



HAL
open science

Comparaison de deux méthodes d'extraction des composés phénoliques

Sacha Valet

► **To cite this version:**

Sacha Valet. Comparaison de deux méthodes d'extraction des composés phénoliques. Sciences du Vivant [q-bio]. 2023. dumas-04268396

HAL Id: dumas-04268396

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04268396v1>

Submitted on 2 Nov 2023

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

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

MÉMOIRE

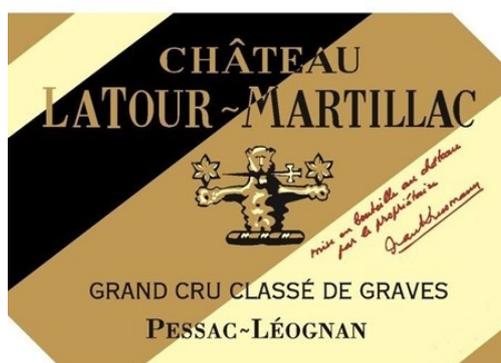
Présenté à

L' université de Bordeaux

pour l'obtention du

DIPLÔME NATIONAL D'ŒNOLOGUE

Par **Sacha Valet**



**Comparaison de deux méthodes d'extraction des composés phénoliques :
Le remontage et le pigeage**

Soutenu devant la commission d'examen
de la première session 2023

Remerciements

Je souhaiterais remercier dans un premier temps mon maître de stage Édouard Kressmann, directeur technique au château Latour-Martillac. Je le remercie pour son implication pendant mon stage, sa pédagogie et la confiance qu'il m'a accordé. Je tiens également à remercier la famille Kressmann, propriétaire du vignoble.

Je remercie également Denis Wendling, chef de culture au château Latour-Martillac, pour avoir pris de son temps afin de répondre à mes questions.

Mes remerciements à Léa, adjointe maître de chai, pour sa bonne humeur et pour sa précieuse aide.

J'aimerais aussi remercier mon tuteur de stage, Claudia Nioi pour son soutien et sa réactivité. Ainsi que mes professeurs Madame Elisa Marguerit ainsi que Monsieur Jean-Christophe Barbe pour leur accompagnement.

Enfin je souhaite chaleureusement remercier les différentes équipes du château. Merci à l'équipe de vigne et en particulier à Manu, George, Nathalie, Carlos, Laetitia, Natacha, Victor. Merci à Florent et Muriel à l'administration et enfin merci à Domingo, Fred et Alex pour leur partage de connaissances.

Liste des abréviations

4-MMP : 4-mercapto-4-méthylpentan-2-one
AOC : Appellation d'origine contrôlée
AT : Acidité totale
CL : Centilitre
CMR : Cancérigène Mutagène Reprotoxique
CO2 : Dioxyde de Carbone
EPI : Equipements de Protection Individuelles
FA : Fermentation Alcoolique
HA : Hectare
HL : Hectolitre
HVE : Haute Valeur Environnementale
H2SO4 : Acide Sulfurique
IFVV: Institut Français de la Vigne et du Vin
INAO : Institut National de l'Origine et de la
Qualité LSA : Levure Sèche Active
M : Million
MM : Millimètre
NTU : Unité de Turbidité Néphélométrique
PH : Potentiel Hydrogène
SO2 : Dioxyde de Soufre
TAV(P) : Titre Alcoométrique Volumique (Potentiel)
ZNT : Zone Non Traitée

Table des illustrations

Liste des figures

- Figure 1 : Localisation de l'AOC Pessac-Léognan. Source : site officiel de l'AOC Pessac-Léognan
- Figure 2 : Carte géologique de l'AOC Pessac-Léognan. Source: site officiel de l'AOC Pessac-Léognan
- Figure 3: Diagramme des conditions climatiques du millésime 2022. Source : Château Latour-Martillac
- Figure 4: Image des îlots des parcelles du Château Latour-Martillac. Source : Géoportail
- Figure 5: Image de la gamme de produit Château Latour-Martillac.
- Figure 6: Photographie du nouveau cuvier. Source : Auteur
- Figure 7: Représentation schématique du montage juridique de la SAS Vignobles Jean Kressmann. Source : Château Latour-Martillac
- Figure 8: Représentation de la proportion des porte-greffes au vignoble. Source : Château Latour-Martillac
- Figure 9: Représentation de l'encépagement au vignoble. Source: Château Latour-Martillac
- Figure 10: Image de la table de tri. Source : Auteur, 2022
- Figure 11: Image du presseur pneumatique Bucher Vaslin. Source : Auteur, 2022
- Figure 12: Image du filtre presse. Source : Auteur, 2022
- Figure 13: Apport d'oxygène au moût avant entonnage. Source : Auteur, 2022
- Figure 14: Image de la chaîne de réception vendange. Source : Auteur, 2022
- Figure 15: Image du cube Socma. Source : Auteur, 2022
- Figure 16: Image d'un fouloir. Source : Auteur, 2022
- Figure 17: Image d'un cuvon levé par le palan. Source : Auteur, 2022
- Figure 18: Image de la préparation d'un levain. Source : Auteur, 2022
- Figure 19: Image d'un remontage par aération. Source : Auteur, 2022
- Figure 20: Image d'un arroseur en "escargot". Source : Auteur, 2022
- Figure 21: Image de de Daniel Airoidi pendant le décuvage. Source : Auteur, 2022
- Figure 22: Réaction enzymatique de la fermentation malolactique. Source : Ribéreau Gayon et al., 2017
- Figure 23: Schéma technique du procédé de remontage. Source : Ribéreau Gayon et al., 2017
- Figure 24: Image d'un remontage effectué par un arroseur. Source : Auteur, 2022
- Figure 25: Image d'un pigeage manuel au Château Latour-Martillac. Source : Auteur, 2022
- Figure 26: Image d'un squelette flavone
- Figure 27: Exemple de la cyanidine
- Figure 28: Réaction des bases en fonction du pH. Source : Ribéreau Gayon et al., 2017
- Figure 29: Représentation des unités de bases. Source : Ribéreau Gayon et al., 2017
- Figure 30: Représentation des proanthocyanidines de type A et de type B. Source : Ribéreau Gayon et al., 2017
- Figure 31: Image d'un arroseur rotatif en "escargot". Source : Auteur, 2022
- Figure 32: Image du système de pigeage robotisé. Source : Auteur, 2022
- Figure 33: Image du socle utilisé pour le robot-pigeur. Source : Auteur, 2022
- Figure 34: Graphique du suivi de fermentation pour les deux modalités expérimentales. Source : Château Latour-Martillac
- Figure 35: Matrice SWOT du Château Latour-Martillac. Source : Auteur, 2022
-

Listes des tableaux

Tableau 1: Résultats des analyses de contrôle maturité. Source: Château Latour-Martillac

Tableau 2: Analyses des parcelles avant vendange. Source : Château Latour-Martillac

Tableau 3: Récapitulatif des analyses physico-chimiques des lots. Source : Château Latour-Martillac

Tableau 4: Résultats des analyses des composés phénoliques en fin de fermentation alcoolique. Source : Château Latour-Martillac

Tableau 5: Résultats des analyses des composés phénoliques en fin de fermentation malolactique. Source : Château Latour-Martillac

Listes des annexes

Annexe 1: Plan du parcellaire 2022 du Château Latour-Martillac. Source : Château Latour-Martillac

Annexe 2: Carte des sols du vignoble du Château Latour-Martillac. Source : Château Latour-Martillac

Annexe 3: Récapitulatif des produits utilisés durant la campagne phytosanitaire du millésime 2022. Source : Château Latour-Martillac

Annexe 4: Fiche d'expérimentation. Source : Auteur, 2022

O

Remerciements

Liste des abréviations 2

Table des illustrations 3

Liste des figures 3

Listes des tableaux et Annexes 4

Introduction 1

I. Présentation de l'entreprise 2

I.I. Le Château Latour-Martillac au sein de l'appellation Pessac-Léognan 2

I.I.1. L'Appellation d'Origine Contrôlée Pessac-Léognan 2

I.I.2. Un cahier des charges strict 3

I.I.3. Le contexte géographique 3

I.I.4 Le château Latour-Martillac 5

I.I.5 Caractérisation socio-économique du Château Latour-Martillac 6

II. La viticulture au Château Latour-Martillac 8

II.1 Un vignoble morcelé 8

II.1.1 Le parcellaire de l'exploitation 8

II.1.2 Le choix des portes greffes au vignoble 8

II.1.3 Le choix de l'encépagement 9

II.1.4 La densité de plantation 10

II.2. L'itinéraire technique du millésime 2022 10

II.2.1. Les travaux à la vigne 10

II.2.2. Le travail du sol 11

II.2.3. La campagne phytosanitaire 11

III. Les vinifications au Château Latour-Martillac 12

III. 1 Les vinifications des vins blancs 12

III.1.1. Le choix de la date de récolte 12

III.1.2. Les vendanges 12

III.1.3. Les opérations pré-fermentaires	13
III.1.4. La fermentation alcoolique	14
III.1.5. Le suivi post-fermentaire	16
III.II. Les vinifications des vins rouge	17
III.2.1. La préparation des vendanges	17
III.2.2. La réception des vendanges	18
III.2.3. L'éraflage des vendanges	18
III.2.4. Le foulage de la vendange	19
III.2.5. L'encuvage	19
III.2.6. La fermentation alcoolique	20
IV. Partie expérimentation	23
IV.1 Analyse bibliographique	23
IV.1.1 Les opérations de pigeage et de remontage	23
IV.1.2 Les polyphénols du vin	25
IV.2 Matériel et méthodes	28
IV.2.1 Les parcelles utilisées	28
IV.2.2 Caractéristiques de la vendange	28
IV.2.3 Protocole de l'expérimentation	28
IV.2.4 Suivi analytique des lots	32
IV.3 Les résultats	33
IV.3.1 Caractérisation des composés phénoliques	33
IV.3.2 Réflexion sur la méthode de pigeage à grande échelle	35
IV.3.3 Discussion et perspectives	36
Conclusion	38
Bibliographie	39
Annexes	41
Résumé	44
Abstract	44

Introduction

La fin de ma première année d'étude à l'Institut des Sciences de la Vigne et du Vin se termine par un stage d'une durée de 5 mois et demi dans une exploitation viticole de juin à novembre. Pour effectuer ce stage, j'ai décidé de découvrir les vignobles de l'appellation Pessac-Léognan à travers le Château Latour- Martillac, Grand Cru classé de Graves. Ce mémoire présente la période de stage en passant par le travail de la vigne jusqu'au travail de vinification au chai.

Le Château Latour-Martillac se situe à Martillac, au cœur de l'appellation Pessac-Léognan, au Sud-Ouest de la région Bordelaise. Cette entreprise historique est gérée depuis 1990 par Tristan et Loïc Kressmann, qui sont respectivement président du Directoire et directeur général. Depuis 2019, la gestion de ce vignoble prestigieux a été confiée à Édouard Kressmann, fils de Loïc Kressmann qui occupe le poste de directeur technique adjoint aux côtés de Wilfrid Groizard. La conduite du vignoble est gérée par Denis Wendling, chef de culture au château depuis plus de trente ans. Le chai, en l'absence de Valérie Vialard, est entièrement géré par Édouard Kressmann avec le soutien de Christophe Ollivier et Axel Marchal, tous deux œnologues conseil du château.

La gestion du château Latour-Martillac s'inscrit dans une démarche de production respectueuse de l'environnement et ce notamment par l'obtention de la certification Haute Valeur Environnementale depuis 2020 et dans la prochaine obtention de la certification Bee Friendly. Possédant un vignoble d'une superficie de 78 hectares, l'activité principale du Château Latour-Martillac est la production de vins aux qualités irréprochables, qui seront subtilement différents d'un millésime à l'autre mais qui seront toujours l'expression respectueuse d'un terroir unique au monde.

Dans un contexte de crise économique et de forte concurrence, accentuées par la crise sanitaire de la Covid-19, les équipes du Château Latour-Martillac s'efforcent de travailler avec passion et énergie afin de préserver la stature d'un vignoble tel que celui-ci. J'ai donc suivi, pour le millésime 2022, les équipes à la vigne comme au chai dans le but de faire un rapport retraçant l'itinéraire technique de production de la vigne à la vinification. Le but de ce stage et de ce mémoire est de retranscrire la volonté de progrès qui règne dans cette entreprise. C'est dans cette optique que nous avons décidé de travailler sur les méthodes d'extraction des composés phénoliques afin de pouvoir possiblement remettre en question l'itinéraire de vinification présent pour l'améliorer ou le conserver.

Ce mémoire est donc organisé en quatre parties. Un premier chapitre permettra de restituer le contexte du stage en présentant de façon concise le château. Un deuxième restituera l'ensemble des pratiques viticoles effectuées au vignoble. Dans une troisième partie seront détaillés les différents itinéraires de vinifications et enfin le rapport sera conclu par une analyse expérimentale ainsi que ses résultats.

I. Présentaton de l'entreprise

I.I. Le Château Latour-Martillac au sein de l'appellation Pessac-Léognan

I.I.1. L'Appellation d'Origine Contrôlée Pessac-Léognan

L'histoire du Château Latour-Martillac commence dans l'AOC Pessac-Léognan. Situé en région Aquitaine dans le département de la Gironde (33), au sud de la ville de Bordeaux (Figure 1). Cette Appellation est installée sur un territoire très ancien qui est le berceau des Graves de Bordeaux correspondant autrefois à la banlieue prévôtale de Bordeaux.



Figure 1 : Localisation de l'AOC Pessac-Léognan.

Source : site officiel de l'AOC Pessac-Léognan

C'est probablement dans cette région, autour de la cité bordelaise que furent plantés les premières vignes du Bordelais dès la plus Haute-Antiquité.

Paradoxalement, si ce vignoble est l'un des plus anciens, l'AOC Pessac-Léognan est la plus jeune des appellations du Bordelais.

L'urbanisation croissante de la ville de Bordeaux a forcé les viticulteurs de la région à s'allier à une cause commune afin de sauvegarder leur patrimoine. C'est dans cette optique qu'à été créé

le syndicat Viticole des Graves du Nord, dont le président, André Lurton a obtenu la création de l'AOC le 9 Septembre 1987. S'étendant sur une cinquantaine de kilomètres de long et une dizaine de kilomètres de large, l'AOC Graves est aujourd'hui délimitée au Sud par les communes de Mazères, Langon, St-Pierre-de-Mons, à l'Est par la ville de Bordeaux, à l'Ouest par la forêt des Landes et au Nord par les communes d'Eysines et du Haillan.

Quant à l'AOC Pessac Léognan, elle s'étend sur près de 1700 Hectares et concerne 10 communes dans la banlieue bordelaise : Martillac, Léognan, Canéjan, Cadaujac, Pessac, Talence, Villenave d'Ornon, Mérignac, Gradignan et Saint-Médard-d'Eyrans. Elle compte 75 Châteaux et domaines parmi lesquels on compte le Château Latour-Martillac, Grand Cru classé des Graves. Elle représente aujourd'hui environ un tiers de la superficie de l'appellation des Graves soit 5000 ha et produit près de 40 % du volume annuel de cette grande aire d'appellation. En moyenne, l'AOC Pessac-Léognan produit 70 000 hL chaque année réparties ainsi : 80 % de vins rouges et 20 % de vins blancs pour un total de 160 000 hL par an sur l'appellation des Graves. (Syndicat Viticole de Pessac-Léognan s. d.)

I.1.2. Un cahier des charges strict

Dans cette jeune appellation, le cahier des charges n'en est pas moins strict. En effet, les vins rouges sont issus des cépages : Merlot, Cabernet franc, Malbec, Petit verdot et Carmenère. Les vins blancs sont eux issus des cépages : Sémillon, Sauvignon blanc, Sauvignon gris et Muscadelle. Les vignes doivent présenter une densité minimale de 6 500 pieds par hectare. De plus, l'écartement entre rangs ne peut être supérieur à 1,60 mètres tout comme la distance entre les pieds ne peut être inférieure à 0,80 mètre.

Aussi, la charge maximale moyenne à la parcelle est fixée à 8 500 kilogrammes par hectare pour les cépages noirs et 9 000 kilogrammes par hectare pour les cépages blancs. Cette charge correspond à 12 grappes par pied. Lorsque l'irrigation est autorisée comme ce fut le cas pour cette année, la charge maximale moyenne à la parcelle des parcelles irriguées est fixée à 7 000 kilogrammes par hectare. Celle-ci ne peut être autorisée qu'en cas de sécheresse persistante et lorsque celle-ci perturbe le bon développement physiologique de la vigne et la bonne maturité du raisin.

I.1.3. Le contexte géographique

Le combat qui a été mené par les viticulteurs afin de défendre et revendiquer cette aire d'appellation ne vient pas seulement de la volonté de conserver un patrimoine historique et des terres à exploiter mais émane aussi d'un fort potentiel agricole qui pourrait améliorer encore l'image des vins de Graves. Ce terroir possède des caractéristiques physiques exceptionnelles de par leur singularité.

a) La géologie de l'AOC Pessac-Léognan

Le terroir de cette appellation est exceptionnel d'un point de vue pédologique et tire la qualité de son substrat de changements géologique très lointains. En effet, à la fin de l'ère tertiaire et des débuts du quaternaire, l'ancienne bouche de la Garonne donnait des galets roulés, des cailloutis variés mêlés d'argile, de sable, d'aliôs ou de calcaire, soit tous les composants des fameuses graves de Bordeaux (Figure 2). Ici, ces Graves sont d'une singularité particulière puisqu'elles allient harmonieusement le quartz et quartzites ocres, blancs, rouges et roses avec des jaspes, des silex ou encore des lydiennes. Cet assemblage de minéraux va recouvrir le socle calcaire en place pour former deux types de sols : Les graves pyrénéennes argilo-sableuse à la fin du Tertiaire et les graves garonnaises du Günz à l'aire quaternaire. Ces Graves composeront le sol de 20 cm à 3 mètres de profondeur avec une hétérogénéité qui offre différentes possibilités et personnalisations d'expression. Cette hétérogénéité fonde la diversité des caractères et des nuances des grands vins de Graves.

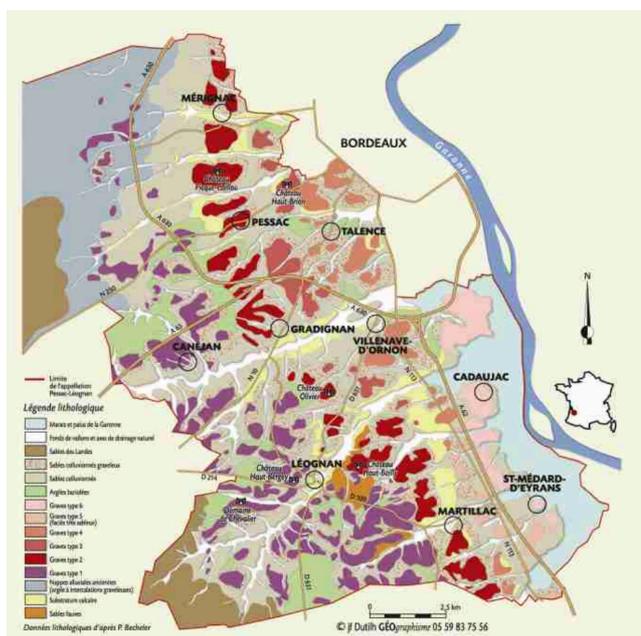


Figure 2: Carte géologique de l'AOC Pessac-Léognan.

