs d'arômes. Pour les presses, de la gélatine est également utilisée afin d'éliminer les tannins astringents non souhaités. Après 48 heures, de débouillage statique à froid (entre 6 et 10 °C), parfois plus tôt en fonction de la vitesse de sédimentation des bourbes, le jus clair est soutiré et transféré dans une autre cuve. Les bourbes sont quant à elles rassemblées dans une cuve et gardées à froid pour éviter tout départ en fermentation. Elles sont ensuite filtrées à l'aide d'un filtre rotatif sous vide, afin d'en extraire le jus clair qui sera fermenté puis assemblé avec d'autres cuves.

- *La stabulation à froid sur bourbes totales*

Le débouillage est de manière générale la première étape sur moût, cependant il peut aussi être décidé de réaliser une stabulation sur bourbes à froid. Du fait du nouveau système de froid glycolé dont le chai a été équipé l'année dernière, ce millésime 2022, ont été testés des stabulations sur bourbes à froid. Le principe est de garder le moût au contact des bourbes afin qu'il puisse se charger en précurseur d'arômes extrait des bourbes. Mais également d'acides gras à longue chaîne, utiles à la bonne conduite de la FA. Ici le but n'est pas d'avoir un départ de la fermentation alcoolique, le moût est donc maintenu autour de 6°C. Des brassages « vannes du bas – vannes du haut » sont réalisés fréquemment afin de remettre en suspension les bourbes tendant à se déposer. Pour réaliser cette technique, le moût de départ doit être sain et de bonne qualité, en effet si dès le début des goûts indésirables sont détectés, la stabulation ne pourra qu'augmenter leur présence. Ainsi cette technique a été réalisée sur une cuve de Sauvignon Blanc ainsi que sur du Chardonnay. Les résultats à la dégustation ont été très satisfaisants et la différence avec les autres cuves des mêmes cépages mais menés de façon traditionnelle était notable. A noter toutefois que cet essai a été réalisé de manière empirique et non avec la rigueur d'un essai scientifique.

- *Le levurage*

La souche de levure se choisit après réflexion car elle influence grandement le profil organoleptique du futur vin. Elle a notamment l'aptitude à révéler les arômes fermentaires (esters par exemple) pour l'obtention de vins fruités, mais également des arômes variétaux comme les thiols variétaux. Le choix de la souche de levure se fait également sur son faible rendement de composés indésirables. Les levures utilisées pour les blancs et les rosés, qui elles nécessitent un protocole classique de réhydratation, sont les suivantes :

- Zymaflore X16 : Cette levure de *Saccharomyces cerevisiae* a été sélectionnée pour favoriser la production d'ester fermentaires (pêche blanche, fruits jaunes). Elle est tolérante aux conditions difficiles comme une faible turbidité et de faibles températures. Il s'agit d'une souche pof (-), qui ne possède pas de cinnamate décarboxylase (responsable de la formation des vinyls-phénols).
- Zymaflore X5 : Cette levure de *Saccharomyces cerevisiae* a été sélectionnée pour favoriser la révélation d'arômes variétaux thiolés (4 MSP, 3SH, A3SH, 4 MMP), et permettre une bonne production d'arômes fermentaires (AI, APE, PE). Elle tolère l'alcool jusqu'à 16% vol. et a une faible production d'acidité volatile et d'H<sub>2</sub>S.

Tableau 4 Aide décisionnelle à l'acidification des moûts avec de l'acide tartrique en g/hl

	3,4<pH<3,55	3,56<pH<3,65	pH> 3,66
AT > 4	60	80	100
3,5<AT<4	70	90	110
2,8<AT<3,5	90	110	140
AT<2,8	100	120	150

Tableau 5 Présentation des résultats d'essai de la levure d'acidification

Référence	Informations	Glu+Fru g.L <sup>-1</sup>	TAV % vol.	TAV Total blanc/ros g % vol.	TAV Total % vol.	TAV Total Rouge % vol.	AT g.L <sup>-1</sup> eq.H2SO4	SO2T mg.L <sup>-1</sup>	SO2L mg.L <sup>-1</sup>	pH	Ac.mal. g.L <sup>-1</sup>	Ac.tart. g.L <sup>-1</sup>			
Moût S13	ACIDIFICATION Blanc 2022	233	0,00	14,47	13,84	13,31	2,82	23	4	3,38	2,1	3,8			
<i>Bon équilibre</i>															
Moût S14	TEMOIN ACIDIFICATION Blanc 2022	233	0,00	14,47	13,84	13,31	2,87	50	10	3,36	2,0	4,0			
<i>Bon équilibre</i>															
Référence	Informations	Glu+Fru g.L <sup>-1</sup>	TAV % vol.	TAV Total blanc/ros g % vol.	TAV Total % vol.	TAV Total Rouge % vol.	AT g.L <sup>-1</sup> eq.H2SO4	Ac.acét. g.L <sup>-1</sup> eq.H2SO4	SO2T mg.L <sup>-1</sup>	SO2L mg.L <sup>-1</sup>	pH	Ac.mal. g.L <sup>-1</sup>	Ac.lact. g.L <sup>-1</sup>	Ethanol tot mg.L <sup>-1</sup>	SO2(a) mg.L <sup>-1</sup>
Moût en fermentation C513	FONTAINE BAS - LEVURE ACIDIFICATION Blanc 2022 Chardonnay	125	6,44	14,19	13,86	13,57	3,71	0,19	21	nd	3,50	1,7	nd	-	0,01
<i>pas de production d'acide lactique...</i>															
Moût en fermentation C514	FONTAINE BAS - TEMOIN Blanc 2022 Chardonnay	88	9,10	14,57	14,34	14,13	3,78	0,08	57	nd	3,51	1,5	nd	-	0,01

- Zymaflore VL1 : Cette levure de *Saccharomyces cerevisiae* a été sélectionnée pour favoriser la révélation d'arômes variétaux de types terpènes (activité  $\beta$ -glucosidase). Elle est également pof (-), ce qui évite la formation de vinyls-phénols, masqueurs d'arômes et/ou responsables de notes lourdes, de type « pharmaceutique » et « gouache ».

- *L'azote assimilable*

L'ajustement de l'azote assimilable et/ou l'apport d'oxygène sont effectués pour aider à la fermentation en cas de besoin. Pour assurer une bonne fermentation, il est important que le niveau d'azote assimilable ( $N_{ass}$ ) soit suffisant. L'idéal est de disposer de 0,8mg/L de  $N_{ass}$  pour 1 g/L de sucres. L'apport d'azote est réalisé soit sous forme organique, soit sous forme inorganique. Au vignobles d'Exéa il s'agit du phosphate diammonique (DAP). Il est communément admis qu'un niveau d'azote assimilable compris entre 100 et 150 mg/L est suffisant pour les rouges, et de 150 à 200 pour les blancs et rosés. En cas de manque d'azote – on parlera de moût carencé – des défauts organoleptiques peuvent apparaître. Les levures peuvent produire des composés soufrés volatils indésirables comme le sulfure d'hydrogène induisant une odeur d'œuf pourri, ou encore un excès d'alcool supérieur induisant des notes de solvant. Outre la production de notes désagréables, le manque d'azote peut également freiner la synthèse d'arômes recherchés, tels que les esters, participant aux notes fruitées. En cas de carence trop importante la fermentation peut également être languissante ou encore s'arrêter.

- *L'équilibre acide*

À la suite des analyses réalisées sur moût après pressurage, on détermine si une acidification est nécessaire. Le tableau 4 regroupe un aide décisionnel prenant en compte l'acidité totale et le pH du moût. Ces corrections sont généralement réalisées avec de l'acide tartrique. Parmi les produits à disposition (acide tartrique, acide citrique et acide malique), l'acide tartrique a le plus grand impact sur le pH. Il est utilisé au cours de la fermentation afin d'assurer une bonne homogénéisation. Les corrections sont ajustées d'après les analyses réalisées sur le moût, en fonction de l'acidité totale et le pH. Le laboratoire Dubernet fournit les conseils de doses.

#### Vinification particulière : l'acidification d'une cuve avec une levure

Lors de ce millésime 2022, a été testé une levure d'acidification. Cette levure, la *Lachancea thermotolerans* a la particularité de consommer des sucres pour produire de l'acide lactique. Cette propriété a été testé dans l'optique de non-utilisation de l'acide tartrique pour corriger les équilibres acides. Outre la volonté d'expérimentation et l'intérêt certain d'une levure permettant de corriger l'équilibre acide des moûts, cette démarche s'inscrit dans un contexte où à partir du millésime 2024 les étiquettes des vins devront contenir la totalité des ingrédients utilisés. Ainsi l'aout d'acide tartrique devra être mentionné. Cependant cette levure n'étant pas considérée comme un ingrédient, elle n'aura pas besoin de l'être. Les résultats sont présentés dans le tableau 5. Aucune production de lactique n'a été observé. Cette levure s'avère mieux fonctionner en milieu très déséquilibré, c'est avec de fort pH et des acidité totale faible. D'autres expériences en centre Loire, sur des fins de presses, avec de fort déséquilibre ont montré des productions d'acide lactique importante. Les essais avec cette levure semblent être à poursuivre.



- *La fermentation alcoolique*

#### La température

La température de fermentation est également contrôlée avec un idéal entre 15 et 22°C : des températures basses, proche de 14°C, favorisent l'apparition d'ester fermentaires, tels que l'acétate d'iso-amyle responsable de l'arôme de banane (Dufourcq, 2022).

A contrario, une fermentation plus proche de 20-22°C favorise la libération de précurseurs de thiols, tels que le 3-mercaptohexan-1-ol (3MH) et le 4-mercapto-4-méthylpenan-2-one (4MMP) (Deed, Fedrizzi, et Gardner, 2017). Au domaine, les cuves thermorégulées sont réglées à 16°C, pour des températures de fermentation comprises entre 16 et 18°C.

#### La masse volumique

La fermentation alcoolique se termine lorsque le sucre ont été entièrement consommé par les levures. L'avancée de la fermentation est suivie quotidiennement par mesure de la masse volumique, à l'aide d'un mustimètre. Cet appareil permet également de contrôler la température, ce qui permet une vérification de la température fournie par la sonde thermométrique de la cuve. Lorsque la masse volumique atteint les 992 g/cm<sup>3</sup> on considère que la fermentation alcoolique est terminée, un échantillon est alors envoyé au laboratoire afin d'obtenir la confirmation avec la concentration en sucre, en dessous de 2g/L, la fermentation alcoolique est donc confirmée terminée.

