



HAL
open science

Production de vin de Bordeaux blanc et de vin de Sauternes au Château Guiraud, 1er grand cru classé de Sauternes

Benoît Robert

► **To cite this version:**

Benoît Robert. Production de vin de Bordeaux blanc et de vin de Sauternes au Château Guiraud, 1er grand cru classé de Sauternes. Sciences du Vivant [q-bio]. 2023. dumas-04560717

HAL Id: dumas-04560717

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04560717>

Submitted on 3 May 2024

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

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

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté pour l'obtention du

DIPLÔME NATIONAL D'ŒNOLOGUE

PRODUCTION DE VIN DE BORDEAUX BLANC ET DE VIN DE SAUTERNES AU CHÂTEAU GUIRAUD, 1^{er} GRAND CRU CLASSÉ DE SAUTERNES

par

Benoît ROBERT

Année de soutenance : 2023

Organisme d'accueil : Château Guiraud

MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDES

Présenté pour l'obtention du

DIPLÔME NATIONAL D'ŒNOLOGUE

PRODUCTION DE VIN DE BORDEAUX BLANC ET DE VIN DE SAUTERNES AU CHÂTEAU GUIRAUD, 1^{er} GRAND CRU CLASSÉ DE SAUTERNES

par

Benoît ROBERT

Mémoire préparé sous la
direction de Didier Ollé

Organisme d'accueil :
Château Guiraud

Présenté le : 30/06/2023

Maître de stage : Sandrine
Garbay

Devant Aurélie Roland et
Didier Ollé

Avant-propos et remerciements

Je tiens à remercier Sandrine Garbay, directrice générale du domaine, de m'avoir permis de réaliser ce dernier stage de mon cursus d'ingénieur agronome et d'œnologue dans le très beau cadre du Château Guiraud.

Je souhaite remercier les enseignants de l'Agro qui nous ont permis d'acquérir un socle de connaissances très solide qui constitue un précieux bagage. J'adresse un remerciement particulier à Aude Vernhet qui avait gentiment accepté de tutorer ce mémoire et à Didier Ollé qui en récupère la charge.

Je remercie l'ensemble des équipes du domaine qui se sont montrées très accueillantes durant toute la durée de mon stage.

Table des illustrations

Figure 1 : Carte de situation de l'appellation Sauternes par rapport à la région des Graves	12
Figure 2 : Carte du parcellaire du Château Guiraud	13
Figure 3 : Carte détaillée des sols du Château Guiraud	15
Figure 4 : La gamme du Château Guiraud, de gauche à droite, Sauternes AOC 1er Grand Cru Classé, Sauternes AOC Petit Guiraud, Bordeaux Blanc sec AOC G de Guiraud, Bordeaux blanc sec AOC Grand Vin Blanc Sec de Château Guiraud	17
Figure 5 : Volumes de Sauternes produits par année depuis 2010	18
Figure 6 : Volumes de vins secs produit par année depuis 2013	19
Figure 7 : Précipitations mensuelles moyennes à Sauternes sur la période 1981-2010	19
Figure 8 : Les différents stades de la pourriture noble. De gauche à droite : raisin sain ; raisin tacheté ; raisin tâché ; raisin pourri plein ; raisin pourri rôti ; raisin confit) (Source : http://pfeda.univ-lille1.fr/)	20
Figure 9 : Grappe de Semillon B en cours de botrytisation (Photo personnelle)	20
Figure 10 : Grappe fortement touchée par Aspergillus (Photo personnelle)	21
Figure 11 : Grappe sur laquelle coexistent Botrytis cinerea, Aspergillus et de la pourriture aigre (Photo personnelle)	22
Figure 12 : Plan de situation des bâtiments du Château (Production personnelle)	25
Figure 13 : Pressoir Bucher utilisé au Château Guiraud (Photo personnelle).....	26
Figure 14 : Vue d'ensemble de la première cuverie.....	27
Figure 15 : Machine d'embouteillage GAI 2510	27
Figure 16 : Rinceuse de bouteilles	27
Figure 17 : Seconde cuverie qui se trouve dans le chai des Sauternes (Photo personnelle)	28
Figure 18 : Vu d'ensemble des deux chais	29
Figure 19 : Vu du Chai des vins secs	29
Figure 20 : Vu du chai des Sauternes	29
Figure 21 : Dispositif de rinçage des barriques.....	30
Figure 22 : Vidage des lies d'une barrique	30
Figure 23 : Utilisation de la cane MOOG	30
Figure 24 : Schéma de situation des équipements de vinification et d'élevage	31
Figure 25 : Petit pressoir utilisé pour presser les échantillons des contrôles maturités	33
Figure 26 : Analyse de début de fermentation du premier lot de sec de la vendange 2022	33
Figure 27 : Raisins issus d'une vendange passerillée (Photo personnelle)	34
Figure 28 : Schéma d'un cycle de pressurage progressif comme on peut le trouver à Sauternes (Bucher)	36