Source : site officiel de l'AOC Pessac-Léognan

b) Le contexte climatique

Le climat est tout aussi important que la pédologie d'une région afin de constituer un terroir d'exception et de déterminer un bon développement de la vigne. L'AOC Pessac-Léognan bénéficie de différents facteurs climatiques : - la forêt landaise au Sud-Ouest de l'appellation atténue les vents dominants, - la proximité de l'Océan Atlantique et de la Garonne à l'Est permet d'atténuer les grêles hivernales et de rafraîchir les étés. Enfin, la proximité de l'agglomération Bordelaise contribue à augmenter les températures, permettant de diminuer les risques de gel printanier. Cette année certains de ces avantages ont permis au Château Latour-Martillac d'éviter d'éventuelles complications. En effet, le château a été épargné par les grêles mais aussi le gel printanier. La moyenne pluviométrique annuelle est d'environ 800 mm, ce qui dévoile un secteur avec des précipitations relativement importantes (Climate-Data 2022).

Cependant, comme nous le montre le diagramme ombrothermique du millésime 2022, la chaleur a été très importante et surtout pendant le mois de juillet et août (Figure 3). En effet on retient une pluviométrie totale de 571,4 mm d'eau à partir d'octobre 2021 jusqu'à août 2022.

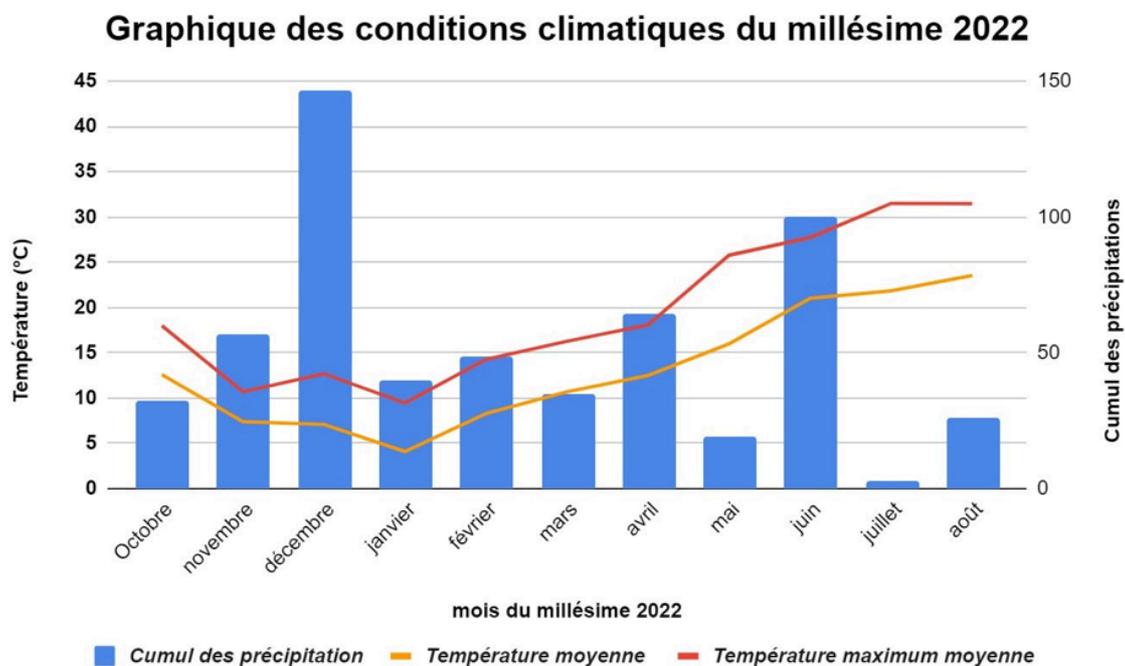


Figure 3 : Diagramme des conditions climatique du millésime 2022. Source : Château Latour-Martillac

Cette année est notamment marquée par un mois de juillet caniculaire où, seuls 3 mm d'eau sont comptabilisés. Cette période correspond en principe à la nouaison dans le cycle végétatif de la vigne, mais avec les fortes chaleurs les étapes de maturation des baies se sont accélérées fortement. À la mi-juillet nous pouvons déjà observer des cas de véraison. Cette période de canicule a aussi eu un impact conséquent sur le déficit hydrique ressenti par les vignes qui fut un sujet très important au vignoble.

I.1.4 Le château Latour-Martillac

a) Un entreprise familiale

C'est en 1930 qu'Alfred Kressmann, le fils d'Édouard Kressmann acquies la propriété et la renomma Château Latour-Martillac. Il choisit de développer le vignoble en ajoutant le Cabernet Sauvignon aux cépages blancs et au Merlot déjà présents. La restructuration continua après la guerre en 1954 avec Jean, le fils d'Alfred. Le domaine comptait alors un peu plus de 30 Ha puis fut classé par le syndicat viticole des Graves dans le classement des Graves, en rouge et en blanc. Tout cela sous l'égide de l'Institut National de l'Origine et de la Qualité (INAO).

La tradition familiale se poursuit aujourd'hui avec les fils cadets de Jean Kressmann, Tristan et Loïc qui assuraient encore il y a peu, la direction du domaine. Elle a aujourd'hui été confiée à Édouard Kressmann, le fils de Loïc, assurant la relève et renouant avec ses racines en s'impliquant pleinement dans son rôle de directeur technique et de maître de chai. Il est pour cela, épaulé par les meilleurs œnologues consultants de Bordeaux afin de révéler l'authenticité des terroirs par un assemblage harmonieux entre le Sauvignon Blanc et le Sémillon ainsi qu'entre le Merlot, le Cabernet Sauvignon et le Petit Verdot.

b) Un vignoble adapté à son terroir

Le Château Latour-Martillac s'étend sur 57 ha en AOC Pessac-Léognan dont 48 ha en rouge et 9 ha en blanc. De plus, il cultive et vinifie sous la dénomination de « Château Langlet », dix ha en AOC Graves, plantés d'un seul tenant sur la commune de Cabanac située à une quinzaine de kilomètres au Sud de Martillac. Au niveau de l'AOC, l'organisation est spécifique. En effet les parcelles les plus qualitatives se situent autour du Château, sur les différents plateaux du domaine.

On y compte six îlots principaux : Le Plateau Haut et le Plateau Bas qui sont tous deux à proximité du château (Figure 4). On y trouve aussi Gorre dans le prolongement du Plateau Haut ainsi que Murac, La Capet Saint Médard qui sont les sites les plus éloignés.

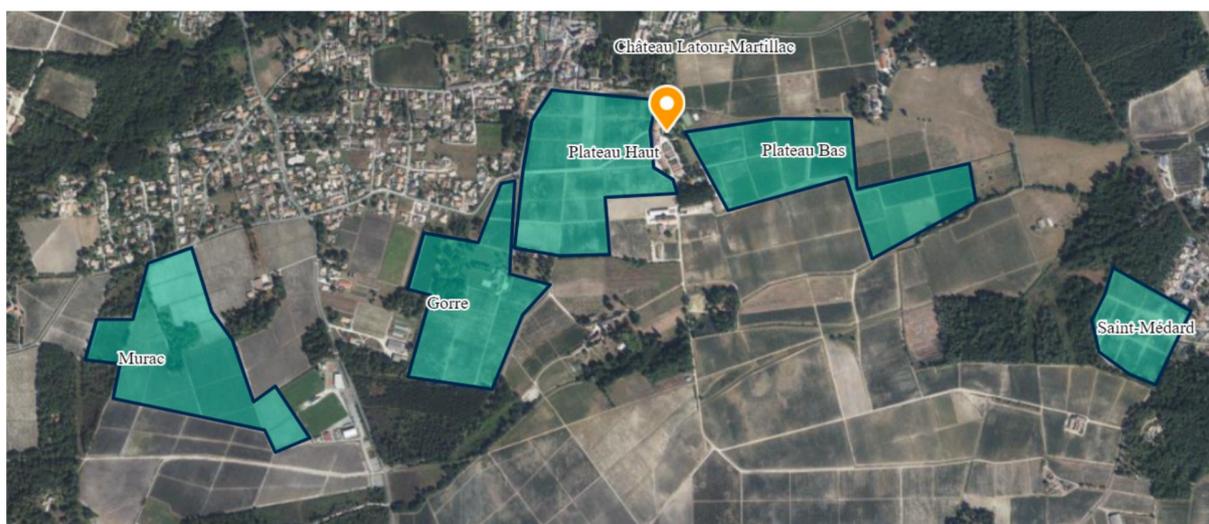


Figure 4 : Image des îlots des parcelles du Château Latour-Martillac. Source : Géoportail

Il faut tout d'abord savoir que les différences organoleptiques des vins de Pessac-Léognan s'expliquent avant tout par une grande diversité géologique. Celle-ci donne des conditions de nutriments idéales à la vigne afin de donner des vins de grande qualité.

De façon générale, les vignobles de l'appellation sont plantés sur des graves déposées par le ruissellement qui viennent former une couche caillouteuse en surface. Ici, dans le vignoble du Château Latour-Martillac, trois types de secteurs différents sont présents. Le Plateau Haut est en grande partie constitué d'un sol graveleux tandis qu'il est composé d'argiles et de calcaires sur le Plateau Bas. Il est également à observer des zones plus sableuses et Graveleuses au niveau de La Cape, Murac, Gorre et Saint Médard.

Parmi ces principaux îlots, deux sous-ensembles se détachent. D'une part, un plateau situé au-dessus du château qui est composé de graves du Quaternaire qui ont été déposées par la Garonne, d'autre part, une croupe argilo-calcaire s'est formée qui permet de retenir et restituer les ressources en eau, contrairement aux graves qui drainent plus facilement. On a donc un terroir graveleux qui sera plus adapté au Cabernet Sauvignon (55 % de l'encépagement) et au Petit Verdot (5 % de l'encépagement) ainsi que des argilo-calcaires qui correspondent davantage à la richesse d'un cépage comme le Merlot (40 % de l'encépagement) ainsi qu'à la fraîcheur du Sauvignon Blanc (60 % de l'encépagement) et du Sémillon (40 % de l'encépagement). Les choix d'encépagement ont donc été réfléchis en fonction des spécificités des sols présents aux environs du Château afin de pouvoir révéler au maximum le potentiel des cépages rois de l'AOC Pessac-Léognan.

I.1.5 Caractérisation socio-économique du Château Latour-Martillac

a) Les vins du Château Latour-Martillac



Figure 5 : Image de la gamme de produit du Château Latour-Martillac

Les parcelles les plus qualitatives de l'exploitation sont récoltées dans le cadre de la production des vins de Cru appelé « Château Latour-Martillac » en blanc et en rouge. Deux autres catégories de vins blancs et rouges sont produits sur les parcelles du château. La gamme « Lagrave Martillac » qui représente les seconds vins de l'exploitation et la gamme « Lacroix Martillac » qui correspond à une sélection parcellaire sur l'exploitation. Enfin, la dernière gamme appelée « Château Langlet » est produite sur la commune de Cabanac-et-Villagrains puis entièrement vinifiée au château (figure 5).

b) L'environnement socio-économique de l'exploitation

Le Château Latour-Martillac appartient à la famille Kressmann depuis près de 200 ans et est au départ très lié au négoce de Bordeaux même si aujourd'hui cette activité n'est plus pratiquée. Après un agrandissement progressif, le vignoble de la SAS Jean Kressmann est constitué de 54 Ha en AOP Pessac-Léognan et 10 Ha en Graves. L'entreprise est toujours gérée par la famille Kressmann avec à sa tête Loïc et Tristan Kressmann. Aujourd'hui le château compte 34 UTH permanents et 6 UTH saisonniers. Au niveau de l'appellation, on compte pas moins de seize crus classés de graves dont sept en vin rouge, trois en vin blanc et six en rouge et en blanc. On rappelle aussi que l'AOP Pessac-Léognan a pu étendre sa surface cultivée à près de 1 700 Ha aujourd'hui, grâce à la volonté de ses producteurs. Malgré son statut de Grand Cru Classé de Graves, le Château Latour-Martillac ne bénéficie plus de la prospérité économique de la grande époque du vignoble Bordelais. En effet depuis un certain nombre d'années, les vins de la France et du monde entier sont entrés en compétition avec ceux de Bordeaux, y compris les Crus Classés.

Afin de retrouver une situation avantageuse, les dirigeants de l'exploitation ont pris des décisions avec des objectifs à court terme correspondant à leur stratégie d'entreprise. Le principal objectif de l'exploitation est d'augmenter et d'assurer un bon rendement chaque année tout en limitant les coûts de production. Afin d'atteindre cet objectif, une restructuration du vignoble a été entamée en 2017 avec l'insertion de nouvelles densités de plantation avec des rangs séparés par 1 mètre et des modes de taille plus productifs dans les parcelles à potentiel. Ces mesures de restructuration permettront certainement d'augmenter le rendement moyen de l'exploitation à l'année, si celle-ci est épargnée par les aléas climatiques.

Tandis que leur stratégie commerciale tend à s'adapter aux nouvelles conceptions de ventes. Ils ne souhaitent pas quitter le marché de la Place de Bordeaux mais ils veulent progressivement augmenter les tarifs de leur cuvée. Dans cet optique là, un nouveau chai représentant un investissement de 5,5 millions d'euros a été construit en 2018 (Figure 6). Dans un deuxième temps, l'autre volonté des dirigeants de l'entreprise est de conserver la dimension familiale du Château Latour-Martillac. En effet, cette famille est étroitement liée à l'image du château depuis plusieurs générations. Ici entre donc une dimension aussi bien sentimentale qu'économique qu'il ne faut pas oublier de prendre en compte puisqu'elle est primordiale dans la prise de décision.



Figure 6 : Photographie du nouveau cuvier, source : Auteur, 2022

c) Le facteur foncier

Le Château Latour-Martillac dépend de plusieurs sociétés dont le fonctionnement peut se synthétiser par la Figure 7. On peut voir qu'autour de la SAS Vignobles Jean Kressmann se trouve différentes sociétés permettant la gestion fiscale, commerciale et foncière de l'entreprise. La SAS est donc la pierre angulaire du montage juridique, elle gère la production, la transformation ainsi qu'une partie du stockage de vin produit. Elle détient la Société Civile Immobilière (SCI) Lespault Kressmann et la Société À Responsabilité Limitée (SARL) Cercle de Martillac. Un doute est permis quant à l'utilité de la création d'une SCI puisque celle-ci appartient à 100 % à la SAS ce qui signifie que la relation bailleur/fermier est inchangée, hors, une SAS peut posséder du foncier. La SARL Cercle de Martillac quant à elle, a pour principalement mission d'effectuer le négoce afin de vendre des produits de la SAS sur la Place de Bordeaux par exemple. Et enfin, le Groupement Foncier Agricole (GFA) Latour-Martillac permet la gestion foncière et immobilière utilisée par la SAS.

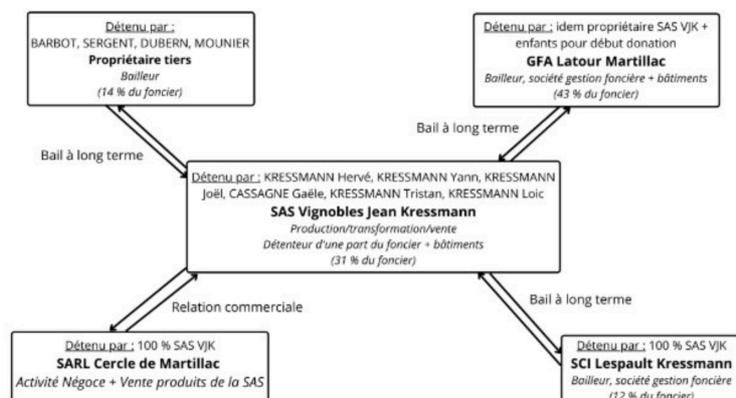


Figure 7 : Représentation schématique du montage juridique de la SAS Vignobles Jean Kressmann. Source : Château Latour-Martillac

Enfin, les infrastructures du Château Latour-Martillac sont réparties de la façon suivante : pour la production de vin, 3 chais à barriques ainsi que 2 cuviers sont présents. L'habillage des bouteilles se fait dans un hangar situé à Martillac, Le stockage des bouteilles est réparti entre le hangar et le Château. L'administration dans un pièce où se situent le bureau du comptable, celui de la secrétaire du château et les deux bureaux pour le chef de culture et son adjoint. Les bureaux du directeur technique et du directeur commercial se situent en haut du nouveau cuvier et enfin, celui du maître de chai se trouve en plein cœur du cuvier. Concernant le volet œnotouristique, le Château possède une boutique, deux salles de dégustations ainsi qu'une salle des fêtes et une cuisine. Des visites du vignoble sont aussi organisées afin de faire découvrir le terroir de l'exploitation.

d) Le facteur travail

Comme dit précédemment, la propriété est actuellement gérée par la famille Kressmann, propriétaire des lieux, également directeurs techniques adjoints représentés par Édouard Kressmann et Wilfrid Boizart. Le travail à la vigne est quant à lui géré par Denis Wendling qui est le chef de culture depuis plus de trente ans. Ses prises de décision sont accompagnées depuis cette année par l'expertise de Christophe Barbault qui intervient en tant que consultant pour le domaine et apporte ses connaissances précises sur le maintien de la santé des vignes. C'est encore dans l'optique d'améliorer la qualité des vignes et le rendement de l'exploitation que cet accompagnement a été choisi. Denis Wendling dirige une équipe de 6 ouvriers de vigne qui effectuent les travaux en vert au fil de l'année. De plus, 4 tractoristes permanents sont présents sur le domaine afin de pratiquer les différents traitements phytosanitaires, le travail du sol ainsi que les rognages et écimages au niveau des différentes parcelles du vignoble. Au chai, Édouard Kressmann est désormais le seul décisionnaire, il est normalement accompagné de l'oenologue Valérie Vialard, absente pour un arrêt maladie et elle est remplacée par Léa Viguière, nouvelle adjointe de chai arrivée pour les vendanges 2022. Enfin, 2 ouvriers permanents s'occupent de remplir les tâches quotidiennes du chai.

II. La viticulture au Château Latour-Martillac

II.1 Un vignoble morcelé

II.1.1 Le parcellaire de l'exploitation

Le château Latour-Martillac, comme vu précédemment possède 54 ha de vignes en AOP Pessac-Léognan. Ces vignes sont plutôt éparpillées en plusieurs îlots : Plateau Haut et Bas, La Cape, Murac et Saint Médard. On trouvera le parcellaire en Annexe 1. On y trouve 110 parcelles cultivées dont 6 plantations dans un découpage très poussé dû à l'historique du château puisque les parcelles ont été rachetées par les propriétaires au fur et à mesure du développement du vignoble.