- *Les collages*

Le collage consiste en l'ajout d'une substance dans le vin qui va faire s'agréger les particules entre elles pour qu'elles puissent sédimenter au fond de la cuve. Les deux objectifs principaux sont la stabilisation et la clarification (Ribéreau-Gayon, 2006).

La **caséine** est une protéine du lait, elle permet de traiter de façon préventive contre l'oxydation en éliminant les polyphénols susceptibles de s'oxyder et ceux déjà oxydés (IFV, 2019). Son utilisation n'est pas systématique.

En revanche de manière systématique, les moûts en FA sont collés à la **bentonite**, autour de 1050 g/cm<sup>3</sup> de masse volumique, c'est-à-dire au maximum de la fermentation afin de garantir une bonne agitation. Cela permet d'éviter la casse protéique plus tard sur vin fini. La bentonite est préparée au minimum 12h avant son addition à la cuve afin de lui laisser le temps de gonfler. Il a été choisi de coller sur moûts et non sur vin pour limiter la perte aromatique que peut engendrer ce type de collage. Elle élimine les polyphénols oxydases (enzymes responsables de l'oxydation) et enfin, en suspension durant la FA elle sert de support aux levures et stimule ainsi la FA. En fin de FA elle permet aussi un meilleur tassement des lies.

L'ajout de bentonite à ce moment de la fermentation permet également une aération des moûts. Le risque d'oxydation est absent à cette étape car les levures consomment l'oxygène ajouté pour leur métabolisme c'est d'ailleurs un besoin pour leur bon développement. L'aération est réalisée lors de l'addition de la bentonite, du moût est fait tomber dans un bac puis ce bac est repompé et la bentonite lui est ajoutée par venturi.

- *Le soutirage*

Les levures mortes se déposant au fond de la cuve en fin de fermentation représentent un milieu réducteur. Ce milieu peut entraîner des défauts olfactifs et gustatif de réduction, afin de limiter ce risque, le domaine d'Exéa réalise un soutirage grossier une fois la fermentation alcoolique terminée. C'est-à-dire que le vin est transvasé dans une autre cuve et les lies grossières généralement « collées » au fond de la cuve, sont éliminées.

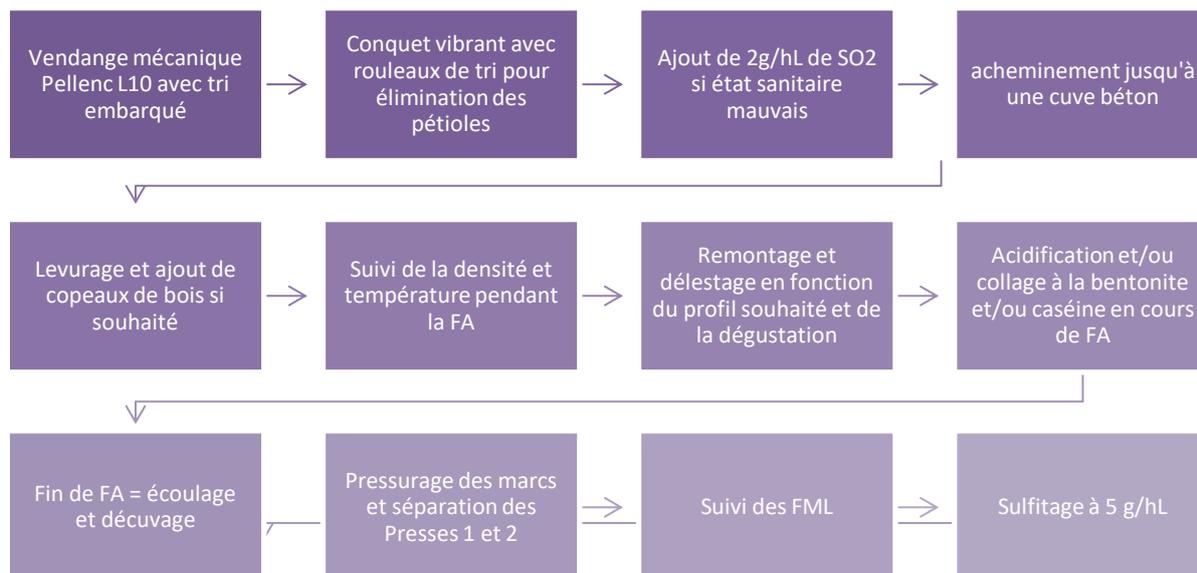


Figure 17 Schéma de vinification des vin rouges (élaboration personnelle)

Les lies grossières seulement sont retirées, il reste donc les lies fines encore en suspension. Au cours de cette opération, les vins sont sulfités à 5g/hL pour éviter tout départ en fermentation malolactique et assurer une stabilité microbiologique. Tous les transferts de vins à partir de ce stade sont réalisés sous gaz inerte (azote ou mélange azote/CO<sub>2</sub>).

- *Vinification en barriques des vins blancs*

Roussanne, grenache blanc, chardonay, Rolle (Vermentino) ont été vinifiés en barrique, c'est-à-dire qu'ils ont été mis en barrique vers 1070 g/cm<sup>3</sup> de masse volumique une fois la fermentation déjà initiée dans une cuve. A partir de ce moment la température de fermentation est gérée grâce à des cannes de refroidissement plongées dans les barriques, qui sont régulièrement changées de barriques en barriques afin de maintenir une température autour de 18°C. Cette température ainsi que la masse volumique sont suivies quotidiennement lors des relevés matinaux. Une fois la fermentation terminée, les barriques sont soutirées puis sulfitées afin d'éviter un départ en fermentation malolactiques. Les lies grossières sont ainsi retirées, les lies fines restantes serviront à la prise de gras pour les 15 jours à venir lors desquels des bâtonnages toutes les 48 heures seront réalisées.

### c) *Les vins rouges*

La figure 17 présente un schéma de vinification pour lequel chaque étape va être détaillé ci-dessous.

- *Le sulfitage*

Pour les vins rouges, à la réception, un ajustement en SO<sub>2</sub> est réalisé uniquement en cas d'altération microbiologique de la vendange. En effet les raisins rouges sont plus chargés en polyphénols que les raisins blancs. Ces molécules protègent les raisins et le moût notamment contre l'oxydation. De plus le « brunissement des moûts », phénomène d'oxydation qui peut représenter un frein visuel à la réduction de l'utilisation des sulfites n'est pas significative sur raisin rouge. L'utilisation de sulfites sur raisins rouge n'est donc nécessaire que pour son action antimicrobienne. Ainsi sur une vendange saine, aucun sulfitage n'est réalisé à la réception de la vendange.

- *L'encuvage*

A la sortie de la table de tri Viniclean© les raisins sont acheminés par une pompe à marc vers leur cuve de fermentation, sans passer par l'échangeur à vendange comme le faisait les blancs et rosés avant de rejoindre le pressoir.

Les cuves sont choisies en fonction des rendements estimés par comptage du nombre de grappes en été. Dans la mesure du possible les parcelles sont vinifiées séparément. Le nombre de cuves ne permet pas de le faire pour l'ensemble du parcellaire. Des lots de parcelles homogènes de mêmes cépages peuvent être assemblés lors de l'encuvage. Des cépages peuvent être assemblés en fonction de la qualité des parcelles, des choix techniques ou encore de la synchronisation des parcelles.

Les cuves sont remplies à 80% pour éviter tout débordement pendant la fermentation alcoolique. Leur température est ajustée à 25°C afin d'assurer une fermentation alcoolique rapide et une extraction optimale des composés phénoliques. Les cuves sont toutes thermorégulées afin d'éviter que la température ne monte trop pendant la fermentation alcoolique.

Protocole SANCHEZ :

- Prendre du jus en sortie de pressoir (juste après la première rebêche) ou à la vanne du haut de la cuve de débouillage.
- Pour une meilleure efficacité d'implantation prélever 2-3% du volume final de la cuve à ensemer.
- Ne pas sulfiter (sinon risque de sélection de souches résistantes non désirées = Brettanomyces, bactéries acétiques), ni débouiller.
- La densité de départ du levain doit être de 1050-1060 (ajout de 20-30% d'eau chaude au moût).
- Maintenir à une température de 27°C/30°C (inhibition des bactéries), dans une petite pièce pour éviter les courants d'air et isolé du sol. Il est possible aussi de mettre un bulleur d'oxygène (favorise la respiration)
- Incorporer le levain après une chute de densité d'au minimum 5 points, avec un écart de température < 5°C avec la cuve à inoculer (ajouter du moût au levain pour le faire refroidir !). Le temps de préparation du levain correspond généralement au temps de débouillage de la cuve.

*Tableau 6 Plage de sélection des levures et bactéries selon Pierre Sanchez*

<b>&lt; 10°C</b>	<b>10-15°C</b>	<b>15-20°C</b>	<b>20-25°C</b>	<b>25-30°C</b>
Saccharomyces	Saccharomyces et bactéries lactiques	Brettanomyces et bactéries acétiques	Bactéries lactiques	Saccharomyces

- *Le levurage*

La fermentation alcoolique (FA) est réalisée par ajout de Levure Sèche Actives (LSA). La levure utilisée pour les rouges est la BC S103. Cette levure (*Saccharomyces bayanus*) a été sélectionnée pour ses caractéristiques de fermentation excellente et sa grande résistance aux conditions extrêmes de production de vin. Elle tolère notamment jusqu'à 18% d'alcool et a de faibles besoins azotés. Le choix est fait ici de la sécurité des fermentations.

Dans ce même état d'esprit les doses mises en œuvre sont de 20g/hl, sachant que dans des conditions idéales, 10 g/hl suffisent à apporter la quantité de levure nécessaire, ce doublement de la dose permet de pallier d'éventuels problèmes au cours de cette opération. Ces levures sont produites par Fermentis et font parties de la gamme « Easy to use » E2U, c'est-à-dire simple d'utilisation. En pratique, elle ne nécessite pas de réhydratation préalable, le levurage est donc réalisé simultanément au remplissage de la cuve.

#### Vinification particulière : La cuvée Biodynamie

Pour la cuvée biodynamie, la parcelle est menée en viticulture biodynamique depuis 2 années mais ce fut la première année pour laquelle la biodynamie à la cave a été testée. Le cahier des charges de Demeter a été suivi, c'est-à-dire que seulement 5 interventions sur le vin sont autorisées. La principale contrainte a été la fermentation en levure indigène. Pour réaliser une fermentation en levure indigène, plusieurs options sont possibles. Le choix peut être fait de laisser la fermentation démarrer de manière spontanée sans contrôle particulier. Une autre option assurant plus de sécurité est de réaliser un pied de cuve. Là encore pour réaliser un pied de cuve plusieurs options sont possibles.