Figure 29 : Analyses de début de fermentations des moûts de Sauternes de la vendange 2022.....	38
Figure 30 : Bulletin d'analyses du laboratoire à l'entonnage.....	40
Figure 31 : Voie de biosynthèse de l'acide acétique dans le métabolisme levurien durant la fermentation alcoolique (Blondin, 2015)	41
Figure 32 : Analyses de début de FA des lots A, F et G.....	42
Figure 33 : Cinétique de fermentation des lots A, F et G.....	42
Figure 34 : Bulletin d'analyses du laboratoire en suivi de fermentations	43
Figure 35 : Bulletin d'analyses du laboratoire pré et post mutage	44
Figure 36 : Analyses de fin de fermentations des 10 premiers lots de Sauternes	45
Figure 37 : Feuilles posées sur une barrique (Photo personnelle)	47
Figure 38 : Barrique après batonnage (Photo personnelle).....	47
Figure 39 : Barrique 24 h après batonnage (Photo personnelle)	47
Figure 40 : Bidon ouilleur tel qu'utilisé au Chateau Guiraud	48
Figure 41 : Schéma des étapes du collage (Production personnelle).....	49
Figure 42 : Bulletin d'analyses du laboratoire en suivi d'élevage.....	52
Figure 43 : Feuille de traçabilité lots	54

Table des sigles et abréviations

Bc = *Botrytis cinerea*

AOC = Appellation d'Origine Contrôlée

DAP = Phosphate diammonique

FA = Fermentation alcoolique

eb = équivalent bouteille

SO₂ = Dioxyde de soufre

hL = hectolitre

INAO = Institut National des Appellations d'Origine (se nomme aujourd'hui Institut National de l'Origine et de la Qualité)

LSA = Levure Sèche Active

AV = Acidité Volatile

Table des matières

Table des matières	7
Introduction.....	11
I. Le Château Guiraud, 1 ^{er} Cru Classé de Sauternes.....	12
A. Sauternes : un terroir reconnu pour les vins liquoreux.....	12
1. Un terroir de liquoreux emblématique	12
2. Le parcellaire du Château Guiraud.....	12
3. L'encépagement et le choix des porte-greffes.....	13
4. Pédologie et géologie du terroir	14
5. Conduite du vignoble.....	16
a) Certification Agriculture Biologique	16
b) Personnel du vignoble	16
c) Itinéraire technique	16
B. La gamme des vins.....	17
C. La pourriture noble : définition, condition d'obtention et impact sur la composition chimique de la baie	19
1. La pourriture noble : définition.....	19
2. Les différents stades de la pourriture noble	20
3. Les pourritures non souhaitées	21
(1) La pourriture grise.....	21
(2) La pourriture vulgaire.....	21
(3) La pourriture acide.....	21
(4) La pourriture aigre	22
4. Conditions propices au développement de <i>Botrytis cinerea</i>	22
a) Maintien d'une alimentation hydrique plutôt déficitaire	22
b) Une viticulture adaptée	22
c) La proximité des cours d'eau	23
5. Impact de la pourriture noble sur la composition chimique des baies	23
a) Le métabolisme des sucres	23
b) Le métabolisme des acides	23
c) L'activité enzymatique	24
d) Modification aromatique des baies	24
II. La vinification au Château Guiraud.....	25
A. Les moyens de production.....	25
1. Situation générale des installations.....	25