II.1.2 Le choix des portes greffes au vignoble

Les vignes plantées dans le vignoble l'ont été en grande partie après 1984 mais cela n'empêche pas d'avoir 20 % de la surface totale du vignoble dont la nature des porte-greffes nous est inconnue. Ce manque d'information sur les porte-greffes pourrait expliquer certains problèmes de croissance retrouvés dans les anciennes parcelles et inversement une vigueur excessive. Le porte-greffe 101.14 MGt est majoritaire avec 38 % de la surface (Figure 8). Ce cépage est adapté aux sols argileux et non calcaire, on le retrouve donc plus en nombre sur le Plateau Haut, cependant il a une plus faible résistance à la chaleur ce qui a eu un impact sur la vigueur des vignes cette année. De plus, il a une

bonne affinité avec des cépages comme le Cabernet Sauvignon. En second porte-greffe majoritaire, on retrouve le 3309 C avec 22 % de présence sur le vignoble. Celui-ci sera plus adapté aux sols sablo-argileux et très sensible au calcaire ainsi qu'au déficit hydrique, il a donc été utilisé majoritairement sur le Plateau Bas et à Murac. Ces deux porte-greffes

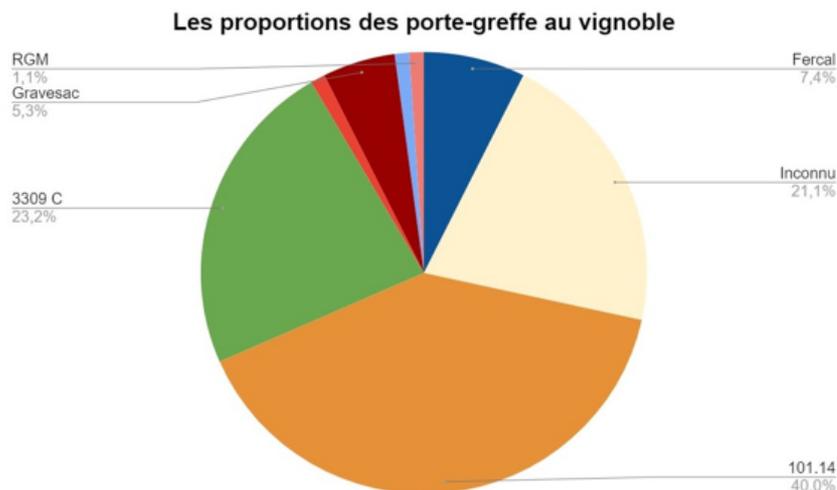


Figure 8 : Représentation de la proportion des porte-greffes au vignoble. Source : château Latour-Martillac

représentent 60 % de la surface du vignoble et confèrent une vigueur modérée et plus adaptée à une production qualitative. Les autres porte-greffes sont minoritaires, on y retrouve le Fercal, le Gravesac, le 420 A, le RGM et Rupestris. Ces derniers s'adapteront à des situations spécifiques comme le Gravesac pour les sols acides et le Fercal pour les sols calcaires.

II.1.3 Le choix de l'encépagement

Le choix de l'encépagement du vignoble respecte le cahier des charges de l'AOC Pessac-Léognan et est des plus adapté au climat des alentours de Martillac ainsi qu'au différents types de sols présents sur le domaine. Nous retrouvons donc les cépages typiques de l'appellation représentés en Figure 9 . Nous pouvons voir que l'encépagement du vignoble respecte les consignes du cahier des charges imposées par l'AOP Pessac- Léognan. De plus, il est logique lorsque l'on regarde l'encépagement général de l'appellation puisque ce sont des cépages typiques. Si l'on veut aller plus loin, on voit que l'encépagement est réfléchi depuis la plantation des premières parcelles. Jean Kressmann, on le rappelle est arrivé à Bordeaux et dans le monde de la viticulture par son affinité certaine pour les vins blancs du sud de Bordeaux. On voit aujourd'hui sur les parcelles, des cépages

comme le Sémillon et le Sauvignon blanc plantés sur des Calcolsols et Calcisols. Ces sols permettent une production de vin de prestige. Pour les cépages en rouge, on trouve une forte proportion de Peyrosols et de Brunisols gravelo-sableux qui sont des sols très qualitatifs pour la vigne car ils sont chauds et l'alimentation hydrique y est limitante de part une forte présence d'éléments grossiers.

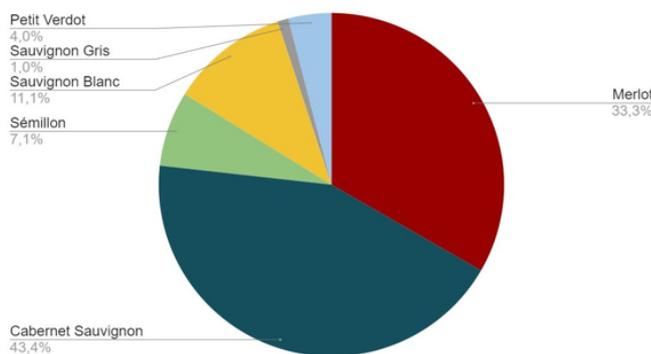


Figure 9 : Représentation de l'encépagement au Château Latour-Martillac. Source : Château Latour-Martillac

II.1.4 La densité de plantation

Le cahier des charges de l'AOP Pessac-Léognan impose des densités de population minimales de 6500 pieds par hectares. (République française, 2022). Les densités du vignoble de Latour-Martillac sont donc en règle puisque les anciennes vignes ont été plantées 9090 pieds/ha et 6500 pieds/ha. Cependant, les parcelles qui ont été plantées en 2017, 2018 et 2019 sont plantées à 10 000 pieds/ha, dans le but d'optimiser les rendements.

II.2. L'itinéraire technique du millésime 2022

II.2.1. Les travaux à la vigne

De part sa grande superficie, le Château ne peut se limiter à ses équipes internes pour effectuer en temps et en heure l'ensemble des travaux à la vigne sur 54 Ha en AOP Pessac-Léognan. L'équipe de vigne du Château travaille donc en collaboration partielle avec la société de prestation Hugo Pereira pour réaliser les travaux sur certains secteurs comme à La Cape par exemple.

Tout d'abord, la taille est réalisée au début de l'hiver après la chute des feuilles. Elle est réfléchi dans une optique de production qualitative que ce soit pour le Guyot double ou pour le Cordon de Royat puisque deux coursons sont laissés ainsi que sept à dix yeux. La taille succède à la période de comptage des pieds morts, manquants ou malades en prévision de complantations. Après la taille, les bois sont tirés, on procède au retrait des capsules de confusion sexuelles et les fils sont tombés. Après ces étapes, succède le sécaillage qui consiste réviser toute l'installation servant au palissage puis le palissage de l'entièreté du vignoble afin de guider les premiers stades de développement de la vigne. Lorsque la période du débourrement arrive, les équipes procèdent à l'ébourgeonnage qui consiste à supprimer tous les bourgeons ou rameaux indésirables. C'est une étape très importante puisque l'on va permettre à la vigne de sélectionner les organes puits tout au long de sa croissance. Ensuite les travaux manuels d'été commencent puisque le premier levage intervient avant la période de nouaison afin de s'adapter à la croissance de la vigne et permettre une meilleure répartition de feuillage et des grappes pour favoriser l'interception du rayonnement. Enfin, pendant une longue période qui va de la floraison jusqu'à la maturation, le château procède à l'effeuillage et l'échardage. Celui-ci démarre par les parcelles de Merlot puis les parcelles Sémillon et Sauvignon pour terminer par les parcelles de Cabernet Sauvignon et Petit Verdot plus tardives. Cette étape est essentielle afin d'aérer les grappes de raisin pour éviter les foyers de contamination de mildiou ainsi que d'améliorer la synthèse des polyphénols et d'augmenter les notes fruitées tout en diminuant les arômes végétaux. (Gaviglio s. d.)

En ce qui concerne les travaux en verts mécanisés, on profite tout d'abord de la période du sol pour procéder à différents amendements afin de relancer la vie microbienne. Le broyage des sarments issus de la taille permet notamment d'apporter de la matière organique au sol rapidement et gratuitement. Après la période d'amendement, les ceps sont chaussés ce qui permet de les protéger des froids d'hiver et de l'humidité. Ensuite lorsque la période végétative de la vigne commence, l'écimage et le rognage sont réalisés et permettent en général de limiter le volume végétatif exposé aux maladies et d'éviter que la vigne retombe, ce qui gêne généralement la pulvérisation. Certaines parcelles sont ensuite effeuillées mécaniquement afin de comparer le coût de travail et la qualité de travail par rapport à un effeuillage manuel.

II.2.2. Le travail du sol

Le travail du sol permet d'agir sur différentes caractéristiques du sol sont ses propriétés physico-chimiques mais aussi son statut hydrique et le développement des adventices pendant la période végétative. Tout d'abord, après la période de vendanges, les sols sont griffés afin de retirer la concurrence du couvert végétal et briser la couche de surface afin de décompacter le sol. Ensuite on procède aux semis de couverts végétaux puis au chaussage des pieds pour les protéger du froid et de l'humidité. À la sortie de l'hiver les rangs sont décavaillonnés afin de désherber sous le rang en retournant la bande de terre appelée cavaillon et en la ramenant dans le rang. C'est une étape répétée à plusieurs reprises au Château puisque cela permet de limiter le développement des adventices qui peuvent concurrencer la vigne pour la ressource en eau et minéraux mais aussi favoriser le développement de pathogènes par la création d'une atmosphère plus humide au niveau des grappes. Sur une parcelle comme Gratte-Cap, le travail du sol se fait par traction animale qui permet de travailler avec une plus grande précision et de traiter les ceps de façon quasi- individuelle. Cela permet notamment de préserver la pérennité des sols et de valoriser un terroir très ancien et particulier comme celui de Grappe-Cap. C'est en mars que les enjambeurs passent les disques dans le rang afin d'enfouir en surface la totalité du couvert pour le détruire et ainsi éviter la concurrence pour la croissance de la vigne. Ensuite au printemps revient la gestion du cavaillon puisque l'on procède à un butage et un décavaillonnage aux alentours du mois d'Avril puis les lames interceps sont passées en été pour couper les racines des adventices en place. C'est un procédé chronophage mais essentiel quant à la lutte contre le développement de pathologie en remplacement du désherbage chimique sous le rang. Il est revu pour être optimisé millésime après millésime.

Enfin, un enherbement dans le rang est réfléchi afin d'améliorer la structure du sol et son activité biologique. De plus, les couverts végétaux permettent de garantir le passage du tracteur en améliorant la portance du sol. Une bande roulante peu concurrentielle est alors semée sur les terroirs majoritairement sableux comme à Murac et La Cape puisque le sol est drainant avec peu de rétention d'eau disponible pour la vigne.

II.2.3. La campagne phytosanitaire

Le vignoble de Latour-Martillac, comme la plupart des vignobles de Pessac-Léognan, est touché essentiellement par le Mildiou, l'Oïdium, l'Esca et la pourriture grise (Botrytis) ainsi que les tordeuses de grappe. La maladie la plus surveillée dans l'Appellation reste le mildiou qui a causé beaucoup de dégâts sur les millésimes 2020 et 2021 par exemple. Ensuite sont surveillés de près, le black rot, la pourriture grise ainsi que l'excoriose et l'oïdium. Des systèmes de lutte obligatoire ont été mis en place par le GDON afin de lutter contre la cicadelle de la flavescence dorée. Afin de lutter contre ces différentes maladies, le château pratique en premier lieu la prophylaxie comme l'épamprage, l'effeuillage, le levage et le rognage. Ces mesures permettent de conserver au niveau de la vigne une bonne aération et un microclimat le plus sec possible afin d'éviter le développement de champignons. Ensuite des mesures de traitement phytosanitaire sont mises en place par décision du chef de culture, afin de lutter au maximum contre le développement de ces maladies. Nous pouvons résumer dans le tableau en annexe 3 les produits utilisés au château Latour- Martillac dans le cadre de la protection phytosanitaire. Nous pouvons voir grâce au tableau le panel de produits phytosanitaires utilisés lors du millésime 2022. On constate que celui-ci est très large. Certains traitements sont utilisés contre le même nuisible, cela permet de diversifier les substances utilisées et donc d'éviter le développement de résistance aux traitements. Cependant, cette pluralité de produits nécessite une vigilance accrue de la part des tractoristes qui doivent s'adapter à chaque produit qu'ils utilisent afin

de bien respecter les ZNT, EPI ainsi que les précautions d'emplois. Contrairement au millésime précédents, le millésime 2022 n'a pas présenté de conditions favorables au développement des maladies cryptogamiques comme le mildiou. Une critique peut être faite sur le nombre de passages avec utilisation de produit anti-mildiou alors que les conditions ne l'exigeaient pas forcément.

III. Les vinifications au Château Latour-Martillac

III. 1 Les vinifications des vins blancs

III.1.1. Le choix de la date de récolte

Le choix de la date de récolte est le premier facteur déterminant dans le processus de vinification. En effet, pour le Château Latour-Martillac, la notion de terroir est omniprésente. Or nous savons que dans les cas de vins revendiquant un lien au terroir, certaines représentations de la typicité sont partagées, et engendrent des choix techniques (date de vendange, durée de cuvaison) (Cadot 2010). Ce sont en grande partie les contrôles de maturité qui nous permettent d'avoir un suivi régulier de l'état sanitaire de chaque parcelle et de leur évolution technologique. On le retrouve sous la forme suivante :

Date	Parcelle	Cépage	Poids grappes - g	10Poids baies - g	100Densité	T°C	TAP	AT	pH
17/08/2022	Henri	SB	1089	155	1091	20	12,9	6,6	2,97

Tableau 1: Résultats des analyses de contrôle maturité. Source: Château Latour-Martillac

Ce suivi analytique est donc un outil d'aide à la décision très important qui sera complété par une dégustation régulière des baies afin de pouvoir en apprécier le profil aromatique ainsi que le niveau de maturité phénolique. Ces dégustations sur le terrain sont généralement effectuées par le chef de culture, le maître de chai ainsi que les œnologues conseil. À l'issue de cette étape, un calendrier prévisionnel est bâti afin d'organiser les vendanges en fonction de la qualité et de la maturité de chaque parcelle. L'intérêt étant de récolter un maximum de baies de raisins à leur optimum de maturité tout en respectant les teneurs qui sont imposées par le cahier des charges de l'appellation (un TAV minimum de 11 % ainsi qu'une richesse en sucre des raisins de 189 g/L de moût pour le merlot N par exemple) (JORF 2021). Ce calendrier prévisionnel sert pour la qualité des parcelles mais aussi pour l'organisation de la semaine au niveau des remplissages des cuves. Il est donc primordial pour la gestion des vendanges.

III.1.2. Les vendanges

Les raisins blancs sont récoltés manuellement sur les parcelles des AOC Pessac-Léognan et Graves. Ils sont triés une première fois dans les parcelles par les vendangeurs qui éliminent alors les baies atteintes de pourriture, celles qui ne sont pas mûres ainsi que la plus grande partie des débris végétaux comme les feuilles, les sarments ou les résidus de terre. Ce millésime étant caractérisé par un très bon état sanitaire des raisins blancs, le tri à la parcelle a pu se concentrer essentiellement sur les débris végétaux. Les raisins récoltés sont déposés dans des caissettes ajourées d'une contenance avoisinant les 16 kg et permettant de conserver la vendange intacte. À leur arrivée au chai, les palettes contenant les caissettes sont pesées grâce à un système de balance fixé au chariot

élévateur. Le poids de la vendange est une notion très importante puisqu'il permet ensuite au maître de chai de connaître la quantité de jus des différents lots (correspondant aux différentes parcelles) qui vont devoir être répartis dans le cuvier. En effet, on considère qu'en fonction des cépages et du millésime, on obtient un rendement en jus d'environ 115 à 130 Kg/hL (François 2012). Dès leur arrivée au chai, les raisins sont immédiatement pris en charge sauf ceux qui ont été vendangés en après-midi qui seront d'abord conservés dans un camion frigorifique. Ce procédé permet de traiter une vendange fraîche et limite les activités oxydases dans les moûts. Chaque caissette est alors déversée manuellement sur la chaîne de tri afin de procéder à un deuxième tri des éléments indésirables comme les insectes, les feuilles, les raisins pas mûrs ou pourris (figure 10). Seule la vendange saine est donc acheminée dans le pressoir par un convoyeur à bande incliné.



Figure 10: Image de la table de tri, source : Auteur, 2022

III.1.3. Les opérations pré-fermentaires

a) Le pressurage

Avant l'étape du pressurage, les raisins sont gardés intacts, il n'y a aucune opération d'éraflage, de foulage ou de pompage. Au contraire la présence des rafles dans le pressoir est même souhaitée puisqu'elles auront un rôle de drain qui facilitera l'écoulement des jus dans le pressoir (figure 11). Le pressurage est donc la première opération pré-fermentaire effectuée sur les raisins blancs. L'un des buts principaux du pressurage est d'extraire un maximum de jus sans atteindre le suc végétal des pellicules, des pépins ou des rafles qui auraient un impact aromatique définitif sur le jus (Ducruet 2015). Selon la qualité sanitaire et la maturité des baies de Sauvignon Blanc, une macération pelliculaire est réalisée dans le pressoir. Ainsi les raisins sont cette fois-ci égrappés et foulés ce qui permet de libérer le jus et de faciliter la diffusion des composés aromatiques de la pellicule vers le moût. Une étape quelquefois essentielle qui dure entre 4h et 6h et permet de donner un caractère fruité et variétal plus prononcé. Le côté variétal des thiols est notamment très recherché dans l'élaboration des vins blancs au château. On protège la macération de l'oxydation grâce à la carboglace puis on effectue une mesure de pH qui ne doit pas excéder 3,3.

Le pressurage est lui réalisé la majorité du temps. Pour se faire, on utilise 3 pressoirs pneumatiques Bucher Vaslin d'une capacité de 30 hL que l'on remplit par les portes situés en haut et où la vendange y est répartie manuellement. Les cycles de pressurage ont été établis dans le but d'effectuer une augmentation progressive de la pression afin d'obtenir le jus le plus qualitatif possible. Ainsi, les cycles de pressurage durent de 12 à 13 minutes avec une augmentation de 0,1 bar au début de chaque cycle et d'une rebêche entre les cycles 4 et 5 ainsi que les cycles 8 et 9. Cela nous donne un programme de



Figure 11: Image du pressoir pneumatique Bucher Vaslin, source : Auteur, 2022

pressurage d'une durée d'environ 2h30. Les moûts sont ensuite écoulés dans une maie où ils sont protégés de l'oxydation par l'ajout de carboglace puis dans un cuvon où l'on sulfitera le moût à 5 g/hL avec une solution de SO₂ à 10 %. Lors du pressurage, on différencie le premier jus, appelé jus de goutte et le deuxième jus appelé jus de presse. En effet, un suivi du pH du jus est effectué au long du pressurage et lorsque l'on observe un saut de pH entre 0,2 et 0,3 ,dû en grande partie à la libération de potassium par les baies de raisin, alors on passe au jus de presse. Celui ci est considéré comme non qualitatif et déversé dans un cuvon différent de celui utilisé pour le jus de goutte.

b) Le débourbage

Le débourbage est une étape essentielle qui consiste à obtenir une clarification du moût avant fermentation afin d'éliminer les particules végétales susceptibles de communiquer des défauts olfactifs au vin (Ribéreau-Gayon, Lafon-Lafourcade, et Bertrand 1975). Il est ainsi reconnu que les moûts débourbés présentent un caractère fruité plus intense et plus stable que les moûts chargés en bourbes qui, eux, présenteront des arômes plus lourds, herbacés et aux saveurs amères (Ribéreau-Gayon et al. 2017). Au Château Latour-Martillac, cette clarification des moûts se fait par l'action du froid dans les cuvons de 50 hL équipés de serpentins où circule une eau réfrigérée à 8°C et ce, environ 15 h. On réalise ensuite le débourbage à l'aide d'un mireur placé sur la vanne où se fixe le coude décanteur qui sera placé à fleur des bourbes afin ne pas pomper le jus clair. Lors de ce débourbage et avant d'envoyer les jus en fermentation, il faut s'assurer le contrôle de la turbidité des moûts par un turbidimètre. L'objectif est d'atteindre entre 180 et 200 NTU afin d'éviter d'avoir des moûts trop clairs ce qui faciliterait la production d'acide acétique et de glycérol par les levures lors de la fermentation. Une fois la clarification effectuée, les jus sont transférés dans les cuves en inox de 50 à 60 hL pour y lancer la fermentation alcoolique. Comme expliqué précédemment, les vinifications seront parcellaire puisque le moût d'une cuve provient d'une parcelle précise. Enfin, dans le cas où les bourbes des jus de gouttes sont qualitatives, elles sont filtrées via un filtre presse à diatomée et le filtrat obtenu sera incorporé aux jus de presses tandis que les bourbes issues des jus de presse sont directement envoyées à la distillerie.