Une première solution, choisie par les vignobles d'Exéa est de récolter 6 ou 7 jours avant la vendange de la parcelle 3% du volume de cette dernière. Ces raisins sont en sous-maturité et donc contiennent moins de sucre et sont plus acides. Ces conditions représentent un milieu plus propice au départ des levures indigènes. Ce petit volume de raisin est pressé puis on laisse la fermentation alcoolique démarrer de manière spontanée. Cette option est plus sécuritaire car on peut ainsi contrôler sur ce petit volume, si les levures indigènes n'apportent pas de déviation et semblent bien fermenter. Le pied de cuve doit être maintenu à une température entre 20-25°C. On suit la masse volumique de ce pied de cuve et il sera ajouté au moût seulement en dessous de 1060 g/cm<sup>3</sup> de masse volumique et jusqu'à un minimum de 1020, sur la période d'activité fermentaire maximale. On s'assure ainsi d'avoir une population conséquente de levure et potentiellement déjà un tri de la flore indigène d'altération. Cette option demande une organisation particulière et une gestion du temps très précise. Du fait de mes récentes expériences au sein de la SICAVAC j'ai pris connaissance et pu tester une autre option présentant un intérêt en termes d'organisation et ayant un bon taux de réussite. Ce protocole fut décrit par Pierre Sanchez lors d'une formation qu'il a réalisée au sein de la SICAVAC. La température élevée du levain est très importante pour Pierre Sanchez, il précise que la température fixée entre 25 et 30°C va sélectionner les *Saccharomyces* plutôt que *Brettanomyces* et bactéries acétiques (Tableau 5).

- *La fermentation*

Lors d'un bon déroulement de la FA le cycle levurien passe par 4 phases :

- **Phase de latence** : les levures s'adaptent au milieu. Sa durée varie en fonction de la matrice (teneurs en sucre, SO<sub>2</sub>, température). Pendant cette phase on n'observe ni croissance, ni dégagement de CO<sub>2</sub>
- **Phase de croissance exponentielle** : les levures sont très actives (division cellulaire, activité biosynthétique et métabolique intense). Cette phase est fugace (24h).



- **Phase stationnaire** : les levures ne se multiplient plus. C'est pendant cette phase que la majorité des sucres sont consommés. C'est la phase la plus longue : 3 à 15 jours. Pendant cette phase la production d'alcool et le manque de nutriments peuvent entraîner des arrêts de fermentation

- **Phase de mort cellulaire** : la production d'alcool et la réduction de la quantité de sucres fermentescibles entraîne petit à petit la mort des levures.

Les cuves du domaine sont des cuves fermées qui présentent de nombreux avantages (absence de pénétration d'air limitant une augmentation d'acidité volatile exagérée, pas d'altération du chapeau de marc, cuvaison longue sans risque d'altération, polyvalente) mais elles limitent le contact avec l'oxygène nécessaire au développement des levures. L'introduction d'oxygène peut être réalisée de différentes façons, la plus simple, et celle choisie par le domaine, est l'introduction d'oxygène au cours du remontage.

En faisant tomber le moût en fermentation dans un bac et en le pompant par-dessus le chapeau de marc le remontage permet une introduction d'oxygène nécessaire pour les levures. Les remontages aérés doivent être effectués dès le début de la fermentation. Un ajout trop tardif d'oxygène n'aura pas le même effet bénéfique sur des levures déjà rentrées en phase stationnaire (Chiciuc, 2010).

- *La gestion de l'extraction*

La fermentation alcoolique produit de l'éthanol mais également du dioxyde de carbone. La formation de ce gaz et sa remontée entraîne la formation d'un chapeau de marc constitué de toutes les matières solides présentes dans la cuve. Il se crée donc une phase liquide et une phase solide. Le risque majeur de cette séparation est le possible assèchement de ce chapeau de marc, créant des conditions aérobiques propices au développement des bactéries telles que les bactéries acétiques pouvant engendrer des piqûres acétiques. Tous les jours, des remontages sont réalisés pour améliorer l'extraction et garder le chapeau de marc humidifié et ainsi limiter les risques de piqûre acétique. En fin de fermentation, un délestage est réalisé.

Pour un délestage, le moût est entièrement extrait de la cuve avant d'être renvoyé sur le chapeau de marc avec suffisamment de puissance pour casser le chapeau de marc. Les résultats obtenus en termes d'extraction varient en fonction du type de cépage. Plus cette opération est réalisée tôt plus l'extraction sera réalisée principalement par l'action mécanique, en revanche plus cette opération est réalisée tardivement, plus elle se fera en présence d'alcool qui apportera un effet supplémentaire sur l'extraction.

Ces pratiques permettent de favoriser la macération, se définissant par quatre phases simultanées :

- **Dissolution** des composés (tanins, anthocyanes, polysaccharides, substances azotées, arômes qui participent à la structure générale du vin) favorisée par l'alcool, la température, la durée de macération et le foulage.

- **Diffusion** des substances dissoutes favorisée par les remontages, délestages, pigeages, éclatement du marc.

- **Fixation** des substances extraites (réactions anthocyanes et tanins, tanins et protéines).

- **Modification** des substances extraites : condensations, polymérisations, oxydations (Razungle, 2010)

Ainsi les travaux effectués pendant la FA vont définir le profil du vin final. Au domaine c'est le remontage voire le délestage en cours de FA qui sont mis en place.

La gestion de la macération doit être réfléchi en fonction du type de vin souhaité et de la matière première. Les composés présents dans les raisins vont dépendre à la fois du cépage, de la maturité, du millésime, du terroir et tous les facteurs influençant le développement du raisin. Les qualités du raisin seront donc le facteur déterminant dans le choix du travail effectué pendant la macération.

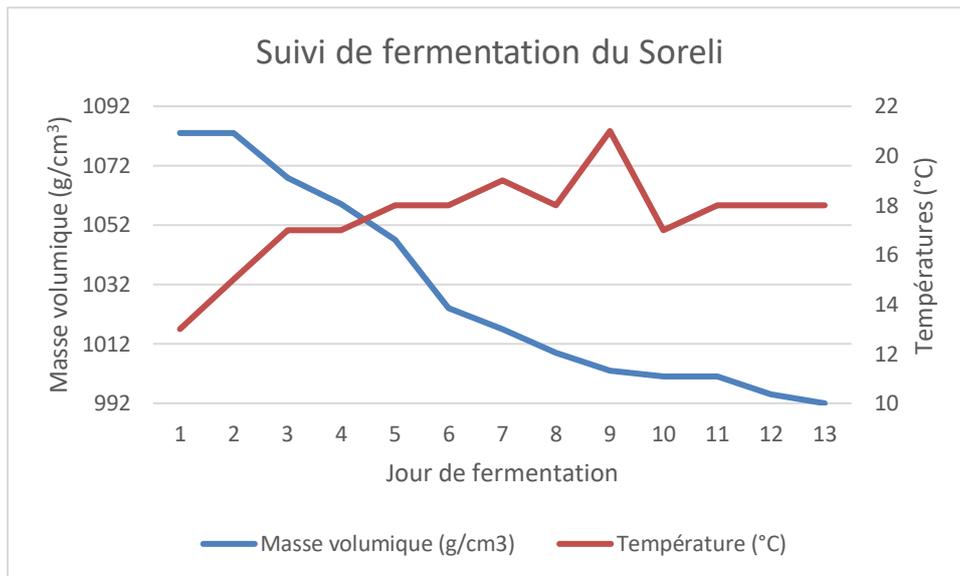


Figure 18 Suivi de fermentation du Soreli (Source : élaboration personnelle)

Les contrôles maturité et les dégustations effectués au vignoble sont indispensables et sont complétés par un suivi quotidien de la macération réalisée par une dégustation quotidienne. Chaque soir le travail à effectuer sur chaque cuve est réévalué pour le lendemain. La dégustation quotidienne de l'ensemble de la cuverie permet de contrôler le travail de macération effectué et de l'adapter en fonction de l'évolution de vins.

- *Le décuvage*

Les décuvages sont réalisés uniquement lorsque la cuve est dite « sèche » c'est-à-dire que la totalité des sucres présents dans la phase liquide ont été consommés par les levures. A ce moment-là, la phase liquide est extraite de la cuve, de la même manière que lors d'un délestage, pour ne laisser que la partie solide. Le marc est à l'intérieur de bac inox, qui sont ensuite transporter à l'aide d'un élévateur jusqu'au conquêt de réception qui entraînera le marc jusqu'au pressoir. Ainsi le transport du marc est plus doux, en effet ce conquêt est situé au plus près des pressoirs. Encore une fois dans l'objectif de triturer le moins possible le marc, le remplissage des pressoirs se fera par les portes, de manière verticale.

- *La fermentation malolactique*

Le vin de goutte correspondant au vin récupéré par délestage, est normalement considéré comme sec, c'est-à-dire avec moins de 2g/l de sucres. En revanche le vin de presse donc issu du pressurage du marc, peut souvent contenir des sucres résiduels. La fermentation alcoolique doit donc reprendre afin de consommer les derniers sucres restants, avant de pouvoir engager la seconde fermentation.

Pour la fermentation malolactique (FML), donc la transformation de l'acide malique en acide lactique, les cuves sont soit inoculées avec des bactéries du commerce, soit peuvent démarrer de manière spontanée. Une fois que les premières cuves ont finies leur FML, il est possible de récupérer les lies de ces dernières après soutirage afin de pouvoir inoculer les autres cuves en réincorporant leurs lies. Les cuves ayant terminées leur FML et ayant été soutirées sont sulfitées à 5 g/hL.

### Vinification particulière : La cuve sans sulfites ajoutés, l'Orangerie

Lors du millésime 2021, a été testé pour la première fois une cuvée sans sulfites ajoutés, la cuvée l'orangerie. La gestion de cette cuvée se fait de manière générale de la même façon que le reste de la cave, cependant les raisins sélectionnés sont sélectionnés pour leur qualité organoleptiques mais aussi pour leur état sanitaire exemplaire. Ainsi ces raisins sont encuvés, inoculés, ils réalisent la fermentation alcoolique et la fermentation malolactique de la même façon. C'est au moment du soutirage, à la fin de leur deuxième fermentation, la cuvée orangerie est soutirée dans une cuve fermée et non sulfitée. Comme il va être décrit dans la suite de ce mémoire, des analyses de contrôles sont régulièrement réalisées afin de s'assurer qu'une déviation n'apparait, ainsi que des dégustations de contrôle.