2.	Les bâtiments servant à la vinification.....	25
a)	Réception, pressurage et débourbage.....	25
b)	Débourbages et fermentations.....	26
c)	Les chais dédiés aux fermentations et à l'élevage.....	28
d)	Zone de nettoyage des barriques et d'assemblage	29
e)	Schéma global des équipements.....	31
3.	Organisation du travail	31
a)	Effectif et organisation en vendanges.....	31
b)	Effectif et organisation hors vendanges.....	31
B.	Organisation et déroulement de la production	32
1.	Contexte général du millésime 2022	32
2.	Contrôle de la maturité et de l'évolution sanitaire des raisins.....	32
a)	Contrôle de la maturité pour les vins blancs secs.....	32
b)	Contrôle de la maturité pour les vins liquoreux.....	33
3.	Vendanges	33
a)	Choix des dates et des consignes de tri	33
(a)	Vins blancs secs.....	33
(b)	Liquoreux.....	33
b)	Organisation du chantier.....	34
4.	Du raisin au moût prêt à être fermenté.....	35
a)	Réception.....	35
b)	Pressurage des raisins issus de vendange botrytisée	35
c)	Débourbage	36
d)	Caractéristiques des moûts après débourbage	37
5.	Vinifications des vins de Sauternes.....	38
a)	Choix du contenant pour la fermentation	38
b)	Entonnage des moûts	38
c)	Mise en œuvre des départs en FA.....	39
d)	Suivi des fermentations	39
(1)	Prises d'échantillons journalières.....	39
(2)	Ajustement des teneurs en azote	40
e)	Acidification.....	41
f)	Gestion des températures	41
g)	L'hygiène de cave.....	42
h)	Exemple de cinétiques de fermentation lors de la vinification 2022.....	42

i)	Le mutage.....	43
(1)	Objectifs du mutage.....	43
(2)	Test de combinaison (Test de Shaeffer).....	45
j)	Caractéristique analytique des moûts en fin de fermentation	45
III.	De l'élevage à la mise au Château Guiraud.....	45
A.	L'élevage des vins liquoreux.....	45
1.	L'élevage des Sauternes.....	45
2.	Conditions de température dans le chai.....	46
3.	Bâtonnages sur lie.....	46
4.	Ouillages	47
5.	Soutirages	48
6.	Assemblage des vins	48
7.	Vigilances spécifiques à apporter lors de l'élevage de vins liquoreux	48
a)	Surveillance régulière de la concentration en SO ₂	48
b)	Limitier le risque de refermentations.....	49
B.	Stabilisation et conditionnement du vin.....	49
1.	Stabilité protéique pendant l'élevage.....	49
a)	Qualification de la stabilité protéique	49
b)	Collage des vins pour assurer la stabilité protéique.....	49
c)	Les collages adaptés aux vins de Sauternes.....	50
2.	Microfiltration tangentielle des vins liquoreux.....	50
3.	Stabilisation et filtration avant mise en bouteille	50
a)	Stabilisation tartrique	50
b)	Filtration sur plaque	51
(a)	Préparation du filtre	51
(b)	Filtration.....	51
c)	Pasteurisation.....	51
d)	Dernier ajustement du SO ₂	51
4.	Conditionnement des vins	52
a)	Les matières sèches.....	52
b)	La chaine de tirage	53
c)	Contrôles qualité.....	53
(a)	Obligations règlementaires.....	53
(b)	Traçabilité interne.....	53
Conclusion.....		55

Liste des références bibliographiques56
Annexes.....58

Introduction

Les vins de Sauternes sont encore aujourd'hui des vins dont l'évocation résonne assez singulièrement aux oreilles des consommateurs mais aussi des professionnels tant ils ont de particularités. Que ce soit du point de vue du terroir, de l'élaboration ou des aspects organoleptiques, ces vins sont uniques.

D'abord, ils ont une histoire ancienne et singulière, la région produisant déjà des vins liquoreux au 17^{ème} siècle. La reconnaissance de leur qualité a été une première fois établie lors du classement de 1855 où des propriétés de Sauternes et de Barsac ont été classées Premier Cru supérieur, Premier Cru et Second cru Classé. Ensuite dès 1939 les Appellations d'Origines Contrôlées Sauternes et Barsac sont reconnues.