Figure 12: Image du filtre presse, source : Auteur, 2022

III.1.4. La fermentation alcoolique

Une fois la clarification des moûts effectués, ils sont envoyés dans les cuves en inox toujours en respectant les lots choisis pendant les vendanges. Ainsi les premiers échantillons sont prélevés pour chaque lot et envoyés au laboratoire Excell de Floirac afin de réaliser les analyses classiques mais essentielles (pH, AT, sucres, azote assimilable, turbidité).

a) Les modalités fermentaires

Le levurage :

Afin de débiter la fermentation, les levures sont ajoutées au moût. Ces levures sont des Levures Sèches Actives (LSA) qui sont sélectionnées pour leurs propriétés fermentaires et leur adaptation aux cépages utilisés. Les moûts de blanc sont levurés à 10 g/hL selon le protocole de

préparation du levain établit au préalable par le fabricant. On ajoute du Superstart® dans les moûts, une préparation d'origine levurienne riche en facteur de croissance essentielle pour les levures comme les vitamines, les minéraux, les acides gras et les stérols. Il permet alors d'améliorer le métabolisme ainsi que la viabilité des LSA par augmentation significative de résistance à l'éthanol et en évitant une production excessive d'acidité volatils par exemple (LAFFORT 2019). Deux types de levures sont utilisés au château puisqu'il y a deux cépages différents qui y sont vinifiés.

- Pour le Sauvignon, la levure LSA Zymaflore® DELTA est utilisée. Celle-ci est connue pour sa capacité à révéler les thiols de type 3SH et A3SH aux arômes de pamplemousse, de fruit de la passion et de litchi (« ZYMAFLORE® DELTA - Levure œnologique - Vins blancs, rosés - LAFFORT® » s. d.). On utilise aussi la levure LSA Zymaflore X5, réputée pour sa révélation des arômes thiolés, en particulier la 4 MMP ainsi qu'une bonne production d'arômes fermentaires caractéristiques des notes florales et fruitées (LAFFORT 2019f).

- Pour le Sémillon, les levures LSA Zymaflore® VL1 ou VL3 sont utilisées. Elles permettent respectivement de révéler des arômes terpéniques ou thiolés. (LAFFORT 2019e).

L'ajustement en azote assimilable :

L'ajustement en azote assimilable dans les moûts est devenu une réelle problématique. En effet, comme pour cette année, les teneurs en azote diminuent fortement en cas de sur-maturation et dans des situations de sécheresse. Seuls les éléments comme les ions ammoniums, les acides aminés ainsi que certains peptides peuvent être métabolisés par la levure et représentent l'azote assimilable. On considère que le moût est carencé en azote lorsque la quantité d'azote assimilable y est inférieure à 140 mg/L et c'est dans ce cas précis que l'ajustement prend son sens. En effet, si cet ajustement n'est pas effectué ou correctement effectué, on risque de voir apparaître un goût de réduction (dû au manque de substrat azoté) ou même des arrêts de fermentation (IFV Sud-Ouest 2011). La correction est effectuée par un apport de Thiazote qui est un élément nutritif complexe associant la nutrition minérale via le phosphate diammonique, organique via des levures inactivées et un apport de thiamine. Ce produit œnologique permet de favoriser la vitalité des levures ainsi que leur viabilité. La thiamine est une vitamine B1 permettant de réduire les teneurs en acides cétoniques et autres composés intermédiaires. Elle est aussi connue pour sa capacité à combiner le SO₂ ce qui peut permettre de diminuer les doses de sulfites. Pour ce millésime, une quantité non négligeable de lot était considéré comme carencé. Cela s'explique en partie par le climat de sécheresse durant la maturation.

L'acidification :

Tout comme pour la quantité d'azote assimilable, l'acidité des moûts est impactée par le réchauffement climatique. En effet, pour ce millésime, la période de sécheresse a provoqué une baisse d'acidité dans les moûts ce qui impacte le pH et donc fortement le profil organoleptique des vins que l'on souhaite obtenir au Château Latour-Martillac. Il faut donc procéder à une acidification des moûts le plus tôt possible afin d'obtenir un meilleur fondus lors de la fermentation alcoolique. Les trois produits pouvant être utilisés sont les acides malique, tartrique et lactique et l'acidification doit être au maximum de plus 1,50 g/L en acide tartrique avant la fermentation alcoolique ou de plus 2,5 g/L en acide tartrique sur les vins (Fédération des Grands Vins de Bordeaux 2020).

b) Une fermentation en barrique

Après que la fermentation des moûts ait correctement démarré on peut procéder à l'entonnage des lots dans les barriques. En effet, on vérifie la température ainsi que la densité et lorsque celle-ci baisse d'une vingtaine de points pour atteindre environ 1060 on estime que le lot peut être transféré dans les barriques pour terminer sa fermentation. Lors de cet entonnage on procède à un apport d'oxygène par un brassage à l'air. Cet apport d'oxygène permet tout d'abord aux levures d'éviter un stress dû au changement de milieu mais aussi de renforcer leur croissance ainsi que leur résistance en favorisant la synthèse de lipides membranaires comme les stérols et les acides gras à longues chaînes. Ces derniers agiront sur la fluidité membranaire et faciliteront le métabolisme glucidique. Une telle opération est sans risque à ce stade puisque les levures sont en pleine phase de croissance et consomment donc une quantité importante d'oxygène. L'entonnage est réalisé par une pompe à rotor dîtes en queue de cochon. Celle-ci permet d'ajuster le débit afin de remplir les barriques au 2/3. De plus, les lies qui se sont déposées dans la cuve sont récupérées et déposées équitablement dans les barriques correspondant au lot. Ces lies sont riches en flore levurienne et représente un support essentiel pour le déroulement de la fermentation et de l'élevage.



Figure 13 : Apport d'oxygène au moût avant entonnage, source : Auteur, 2022

III.1.5. Le suivi post-fermentaire

a) L'ouillage et le bâtonnage

Lorsque la fermentation se rapproche de la fin et que l'on atteint une densité d'environ 1000 on procède à l'ouillage des barriques à l'aide d'un vin de même lot contenu dans une barrique à cet usage. À ce stade de la fermentation, les dégagement de CO₂ sont moins importants et ce procédé permet d'éviter l'oxydation des moûts par l'oxygène présent dans l'espace de tête. Une opération qui se répétera durant l'élevage pour combler les pertes de vin par évaporation. Le deuxième procédé essentiel de la fin de FA est le bâtonnage. Celui-ci consiste à remettre en suspension les lies déposées au fond de la barrique et cela à répétition jusqu'au sulfitage. Cela permet de favoriser l'autolyse enzymatique des levures et donc la libération de constituants macromoléculaires comme les mannoprotéines. La libération de ces polysaccharides va alors avoir deux effets, le premier étant sur la sensation de gras en bouche ainsi que sur les composés phénoliques avec qu'ils combinent afin de diminuer l'indice de polyphénol totaux et donc la couleur jaune du vin. Le deuxième effet est un effet protecteur du vin via la remise en suspension des lies au pouvoir réducteur qui vont alors éviter l'oxydation du vin par le haut de la barrique et contrer le pouvoir oxydant de la barrique.

b) Le sulfitage

Le dioxyde de soufre ou anhydride sulfureux est utilisé en œnologie pour ses propriétés antioxydantes, antioxydasiques et antiseptiques. Cependant il n'est pas utilisé directement après la fin de la fermentation en barrique. En effet, les lies ont une activité réductase importante et peuvent être génératrice de composés soufrés nauséabonds comme le sulfure d'hydrogène, le disulfure de carbone et le disulfure de diméthyle. En effet ces composés peuvent être formés par la voie de la sulfite réductase qui reste active 2 à 6 jours après la fin de la FA (Lavigne-Cruège et Dubourdiou 1996). Pour cette raison, le sulfitage n'a pas lieu à la fin de la FA, on procède d'abord à un essai de sulfitage sur une barrique (5 g/hL de SO₂). Le lendemain on procède à une dégustation de la barrique en la comparant avec une barrique non sulfitée afin de déceler la présence ou non de défauts olfactifs. Si on ne constate pas d'odeur de réduction alors le lot entier est sulfité.

c) L'élevage en barrique

Après le sulfitage, les vins sont conservés dans des barriques de chêne français, issus de plusieurs tonneliers différents avec une chauffe moyenne afin que les lots révèlent des arômes semblables. On décide de conserver environ 20 % de bois neuf pour chaque millésime ainsi que de conserver des barriques âgées de 3 ans au maximum (2019 pour le millésime 2022). Les manipulations comme le bâtonnage sont poursuivies tout au long de l'élevage avec objectif d'éviter les défauts olfactifs de réduction. C'est au mois de décembre que les différents lots seront dégustés par l'équipe dirigeante ainsi que les œnologues conseils afin de décider de la qualité des lots. Les premiers et seconds vins ne bénéficieront pas du même élevage puisque les lots constituant le second vin seront soutirés puis assemblés dans une cuve inox dès le mois de février ce qui réduit leur élevage à 5 mois. Ils seront ensuite collés à la bentonite puis passés au froid afin de réaliser la stabilisation tartrique avant la mise en bouteille fin mars à n+1. Tandis que les lots constituant le premier vin vont bénéficier d'un élevage plus long de 10 mois en barriques avant d'être aussi soutirés puis assemblés en cuve inox sur lies fines jusqu'au mois de décembre. Enfin, comme les seconds vins ils seront collés à la bentonite et stabilisés à froid avant d'être mis en bouteille en février n+2. L'intérêt de cet élevage plus long est de développer des arômes plus complexes.

III.II. Les vinifications des vins rouge

III.2.1. La préparation des vendanges

Comme pour les vendanges en blanc, on réalise des contrôles de maturité en débutant par les parcelles de Merlot les plus précoces. Celles-ci se trouvent sur les parcelles du Plateau Haut, autour du château, sur un sol plutôt graveleux. Le protocole d'échantillonnage est identique que pour les cépages en blanc, les analyses effectuées sont le poids des 100 baies, la densité, le TAP, le pH et l'AT. De plus on prélève 100 baies supplémentaires afin de les envoyer au laboratoire Excell. Sur cet échantillon sera mesuré la teneur en acide malique des baies. Cet acide organique est un paramètre indispensable du suivi de la maturité des baies puisque sa concentration augmente dans les baies en parallèle à la croissance de la plante. En effet, dans la vigne on retrouve l'isomère (-) malique qui est un intermédiaire très actif du métabolisme de croissance du raisin. Les teneurs en acide malique vont augmenter lors de la phase de croissance herbacée de la vigne, jusqu'à la véraison. Sa concentration se trouve généralement autour de 15 mg/L dans les verjus. Lorsque la maturation de la baie commence, l'acide malique voit sa concentration diminuer de façon drastique sous un phénomène de

dilution par grossissement de la baie pour finalement atteindre une concentration de 1 à 5 mg/L. Cette concentration à véraison dépend de la région de production. Dans les zones méridionales, l'étape de maturation est plus importante donc la concentration en acide malique à la fin de l'étape de maturation sera aux alentours de 1 à 2 g/L. (Ribéreau-Gayon et al. 2017)

Au Château Latour-Martillac, une concentration d'acide malique de 3 à 4 g/L est souhaitée, dans la mesure du possible. Ce millésime particulièrement chaud et sec pendant l'étape de maturation n'a pas permis d'avoir les concentrations en acide malique souhaitée pour tous les lots de vendange en rouge. Après ces différents contrôles, les vendanges ont débutées le 6 septembre, une date bien précoce. Les raisins sont triés et récoltés par une société de prestation. Les hottes remplies des baies de raisin sont ensuite vidées dans une benne à double fond de petite contenance. Cela permet de limiter la trituration ainsi que l'écrasement des grappes. Les bennes sont ensuite amenées à la réception vendange et pesées afin de connaître le poids total d'un lot.

III.2.2. La réception des vendanges

Après la pesée de la vendange, les bennes sont tractées jusqu'à la réception vendange du Château. Une tonnelle est installée afin de protéger les raisins de la pluie et de garantir des bonnes conditions de travail au personnel. Il en est de même pour les bennes à vendange qui sont munies d'une bâche de protection pour protéger les grappes pendant le transport. Les bennes sont ensuite vidées de leur contenu sur première table de tri qui permet de réguler l'arrivée de la vendange mais aussi de la trier. Les débris végétaux et les feuilles sont enlevées tout comme les parties de grappes botrytisées. Ensuite les grappes sont acheminées dans un égrappoir par un premier tapis élévateur à bandes.



Figure 14 : Image de la chaîne de réception vendange, source : Auteur, 2022

III.2.3. L'éraflage des vendanges

C'est une opération qui est systématiquement réalisée sur les raisins rouges au château Latour-Martillac. Le premier avantage de l'éraflage est financier puisqu'il permet de diminuer de 30 % le volume de cuverie nécessaire. De plus, cette baisse de volume concerne aussi le volume de marc à presser qui augmente considérablement si la vendange n'est pas éraflée. Le gain financier de cette opération n'est donc pas négligeable. Le deuxième avantage est chimique puisque la présence des rafles modifie la composition du vin puisqu'elles contiennent de l'eau et peu de sucre. L'éraflage permet donc d'accroître l'acidité des moûts et d'augmenter leur degré alcoolique. On ne souhaite donc pas conserver les rafles qui sont de plus connues pour apporter des goûts herbacés au moût et au vin. (Ribéreau-Gayon et al. 2017)

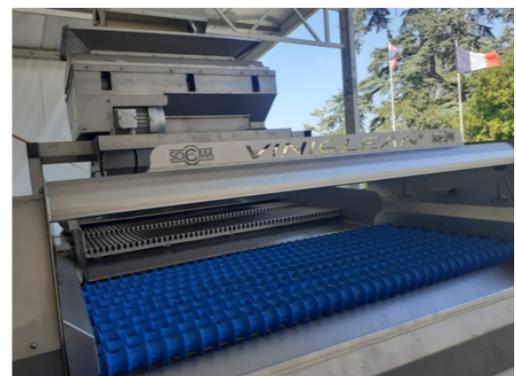


Figure 15: Image du cube Socma, source : Auteur, 2022

Au château, l'éraflage est effectué après le premier tri par un cube Socma® que l'on peut voir sur la figure ci-dessus. C'est un dispositif d'égrenage et de tri complet qui est constitué de doigts d'égrenage formant un couloir vertical vibrant dans lequel passent les grappes. C'est grâce à une fréquence de vibration précise que les grains sont détachés et tombent avec les rafles sur la trémie vibrante. Les baies descendent ainsi par gravité tandis que les rafles sont entraînées vers le bas par des disques souples avec un débit horaire de 9 T/h. (« Le Cube® | SOCMA » s. d.)

III.2.4. Le foulage de la vendange

Après l'éraflage et le tri de la vendange, les baies tombent sur un tapis élévateur à bandes puis à sa suite dans un fouloir. Ce fouloir contient deux rouleaux qui tournent en sens opposé et permettent un écrasement superficiel des baies pour en extraire la pulpe et le jus. Les grains sont donc très légèrement éclatés mais les parties solides restent intactes pour permettre d'effectuer les premiers remontages sans dévoiler des arômes désagréables.

Cette étape permet aussi de faciliter la fermentation et éviter les vins de presses sucrés (Ribéreau-Gayon et al. 2017). Elle facilite avec la macération et accentue la dissolution des anthocyanes ce qui est préférable pour l'obtention d'un vin fin, le souhait du Château Latour-Martillac.



Figure 16 : Image d'un fouloir, source : Auteur 2022

III.2.5. L'encuvage

Après avoir foulé les baies, elles tombent du fouloir vers un cuvon en inox d'une contenance allant jusqu'à environ 5 hL. Ces cuvons sont munis de roues afin de faciliter le déplacement de la vendange vers les cuves. On y ajoute le SO_2 à 5 g/hL pour protéger les jus de toutes altérations bactériennes ou levuriennes. Ensuite les cuvons remplis sont acheminés vers le cuvier où ils seront à tour de rôle montés au dessus des chapeaux de cuve avec un palan. Le contenu du cuvon est ensuite versé dans la cuve souhaitée. Cette technique d'encuvage par gravité permet notamment d'éviter la trituration des baies par les pompes à vendanges qui altèrent la qualité des jus. Le remplissage des cuves est limité à environ 80 % des cuves afin d'éviter qu'elles débordent lors de la fermentation alcoolique ou après un remontage. Lorsque le remplissage d'une cuve est terminé, on effectue un bullage au CO_2 à l'aide d'une canne que l'on plonge dans les baies afin d'homogénéiser le contenu de la cuve et de procéder à un inertage ponctuel du milieu. Ce procédé est systématique même s'il y a peu de risques de déviations à ce stade puisqu'une dose de SO_2 a été versée dans chaque cuvon permettant ainsi de protéger le milieu. Enfin, un échantillon de la cuve est prélevé pour contrôler les conditions physico-chimiques du moût avant de lancer la fermentation. Ainsi l'échantillon est envoyé au laboratoire Excell pour y faire les analyses classiques de pH, AT, TAP, sucres, acide malique et azote assimilable.



Figure 17 : Image d'un cuvon levé par le palan, source : Auteur, 2022

III.2.6. La fermentation alcoolique

Le levurage :

Au lendemain de l'encuvage lorsque les conditions le permettent on procède au levurage de la cuve. On utilise différentes levures selon le cépage à vinifier.

- On utilise la levure Actiflore® F33 ou bien Zymaflore® Xpure pour vinifier le Merlot. La première est sélectionnée pour ses départs rapides en fermentation et sa forte résistance aux degrés alcooliques élevés ainsi qu'une faible production d'acidité volatile (« ACTIFLORE® F33 - Levure oenologique - LAFFORT® » s. d., 33). La seconde possède de très bonnes capacités fermentaires, exprime pleinement le potentiel aromatique du raisin en plus de minimiser la production de SO₂ et de composés qui combinent le SO₂ (LAFFORT 2019g).

- On utilise la levure Zymaflore® F15 pour vinifier le Cabernet Sauvignon. C'est une souche levurienne qui respecte la typicité variétale du cépage issue des terroirs rouges de Bordeaux en apportant une bonne aptitude de garde (LAFFORT 2019d, 15).

Ensuite, le protocole de levurage est similaire à celui des blancs. Le Nutristart® Arom est apporté en supplément. Il représente un nutriment complet composé de sources d'azote organique et de phosphate diammonique afin d'assurer une fermentation régulière et complète même lors de carences de moût en azote (LAFFORT 2019b). En règle générale le protocole du Château est de levurer à 10 g/hL accompagné de 20g/hL de superstart ainsi que 20 g/hL de thiazote. Pour ce qui est du millésime 2022, les fermentations ont été particulièrement longues. Tout d'abord, la chaleur de l'été a provoqué une augmentation des degrés alcooliques des lots ce qui peut provoquer une instabilité dans le déroulement de la fermentation alcoolique. Mais il peut y avoir un défaut au niveau de l'apport d'azote qui s'est effectué en une fois au moment du levurage. L'azote a pu être consommé trop vite par les levures qui n'ont pas pu rester actives assez longtemps pour consommer la totalité du sucre, provoquant ainsi des arrêts de fermentation.