### 3. *Suivi de cinétique fermentaire*

Pour toutes les cuves en vinifications, un contrôle journalier des températures et des masses volumiques est effectué. Si la fermentation se déroule bien, ces paramètres doivent suivre les courbes présentées en figure 18. Les dégustations se font à minima tous les trois jours, avec l'œnologue conseil du laboratoire Dubernet qui suit le domaine deux fois par semaine durant les vinifications. De plus les cuves sont dégustées presque quotidiennement par la maitre de chai et/ou les autres œnologues du domaine. On considère qu'une fermentation se déroule correctement si la densité chute de 10 points par jours jusqu'à 1030 puis au moins 5 points par jours.

## Sous-Dossier N°1

## MOUT CUVE

Référence	Informations	Glu+Fru g.L <sup>-1</sup>	TAV % vol.	TAV Total blanc/ros g % vol.	TAV Total % vol.	TAV Total Rouge % vol.	AT g.L <sup>-1</sup> eq.H2SO4	SO2T mg.L <sup>-1</sup>	SO2L mg.L <sup>-1</sup>	pH	Ac.mal. g.L <sup>-1</sup>	Ac.tart. g.L <sup>-1</sup>	NOPA/F mg N.L <sup>-1</sup>	NH3/F mg N.L <sup>-1</sup>	N ASS mg N.L <sup>-1</sup>
Moût P201	STAB Blanc 2022 Sauvignon	196	0,00	12,17	11,65	11,20	2,87	nd	nd	3,33	1,2	5,5	115	70	185

Bon potentiel, prévoir SO2+3g/hl pour la stabulation et AT + 70g/hl

Figure 19 Analyse de moût de sauvignon (Source : Laboratoire Dubernet)

Référence	Informations	Glu+Fru g.L <sup>-1</sup>	TAV % vol.	TAV Total blanc/ros g % vol.	TAV Total % vol.	TAV Total Rouge % vol.	AT g.L <sup>-1</sup> eq.H2SO4	Ac.acét. g.L <sup>-1</sup> eq.H2SO4	SO2T mg.L <sup>-1</sup>	SO2L mg.L <sup>-1</sup>	pH	Ac.mal. g.L <sup>-1</sup>
Moût en fermentation C405	Blanc 2022 Sauvignon STAB Acidification	117	4,21	11,47	11,16	10,89	4,00	0,18	38	nd	3,26	1,1

Figure 20 Suivi des paramètres analytiques en cours de fermentation, notamment vérification de l'acidification (Source : Laboratoire Dubernet)

Référence	Informations	Glu+Fru g.L <sup>-1</sup>	TAV % vol.	TAV Total blanc/ros g % vol.	TAV Total % vol.	TAV Total Rouge % vol.	AT g.L <sup>-1</sup> eq.H2SO4	Ac.acét. g.L <sup>-1</sup> eq.H2SO4	SO2T mg.L <sup>-1</sup>	SO2L mg.L <sup>-1</sup>	pH	Ac.mal. g.L <sup>-1</sup>	Ac.lact. g.L <sup>-1</sup>	Ethanal tot mg.L <sup>-1</sup>	SO2(a) mg.L <sup>-1</sup>
Vin nouveau C420	Blanc Sauvignon	nd	11,37	11,37	11,37	11,37	4,07	0,18	12	nd	3,19	1,3	nd	14	0,00

achevé  
soutirer et sulfiter à 6 g/hl

Figure 21 Analyse de fin de fermentation (Source : Laboratoire Dubernet)

Cette cinétique est également dépendante de la température. Plus la fermentation sera maintenue à des températures faibles, entre 15 et 17°C plus la cinétique sera lente. Il est important de relâcher ce contrôle de température après 1030 g/cm<sup>3</sup> de masse volumique afin de ne pas contraindre trop la fermentation qui se ralentit déjà de manière naturelle. En effet plus la masse volumique diminue, plus le taux d'alcool présent dans le milieu augmente, cet alcool représente un poison pour les levures, qui peinent donc de plus en plus à faire fonctionner leur métabolisme.

Le suivi par dégustation permet également de détecter des déviations aromatiques telles que le goût de souris. Cette déviation est apparue sur une cuve en fin de fermentation. Les descripteurs communément associés sont le « saucisson », des notes « animales », de « fumé gras ». Ces notes apparaissent à un pH plus élevé que celui du vin, c'est pour cela qu'elles se révèlent en bouche et non au nez, ce sont généralement des notes persistantes. Cette déviation peut être d'origine levurienne, notamment par les brettanomyces, ou bactérienne par les oenococcus oeni. Il existe deux solutions de traitement, le chitosan, lors d'une origine levurienne, et le soufre lors d'une déviation bactérienne. Ce défaut étant apparu en cours de fermentation, le chitosan a été tout d'abord testé car un ajout de soufre à ce stade aurait pu engendrer un arrêt de fermentation, nécessitant ensuite la réalisation d'un pied de cuve. Le chitosan ne s'est pas avéré efficace. A la fin de la fermentation, après soutirage et sulfitage, le défaut n'était plus présent, on peut donc penser que la déviation était d'origine bactérienne.

#### 4. *Bulletins œnologiques / Discussions*

Les premières analyses commencent donc aux contrôles de maturité qui sont réalisés avant les vendanges afin de décider la date optimale de récolte. Une fois récolté et pressé, les moûts de blanc et rosé sont analysés.

Ainsi la quantité de sucres, soit le potentiel alcoolique est contrôlé, l'acidité totale (AT), le pH, l'acide tartrique et l'acide malique et enfin l'azote assimilable. Sur l'analyse du Sauvignon que vous pouvez voir sur la figure 19, une correction de l'équilibre acide est conseillée. En effet, même si le pH de 3,33 est correct, l'acidité totale de 2,87 est assez faible. Cette faible acidité totale peut s'expliquer par le faible taux d'acide malique. Ce dernier est consommé par exposition au soleil, or même si le feuillage a été préservé sur les vignes de sauvignon, le soleil du Languedoc est tel qu'une portion importante de cet acide a déjà été consommé. Cette correction s'effectue de préférence le plus tôt possible, sur moût ou au cours de la fermentation car une fois le vin fini, l'ajout d'acide tartrique peut apporter un côté asséchant en fin de bouche non désiré.

Concernant l'azote assimilable, ce moût possède 185 mg d'N / L ce qui est un taux correct pour permettre une bonne fermentation. On considère qu'il faut 0,8 mg d'N/L pour 1 g/L de sucre. En l'occurrence ici c'est le cas, car il y a 196 g/L de sucre.

Une fois l'acidification réalisée, une analyse est effectuée pour contrôler son impact sur l'équilibre acide. Sur l'analyse que vous pouvez voir en figure 20, le contrôle après acidification présente un moût équilibré, avec une AT=4 et un pH= 3,26. Une fois la fermentation supposée terminée, soit une masse volumique autour de 992 g/cm<sup>3</sup> au mustimètre, une nouvelle analyse est effectuée pour confirmer ce résultat (Figure 21). Si à la fin de la fermentation, c'est-à-dire, la consommation totale des sucres fermentescibles est confirmée, alors le vin peut être soutiré et sulfité.

Sur ces contrôles l'acide malique est également toujours suivi, ainsi il est aisé de pouvoir détecter une chute de ce dernier, qui signifierait un départ en fermentation malolactique. Cette fermentation est souhaitée sur les rouges, cependant elle n'est pas désirée sur blanc et rosé. En effet, la consommation de l'acide malique et sa transformation en acide lactique induit la transformation d'un diacide en un monoacide. Ainsi cette fermentation résulte en une baisse de l'acidité totale.

Tableau 7 Volumes déclarés par catégories de 2020 à 2022 (Source : Déclaration de Récolte)

Déclaration récolte			2020 (hL)	2021 (hL)	2022 (hl)
AOP	Corbières	Blanc	50	61	170
		Rouge	425	402	1035
		Rosé	50	50	40
	Minervois	Rouge	600	412	480
IGP	Pays d'Oc	Blanc	1619	640	2707
		Rouge	2145	255	2733
		Rosé	1462	457	935
<b>TOTAL</b>			<b>6351</b>	<b>2277</b>	<b>8100</b>

Tableau 8 Répartition des différents volumes de cuverie disponibles et leurs matériaux

Matériau	Contenance (hL)	Nombre de contenant
Bois	2,25	36
Amphore	7	1
Flex	10	23
Béton	30	2
Acier revêtu	15 à 30	3
Polyester	30 à 50	6
Acier Inoxydable	12 à 40	15
Polyester	80	1
Acier Inoxydable	80 à 83	12
Béton	90 à 120	6
Acier revêtu	120	2
Béton	135	4
Acier revêtu	160	1
Polyester	200	4
Béton	190 à 205	10
Béton	230	1
Béton	280 à 399	31
Béton	400 à 450	5
Béton	550	1
Béton	625	1

De plus, dans certains cas l'acide lactique produit peut induire des arômes lactés dans le vin. Ces arômes ne sont pas recherchés dans les profils de vins du Languedoc.

### C. Vin

Le domaine réalise des vins secs sur les 3 couleurs : rouge, blanc, rosé, dans les proportions suivantes : 50% rouge, 25% blanc, 25% rosé. Pour le millésime 2020, la récolte a été d'environ 6 500 hL, dont 85% vendu en vrac (Tableau 6). La mise en bouteille réalisée en 2021 correspondant au lancement de la nouvelle gamme, a été de 85 000 bouteilles. L'objectif, avec la vendange du millésime 2021 est de réaliser à minima la même chose, malgré le gel. La répartition par appellation sur les trois millésimes sont visibles sur le même tableau : l'importante quantité de vins déclarés en IGP Pays d'Oc correspond essentiellement à ce qui est vendu en vrac. Un aperçu de la gamme de produits a été présenté en figure 13.

Plusieurs techniques de vinifications sont réalisées au domaine en fonction du type de vin produit mais également en fonction des cépages, des besoins du marché et de la valorisation du produit. Globalement, l'objectif du domaine est de produire des vins frais, avec de belles acidités, beaucoup de fruit et avec un degré alcoolique modéré. Cependant chaque gamme doit rester distinct des autres, dans un souci d'apport de diversité au client, de plus malgré les différents millésimes une ligne directrice pour chaque gamme doit pouvoir se retrouver, afin d'apporter une certaine continuité aux clients. Ainsi une fois tous les vins finis, un important travail d'assemblage des nouveaux vins est réalisé, tout en gardant en tête la ligne directrice du millésime précédent.