Ensuite le terroir, dont les conditions microclimatiques dues au passage du Ciron, rivière qui se jette dans la Garonne, donne des brumes matinales qui offrent l'alternance d'humidité et de sec nécessaire au développement du mythique champignon : le *Botrytis cinerea*. C'est lui qui est à l'origine du processus très particulier qu'est le développement de la pourriture noble sur les raisins pour les concentrer en sucre et donner cette maturité recherchée pour produire des grands vins de sucre.

Toutes ces particularités font que les vins produits ont des caractéristiques très particulières : des arômes intenses d'agrumes, d'ananas et d'épices, une forte concentration en sucre et une aptitude au vieillissement très importante.

Du fait de ces particularités et des tendances de consommation actuelles, les vins de Sauternes-Barsac connaissent de grosses difficultés de commercialisations. C'est pour cela que de nombreuses propriétés ont depuis plusieurs années développées leurs gammes de vins secs, inexistantes ou presque auparavant, pour devenir aujourd'hui, la majeure partie de la production de cette zone viticole. Les parcelles de vignes plantées initialement pour faire des vins liquoreux pouvant indifféremment produire des vins liquoreux ou des vins secs en fonction de la date de récolte choisie. La production de vins secs permet aujourd'hui à de nombreuses propriétés de continuer la production des vins de Sauternes en maximisant leurs qualités et en limitant les volumes produits pour s'adapter aux marchés.

Ainsi et nous allons le détailler dans ce rapport, coexistent à partir d'une même viticulture et dans les mêmes parcelles, deux productions tout à fait distinctes de vins secs et liquoreux qui aujourd'hui se font vivre l'une et l'autre mutuellement.

I. Le Château Guiraud, 1^{er} Cru Classé de Sauternes

A. Sauternes : un terroir reconnu pour les vins liquoreux

1. Un terroir de liquoreux emblématique

Le terroir de l'appellation Sauternes Barsac, situé sur la rive gauche de la Garonne est le seul terroir de Bordeaux exclusivement dédié à la production de vins blancs. Il est par ailleurs très limité et s'étend sur 1900 ha soit 2 % de la surface plantée dans le Bordelais. Cinq villages composent l'appellation avec au nord du Ciron le village de Barsac et au sud du Ciron les villages de Preignac, Bommès, Sauternes et Fargues. La production de l'appellation est en moyenne de 40 000 hL par an soit un peu plus de 5 000 000 équivalents bouteilles.

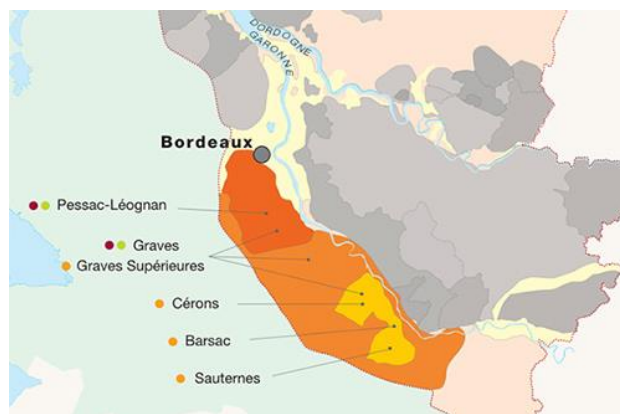


Figure 1 : Carte de situation de l'appellation Sauternes par rapport à la région des Graves

Ces terroirs bien identifiés sont sis sur le terroir plus large des vins de Graves. Le décret de 1936, établissant les conditions de l'Appellation d'Origine Contrôlée Sauternes-Barsac décrit comme suit ledit terroir : « Sur un plateau de faible altitude, légèrement mamelonné, incliné vers la Garonne, ce sont des sols et les sous-sols qui, par leur diversité, donnent leur spécificité et leur personnalité aux différents crus. Des sols graveleux, calcaires ou argilo-calcaires, reposant sur un sous-sol varié[...] Mais la très grande originalité du Pays est la très grande fréquence de brouillards d'automne. Le principal responsable : le Ciron. Son influence, en favorisant le développement du botrytis, est déterminante sur la concentration des raisins » (Union des syndicats des grands vins liquoreux de Bordeaux).