Les remontages :

Le principe du remontage est d'envoyer du moût en fermentation sur la partie supérieure du chapeau formé par le début de la fermentation à l'aide d'une pompe. Le remontage permet un apport nécessaire d'oxygène aux levures qui débutent la fermentation. Celles-ci en ont besoin afin de se multiplier et s'assurer leur survie. L'aération qui suit le deuxième jour qui suit le départ en fermentation est donc le plus efficace. Ce premier remontage effectué post-levurage permet aussi une homogénéisation du contenu de la cuve, à savoir, la population levurienne, les intrants ajoutés dans le levain (azote) mais aussi la température du moût. Lors de la fin de la fermentation, les remontages sont pratiqués sans aération puisque les levures n'ont plus une activité aussi importante qu'en début de fermentation et n'ont donc pas besoin d'oxygène. L'autre intérêt de cette pratique est de faciliter l'extraction des



Figure 18: Image de la préparation d'un levain, source : Auteur, 2022



Figure 19 : Image d'un remontage par aération, source : Auteur, 2022



Figure 20 : Image d'un arroseur en « escargot », source :
Auteur, 2022

constituants du marc que sont les anthocyanes ainsi que les tanins.

Au Château Latour-Martillac, les remontages sont effectués à l'aide d'un arroseur rotatif « escargot » en inox. Ces types d'arroseur permettent, lorsque la cuve est correctement remplie à 80 %, d'arroser la totalité de la surface du marc. Ce qui est très important pour que la phase liquide du moût puisse être en contact avec toutes les strates du marc et ainsi obtenir le lessivage d'anthocyanes et de tanins nécessaire. C'est une technique d'extraction relativement douce par rapport à un délestage ou un pigeage qui vont désintégrer le marc

par réintroduction brutale du moût ou par enfouissement. Les deux procédés semblent provoquer des macérations plus intenses et les structures tanniques plus marquées. Jusqu'ici le Château Latour-Martillac a donc privilégié un procédé d'extraction des composés phénoliques par remontage afin d'éviter une sur extraction qui pourrait donner un vin plus rustique. Le protocole de remontage est donc calculé selon le volume de la cuve, le débit de la pompe ainsi que l'état de fermentation du moût. On considère que l'on peut réaliser un remontage à l'air de 1/3 du volume, deux fois par jour jusqu'à une densité de 1.040. Puis jusqu'à 1.010 le remontage est fait en circuit fermé deux fois par jour avec 1/6 du volume de la cuve. Enfin, lorsque la densité arrive à 1.000, on ferme la cuve puis on l'inerte avec ajout de CO₂.

La macération post-fermentaire :

La macération est un procédé permettant le passage des constituants du marc dont les composés phénoliques dans le jus en fermentation. C'est une étape essentielle après la fermentation alcoolique, on laisse le marc et le jus en contact en conservant une chaleur importante pour procéder à une extraction des composés phénoliques, nécessaires à l'élaboration des grands vins rouges. De manière générale, la macération est régie par différents mécanismes dont l'extraction des constituants du marc. Ces constituants des parties solides passent dans la phase liquide. La macération post-fermentaire permet donc de modifier les caractéristiques des vins, par exemple elle augmente la sucrosité par rapport à un vin n'ayant pas subi ce procédé.

L'écoulage et le décuvage :

Lorsque l'étape de macération se termine, nous pouvons procéder à l'écoulage des jus afin que l'on puisse lancer la fermentation malolactique puis le décuvage. Il consiste à récupérer le vin n'étant pas retenu par le marc et s'écoulant donc par gravité. On peut alors récupérer environ 90 % de vin de goutte. En effet, le vin est écoulé dans une baste où l'on place une grille afin de filtrer les reliquats de peau ou de pépins. Il est écoulé à l'air afin de dégazer le vin et éviter ainsi les odeurs de réduction dues à la macération post-fermentaire. C'est une opération plutôt longue car l'important est de récupérer le plus de vin de goutte possible en asséchant au maximum le marc afin de faciliter le procédé de décuvage.



Figure 21 : Image de Daniel Airoidi pendant le décuvage, source :
Auteur, 2022

L'écoulage se pratique donc aux environs du huitième jour de macération après avoir dégusté les lots. Dans ces conditions, on peut espérer obtenir la couleur maximale avec un taux de tanin modéré et donc le meilleur équilibre gustatif des vins jeunes. Ce type d'écoulage convient très bien aux vins destinés au vieillissement puisque cela permet d'apporter le contenu tannique nécessaire à son évolution (Ribéreau-Gayon et al. 2017).

Après avoir écoulé le vin de la cuve il faut décuver. Pour se faire, le marc asséché est sorti manuellement de la cuve pour qu'il soit ensuite pressé. L'épreuve est physique et des précautions doivent être prises avant de pénétrer dans la cuve puisque le taux de CO₂ y est très important. On utilise donc un ventilateur placé au dessus de la cuve ainsi qu'un détecteur à CO₂.

Le pressurage :

Après le décuver, le marc de raisin est apporté par un bac en inox vers le pressoir afin de procéder au pressurage. Ce pressurage de la phase solide permet d'obtenir les 10 % restants de vin, sous forme de vin de presse. On utilise alors les mêmes pressoirs que pour les vendanges en blanc. Les vins de presses obtenus après un cycle de 2 heures de pressurage sont ensuite directement entonnés dans des barriques de 225 litres placés dans une pièce chauffée à 20°C afin de permettre de lancer la fermentation malolactique.

La fermentation malolactique :

La fermentation malolactique se passe directement en barrique pour les 10 % de vin de presse ou en cuve pour les vins de goutte. Elle se lance naturellement après l'écoulage ou l'entonnage pour les vins de presse. C'est une étape très importante pour l'affinement des vins rouges qui se traduit par la transformation de l'acide (L)-Malique en acide (L)-Lactique par l'action de bactéries lactiques de types *Oenococcus oeni*. Cette étape se traduit chimiquement par une décarboxylation expliquant la perte d'une fonction acide. La conséquence principale est la baisse de l'acidité par

diminution de la concentration en acide (L)-Malique. Cette réaction est aussi créatrice d'un léger dégagement de CO₂ pouvant même signalé le départ de la fermentation. Elle s'accompagne aussi de la production de produits secondaires comme le diacétyle et le lactate d'éthyle qui participeront à la complexité aromatique du vin. (Ribéreau-Gayon et al. 2017)

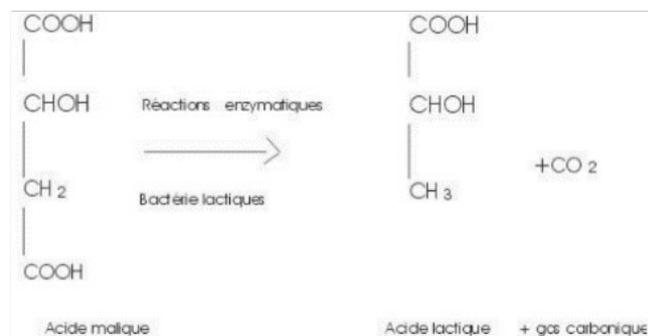


Figure 22 : Réaction enzymatique de la fermentation malolactique
Source: Ribéreau Gayon et al., 2017

L'intérêt majeur de la réalisation de la fermentation malolactique sur les vins rouges porte d'une part sur la stabilisation

des vins de garde et d'une autre sur la complexité aromatique. En effet après la FML, les vins montrent un assouplissement gustatif donné par l'anion lactique en remplacement de l'anion malique qui lui est plutôt responsable d'un goût de verdeur acide. La FML est donc très intéressante à pratiquer sur les vins de presses en barriques. En effet, les vins de presse sont connus pour être plutôt rustiques et charnus et la FML permet alors d'adoucir leur structure et leur faire gagner en souplesse. On peut suivre le déroulé de la fermentation malolactique par des analyses de la teneur en acide malique puisque l'on considère que la FML est terminée lorsque cette teneur est inférieure à 0,2 g/L.

L'élevage en barrique :

Il permet d'apporter une complexité organoleptique au vin et une structure pour le vieillissement. L'élevage est la dernière étape d'un long processus de vinification. Les vins sont entonnés par gravité du cuvier au chai à barrique sans utilisation de pompe. Ensuite un soutirage est pratiqué avant l'été de l'année suivant la récolte afin de procéder à un assemblage des lots.

Les vins de presses sont assemblés selon trois catégories après dégustation. Lors de cette dégustation nous recherchons 3 défauts potentiels : le manque de couleur, la verdeur et l'amertume. Ils sont donc classés de A à C, les catégories A seront assemblées avec le premier vin et ainsi de suite.

IV. Partie expérimentation

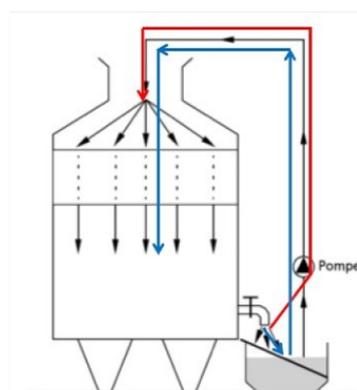
IV.1 Analyse bibliographique

IV.1.1 Les opérations de pigeage et de remontage

La qualité des vins rouges a toujours été déterminé en grande partie par les composés phénoliques. En effet, les anthocyanes sont responsables de la couleur et les tannins sont responsables de l'astringence. Afin d'augmenter la concentration en composés phénoliques dans le vin nous avons dû développer et perfectionner différents procédés d'extraction comme le remontage et le pigeage. Ces deux procédés sont donc appliqués pour permettre la diffusion des composés phénoliques. Nous verrons cette première partie les caractéristiques du pigeage et du remontage.(El Darra 2013)

a) Le remontage

Le remontage consiste à envoyer le jus ou le vin du fond de la cuve par une pompe pour le reverser sur le chapeau formé en haut de la cuve. Ce procédé est largement utilisé pour les vinifications voir privilégié par rapport à d'autres méthodes d'extraction. On peut dire qu'il est même la technique majoritairement utilisée afin d'assurer l'extraction des composés phénoliques du raisin pendant la fermentation. L'arrosage doit être homogène et total sur toute la surface du chapeau pour que l'opération soit efficace, de plus la cuve doit être remplie à 80 % maximum afin de toucher la totalité du chapeau. Ces remontages peuvent être effectués à l'aide d'arroseur comme sur la photo ci-contre afin d'obtenir une dispersion uniforme au niveau du chapeau ou bien avec la main par un opérateur qui déplace le tuyau d'arrivée au dessus du chapeau. Les remontages ne détruisent pas les tissus et les tannins sont donc de meilleure qualité, de plus, il ne perturbe pas non plus la partie inférieure du chapeau de marc (Ribéreau-Gayon et al. 2017).



Remontage en lessivant le chapeau
→ avec aération
→ sans aération
Remontage sans lessivage du chapeau
→ avec aération

Figure 23 : Schéma technique du procédé de remontage. Source : Ribéreau Gayon et al., 2017



Figure 24: Image d'un remontage effectué par un arroseur

Le remontage possède plusieurs fonctions, la première étant l'homogénéisation de la cuve après remplissage qui permet de mélanger et de répartir de façon homogène la vendange pouvant venir de différentes parcelles. Il sert aussi à ce moment là, à assurer la répartition complète des adjuvants que l'on a introduit comme le dioxyde de soufre. Dans un deuxième temps, le remontage est généralement utilisé au départ de la fermentation. Il permet notamment d'assurer la bonne aération des levures. En effet, ce contact air/moût créé lors du remontage permet de stimuler les levures en phase de croissance ainsi que de limiter les odeurs de «réduits» dû à une production de sulfure d'hydrogène. Ensuite le remontage est utilisé tout au long de la fermentation alcoolique afin de jouer son rôle principal soit, assurer l'extraction des composés phénoliques des baies de raisin

par lessivage du marc. Celui-ci s'effectue à différentes répétitions sur un volume de jus correspondant au tiers ou à la moitié de la cuve. Ces volumes ainsi que le nombre de répétitions ou même la pompe utilisée pour le remontage sont autant de paramètres qui vont jouer sur l'extraction et ils doivent être modulés en fonction du type de vin souhaité. Par exemple, il est toujours préférable d'augmenter le nombre de remontages plutôt que de les prolonger si l'on souhaite augmenter les effets de l'extraction. Enfin, lors de la fin des fermentations, le remontage est pratiqué sans aération puisque les levures ne sont plus aussi actives qu'au début de la fermentation et l'oxygénation n'est alors plus intéressante pour la croissance des levures.

b) Le pigeage

Le pigeage est une technique traditionnellement utilisée en Bourgogne. Il consiste en une immersion du chapeau de marc dans le jus, ainsi les composés du chapeau diffusent en phase aqueuse afin de faciliter l'extraction de tannins de pépins afin qu'ils augmentent la structure tannique du vin. Le pigeage est une technique initialement manuelle mais pouvant être réalisable mécaniquement. En effet, les robots pigeurs automatisés sont très utilisés, certains sont mobiles et



Figure 25 : Image d'un pigeage manuel au château Latour- MarOllac, source : Auteur, 2022

d'autres font partie intégrante d'un système intégré à la cuve. La bibliographie actuelle a toujours décrit le pigeage comme une méthode d'extraction plus agressive que le remontage. En effet, une étude de l'IFV Aquitaine et de la chambre d'agriculture de Gironde en 2008 a pu montrer que l'extraction des composés phénoliques est moins importante dans une modalité de pigeage et que le pigeage extrait moins de tanins (-7%) mais plus d'anthocyanes (+10%) que pour la modalité remontage (comparaison de deux vins de Saint-Emilion issus de deux modalités, extraction par remontage et pigeage pratiqués en remplacement des remontages durant les deux premiers tiers de la fermentation). Cette étude nous montre aussi que dans certains cas le pigeage peut conduire à une sur-extraction des composés phénoliques et donc à des vins trop durs. La conclusion de l'étude étant que le pigeage est une technique qui doit

être raisonnée par rapport à la qualité du raisin. Elle est utilisée en Bourgogne notamment pour la vinification du Pinot Noir, un cépage qui manque de tannins. Cette technique permet donc de compenser ce manque de tannins par une extraction plus importante, en écrasant les baies et cisillant les peaux lors de la manipulation et l'enfoncement du chapeau. On peut donc penser qu'une telle méthode tend à augmenter la rusticité de cépages comme le Merlot ou le Cabernet Sauvignon. Ce à quoi l'expérimentation menée tend à répondre.

IV.1.2 Les polyphénols du vin

Les polyphénols sont des molécules majeures du vin caractérisées, par la présence de plusieurs groupements phénols associés en structure plus ou moins complexes. (Chira et al. 2008)

Ils sont synthétisés dans le cytoplasme puis stockés dans les vacuoles. Ce sont les produits secondaires du catabolisme des sucres, en place de la nouaison. Ils regroupent une vaste famille de composés comprenant au moins un noyau aromatique. Elle va du simple noyau aromatique jusqu'au tannins beaucoup plus complexes. Ils sont notamment connus pour leur apport de couleur et de structure aux vins rouges et vont donc avoir une forte influence sur l'amertume et l'astringence des vins. Ces polyphénols se situent majoritairement dans les pépins (46 à 69%) puis dans les rafles (22%), dans la pellicule (12 à 50%) et enfin dans la pulpe (1%). Ce sont des composés acides et réducteurs soit des antioxydants puissants qui participent aux réactions redox dans le vin. En effet, le polyphénol peut s'oxyder par perte d'un ou plusieurs électrons, pouvant s'accompagner d'une perte de protons (H⁺). Au préalable, le raisin possède donc des composés tels que les flavones, les anthocyanes (responsables de la couleur) ainsi que les tannins. Des composés non flavonoïdes comme les acides phénoliques et les stylbènes sont présents et ne possèdent pas de squelette «flavone».

a) Les différents types de polyphénols dans le vin

Comme vu précédemment, on trouve deux types de composés phénoliques, les flavonoïdes ainsi que les non flavonoïdes. Les composés flavonoïdes sont les composés qui nous intéressent puisqu'on y trouve les flavonols, les anthocyanes ainsi que les flavan-3-ol (tannins condensés), les familles de composés qui se différencient par le degré d'oxydation du noyau pyranique central. Tandis que les composés non flavonoïdes ne possèdent pas de squelette «flavone».

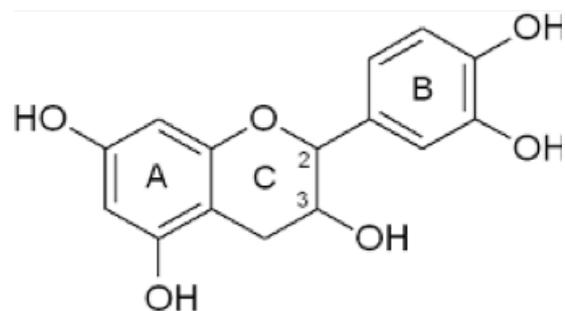


Figure 26 : Image d'un squelette flavone

b) Les propriétés des anthocyanes

Les anthocyanes jouent le rôle prépondérant dans la coloration des raisins rouges et donc celle des vins. Leur structure de base est caractérisée par un noyau flavone généralement glycosylé en C3. Ils se différencient par leur degré d'hydroxylation et de méthylation. C'est la forme aglycone ou anthocyanidine qui forme le groupement chromophore du pigment.

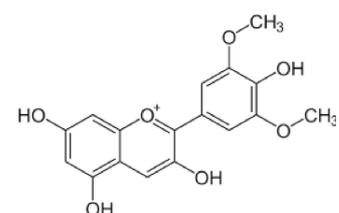


Figure 27: Exemple de la Cyanidine

On distingue cinq types d'anthocyanidines différents : la Cyanidine, la Paeonidine, la Delphinidine, la Pétunidine ainsi que la Malvidine. Ces formes diffèrent selon les radicaux présents sur un des cycles de la molécule. La Malvidine est l'aglycone majoritaire du raisin et du vin. Les anthocyanes sont généralement extraits lors de la vinification et leurs teneurs diminuent pendant l'élevage et le vieillissement du vin, leur teneur varie donc de façon importante au cours de l'évolution du vin. La couleur des anthocyanes varie avec le pH du milieu dans lequel ils sont présents et avec, leur couleur. En effet, dans un milieu acide c'est la forme flavilium qui est stable et donne alors une couleur rouge. Cette molécule possède plusieurs bases, le Chalcone jaune, le Carabinol incolore ainsi que la base Quinonique de couleur bleue. L'ion flavilium est en quantité suffisante dans le vin pour grandement favoriser la couleur rouge.