## **Partie Chai 2 : Elevage des vins**

### **IV. Le travail du vin**

#### A. Situation des locaux

##### 1. *Le chai de cuves*

La cuverie était originellement principalement constituée de cuves béton de volume supérieur à 300hl allant jusqu'à 625 hl. A l'initiation du projet en 2019, la cuverie était composée de 18 000 hL de cuverie en bon état, et de 2 000hL de cuverie classée « irrécupérable ». Dès la première année, 2 cuves béton de 400 hL ont été séparées en deux pour obtenir 4 cuves de 135hL. Durant l'année 2021, c'est à nouveau 4 cuves qui ont été séparées afin d'en obtenir 8 de 200hL. Dans le même temps, le revêtement intérieur des cuves est refait. De plus les vannes anciennement à vis, dites de vidange totale sont remplacées par des vannes à boule, en inox. Les cuves sont toutes munies de robinets dégustateurs afin de réaliser les échantillonnages et déguster facilement les cuves. Les raccords sont divers : il en existe de 40, de 50 ou de 70 mm de diamètre, tous en inox. Certaines cuves inox et 4 cuves en polyester sont équipées de tubes décanteurs intégrés afin de réaliser les débourbages. Quasiment toutes les cuves bétons sont alimentées par de la tuyauterie pour amener la vendange des rouges directement à l'intérieur. Aujourd'hui, le bilan de cuverie est présenté dans le Tableau 7, pour un total de 20 000hL de cuverie.

Tableau 9 Description du chai à barrique de blancs

N° Barrique	Année	Tonnellier	Chauffe	Cépage
1	2022	Marsannay	Basalte	Roussanne
2	2022	Marsannay	Basalte	Grenache Blanc
3	22	Taransaud	Pure T	Roussanne
4	22	Taransaud	Pure T	Rolle
5	22	Boutes	Grande Réserve	Roussanne
6	22	Boutes	Grande Réserve	Grenache Blanc
7	21	Marsannay	Quartz	Roussanne
8	21	Boutes	Grande Réserve	Roussanne
9	21	Taransaud		Roussanne
10	21	Taransaud		Grenache Blanc
11	21	Marsannay		Grenache Blanc
12	21	Boutes	Tradition	Grenache
13	21	Boutes	Grande Réserve	Chardonnay
14	21	Marsannay		Chardonnay
15	21	Taransaud		Chardonnay
16	21	Taransaud		Rolle
17	21	Boutes	Grande Réserve	Rolle
18	21	Marsannay		Rolle
19	22	Boutes	Tradition	Chardonnay
20	22	Boutes	Grande Réserve	Rolle
21	22	Taransaud		Rolle
22	22	Taransaud		Grenache Blanc
23	22	Marsannay		Grenache Blanc
24	22	Marsannay		Rolle

Tableau 10 Répartition des barriques de rouge selon leur année, le tonnellier et la chauffe

Quantité	Année	Tonnellier	Chauffe
2	2019	Millet	Amber
2	2019	Millet	ML
2	2020	Millet	ML
2	2020	Millet	Amber
4	2020	Boutes	Grande Réserve
4	2020	Seguin Moreau	Icone Elégance
4	2020	Taransaud	Ref 132 M
2	2020	Dargaud	Chauffe moyenne
1	2020	Raidoux	Révélation

Le choix technique de diviser les cuves béton de grande contenance s'explique de deux façons : premièrement, il est nécessaire pour le domaine de réduire les volumes des cuves afin de s'adapter aux surfaces du parcellaire.

En effet, l'objectif du domaine est de vinifier séparément chacune des parcelles, afin de classer les potentialités qualitatives de chacune et d'avoir une plus grande marge de manœuvre concernant les assemblages (plus de produits différents qui permettent d'obtenir des profils plus variés de vins). De plus, dans des années comme le millésime 2021, où le gel a terriblement frappé le vignoble et engendré une perte de production de 80%, il a été très compliqué de vinifier dans des volumes de cuverie aussi importants.

En conclusion, l'analyse du tableau 6 permet facilement d'observer que le domaine manque de cuves de capacités médianes de 200hL, ainsi que de cuves inox de plus grandes capacités (qui possèdent des chapeaux flottants permettant de faire varier le volume à l'intérieur). De plus, au vu des objectifs de production une fois que toutes les parcelles seront plantées, ainsi que de la possibilité de faire un peu de négoce, il sera nécessaire d'investir dans de nouvelles cuves pour agrandir les volumes disponibles. Ainsi actuellement une seconde fosse est en cours de construction, dans laquelle de nouvelles cuves en inox, de petit volume seront installées.

## 2. *Le chai à barriques*

Au total 24 barriques ont été utilisées pour la vinification de ces vins blancs. Parmi ces barriques, 12 étaient neuves. Ces barriques provenaient des tonneliers Marsannay, Boutes, et Taransaud. Différentes chauffes ont également été testées au sein des tonneliers. Dans un esprit constant d'expérimentation les cépages ont été répartis entre les différents tonneliers, les différentes chauffes et l'âge des barriques, neuves ou d'un vin. Ainsi lors de la dégustation individuelle de chaque barrique, l'âge de la barrique et le tonnelier peut être analysé pour évaluer son impact sur chaque cépage.

Pour les rouges les différents tonneliers et caractéristiques du chai à barrique sont présentés dans le tableau 8. En supplément, pour l'élevage des rouges, le domaine possède une amphore Tera et sept Flex tanks. Le chai à barrique est équipé d'un système d'air conditionné permettant de maintenir une température de 17°C. Cela permet d'éviter les changements de température pour le vin et donc limiter les changements de volumes. De plus, les changements de température peuvent être le terrain propice à des déviations microbiennes.

### B. Description du travail du vin

Une fois la ou les fermentations achevées, les vins subissent un élevage. Cet élevage peut être plus ou moins long selon les cépages et la destination commerciale du vin. Une fois la FA terminée, le vin n'est plus protégé contre l'oxydation par le CO<sub>2</sub> dégagé. Cet élevage doit donc être réalisé dans des conditions limitant l'oxydation. Suivant les différents contenants d'élevage, il sera choisi de protéger totalement le vin du contact avec l'oxygène et d'opter pour une oxydation lente et contrôlée. La dégustation sera un élément important pour suivre l'évolution du vin dans les conditions choisies. Au vignobles d'Exéa, l'élevage se fait en cuve fermée inox, en cuve fermée béton, en barriques ou en amphore.

Commence alors un gros travail d'assemblage se met en place pour décider quelles cuves assemblées avant élevage, quelles cuves élevées séparément. Dans cette décision, entre également en compte l'aspect pratique, en effet pour le moment la majorité des contenants que possède le chai sont de taille importante (= 400 hL) ainsi certaines cuves devront nécessairement être assemblées afin d'assurer leur élevage dans une cuve fermée.

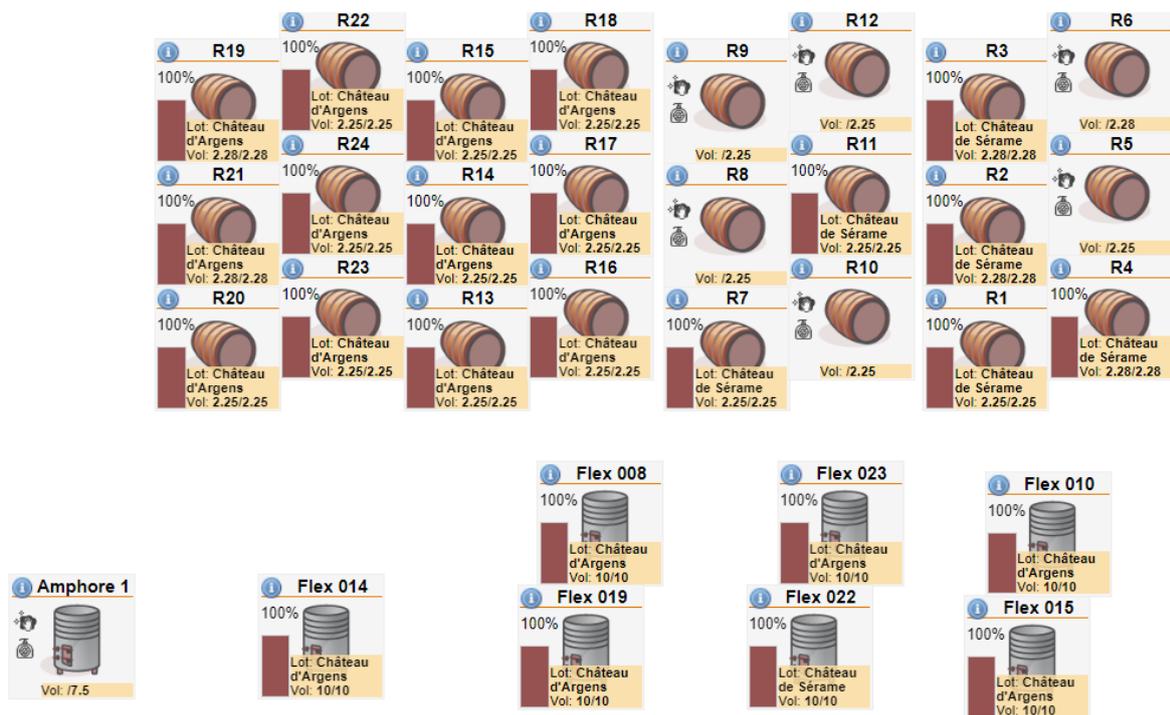


Figure 22 Plan du chai à barrique de rouge (Source : Process2Wine)

Comme précisé précédemment, cette contrainte sera solutionnée au fil de l'avancée du projet de restructuration du chai car certaines cuves de 400hL par exemple seront coupé en deux afin d'obtenir des contenants de plus petit volume.

Il est également décidé l'assemblage des deux cuvées élevés sous-bois, le Château de Sérème et le Château d'Argens. Ce sont deux assemblages différents d'AOC Corbières, le château de Sérème se retrouve dans 12 barriques, 1 Flex tank et 1 amphore et le Château d'Argens est réparti dans 12 barriques, et 6 Flex tant. Les vins vont être gardés 9 mois en barriques. Le Château de Sérème est la gamme supérieure au Château d'Argens, ainsi lors des dégustations d'assemblages l'été suivant le but sera de trouver la combinaison apportant le meilleur profil possible, avec les différents contenant à disposition.