Le climat est océanique, les hivers sont doux et humides et les étés sont tempérés.

2. Le parcellaire du Château Guiraud

Le Château jouit d'une SAU totale de 118 ha dont 93 ha plantés et ce en deux parties :

- Le site de Guiraud qui constitue le cœur de la propriété avec 83 ha plantés
- Les parcelles de Preignac qui représentent 10 ha. Ce sont des parcelles en fermage qui sont destinées à la production de vin blanc sec.

Le reste de la SAU soit 25 ha est composée de jachères pour 3 ha et de terres à vignes en repos du sol avant replantation pour 22 ha. Cela s'explique notamment par de gros chantiers de reconstitution du vignoble qui ont été entrepris à la suite du rachat de la propriété, intervenu en 2021 par un nouvel investisseur, car de nombreuses parcelles étaient en mauvais état.

Le parcellaire groupé du Château Guiraud est un atout majeur : premièrement cela permet une proximité entre les parcelles et les bâtiments techniques. De plus, cela diminue fortement

les besoins de déplacement des équipes et permet d'avoir une vision en continue sur l'état du vignoble.

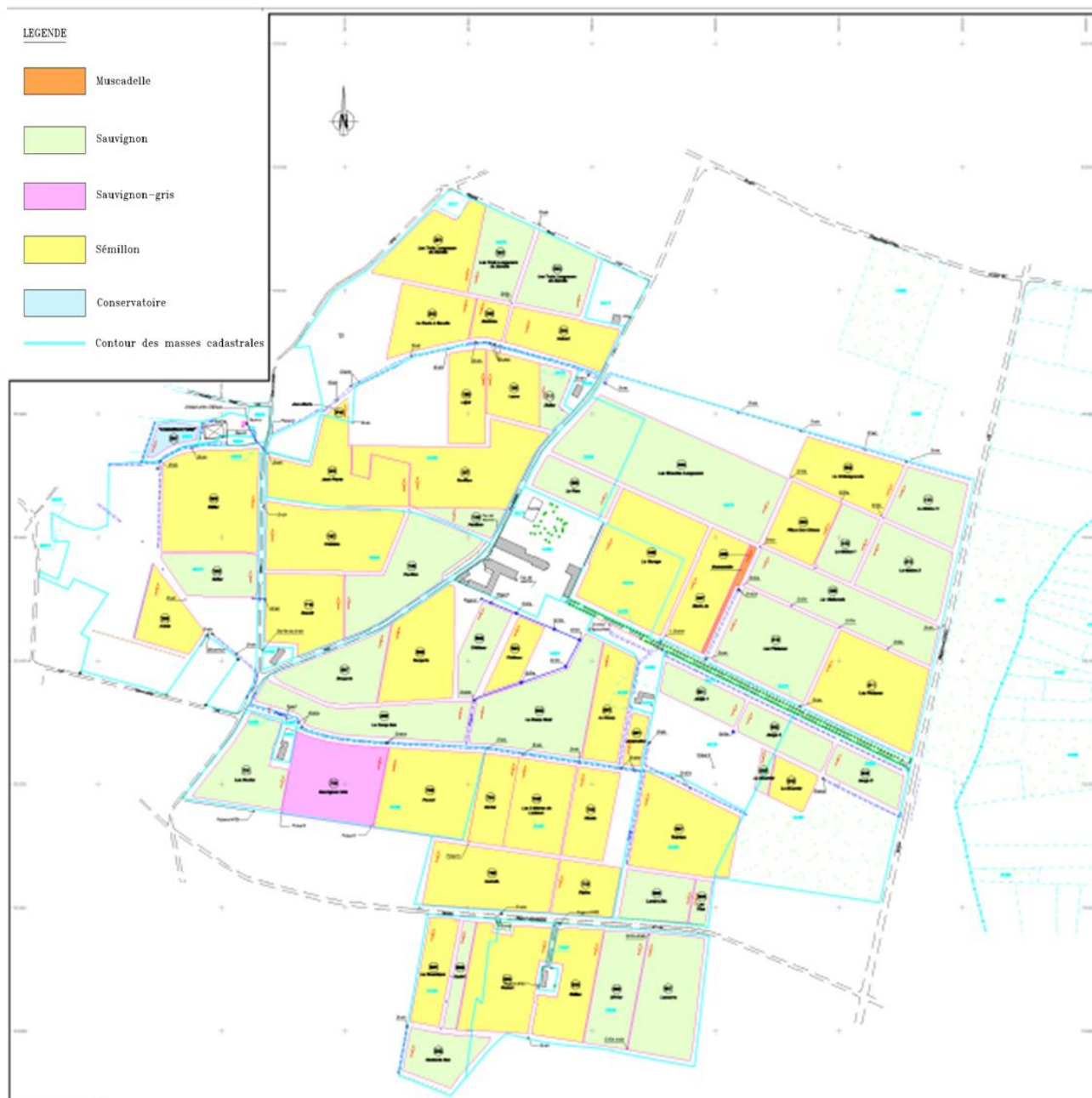


Figure 2 : Carte du parcellaire du Château Guiraud

3. L'encépagement et le choix des porte-greffes