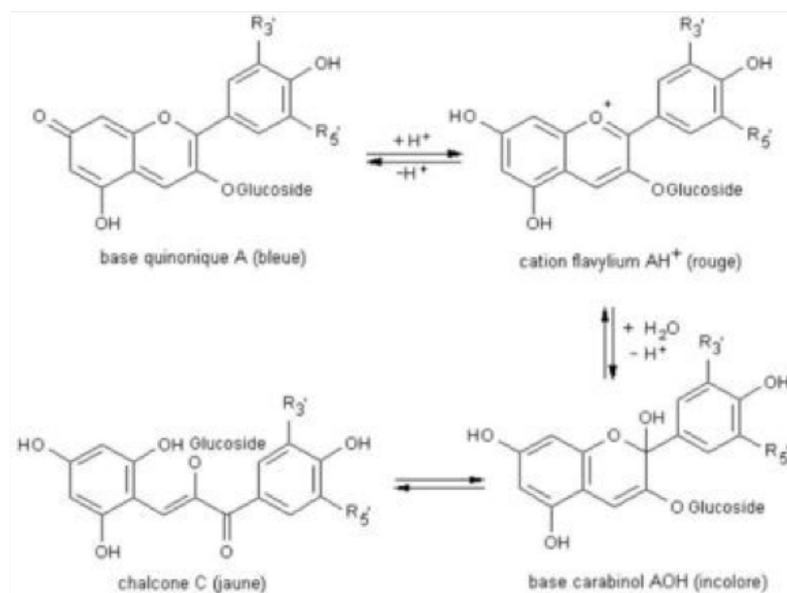


Figure 28 : Réaction des bases en fonction du pH. Source : Ribéreau Gayon et al., 2017

c) Propriétés des tannins

Les tannins sont donc des molécules très volumineuses qui sont présentes dans le raisin au niveau des pépins et de la pellicule, ils sont responsables de la réaction d'astringence pouvant se produire à la dégustation. On distingue différents types de tannins, les tannins condensés, les tannins hydrolysables ainsi que les tannins couronnes. Les tannins couronnes sont localisés sur la pellicule à des concentrations variables selon le cépage, ils sont stables dans le temps et plus résistants à l'oxydation que d'autres tannins. Les tannins hydrolysables ne nous intéresseront pas dans cette expérimentation puisqu'ils ne sont pas présents initialement dans le raisin mais apportés principalement par le bois lors de l'élevage. En revanche, les tannins condensés nous intéressent tout particulièrement. Ce sont des polymères de flavan-3-ols que l'on appelle aussi proanthocyanidines et pouvant être de deux types. Les proanthocyanidines polymères de catéchines et épicatechines libèrent les cyanidines tandis que les prodelphinidines, polymères de gallocatéchines et épigallocatéchines libèrent les delphinidines. Les proanthocyanidines se distinguent par leur nombre d'unités monomériques et le type de liaison les reliant entre elles. Ainsi on distingue une trentaine de proanthocyanidines dimériques, trimériques et tétramériques. Les unités de bases comme la

catéchine ou l'épicatéchine ne peuvent pas être considérés comme des tannins puisque leur taille est trop faible ainsi que leur réactivité aux protéines.

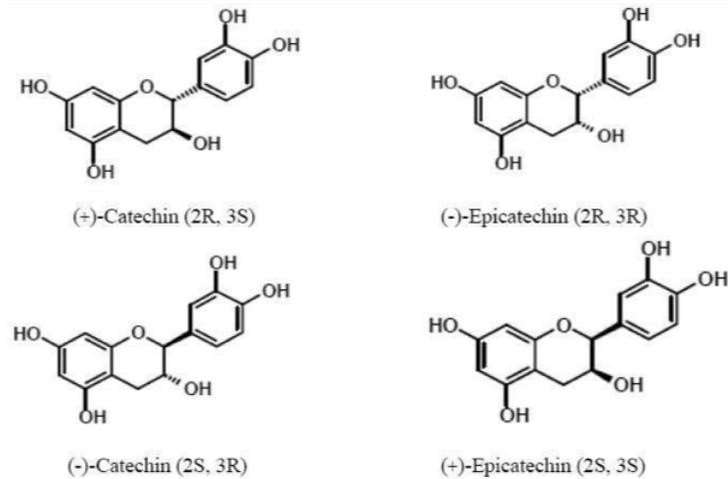


Figure 29: Représentation des unités de bases. Source : Ribéreau Gayon et al., 2017

En effet ce sont donc les polymères, à savoir les proanthocyanidines et les prodelphinidines qui nous intéressent. La première molécule se trouve dans les pépins et la prodelphinidines se trouve dans la pellicule. Selon le positionnement de la liaison dimères de catéchines, on dénombre deux groupes de tannins condensés. Les tannins du groupe A présentant deux liaisons, une C4-C6 et une O-C2 tandis que les tannins du groupe B comprend les molécules ayant une liaison C4-C8 et celles ayant une liaison C4-C6.

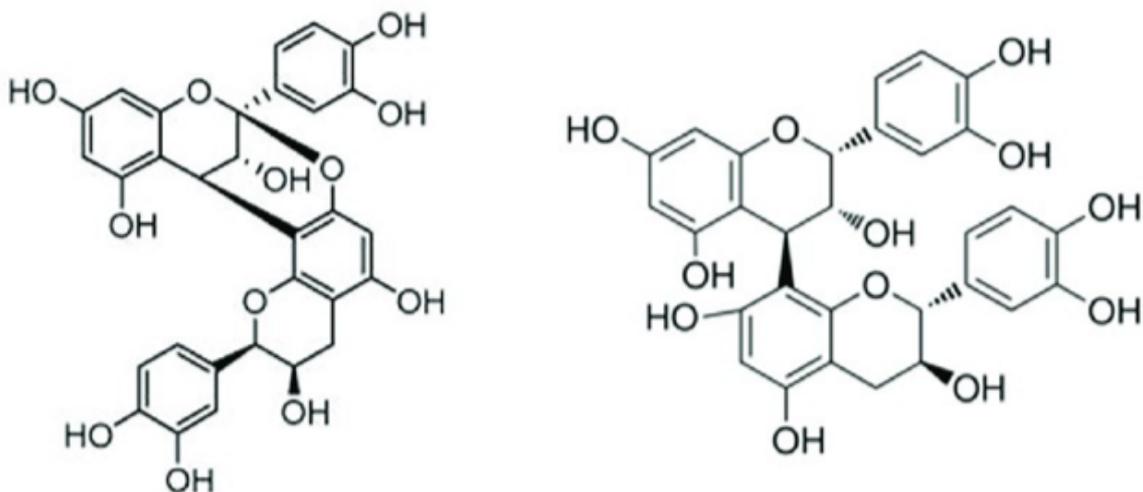


Figure 30: Représentation des proanthocyanidines de type A et de type B (respectivement à gauche et à droite). Source : Ribéreau Gayon et al., 2017

Les différents composés phénoliques précédemment cités sont les molécules d'intérêts pour notre expérimentation et pour en exploiter la présence il faut mener une bonne extraction afin de donner une structure suffisante au vin. En effet, un vin de Cabernet-Sauvignon doit présenter une structure tannique riche et équilibrée ainsi qu'une couleur profonde. Cette qualité dépend donc de la concentration en anthocyanes et tanins diffusés dans la phase aqueuse de la cuve.

IV.2 Matériel et méthodes

IV.2.1 Les parcelles utilisées

Les deux parcelles qui seront utilisées pour l'expérimentation font partie des dernières parcelles de Cabernet-Sauvignon ramassées. Ce sont les parcelles Emmanuel et Marc qui se situent au niveau de l'lot appelé Gorre. Ces deux parcelles sont historiquement utilisées pour la production du premier vin du Chteau Latour-Martillac. Ce sont donc deux parcelles très qualitatives qui se trouvent sur un Brunisol sablo-graveleux (cf Annexe 1). Ce sont d'anciennes parcelles, plantées en 1991 sur le porte-greffe 3309 Couderc. Ce porte-greffe permet un produit de qualité et est très bien adapté au type de sol présent au niveau des deux parcelles (Bonnet, Lacombe, et Sereno s. d.).

IV.2.2 Caractéristiques de la vendange

On peut voir grce au tableau ci-dessous que les deux parcelles de Cabernet Sauvignon obtiennent sensiblement les mmes résultats d'analyses. On peut donc penser qu'il n'y a pas de biais dès le choix des parcelles expérimentales et que l'homogénéité est respectée.

Tableau 2 : Analyses des parcelles avant vendange, source : Château Latour-Martillac

Parcelles	Marc	Emmanuel
Cépage	Cabernet Sauvignon	Cabernet Sauvignon
Poids 10 grappes - g	1282	1415
Poids 100 baies - g	141	121
Densité	1100	1097
Température - °C	15	15
TAVP	13,36	12,9
pH	3,38	3,32
Acidité totale	4,5	4,6
Acide Malique	2,59	2,22

IV.2.3 Protocole de l'expérimentation

L'expérimentation consiste en une comparaison de deux modalités d'extraction des composés phénoliques lors de la vinification de parcelles de Cabernet-Sauvignon, le pigeage et le remontage.

a) Encuvage

Afin d'effectuer la comparaison des deux modalités, les deux cuves de 69 hL sont remplies de façon alternative par le cuvon. Les deux parcelles sélectionnées sont ainsi réparties de façon égale dans les deux cuves afin de vérifier l'homogénéité des deux cuves. On peut voir ci-dessous que les analyses permettent de montrer que les cuves sont comparables avant que la fermentation ne soit lancée. De plus, les volumes de moût mesurés sont identiques, il n'y a donc pas de biais au départ de l'expérimentation.

Lors de l'encuvage, nous avons procédé à des analyses nous permettant de vérifier une fois de plus l'homogénéité des deux matrices utilisées pour notre expérimentation. Nous pouvons voir que les lots 25 (pigeage) et 26 (remontage) correspondant au même proportion de Marc et Emmanuel ont des résultats d'analyses très proches. L'homogénéité est donc respectée une fois de plus.

Tableau 3 : Récapitulatif des analyses physico-chimiques des lots, source : Château Latour-Martillac

	Lot 25 - Pigeage	Lot 26 - Remontage	Unité
Acidité totale	2,08	2,15	g/L H2SO4
Acidité totale	3,18	3,29	g/L Ac. Tartrique
Acide Malique	1,8	1,58	g/L
TAP	13,85	14,14	% vol
Sucres fermentescibles	233,1	238	g/L
pH	3,61	3,56	
Azote Aminé	78	77	mg/L N
Azote ammoniacal	34	37	mg/L N
Azote Assimilable	112	114	mg/L N

b) Protocole des modalités

Modalité : Pigeage

Les pigeages sont pratiqués deux fois par jour dès le début de la fermentation sur l'ensemble du chapeau. De plus, dès le début de la fermentation, un remontage aéré est effectué chaque jour afin de remonter la moitié du volume de la cuve sous le chapeau, et ce pendant 3 à 4 jours. À partir du moment où la densité des moûts atteint 1040, le pigeage ne sera effectué qu'une fois par jour.

Modalité : Remontage

On effectue tout d'abord un premier remontage afin d'homogénéiser le contenu de la cuve. Ensuite, jusqu'à 1040 de densité on effectue deux remontages aérés par jour correspondant à 1/3 du volume de la cuve. À partir de 1020 jusqu'à 1010 de densité, on effectue deux remontages en circuit fermé par jour correspondant à 1/6 du volume de la cuve. Enfin, lorsque la densité est inférieure à 1010 on arrête les remontages et on couvre la cuve de CO₂ chaque jour afin de l'inertier.

Au niveau des températures, il faut rester très vigilant lors des manipulations. En effet la température du chapeau de marc est à vérifier tous les jours pendant les pigeages et les remontages. Il faut donc maintenir une température de 28°C dans le jus jusqu'à une densité de 1000. Il est très important que la température du chapeau ne dépasse pas les 30°C. En effet, si l'on dépasse ce palier les levures ne sont plus aussi performantes et l'on risque des arrêts de fermentation.

c) Le matériel utilisé pour l'expérimentation

Comme décrit précédemment, pour effectuer le remontage le château Latour-Martillac utilise un arroseur rotatif en « Escargot » ayant un débit d'environ 200 hL/h ainsi qu'une largeur d'arrosage d'environ 3 mètres. (« ARROSEUR INOX ROTA ESCARGOT 200HF40 » s. d.)

Ce matériel permet d'arroser la totalité du chapeau de marc ce qui est essentiel pour lessiver correctement les tannins et anthocyanes. Pour réaliser ce remontage, nous aurons également besoin de pompe, de tuyaux ainsi qu'un bac et un filtre lors des remontages en circuit aéré.



Figure 31 : Image d'un arroseur rotatif en "escargot". Source : Auteur, 2022

Le pigeage quant à lui, devait être effectué seulement avec l'aide d'un robot-pigeur prêté par Seguin-Moreau. Celui-ci, comme nous pouvons le voir sur l'image ci-contre, se compose d'une tourelle et d'un vérin pneumatique qui commandent une perche télescopique. Le vérin est alimenté par de l'air comprimé à l'aide d'un boîtier de commande qui se situe en prolongement du vérin qui actionne le mouvement de pigeage. Le robot peut alors effectuer des mouvements circulaires latéraux et verticaux pour enfoncer le chapeau de marc à n'importe quelle profondeur. Malheureusement l'ouverture de la cuve ne permettait pas d'insérer le robot pigeur directement sur les bords et donc diminuait fortement la profondeur d'action du robot. Nous avons donc construit un socle permettant d'adapter le système à la cuve pour qu'il ne se relève pas lors du mouvement de poussée.



Figure 32 : Image du système de pigeage robotisé
Source : Auteur, 2022

Afin d'effectuer le pigeage correctement en enfonçant la totalité du chapeau de marc nous avons dû utiliser une pige manuelle allant plus profondément que le robot. On peut donc dès maintenant pointer du doigt le côté aléatoire de la modalité de pigeage. En effet, la cuve pigée est une cuve « Bordelaise », ayant une cheminée étroite. Il a donc été très difficile, même après l'utilisation du système robotisé d'enfoncer et d'émietter correctement la totalité du chapeau de



Figure 33: Image du socle utilisé pour le robot pigeur Source : Auteur, 2022

de marc. La partie périphérique du chapeau était inatteignable avec le robot et donc beaucoup plus difficile à pratiquer avec la pige manuelle. La forme de la cuve conditionne également le protocole de la modalité « pigeage » puisqu'elle est en réalité associée à un premier remontage. La méthode de pigeage ne permet pas à elle seule une homogénéisation et une aération optimale de la cuve en début de fermentation. Les deux méthodes sont donc associées au tout début de FA afin d'assurer une bonne conduite de la fermentation.

d) Protocole de fermentation des modalités

Afin de pouvoir être en mesure de comparer deux modalités d'extraction des composés phénoliques pendant la fermentation alcoolique, il nous faut parer à tout risque d'arrêt prématuré de fermentation. Pour cela, les cuves ont été levurées le 28/09 par la levure Zymaflore F15 *Saccharomyces cerevisiae* après un remontage d'homogénéisation, et ce, à 10 g/hL. Le levain est enrichie avec 20 g/hL de Superstart ainsi que 20 g/hL de thiazote. L'azote utilisé est du phosphate diammonique LAFFORT afin de compenser le manque d'azote assimilable dans les moûts des deux cuves expérimentales. Une critique peut être faite sur l'apport d'azote au niveau des cuves, en effet il faudrait peut être privilégier un apport d'azote en deux fois afin d'être certains du bon déroulé de la fermentation. De plus, le premier apport d'azote aurait pu être fait un jour après l'ensemencement des cuves, lorsque la fermentation est lancée.

Suivi des fermentations des modalités de Pigeage et de Remontage

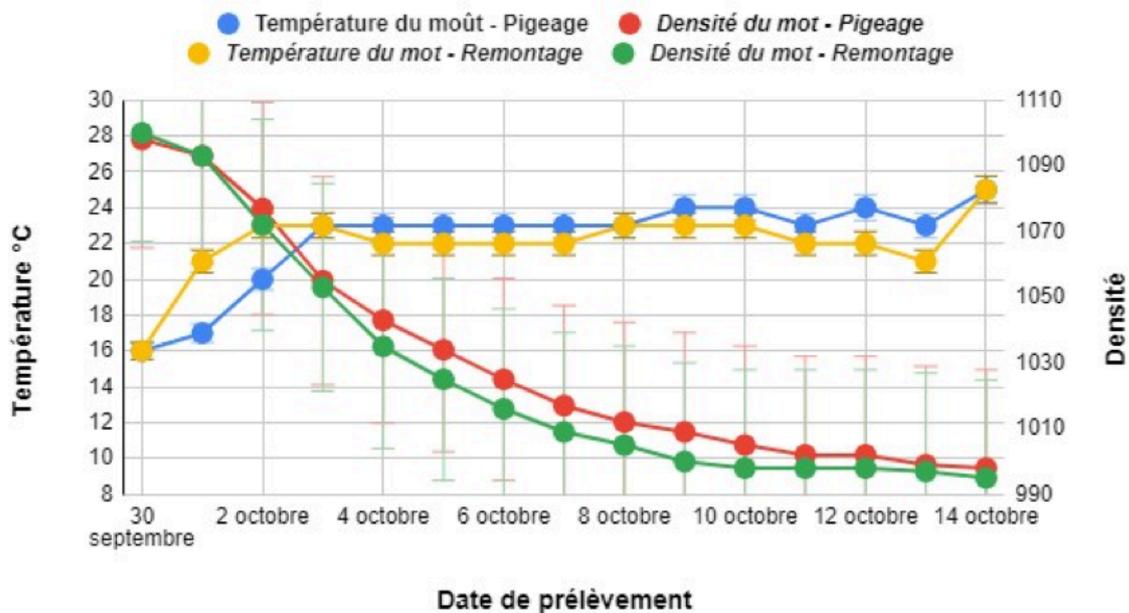


Figure 34 : Graphique du suivi de fermentation pour les deux modalités expérimentales. Source : Château Latour-Martillac

Enfin, la température du moût est quotidiennement mesurée afin de suivre la fermentation. On vérifiera en même temps la température des chapeaux, celle-ci ne dépassera pas les 31°C au cours de la fermentation. Une cinétique de fermentation est établie pour les deux cuves. Tout d'abord, on peut constater sur ce graphique qu'il n'y a aucune différence significative entre les deux modalités. Les barres d'erreurs tracées selon l'écart-type entre les différentes valeurs ne sont jamais séparées pour aucun point. La cinétique de fermentation est donc sensiblement la même pour les deux cuves. On peut faire un deuxième commentaire au sujet de la cinétique des fermentations puisque l'on peut voir un palier au niveau des densités démonstratif d'une fermentation trop longue. En effet, la fermentation alcoolique aura duré aux alentours de 15 jours ce qui peut paraître long. Que ce soit pour la modalité pigeage ou le remontage, les deux fermentations se sont bloquées aux environs de 998 de densité pendant quelques jours. Un apport d'azote sous forme de phosphate diammonique a donc été fait par un remontage aéré afin de relancer et terminer la fermentation alcoolique. Suite à la fermentation alcoolique, les deux cuves ont suivi le même protocole conforme à

l'itinéraire de vinification en rouge à savoir une macération post-fermentaire à chaud puis on procède à l'écoulage puis au pressurage. La fermentation malolactique démarre spontanément le 28 octobre juste après l'étape d'écoulage. Les deux cuves de l'expérimentation sont donc écoulées en partie dans deux barriques par modalité afin de suivre la fermentation malolactique puis le vieillissement. Les analyses seront donc effectuées ensuite sur les 4 barriques.

IV.2.4 Suivi analytique des lots

Afin de suivre l'évolution des vinifications des lots 25 et 26 correspondants respectivement aux modalités Pigeage et Remontage plusieurs analyses ont été effectuées. Des analyses standards, donnant le TAP, la température, l'acidité totale, l'acidité volatile, le pH, les acides tartriques et maliques ont été pratiquées au début de la fermentation, à la fin de la fermentation ainsi qu'à la fin de la fermentation malolactique. Ces analyses ont permis de suivre les caractéristiques physico-chimiques des moûts et jus pendant les différentes fermentations. L'ensemble des analyses permettant de caractériser les composés phénoliques ont été réalisées à la fin des fermentations alcoolique et malolactique.

Les analyses réalisées sont :

- Dosage des composés phénoliques totaux par mesure de l'IPT (Indice des Polyphénols Totaux)
- Mesure de l'intensité colorante après fermentation alcoolique
- Dosage de anthocyanes totaux
- Dosage des tanins totaux
- Mesure des indices caractéristiques des tanins : Indice de dialyse, Indice de gélatine et Indice d'éthanol

L'ensemble des analyses sont réalisées au Laboratoire Excell situé à Floirac.

a) Définition des analyses

L'ensemble des analyses pratiquées servent à quantifier puis caractériser les composés phénoliques des lot 25 et 26 afin de vérifier une différence dans l'extraction de ces composés par les méthodes de pigeage et de remontage. Nous allons définir certaines de ces analyses.