- *Le bâtonnage*

Lorsque les vins blancs ayant fermentés en barriques ont fini la fermentation alcoolique et ont été soutirés de leur grosses lies, ils sont bâtonnés pour environ trois semaines, ajustable en fonction de la dégustation. Le batônnage a pour objectif de remettre les lies en suspension dans le vin. Les lies sont composées en partie des levures mortes. Or lors de leur autolyse, elles vont libérer dans le vin des composés azotés, des lipides, des nucléotides, mais aussi des macromolécules et des composés aromatiques. Cela va avoir un impact sur les caractéristiques organoleptiques : l'apport de peptides et d'acides aminés va donner de l'amer et des exhausteurs de goût, les nucléotides sont aussi des exhausteurs de goût, et les macromolécules vont apporter du gras. Enfin les esters d'acides gras, composés aromatiques, contribuent au caractère fruité et floral (Ferrari et Feuillat, 1998).

Pour les cuves, un turbopigeur est utilisé pour cette opération, il s'agit d'un tube introduit dans la cuve qui va à l'aide d'une pompe, créer un mouvement à l'intérieur de la cuve et permettre la remise en suspension des lies. Pour les barriques, une sorte de « bâton incurvé » en inox est introduit, afin de remettre en suspension les lies. Cette technique permet d'accélérer la libération des constituant macromoléculaire de la paroi de la levure et d'apporter du gras et de la rondeur au vin (Ribéreau-Gayon, 2006).

## C. Description des itinéraires d'élevages : barrique / cuve / autres

### 1. *Elevage sous-bois*

Lors du désentonnage les barriques sont nettoyées à la vapeur à l'aide du matériel Barriclean. Si elles ne sont pas remplies immédiatement, elles sont séchées puis méchées au soufre afin d'éviter tout développement de microorganisme. Au moment de l'entonnage, elles devront juste être rincé et réhydraté avant de pouvoir placer le vin dedans.

### 2. *Elevage en cuve*

Le reste des vins du domaine n'étant pas élevé en barrique, en Flex ou en amphore, sont élevés en cuve. Qu'ils s'agissent de cuve en Inox ou en béton, elles sont préférentiellement des cuves fermées. Par cuves fermées, il s'agit de cuves de volumes fixes en oppositions à celles à chapeau flottant. En effet pour l'élevage du vin on tient à limiter l'introduction d'oxygène tout au long de cette période. Ainsi les cuves à chapeau florant sont uniquement destinées à des stockages temporaires ou pour lesquels le volumes ne permet pas le stockage dans une cuve fermée.



Figure 23 Photo d'une amphore, des cuves en béton et des cuves en inox (source personnel)

Sous-Dossier N°1 CT CAVE & PROTEINES NTU

Référence	Informations	TAV % vol.	Glu+Fru g.L <sup>-1</sup>	AT g.L <sup>-1</sup> eq.H2SO4	Ac.acét. g.L <sup>-1</sup> eq.H2SO4	SO2T mg.L <sup>-1</sup>	SO2L mg.L <sup>-1</sup>	pH	SO2(l) mg.L <sup>-1</sup>	Ethanol tot mg.L <sup>-1</sup>	Ac.mal. g.L <sup>-1</sup>	Ac.lact. g.L <sup>-1</sup>	Ac.tart. g.L <sup>-1</sup>	Ac.gluc. g.L <sup>-1</sup>	Glyc. g.L <sup>-1</sup>	CO2 mg.L <sup>-1</sup>	Prot/C NTU	Prot/T NTU
Vin (0-15) 12	Rosé Vol : 83 hl	13,10	nd	3,40	0,10	64	14	3,29	0,70	27	0,8	≤ 0,3	2,5	≤ 0,5	7,1	1200	2,16	42,10

Commentaires :

Ce vin conserve une certaine instabilité apporter 20g/hl de bentonite et 0.5g/hl de colle de poisson et remettre en suspension

Figure 24 Exemple de résultat d'analyse complète avec protéines (Source : Laboratoire Dubernet)

## D. Description des étapes de stabilisation

L'objectif de la stabilisation est d'assurer une limpidité du vin et prévenir les dépôts quel que soit les conditions de stockage. Des traitements efficaces sont aujourd'hui disponibles avant l'embouteillage (Ribéreau-Gayon, 2006). La stabilisation et la clarification sont réalisées en fonction des plannings d'expéditions. La clarification correspond à faire descendre la turbidité sous une valeur seuil. Généralement on recherche une NTU < 1 pour les blancs et autour de 2-3 pour les rouges. La stabilisation peut-elle être microbiologique ou physico-chimique

### 1. *La stabilisation protéique*

#### a) *Définition*

La concentration en protéines naturellement présentes dans les moûts diminue avec les vinifications. Dans le cas des vins rouges, les protéines restantes interagissent avec les tanins et ne risquent pas de provoquer un trouble. Pour les vins blancs et rosés les protéines peuvent former un trouble appelé la casse protéique. Les protéines qui étaient stables se dénaturent avec le temps sous l'effet de la chaleur (conditions de stockages par exemple) et conduisent ainsi à une précipitation en bouteille (Ribéreau-Gayon, 2006).

#### b) *L'analyse du laboratoire*

Pour savoir si le collage doit être réalisé et quelle quantité de bentonite utiliser un test préalable est nécessaire. Il est réalisé par le laboratoire Dubernet qui estime le risque de casse et conseille quant à la quantité de bentonite à utiliser. On peut lire sur l'analyse en figure 24, Prot/C et Prot/T. Le laboratoire réalise deux tests, chauffage (=Prot/C) et chauffage en présence de tanins (=Prot/T) permettant de forcer la précipitation des protéines instables éventuellement présentes. Le test effectué ici est le test de tenue à la chaleur. Le principe est simple : un échantillon de vin est prélevé et sa turbidité est mesurée. Puis, l'échantillon est traité à la chaleur, soit à 60°C pendant 6 heures, soit à 80°C pendant 30 minutes, et est refroidi pendant une nuit entière. A la suite de cela, la turbidité est mesurée de nouveau. Le vin est considéré comme stable si la différence entre les turbidités initiale et finale est inférieure à 2. Selon la valeur obtenue, une dose de colle est déterminée. Dans l'exemple présenté en figure 24, 20g/hl de bentonite et 0,5 g/hl de caséine sont conseillés par le laboratoire Dubernet.

#### c) *Les collages*

Pour prévenir la casse protéique, la bentonite est la plus largement utilisée en œnologie. Les particules chargées négativement ont la propriété de fixer les protéines qui sont chargées positivement au pH du vin. Par sa densité élevée, la bentonite entraîne les protéines durant la floculation (Dufourcq, 2022).

Le procédé est le même que lors des vinifications. La bentonite utilisée est la même et doit gonfler avant d'être incorporée au vin. En absence de fermentation un brassage est nécessaire pour homogénéiser.

Le collage permet ainsi de corriger et stabiliser le vin en éliminant sélectivement certains composés comme les protéines ou l'acide tartrique. Il se réalise en deux étapes : interactions et floculations. Les interactions vont permettre la floculation et par conséquent la décantation. Les cinétiques sont variées selon l'adjuvant ou la hauteur de la cuve. Il est donc important de prendre en compte ces facteurs pour prévoir des traitements assez tôt en amont de la mise en bouteille, généralement au moins deux semaines avant. La bonne réalisation du collage va dépendre de la matrice du vin. Le pH est notamment un facteur qui va, plus il est élevé, favoriser la sédimentation et le tassement des lies.



Le CO<sub>2</sub> influencera la bonne sédimentation, une quantité élevée limite la décantation.

Des premiers collages ont été effectués lors des vinifications comme il a été vu. Ils permettent de limiter les traitements à effectuer avant la mise en bouteille. De plus, au cours de l'élevage, chaque soutirage permet d'éliminer des levures, des bactéries, du bitartrate de potassium entre autre, et ainsi de clarifier petit à petit le vin (Ribéreau-Gayon, 2006). Une fois la bentonite sédimentée au fond de la cuve, le vin est soutiré, « retiré de colle ».

## 2. *La stabilisation tartrique*

L'acide tartrique présent dans le vin est majoritairement sous forme d'ion bitartrate (TH<sup>-</sup>). Il réagit avec le potassium (K<sup>+</sup>) pour former le bitartrate de potassium (THK). Dans le vin, le THK est instable et cristallise. Ces cristaux s'accroissent pouvant provoquer un trouble dans la bouteille (Marchal *et al.*, 2009). La stabilisation tartrique est une étape indispensable pour tous les vins du domaine. En effet, bien qu'inoffensif, un dépôt de cristaux de tartre au fond d'une bouteille ne plaît pas aux clients. Deux techniques sont disponibles pour stabiliser les vins en agriculture biologique : par le froid, par interactions physico-chimiques en ajoutant des additifs dans le vin.

Un passage au froid du vin modifie l'équilibre chimique et entraîne la précipitation du tartre (Blouin, 1982). L'ajout de tartrate acide de potassium, communément appelé crème de tartre pendant cette opération permet de modifier en plus l'équilibre cristallin et ainsi provoquer la cristallisation rapide des cristaux de THK.

Au contraire, l'ajout de méta tartrique a pour effet d'inhiber la cristallisation des sels de bicarbonate de potassium. Il doit être introduit dans le vin avant une filtration. Son efficacité est donnée pour environ un an, il est donc recommandé de l'employer uniquement sur des vins à consommation rapide.

## 3. *La filtration tangentielle*

Les vins sont filtrés à l'aide d'un filtre tangentiel, à 0,2µm pour s'assurer de l'élimination de l'ensemble des micro-organismes et d'une filtration stérile (Darriet, 2017). Cela permet de préparer une mise quasiment stérile, et de s'affranchir des colloïdes qui pourraient être instables dans le temps. La filtration tangentielle permet d'avoir des vins pauvres en germes. De ce fait, le matériel utilisé pour la filtration (manches, raccords, cuves de réception) est désinfecté et pour les vins blancs dérougis. La filtration est réalisée en prestation de service par Gemstab. Pour le millésime 2023 un filtre tangentiel devrait être acheté afin également de pouvoir filtrer les bourbes pendant les vendanges et ainsi limiter l'oxydation excessive qu'induit le filtre rotatif sous vide.