Ces 93 ha de SAU bénéficient d'un encépagement où le Sémillon est majoritaire (53%) car c'est historiquement le cépage privilégié pour la production de vins de Sauternes. En effet, il est tout à fait adapté aux sols de graves de la région (Barbe & Peris, 2007). De plus, sa pellicule très fine est tout à fait adaptée à la colonisation de la baie par *Botrytis cinerea*.

Ensuite on retrouve le Sauvignon blanc (45%) qui est de plus en plus plébiscité pour ses qualités à produire des vins secs. Enfin le reste de l'encépagement est composé de Sauvignon gris et de Muscadelle qui sont les deux autres cépages autorisés dans le cahier

des charges de l'appellation Sauternes mais qui représentent une fraction très faible de l'encépagement.

Concernant les porte-greffes ce sont le 101-14 MGT, le 3309 Coudrec, le 161-49 Coudrec et le Riparia Gloire de Montpellier qui sont présents, la répartition n'est pas spécifique à la destination des parcelles. Globalement, ce sont le 101-14 MGT et le 3309 Coudrec qui sont les plus présents car ce sont des porte-greffes qui assemblés avec un greffon de Semillon B ou de Sauvignon donnent des raisins dont la qualité est reconnue et appréciée (Galet, 2018).

Tableau 1 : Surfaces détaillées en hectares du parcellaire planté au Château Guiraud