- La mesure de l'IPT : Mesuré à 280 nm, cet indice représente l'ensemble d'un composés phénoliques
- L'intensité colorante modifiée : Elle correspond à la somme des absorbances à 420 (jaune), 520 (rouge) et 620 nm (bleu).
- Les anthocyanes totaux : la mesure de leur dosage se base sur la modification de leur couleur en fonction du pH. Ainsi, la variation de l'absorbance lue à 520 nm après addition d'ions bisulfites, qui décolorent les anthocyanes, est proportionnelle à la teneur en anthocyane. Le résultat est exprimé en mg/L.
- L'indice de dialyse : Il est en relation avec la structure spatiale des tanins ainsi que leur charge. Il indique le degré de concentration des tanins.

- L'indice de gélatine : Cet indice est basé sur la propriétés des tanins à former des combinaisons stables avec les protéines de la gélatine. Il reflète la réactivité des tanins et donne une indication d'astringence et d'amertume pour les vins rouges.

- L'indice d'éthanol : Il permet d'évaluer les tanins à l'état colloïdal.

- Indice HCL vin : Il renseigne sur la structure et le niveau de polymérisation des composés phénoliques.

Afin de compléter les résultats obtenus par les différentes analyses, une dégustation sera organisée à l'exploitation au mois de mars afin de pouvoir comparer la qualité des deux types de vin. Le but est de voir après un léger vieillissement si les modalités diffèrent.

IV.3 Les résultats

Au niveau des résultats des analyses standards, nous avons pu voir que l'homogénéité des échantillons est respectée. En effet, les résultats pour les critères étudiés sont relativement les mêmes pour les deux cuves, respectivement pigée et remontée. Voyons maintenant les analyses caractérisant les composés phénoliques.

IV.3.1 Caractérisation des composés phénoliques

On voit ci-dessus les résultats de caractérisation des composés phénoliques en fin de fermentation, et ce, pour les modalités de pigeage et de remontage. On peut voir dans un premier temps une légère différence dans l'intensité colorante puisqu'elle est de 16,49 pour le pigeage et plus faible pour le remontage, à 15,12. Elle représente la somme des DO à 420, 520 et 620 nm. Cela signifie que la pratique du pigeage a permis une meilleure extraction des anthocyanes ainsi que des flavones par rapport à la pratique du remontage. La DO à 420 nm représente le spectre d'absorption des anthocyanes (rouge) et celui à 520 représente les flavones (jaune). Dans les deux cas, à la fin de la fermentation on peut conclure que l'extraction de la couleur est importante pour les deux procédés. Ensuite, on remarque que l'indice de polyphénols totaux des deux modalités est important puisqu'au dessus de 70. C'est la marque de vins robustes, d'autant plus avec une extraction par pigeage. On peut le relier avec le résultat de l'indice de gélatine qui est lui aussi très haut. L'extraction des composés phénoliques est donc très importante lors de la fermentation alcoolique quelque soit le procédé employé. L'indice d'HCL renseigne sur la polymérisation des composés phénoliques. En effet en milieu acide, les tanins précipitent plus ou moins rapidement. En général, pour les vins jeunes il se situe entre 10 % et 20 % et peut aller jusqu'à 60 % pour les vins vieux ou oxydés (Ducasse s. d.).

On voit tout d'abord une nette différence entre les deux procédés d'extraction puisque l'indice d'HCL pour le pigeage représente près du double de celui obtenu par remontage. Cela montre une précipitation des tanins et donc leur polymérisation très importante pour le procédé de pigeage. Dans le cas présent le chiffre très important est sûrement dû à une oxygénation de la cuve trop importante avec de prendre l'échantillon. On vérifiera ce chiffre dans les analyses faites après la fermentation malolactique.

Enfin, la teneur en anthocyanes et en tanins totaux est assez similaire pour les deux modalités, ce qui nous fait dire qu'après la fermentation alcoolique, le procédé de pigeage n'a pas permis une extraction beaucoup plus importante que celle du remontage.

Tableau 4 : Résultats des analyses des composés phénoliques en fin de fermentation alcoolique, source : Château Latour-Martillac

	Intensité colorante	IPT	Tanins totaux (g/L)	Indice d'éthanol (%)
Modalité remontage	15,12	71	3,7	17
Modalité Pigeage	16,49	80	3,8	18

	Indice de gélatine (%)	Indice d'HCL (%)	Anthocyanes totaux (mg/L)
Modalité remontage	52	26	919
Modalité pigeage	52	45	884

	DO 420	DO 520	DO 620
Modalité remontage	5,07	8,4	1,65
Modalité pigeage	5,6	8,94	1,95

Après avoir laissé se dérouler la fermentation malolactique en barrique nous procédons à de nouvelles analyses dans quatre barriques. Deux barriques correspondent à l'extraction par pigeage et les deux autres à l'extraction par remontage. Les résultats obtenus se trouvent dans les tableaux ci-dessous.

Tableau 5: Résultats des analyses de l'extraction des composés phénoliques en fin de fermentation malolactique. Source : Source : Château Latour-Martillac

	Intensité colorante	IPT	Tanins totaux (g/L)	Indice d'éthanol (%)
Modalité remontage	15,87	68	4	15
Modalité Pigeage	15,43	76	3,3	14

	Indice de géla1 ne (%)	Indice d'HCL (%)	Anthocyanes totaux (mg/L)
Modalité remontage	/	16	789
Modalité pigeage	/	17	784

	DO 420	DO 520	DO 620
Modalité remontage	5,77	8,05	2,05
Modalité pigeage	5,61	7,82	2

Les valeurs de l'IPT semblent confirmer que le pigeage est une méthode plus extractive que le remontage même si l'écart est peu important. Ensuite, la teneur en tanins totaux ainsi que celle en anthocyanes totaux montrent des résultats qui paraissent à peu près similaires pour les deux méthodes extractives avec tout de même une forte baisse de la quantité de tanins pour la modalité pigeage ce qui démontre une évolution pouvant être plus rapide. Pour ce qui est de l'indice d'HCL, on voit bien que lors du précédent échantillonnage, la valeur pour le pigeage était erronée. Les valeurs obtenues après fermentation malolactique semblent mieux correspondre à des valeurs que l'on obtient sur des jeunes vins.

IV.3.2 Réflexion sur la méthode de pigeage à grande échelle

Le principe de cet essai était de comparer deux méthodes d'extraction des composés phénoliques afin de déterminer laquelle était la plus performante. L'intérêt d'une entreprise comme le château Latour- Martillac est de progresser chaque année afin d'obtenir le meilleur produit possible pour satisfaire sa clientèle. Il faut replacer cette expérimentation dans le cadre d'une entreprise qui souhaite améliorer son produit mais aussi faciliter et harmoniser le travail au chai comme à la vigne.

Afin de répondre à la demande d'une entreprise nous devons donc étudier la faisabilité technique et économique d'un tel procédé dans une production à grande échelle et non seulement sur deux cuves. Dans un premier temps nous avons pu voir que précédemment les problèmes rencontrés lors du pigeage puisque la forme de la cuve n'était pas adaptée pour ce type de méthode d'extraction. En effet, nous avons pu voir que la forme des cuves rend le chapeau de marc beaucoup plus compact et donc très difficile à traverser. Cela nous fait dire que l'entièreté du cuvier devrait être changé ou repensé afin de s'adapter à un nouvel itinéraire technique. En sachant que les travaux du nouveau cuvier ont pris fin en 2020, une nouvelle adaptation matériel à un itinéraire technique particulier paraît fortement compromise.

Cependant si le désir de changement de méthode suite à des résultats convaincants, une adaptation du matériel d'extraction pourrait être envisagée mais paraît coûteuse. Le deuxième point important de comparaison est le temps d'implication des salariés dans la tâche à effectuer. En effet dans l'itinéraire technique traditionnel au château, le remontage est privilégié depuis très longtemps. Le cuvier est donc construit dans l'optique de faciliter cette tâche et de faire gagner du temps à l'équipe de chai. Mais afin de comparer convenablement les deux procédés plaçons nous dans le

cadre d'un cuvier adapté pour les deux. Prenons aussi l'exemple du travail sur les cuves de 125 hL qui sont majoritaires dans le nouveau cuvier. Dans l'itinéraire technique de vinification des vins rouges nous avons pu voir que le remontage est pratiqué deux fois jusqu'à 1,040 point de densité pour un tiers du volume de la cuve. Avec la pompe utilisée cela correspond à dix minutes de remontage. Lorsque l'on atteint le point 1,040 de densité le temps de remontage est réduit à cinq minutes en circuit fermé, plus pratique puisque cela ne nécessite pas l'installation d'un bac d'aération, de la cage filtrante et du coude. Ces différentes étapes nécessitent toujours la présence de deux personnes, une installe le tuyau au niveau de l'arroseur en haut de la cuve et l'autre installe le bac d'aération s'il est nécessaire, la pompe ainsi que le tuyau fermant le circuit en bas de la cuve. Tandis que pour le pigeage, si l'on suit l'itinéraire technique de l'essai, serait plus chronophage et donc une méthode plus coûteuse à grande échelle que le remontage. En effet, même dans l'éventualité où le chai serait complètement optimal pour pratiquer le pigeage, cette pratique demande le même nombre de salariés présents, pour effectuer une tâche plus physique et qui demande plus de temps. Une expertise financière est complexe à donner puisqu'en fonction des millésimes, les tâches de travail ne sont pas remplies par les mêmes personnes (salarié, stagiaire ou cadre). On peut donc difficilement donner un avis pertinent sur une potentielle différence de coût entre les deux méthodes.

IV.3.3 Discussion et perspectives

Cet essai comparatif de deux méthodes d'extraction a été réalisé avec la plus grande rigueur possible. Cependant, la réalisation mise en place au château n'a pas pu permettre d'éviter tout biais possibles. Ainsi, nous avons pu voir par les résultats des analyses une différence très légère entre les deux modalités nous donnant à la sortie de la fermentation alcoolique, le pigeage comme méthode plus extractive. La littérature nous renseigne beaucoup sur la comparaison de ces méthodes et nous dit que le pigeage est effectivement une méthode plus extractive que le remontage. Seulement afin de comparer ces deux méthodes et de pouvoir faire une conclusion pertinente sur leur efficacité et les qualités organoleptiques qu'elles apportent au vin il faudrait tout d'abord refaire un ou plusieurs essais. Mais il faudrait surtout améliorer la rigueur de la méthode de pigeage. Tout d'abord, à l'arrivée de la vendange il paraît difficile de pouvoir remplir les deux cuves de façon totalement homogène lorsque les raisins viennent déjà de deux parcelles différentes. En effet aucune technique présente au chai ne permettait de vérifier la répartition. On pourrait imaginer un système de pesée incorporé aux cuvons qui servent à remplir les cuves. Avec un tel système, la répartition des poids de vendange pourrait être contrôlée. Le principal biais de cet essai reste l'adaptation de la pratique du pigeage au type de cuve existant au château.

En effet, la difficulté venait surtout de la résistance du chapeau de marc qui rendait le temps et l'efficacité du pigeage complètement aléatoire. Ainsi, un temps de pigeage idéal n'avait pas pu être défini avant le début de l'expérimentation et les premières journées étaient rudes puisqu'un pigeage pouvait prendre plus de trente minutes en début de fermentation. Pour envisager un nouvel essai il faudrait d'abord trouver le matériel adéquat. En effet, le robot-pigeur mobile est une bonne alternative et améliore la praticité de ce procédé. Seulement, le robot que l'on utilisait ne possédait pas un vérin assez long pour compenser sa mauvaise adaptation à la cuve utilisée. Il faudrait donc trouver un système adapté au robot-pigeur utilisé pouvant convenir aux différents types de cuve du chai. Ensuite, il faudrait trouver le robot-pigeur adéquat avec un vérin suffisamment long pour qu'il puisse plonger et émietter le chapeau dans sa globalité. Ainsi l'extraction par pigeage pourrait être

envisageable. Mais pour que l'on puisse prendre une décision pertinente il nous faudrait réitérer l'essai avec un nombre convenable de cuves afin d'avoir aussi des témoins. Si la volonté du château est d'optimiser l'extraction des composés du marc on pourrait imaginer trois cuves identiques avec les modalités que nous avons essayé ainsi qu'une modalité d'extraction par un système R'pulse qui pourrait représenter un gain de temps dans le procédé. Il serait aussi souhaitable de comparer l'effet de ces types d'extraction non seulement sur le vin de goutte mais aussi sur le vin de presse afin d'avoir un panel de données plus important.

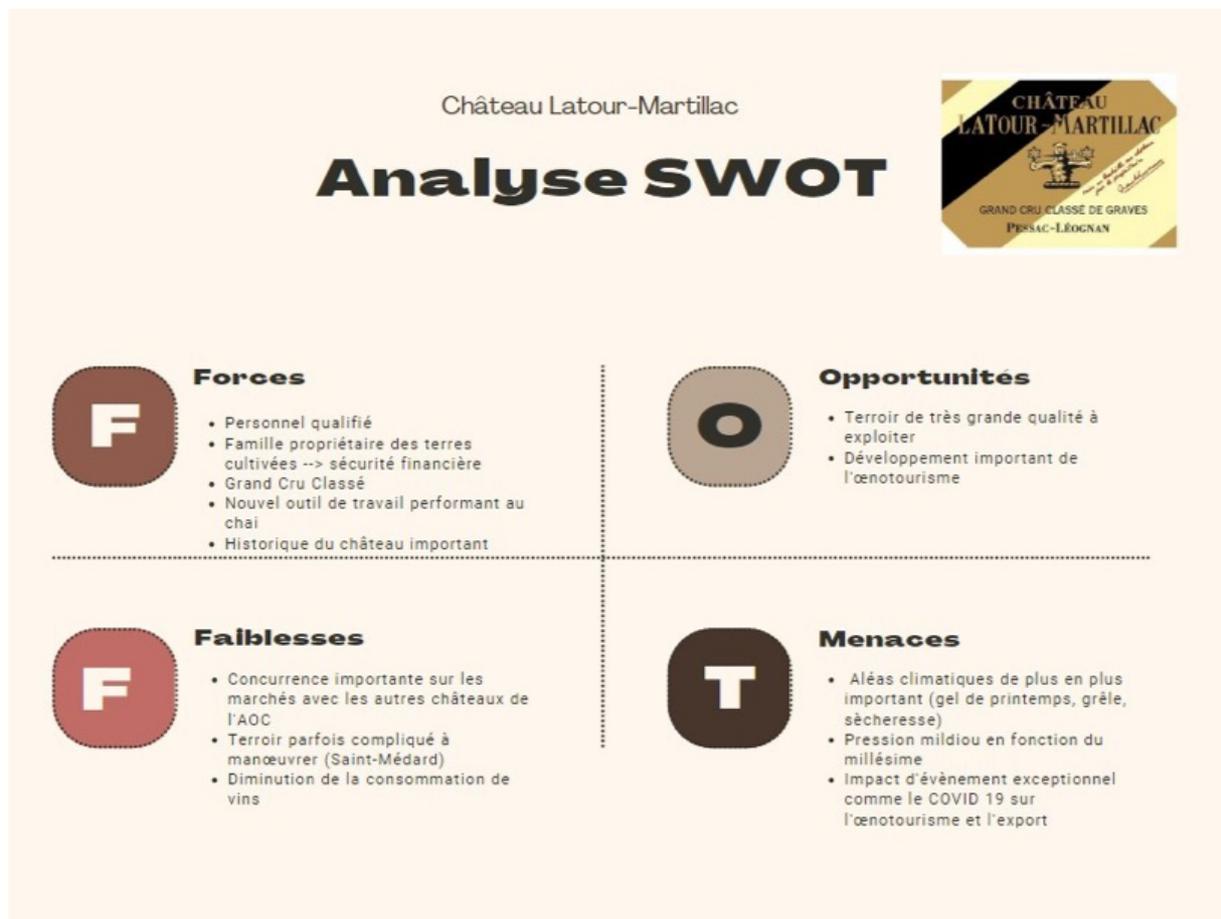


Figure 35 : Matrice SWOT du Château Latour-Martillac, source : Auteur, 2022

Conclusion

Le Château Château Latour-Martillac est donc un grand château de renom, très bien implanté dans l'Appellation et produit des vins de grande qualité. Les terroirs et les conditions climatiques au vignoble permettent de développer ce type de vin et l'entreprise a su et sait toujours en profiter à bon escient. Cependant le contexte change, et ce de plus en plus rapidement puisque les aléas climatiques ne cessent de s'accroître. Il faudra donc conserver cette volonté de satisfaire au mieux les clients et répondre aux demandes des consommateurs afin de conserver un équilibre financier viable.

Une partie de ce travail a pu démontrer que pour arriver à cette stabilité, tout doit être mis en œuvre pour favoriser un rendement correct tout en respectant l'itinéraire technique de l'élaboration de grand vin. La plus grande partie de ce travail se résume par l'expérimentation d'un nouveau procédé d'extraction des composés phénoliques. En effet, cette expérimentation montre tout d'abord la grande volonté des acteurs de ce château de progresser et de toujours optimiser les choix des différents itinéraires techniques afin d'améliorer ses produits et de faire grandir l'entreprise.

La problématique de l'extraction des composés du marc est de plus en plus importante puisque l'on recherche des moyens techniques et technologiques pour diminuer l'empreinte de l'homme sur l'itinéraire de vinification tout en conservant voir améliorant la qualité du produit final. Comme nous avons pu le voir, cet essai de pigeage au château Latour-Martillac ne fut pas convaincant. Cependant, beaucoup de facteurs extérieurs à la méthode en elle-même sont entrés en jeu. On ne peut donc pas dire si, dans des conditions optimales, le pigeage n'aurait pas été une bonne alternative au remontage pour certaines cuvées. C'est pour cette raison que l'éventualité d'un changement de méthode d'extraction ne peut être abandonnée.