## 4. *Le sulfitage*

Les doses de SO<sub>2</sub> ajoutées ne sont pas fixes, elles vont dépendre des résultats des analyses. L'objectif est de se situer entre 20 et 30 mg/L de SO<sub>2</sub> libre. Le choix dépendra notamment du niveau de SO<sub>2</sub> actif. Pour l'acide ascorbique 3 g/hl sont ajoutés

L'acide sorbique, utilisé dans le vin sous forme de sorbate de potassium, est un acide gras insaturé. Il possède des effets négatifs sur la santé humaine, ce qui a amené l'Europe à limiter son emploi à 200 mg/L. Il est essentiellement efficace pour prévenir la refermentation par des levures en bouteille, puisqu'il s'agit d'un antifongique efficace sur les levures fermentescibles (Fugelsang et Edwards, 2007). En revanche, n'étant pas efficace contre les autres micro-organismes, il s'utilise en complément du SO<sub>2</sub> et non en substitut.

Sous-Dossier N°2 Cyto 3D VIN

Référence	Informations	Sacch. VV event.mL-1	Sacch. VNC event.mL-1	Sacch. mortes event.mL-1	Brett. VV event.mL-1	Brett. VNC event.mL-1	Brett. mortes event.mL-1	Bact VV event.mL-1	Bact VNC event.mL-1	Bact morte event.mL-1
Vin (0-15) I10	RIVES Rouge 2020	≤ 4,0e+02	≤ 4,0e+03	nd	≤ 3,0e+02	2,4e+04	nd	nd	6,1e+04	7,8e+03

Figure 25 Exemple de résultat d'une cytométrie en flux 3D (Source : Laboratoire Dubernet)

Sous-Dossier N°1 CTMISE & Cyto 3D CONDITIONNE

Référence	Informations	TAV % vol.	Glu+ Fru g/L**	TAV Total % vol.	AT g/L** eq H2SO4	Ac.acet. g/L** eq H2SO4	SO2T mg/L**	SO2L mg/L**	pH	SO2(a) mg/L**	Ethanol tot mg/L-1	Ac.mal. g/L**	Ac.lact. g/L**	CO2 mg/L**	Sacch. VV event.mL-1	Sacch. VNI event.mL-1	Sacch. mortes event.mL-1	Brett. VV event.mL-1	Brett. VNI event.mL-1	Brett. mortes event.mL-1	Bact VV event.mL-1	Bact VNI event.mL-1	Bact morte event.mL-1
Conditionne Vin (0-15) Lot: L22/21	CHATEAU DE SERAME AOP Corbières Rouge 2020	14,18	± 1,0	14,23	2,88	0,43	74	10	3,76	0,19	37	≤ 0,3	1,0	470	1,0e+01	6,0e+02	2,8e+01	nd	1,2e+01	nd	2,4e+01	5,1e+02	3,8e+02

Commentaires :  
Bons résultats : analytiques et microbiologiques.  
Notes toastés, épicés, muscade, fruits noirs. Bouche équilibrée et tanins fondus.

Figure 26 Analyse cytométrique pré-mise d'un vin rouge (Source : Laboratoire Dubernet)

Référence	Informations échantillon
23/2216429 Vin (0-15) C303	TERRASSES Blanc

Bonne présentation à la dégustation.

La teneur en CO<sub>2</sub> est trop faible et doit être remontée autour de 1200 mg/l pour assurer 1000 mg/l en bouteilles.

Les teneurs en fer et en cuivre sont sans danger (bien que la teneur en cuivre ne soit pas nulle) La stabilité protéique est bonne.

Avant la mise, avec une parfaite homogénéisation, vous pourrez ajouter :

- 10 g/hl d'acide métatartrique (l'incorporation 48 heures avant permet une meilleure homogénéisation)
- 2 g/hl de SO<sub>2</sub> (soit 1 litre de P18 par 100 hl)
- 8 g/hl d'acide ascorbique (cet antioxydant doit être incorporé juste avant la mise)

Filtration de finition soignée sur plaques de 0,65 micron ou équivalent

Figure 27 Exemple d'analyse de contrôle pré-mise en bouteille (Source : Laboratoire Dubernet)

## 5. *L'ajustement de la teneur en CO<sub>2</sub>*

Avant une mise en bouteille, la quantité de CO<sub>2</sub> est ajustée pour correspondre à une gamme de valeur adapté au profil de vin souhaité. Le CO<sub>2</sub> présent à l'intérieur du vin permet de limiter les phénomènes d'oxydations mais un niveau trop élevé peut être désagréable sur le plan organoleptique. En effet le gaz carbonique peut être perçu par un picotement sur la langue. Des valeurs hautes de CO<sub>2</sub> renforcent également l'acidité et la perception des tanins.

### E. Description des étapes de mise en bouteille

La mise en bouteille est réalisée par un prestataire qui vient avec un camion de mise en bouteille et tout le personnel nécessaire à une journée d'embouteillage. Les bouteilles sont achetées au préalable par le domaine. Le camion embouteilleur les lave, les sèche avec un gaz inerte, le vin est corrigé en CO<sub>2</sub> puis rempli dans la bouteille, et bouchée. Effectuer cette opération par un prestataire permet de s'assurer d'avoir des équipements correctement réglés, les plus récents possible et une rapidité d'intervention. Le plus souvent les bouteilles sont « tirées-bouchées » c'est à qu'elles n'ont ni l'étiquette, ni la capsule. Elles sont stockées ainsi en box en inox et seront étiquetées au fur et à mesure des commandes.

### F. Bulletins œnologiques : suivi des paramètres

Un tour complet de cave est réalisé toutes les cinq semaines. En hiver, le froid limitant toute réaction chimique, ce délai pourrait être augmenter car les risques sont plus limités. Les analyses portent sur le suivi des populations de Brettanomyces et leur évolution, les acidités volatiles ainsi que les sulfites, grâce au SO<sub>2</sub> libre et total.

Les populations de Brettanomyces sont suivies à l'aide de la technologie de cytométrie en flux 3D, réalisée par le laboratoire Dubernet. Les résultats se présentent comme suit en figure 25 :

La cytométrie permet de discriminer les microorganismes, levures ou bactéries, sous leurs formes viables actives (VV), viables non actives ou dormantes (VNC) et leur forme morte. Ainsi, plus qu'un dénombrement total de ces trois formes, il est possible d'évaluer le risque plus précisément.

Avant la mise en bouteille, une analyse complète est réalisée. Dans cette analyse, on contrôle principalement le soufre libre et total (SO<sub>2</sub> L et SO<sub>2</sub>T) et le CO<sub>2</sub>. Ces paramètres seront les derniers corrigés avant la mise en bouteille.

Une analyse comme celle présenté en figure 26 sera également effectuée en post mise en bouteille afin de contrôler le CO<sub>2</sub> et le SO<sub>2</sub> libre. En effet la mise en bouteille est une étape par laquelle de CO<sub>2</sub> va être éliminé et du SO<sub>2</sub> peut être consommé. Moins ces paramètres ont été modifié par la mise en bouteille, meilleure a été la réalisation de cette étape. Ce contrôle après mise en bouteille permet également d'apporter une sécurité et une traçabilité en cas de problème éventuel avec un lot de bouteille.

Un exemple de cette analyse est présenté en annexe 5. Ce type d'analyse possède une certification COFRAC, il s'agit d'une certification octroyée à certains laboratoires répondant à certains critères assurant accréditation à la norme internationale ISO 17025.



## V. Etude des démarches qualité / sécurité

### A. Démarche qualité

Les vignobles d'Exéa ont commencé la pratique de l'agriculture biologique en 2009 avec une certification en 2012. Avec la reprise du domaine par les héritiers, les démarches écologiques se sont multipliées, dans l'objectif de réduire l'impact négatif sur l'environnement tout en préservant un objectif de qualité. Notamment ce millésime 2022 a vu sa première cuvée en biodynamie, avec le label Demeter.

Le domaine est équipé du logiciel de traçabilité Process2wine depuis 2021. Ce logiciel permet un suivi du mout au vin fini, à travers les différents mouvement et assemblage du vin et un lien avec les analyses réalisées. Il est également possible de prévoir des « ordres de travail » permettant une organisation en amont des tâches à réaliser.

### B. Démarche environnementale – sécurité

La conception des nouveaux chais est passée par la création remarquable d'un double réseau d'eau : un premier réseau en eau potable pour toutes les zones en contact direct avec les vins et un 2ème réseau qui achemine l'eau « recyclée » (eau de pluie, eau de récupération des eaux de rinçage...) permettant de nettoyer les zones non-alimentaires (sols, extérieurs de cuves...) ou d'effectuer les prélavages avant la désinfection du matériel, évitant ainsi les lavages en « eau perdue ». Ces techniques permettront à terme de réduire de 50% la consommation en eau durant toute la phase de vinification et d'élevage.

La gestion des déchets est essentielle : les déchets vinicoles sont collectés dans une cuve semi-enterrée pour être ensuite acheminés dans un bassin de rétention pour évaporation. Un bassin de traitement à roseaux est en projet (aménagement constitué d'un bassin rempli d'un substrat minéral plantés de roseaux ou de phragmites). Il permettra l'amélioration de la qualité de l'eau par filtration et dégradation des polluants. Un partenariat a également été mis en place avec une distillerie voisine qui assure le compostage des marcs issus des vinifications.

### C. Projet RSE

Les vignobles d'Exéa mettent en place des projets tels que la mise en place de liens durables avec l'association IDEAL, porteuse d'ateliers et chantiers d'insertion (ACI). L'association a pour objectif de favoriser le retour à l'emploi durable de personnes éloignées du marché du travail et qui rencontrent des difficultés sur le plan social et professionnel. Les équipes d'IDEAL ont déjà beaucoup travaillé au domaine, en fabriquant les nichoirs à chauve-souris, les tables de pique-nique du food-truck, les barrières aux abords du domaine...

La Famille d'Exéa a fait le choix de partager ses savoir-faire et le patrimoine du Domaine non seulement avec ses équipes de collaborateurs, mais aussi avec des associations qui accompagnent les personnes en situation d'insertion. Un FabLab d'insertion numérique doit également voir le jour prochainement. Les Vignobles d'Exéa se veulent profondément porteurs des valeurs de l'économie sociale et solidaire.



## Conclusion

Le millésime 2022 au vignobles d'Exéa fut une belle année. Le domaine est en constante expérimentation et évolution vers un modèle plus vertueux. Les expérimentations, tant sur les itinéraires sans sulfites, les essais de levures acidifiante, les essais de fermentation en levures indigènes, sont autant de points sur lesquels les vignobles d'Exéa continuent d'apprendre et de progresser. Le projet de restructuration du domaine n'en est qu'à sa deuxième année sur cinq. L'évolution est très encourageante, le chai s'est déjà beaucoup modernisé pour ce millésime, permettant de travailler dans de bonnes conditions tant au niveau humain que dans le respect du vin. Un agrandissement est prévu dans les années à venir, toujours dans l'optique de pouvoir vinifier dans de meilleures conditions et au parcellaire, ainsi que de nouveaux équipement, tel qu'un filtre tangentiel.



## Résumé

Ce mémoire porte sur les pratiques de vinification des vignobles d'Exéa pour le millésime 2022. Ce domaine en pleine expansion possède 240 hectares plantés entre le Corbières et le Minervois, avec plus d'une vingtaine de cépages plantés. Le vignoble est entièrement mené en agriculture biologique depuis plus de dix années. L'objectif des vignobles d'Exéa est de devenir un modèle de viticulture durable est de produire des vins blancs, rouges et rosés de grande qualité. Le milieu et les moyens de production de la cave sont présentés. Ensuite sont étudiées les différentes étapes du processus : les vendanges, la fermentation alcoolique suivie de la fermentation malolactique, l'élevage des vins, la préparation et la mise en bouteille. Les particularités et la volonté d'expérimentations des vignobles d'Exéa sont également abordées, telles que la vinification sans soufre et la biodynamie en cave.

### Mot clés :

Vinification, Corbières, Minervois, Agriculture biologique.

## Abstract

This thesis focuses on Exéa's winemaking process for the 2022 vintage. This fast-growing estate has 240 hectares planted between the Corbières and Minervois regions, with over twenty grape varieties planted. The vineyards have been entirely organic for over ten years. The aim of the Exéa vineyards is to become a model of sustainable viticulture and to produce top-quality white, red and rosé wines. The winery's environment and means of production are presented. The various stages of the process are then studied: harvesting, alcoholic fermentation followed by malolactic fermentation, wine ageing, and bottling. The particularities and willingness to experiment of Exéa's vineyards are also discussed, such as sulphur-free vinification and biodynamics in the cellar.

### Key words:

Winemaking, Corbières, Minervois, Organic wine

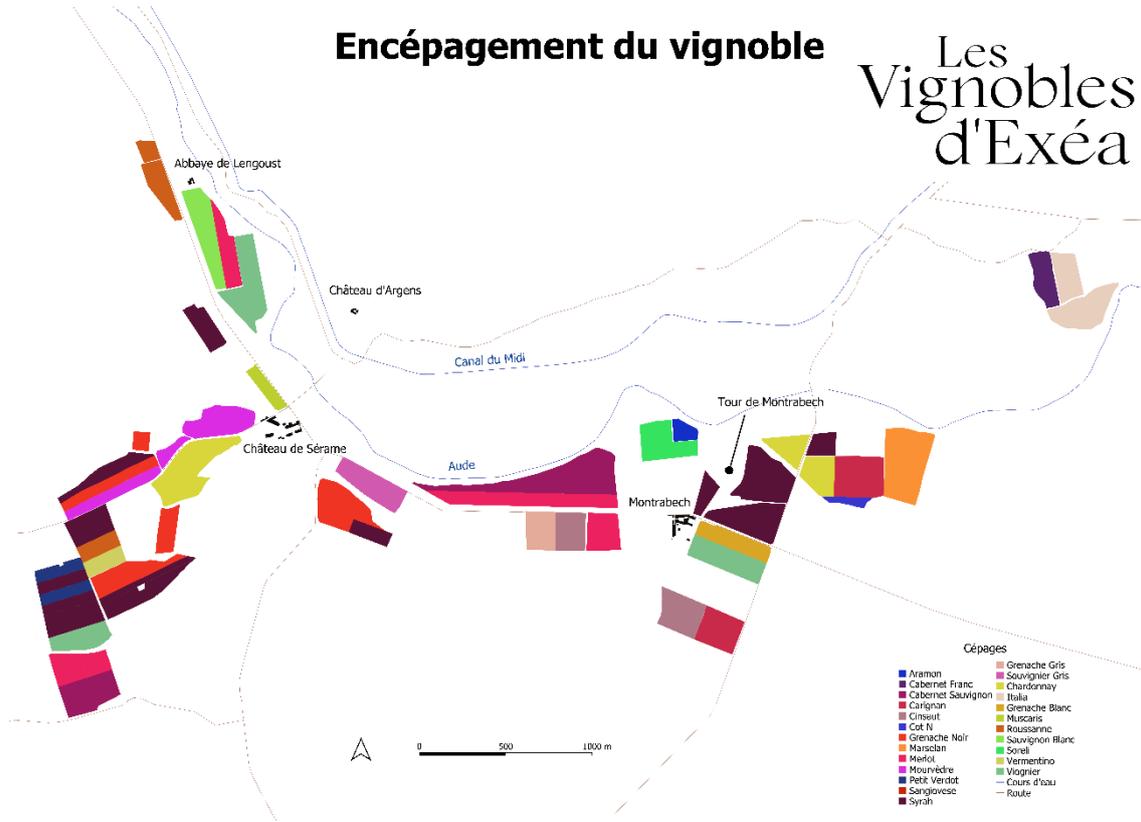


2 place Pierre Viala F 34060  
MONTPELLIER cedex 2  
tel; 33(0)4 99 61 22 00

## Bibliographie

- Blouin J. 1982. Les techniques de stabilisation tartrique des vins par le froid. *OENO One*. 16(1), p. 63.
- Chabas J. 2003. *Technologie de précision en cave vinicole*. Antony : CEMAGREF éd
- Chiciuc I. 2010. Etude des paramètres affectant le transfert d'oxygène dans les vins. 1.
- Darriet P. 2017. *Chimie du vin, stabilisations et traitements*. 7e éd. Malakoff [Paris] : Dunod « La Vigne »(Traité d'oenologie, tome 2)
- Deed R.C., Fedrizzi B., et Gardner R.C. 2017. Influence of Fermentation Temperature, Yeast Strain, and Grape Juice on the Aroma Chemistry and Sensory Profile of Sauvignon Blanc Wines. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 65(40), p. 8902-8912.
- Dubrion R.-P. 2010. *Les climats sur les vignobles de France*. Paris : Éd. Tec & doc
- Dufourcq. 2022. Profil thermique de fermentation des vins blancs et rosés. Dans : *IFV Occitanie* [En ligne]. Disponible sur : < <https://www.vignevin-occitanie.com/fiches-pratiques/profil-thermique-de-fermentation-des-vins-blancs-et-roses/> > (Consulté le 7 janvier 2023).
- Ferrari G. et Feuillat M. 1998. Holding white Burgundy wines on their lees. I. Nitrogenous compounds, fatty acids and sensory analysis. *Vitis*. 27, p. 183-197.
- Franjus-Adenis N., éd. 2018. *Soif de nature! actes du colloque du 10 novembre 2016, à Ferrals-les-Corbières*. Paris : L'Harmattan, 207 p. (Questions alimentaires et gastronomiques).
- Fugelsang K.C. et Edwards C.G. 2007. *Wine microbiology*. 2nd ed. New York, NY : Springer, 393 p.
- Gachons C.P., Leeuwen C.V., Tominaga T., Soyer J.-P., Gaudillère J.-P., et Dubourdiou D. 2005. Influence of water and nitrogen deficit on fruit ripening and aroma potential of *Vitis vinifera* L cv Sauvignon blanc in field conditions: Influence of water and nitrogen deficit on grape aroma potential. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 85(1), p. 73-85.
- Gerbod C. 2021. 7 chiffres à retenir sur la viticulture bio en 2020. Dans : *Réussir Vigne* [En ligne]. Disponible sur : < <https://www.reussir.fr/vigne/6-chiffres-retenir-sur-la-viticulture-bio-en-2020> > (Consulté le 8 janvier 2023).
- INAO. 2019a. *Cahier des charges Corbières*.
- . 2019b. *Cahier des charges IGP OC*.
- INAO . 2020. *Cahier des charges Minervois*.
- ITAB. 2021. *ENQUETE SUR LES PRATIQUES OENOLOGIQUES DES VIGNERONS BIO EN FRANCE MILLESIME 2020*.
- Lagarde-Pascal C. et Fargeton L. 2013. Oxygénation des moûts de blancs. *Revue des oenologues*. (148), p. 29 à 31.
- van Leeuwen C., Friant P., Choné X., Tregoat O., Koundouras S., et Dubourdiou D. 2004. Influence of

- Climate, Soil, and Cultivar on Terroir. *American Journal of Enology and Viticulture*. 55(3), p. 207-217.
- Marchal R., Laigre P., Jeandet B., Robillard V., et Legras R. 2009. Utilisation de CMC pour la stabilisation tartrique des vins blancs. *Revue des oenologues*. (133), p. 18 à 19.
- Matévi. 2022. Distribution des fluides - Maté Vi. Disponible sur : < <https://www.matevi-france.com/oenologie/maitrise-des-temperatures/installations-de-maitrise-des-temperatures/566-distribution-des-fluides.html> > (Consulté le 8 janvier 2023).
- Moutounet M. et Vidal J.-C. 2006. Monitoring of oxygen in the gas and liquide phases of bottles of wine at bottling and during storage. *OENO One*. 40(1), p. 35.
- Ribéreau-Gayon P., éd. 2006. *Traité d'oenologie. / 1, Microbiologie du vin, vinifications*. 7e éd. Malakoff (Hauts-de-Seine) : Dunod
- Ribéreau-Gayon P., Lafon-Lafourcade S., et Bertrand A. 1975. Le débourage des moûts de vendange blanche. *OENO One*. 9(2), p. 117.
- Roland A. 2010. *Influence des phénomènes d'oxydation lors de l'élaboration des moûts sur la qualité aromatique des vins de Melon B. et de Sauvignon Blanc en Val de Loire*. Montpellier Supagro
- SudVinBio. 2018. Prospectives Vins Biologiques du Languedoc-Roussillon.



Annexe 1 Carte de l'encépagement des Vignobles d'Exéa pour la saison 2021-2022 (Source : interne)





*Annexe 3 Schématisation de l'implantation des arbres fruitiers et arbustes au sein des nouvelles plantations*

*Les zones de 25 mètres mises en évidence représentent l'implantation d'arbres isolés dont le choix des essences est réservé à l'association Arbres et paysages, tandis que la longues lignes orange représente la mise en place d'une haie fournie le long de la route*

Annexes 4 : Données supprimées : Non conforme RGPD

*Annexe 4 Certificat d'analyse de contrôle post mise en bouteille (Source : Laboratoire Dubernet)*