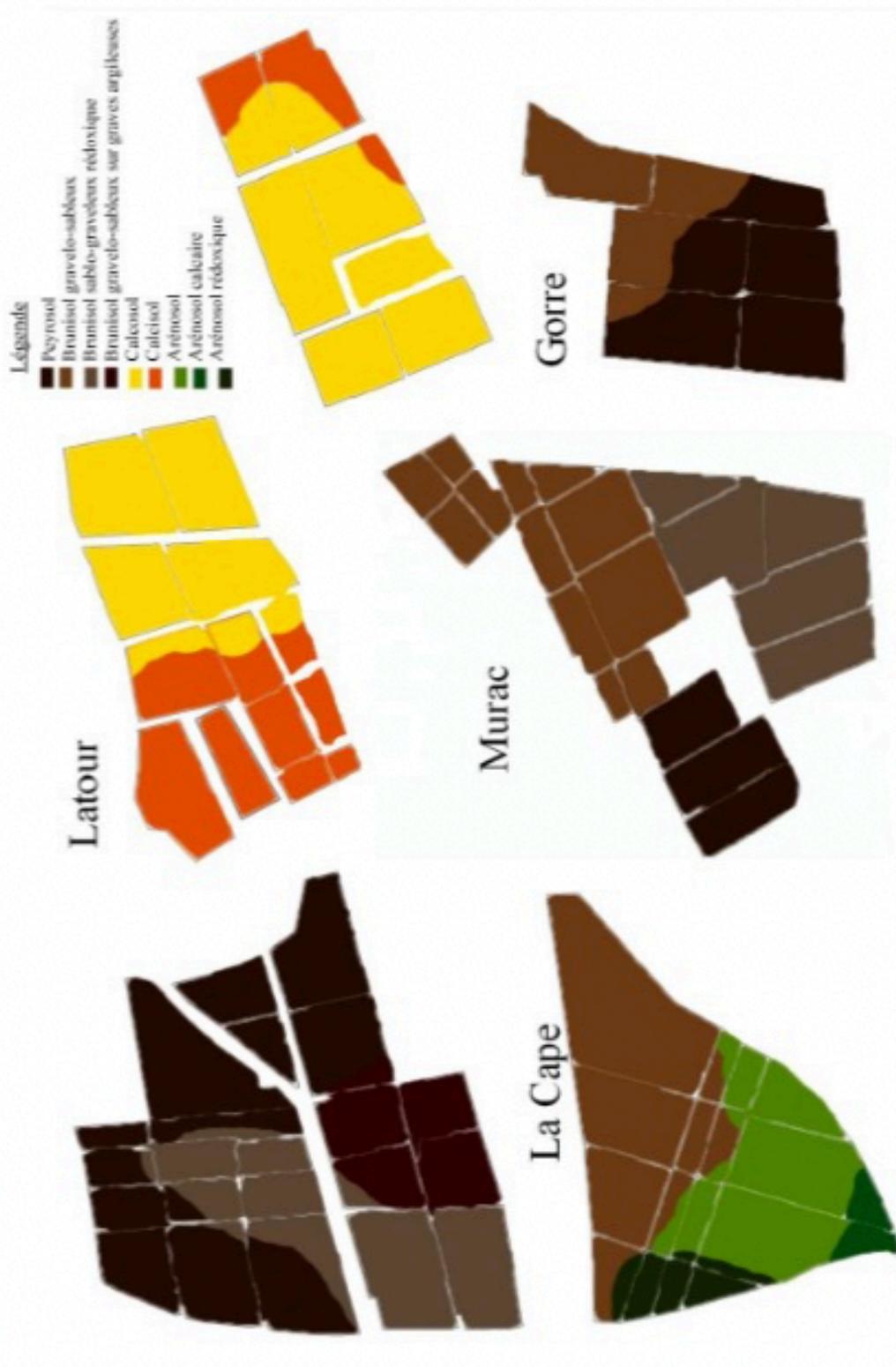
Pour conclure sur une note personnelle, ce stage au Château Latour-Martillac aura été l'occasion pour moi de progresser, tant en technique qu'en connaissance. J'ai pu me familiariser avec les techniques de culture et de vinification abordées en cours pendant mon cursus et j'en suis fortement grandi. Je tiens à remercier l'ensemble des équipes du château pour leur accueil et j'espère avoir été à la hauteur des responsabilités qui m'ont été confiées.

La matrice SWOT du tableau (7) résume les forces, faiblesses, opportunités et menaces du Château Latour- Martillac.

Bibliographie

- [1]- « ARROSEUR INOX ROTA ESCARGOT 200HF40 ». s. d. SOMAVITEC. Consulté le 23 Août 2022. Disponible sur : <https://www.somavitec.fr/arroseur-inox-rot-a-escargot-200hf40-a4491.html>.
- [2]- Bonnet, P, T Lacombe, et C Sereno. s. d. « 3309 Couderc ». Consulté le 23 Août 2022. Disponible sur : <https://plantgrape.plantnet-project.org/fr/porte-greffe/3309%20Couderc>.
- [3]- Cadot, Yves. 2010. « Influence de La Date de Vendange Sur Les Composés Phénoliques de La Baie de Raisin: Conséquences Pour La Typicité Du Vin ». Consulté le 23 Août 2022. Disponible sur : <http://www.theses.fr/2010NSAM0020/document>.
- [4]- Chira, K., J. -H. Suh, C. Saucier, et P. -L. Teissèdre. 2008. « Les polyphénols du raisin ». *Phytothérapie* 6 (2): 75-82. Consulté le 16 Setembre 2022. Disponible sur : <https://doi.org/10.1007/s10298-008-0293-3>.
- [5]- Climate-Data. 2022. « Climat Pessac: Pluviométrie et Température moyenne Pessac, diagramme ombrothermique pour Pessac - Climate-Data.org ». 2022. Consulté le 23 Août 2022 Disponible sur : <https://fr.climate-data.org/europe/france/aquitaine/pessac-7975/>.
- [6]- Ducasse, Marie-Agnès. s. d. « Dosage des tanins : indice HCL ». IFV Occitanie. Consulté le 9 Septembre 2022. Disponible sur : <https://www.vignevin-occitanie.com/fiches-pratiques/dosage-des-tanins-indice-hcl/>.
- [7]- Ducruet, Julien. 2015. « LES PRINCIPAUX TYPES DE PRESOIRS », août, 11.
- [8]- El Darra, Nada. 2013. « Les composés phénoliques des raisins: étude du potentiel qualitatif et des procédés émergents d'extraction ». Consulté le 12 Setembre 2022. Disponible sur : <http://www.theses.fr/2013COMP2060/document>.
- [9]- Fédération des Grands Vins de Bordeaux. 2020. « Registre unique de manipulations ».
- François. 2012. « Rendement agronomique (viticulture, viniculture) ». Dico du vin, le dictionnaire du vin. 6 mars 2012. Consulté le 23 Août 2022 . Disponible sur : <https://dico-du-vin.com/rendement-agronomique-viticulture-viniculture/>.
- [10]- Gaviglio, Christophe. s. d. « L'effeuillage de la vigne ». IFV Occitanie. Consulté le 26 Août 2022. Disponible sur : <https://www.vignevin-occitanie.com/fiches-pratiques/leffeuillage-de-la-vigne/>.
- [11]- IFV Sud-Ouest. 2011. *L'azote: un élément clé en viticulture et en oenologie*. Colloques. Toulouse: IFV Sud-Ouest. Consulté le 23 Août 2022. Disponible sur : <http://www.vignevin-sudouest.com/publications/itv-colloque/azote-viticulture-oenologie.php>.
- [12]- JORF, éd. 2021. « Cahier des charges de l'appellation d'origine contrôlée « PESSAC-LÉOGNAN » ». Consulté le 23 Août 2022. Disponible sur : <https://fgvb.fr/tag/cahier-des-charges>
- [13]- LAFFORT. 2019a. « ACTIFLORE® F33 - Levure oenologique - LAFFORT® ». Laffort. 2019. Consulté le 9 Novembre 2022. Disponible sur : <https://laffort.com/produits/actiflore-f33/>.
- [14]- 2019. « NUTRISTART® AROM - Nutriments oenologiques - LAFFORT® ». Laffort. 2019. Disponible sur : <https://laffort.com/produits/nutristart-arom/>.
- [15]- 2019. « SUPERSTART® - Protection de la levure - LAFFORT® ». Laffort. 2019. Consulté le 9 Novembre 2022. Disponible sur : <https://laffort.com/produits/superstart/>.
- [16]- 2019d. « ZYMAFLORE® F15 - Levure œnologique - Vins rouges - LAFFORT® ». Laffort. 2019. Consulté le 9 Novembre 2022. Disponible sur : <https://laffort.com/produits/zymaflore-f15/>.

-
- [17]- 2019. « ZYMAFLORE® VL1 - Levure œnologique - Vins blancs et rosés - LAFFORT® ». Laffort. 2019. Consulté le 9 Novembre 2022. Disponible sur : <https://laffort.com/produits/zymaflore-vl1/>.
- [18]- 2019. « ZYMAFLORE® X5 - Levure œnologique - Vins blancs et rosés - LAFFORT® ». Laffort. 2019. Consulté le 9 Novembre 2022. Disponible sur : <https://laffort.com/produits/zymaflore-x5/>.
- [19]- 2019. « ZYMAFLORE® XPURE - Levure œnologique - Vins rouges - LAFFORT® ». Laffort. 2019. Consulté le 9 Novembre 2022. Disponible sur : <https://laffort.com/produits/zymaflore-xpure/>.
- [20]- Lavigne-Cruège, Valérie, et Denis Dubourdieu. 1996. « Recherches sur les composés soufrés volatils formés par la levure au cours de la vinification et de l'élevage des vins blancs secs ». (France): Bordeaux 2. Consulté le 13 Septembre 2022.
- [21]- « Le Cube® | SOCMA ». s. d. Consulté le 12 Septembre 2022. Disponible sur : <https://socma.info/produits/le-cube/>.
- [22]- Ribéreau-Gayon, Pascal, Denis Dubourdieu, Aline Lonvaud, et Bernard Donèche. 2017. *Traité d'œnologie. Tome 1. Microbiologie du vin, vinifications*. 7e édition. Paris (France): Dunod, La Vigne-la revue du monde viticole. Consulté le 18 Septembre 2022.
- [23]- Ribéreau-Gayon, Pascal, Suzanne Lafon-Lafourcade, et Alain Bertrand. 1975. « Le débourage des moûts de vendange blanche ». *OENO One* 9 (2): 117. Consulté le 18 Septembre 2022. Disponible sur : <https://doi.org/10.20870/oenone.1975.9.2.1807>.
- [24]- Syndicat Viticole de Pessac-Léognan. s. d. « Pessac-Léognan - Berceau des Grands Vins de Bordeaux ». Syndicat des vins de Pessac Leognan. Consulté le 28 Septembre 2022. Disponible sur : <https://www.pessac-leognan.com/>.
- [25]- « ZYMAFLORE® DELTA - Levure œnologique - Vins blancs, rosés - LAFFORT® ». s. d. Laffort. Consulté le 7 Septembre 2022. Disponible sur : <https://laffort.com/produits/zymaflore-delta-2/>.



Annexe 3 : Récapitulatif des produits utilisés durant la campagne phytosanitaire du millésime 2022. Source : Château Latour-Martillac

Nom du produit	Maladie cible	Substance ac1 ve
CHAMP FLO AMPLI	Mildiou	Cuivre de l'hydroxyde de cuivre 20 %
HELIOCUIVRE	Mildiou	Cuivre de l'hydroxyde de cuivre 645 g/L
HELIOUSOUFRE S	Oïdium	Soufre 700 g/L
SILLAGE	Mildiou	Fosétyl-Aluminium 471 g/kg - Métirame 289 g/kg
ETONAN	Mildiou	Phosphonate de potassium 730 g/L
FLUID ANCRE 2	Oïdium	Soufre sublimé 99 %
RUBIPRO	Black Rot	Tétraconazole 100 g/L
ZORVEC ZELAVIN	Mildiou	Oxathiapiproline 100 g/L
VENTARO	Mildiou	Cuivre de sulfate tribasique 266,6 g/L – Zoxamide 40 g/L
CYMSUN	Mildiou	Cuivre de l'oxychlorure de cuivre 300 g/L – Cymoxanil 30 g/L
FORUM TOP	Mildiou	Diméthomorphe 90 g/kg – Métirame 440 g/kg
PREV-AM PLUS	Mildiou	Huile essentiel d'orange douce 60 g/L
RESPLEND	Mildiou	Amétoctradine 300 g/L – Diméthomorphe 225g/L
KLARTAN SMART	Cicadelle flavescence dorée	Tau-fluvalinate 240 g/L
AMPEXIO	Mildiou	Mandipropamide 250 g/kg – Zoxamide 240 g/kg



CHÂTEAU
LATOUR-MARTILLAC
GRAND CRU CLASSÉ DE GRAVES



Sacha Valet
Stagiaire DNO-BSA
Promotion 2023
20 Juin 2022 – 13 Novembre 2023



Protocole expérimental

Comparaison de deux méthodes d'extraction des composés phénoliques: Le pigeage et le remontage

1/ Contexte et enjeux

La Château Latour-Martillac, grand cru classé de l'appellation Pessac-Léognan, recherche la qualité à la vigne comme au chai afin de valoriser au maximum son terroir exceptionnel. Cette recherche d'amélioration continue au chai comprend en grande partie le processus de vinification. Celui-ci permet de garantir la qualité des produits du château millésime après millésime. Il est donc important, dans l'idée de progrès d'expérimenter notamment de nouvelles modalités d'extraction des composés du marc durant la fermentation. Cette expérimentation permettra donc de remettre en question l'itinéraire de vinification avec la nouvelle modalité qu'est le pigeage afin de trouver le meilleur procédé qui correspondra le mieux aux attentes des dirigeants de l'exploitation

2/ Protocole

Dans le cadre d'un grand cru classé de Pessac-Léognan dont la qualité de vin se doit d'être reconnue au fur et à mesure des années, l'intérêt de cette expérimentation est de comparer deux méthodes d'extraction des composés phénoliques afin de conserver celle en place ou de penser à une adaptation en fonction du résultat.

On choisira alors de comparer les méthodes d'extraction des composés du marc par remontage et par pigeage. Pour se faire, les raisins seront récoltés manuellement sur deux des parcelles de Cabernet Sauvignon régulièrement sélectionnées pour la confection du premier vin. A l'encuvage nous aurons donc deux modalités :

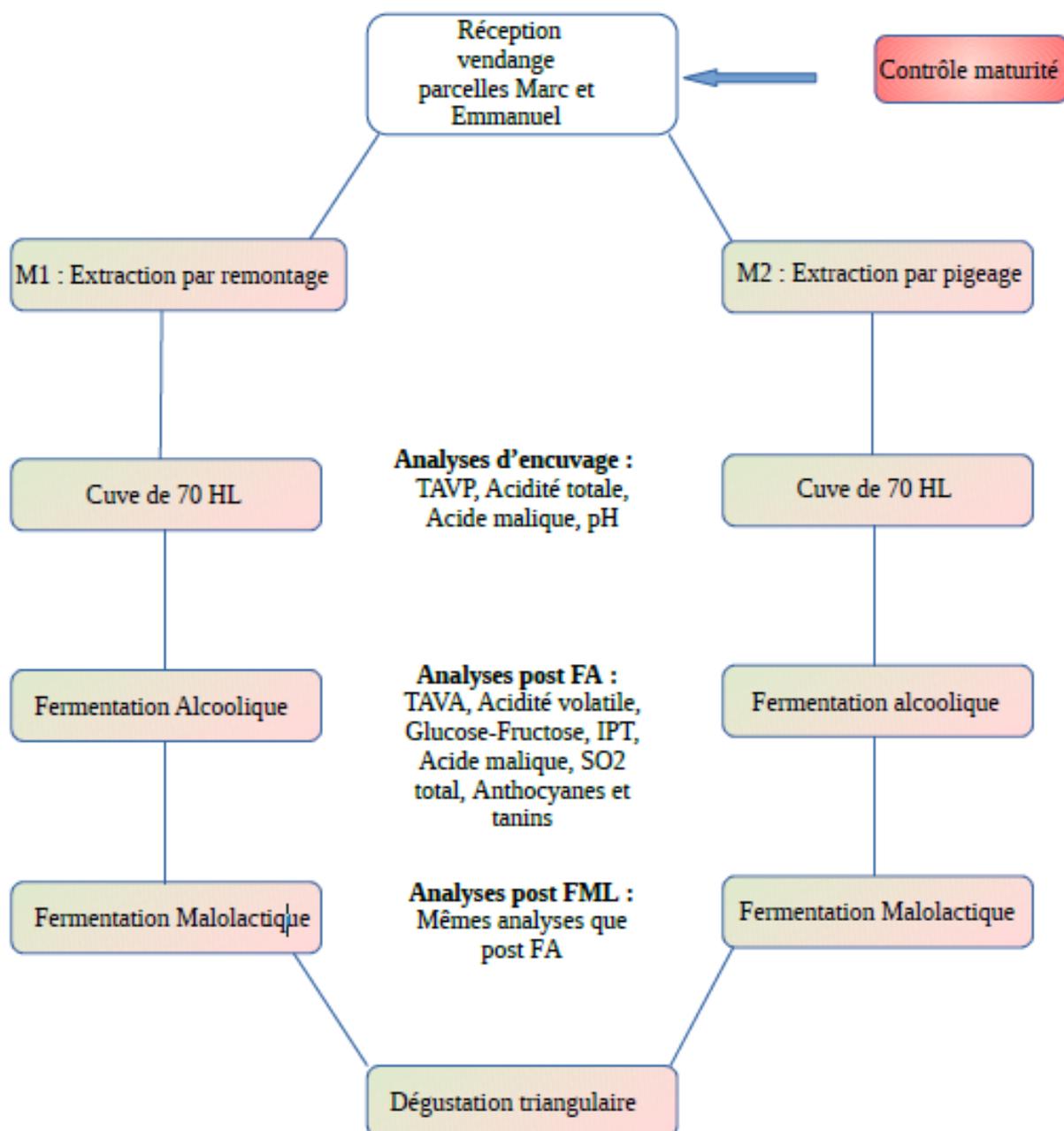
Modalité 1 : Extraction des composés par remontage

Modalité 2 : Extraction des composés par pigeage

Ces deux modalités vont ensuite suivre en tout point le même schéma de vinification. Lors de ces différentes étapes nous effectuerons des analyses afin de déceler ou non des différences qualitatives entre les deux modalités. Une observation visuelle sera tout d'abord effectuée à l'encuvage puis on y analysera le TAVP, l'acidité totale, l'acide malique et le pH. Ensuite des analyses post fermentation alcoolique seront effectuées afin de mesurer l'acidité volatile, le TAVA, l'IPT, l'Acide Malique et le SO₂ Total. Enfin, on analysera une fois de plus l'acidité volatile et l'acide malique après la fermentation malolactique. Le point le plus important de ces analyses sera de contrôler l'extraction en anthocyanes, flavonols et tanins et chaque fin de fermentation.

Ces différentes analyses nous permettront de suivre l'évolution des deux modalités tout au long du processus de vinification. Ces analyses seront effectuées par le château. Nous conclurons ces analyses avec une dégustation triangulaire descriptive qui nous mettra l'accent sur les différences organoleptiques perçues entre les deux modalités étudiées.

3/ Schéma protocole expérimental



- La dégustation sera effectuée en entreprise et à l'ISVV après vieillissement en barrique
- Analyses à la charge de l'entreprise les laboratoires Excell à la charge de l'entreprise
 - Matériel de pigeage prêté par Seguin Moreau
- Cépage Cabernet Sauvignon
- Le volume des cuves est incertain

Résumé

Le Château Latour-Martillac est un Grand Cru Classé de Graves de 64 Hectares situé à Martillac au coeur de l'appellation Pessac-Léognan et appartenant à la famille Kressmann depuis plusieurs générations. Il produit 84 % de vins rouges et 16 % de vins blancs avec les cépages courants du vignoble bordelais, à savoir le merlot, le cabernet sauvignon et le sauvignon blanc. 54 hectares de vignes se trouvent dans l'appellation Pessac-Léognan et les 10 hectares restants sont excentrés du Château basé à Martillac et se situent dans les graves. Le Château Latour-Martillac est une véritable entreprise ayant pour but de produire du vin haut de gamme tout en s'inscrivant dans une démarche environnementale puisqu'il est labellisé HVE de niveau 3 et se démarque à travers une démarche SME.

Ce travail rapporte les résultats d'une expérimentation effectuée au chai. Celle-ci a permis de comparer les deux méthodes d'extraction des composés phénoliques que sont le remontage et le pigeage.

Abstract

Château Latour-Martillac is a 64 hectare Classified Grand Cru of the Graves region located in Martillac, in the heart of the Pessac-Léognan appellation and belonging to the Kressmann family for several generations. It produces 84 percent of red wines and 16 percent of white wines with common grape varieties of the bordelais vineyard like merlot, cabernet sauvignon and sauvignon blanc. 54 hectares of vines are found in the Pessac-Léognan appellation and the remaining 10 hectares are off-centered from the Château based in Martillac and are located in the Graves. Château Latour-Martillac is a true company with the aim of producing premium wine while being part of an environmental approach since it is certified HVE level 3 and stands out through an SME approach. This work reports the results of an experiment carried out in the winery. It allowed us to compare the two methods of extraction of phenolic compounds, pumping over and punching down.