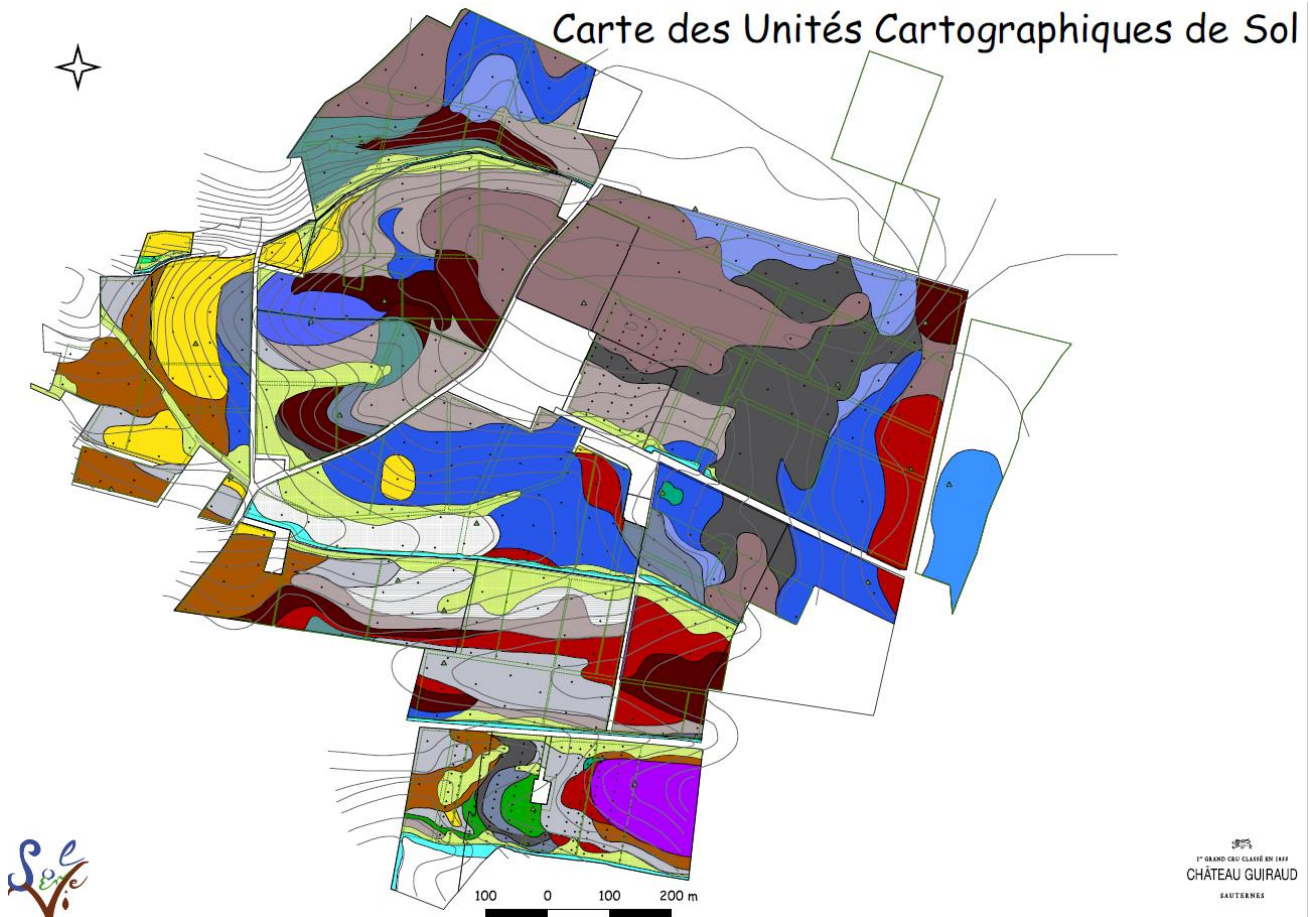
Guiraud	Vieille vigne	Semillon	43,4	81,3	83,4	93,7
		Sauvignon	35,9			
		Sauvignon gris	1,7			
		Muscadelle	0,2			
	Jeune vigne	Sémillon	1,1	2,1		
		Sauvignon	1			
Preignac	Vieille vigne	Sémillon	6,7	10,2	10,2	
		Sauvignon	3,5			
	Jeune vigne	Sémillon	0	0		
		Sauvignon	0			

4. Pédologie et géologie du terroir

Le terroir du Château Guiraud est sis sur le bord d'un plateau érodé par la Garonne. Ce sous-sol donne en surface une mosaïque de sols qui sont une déclinaison allant des graves sableuses aux graves argileuses que l'on retrouve respectivement à 80% et 20% sur les parcelles du Château.

En pratique, la carte suivante montre bien la grande hétérogénéité qui peut exister au sein des 120 ha qui forment une unité autour du Château. Ces natures de sol ont un impact direct sur le développement des différentes pourritures, c'est pour cela qu'au sein même des parcelles, des grandes différences d'avancement dans les stades de pourritures sont constatées.

Carte des Unités Cartographiques de Sol



Légende des Unités Cartographiques de Sol

Unité Cartographique de Sol

- REDOXISOL luvique sur terrasse alluviale de la Garonne
- COLLUVIOSOL sableux calcique saturé en profondeur de façon saisonnière sur calcaire coquillier
- PELOSOL bilithique rédoxique issu d'argile micacée
- PODZOSOL durique issu de terrasse alluviale de la Garonne
- REDOXISOL luvique polyolithique à horizon pierrique en surface et horizon d'accumulation du fer en bandes
- REDOXISOL luvique humique de bas de pente
- REDUCTISOL sableux fluvique alluvio-colluvial avec un horizon d'accumulation du fer en profondeur
- REDOXISOL bilithique luvique sableux sur argile bleu
- LUVISOL rédoxique en profondeur bilithique issu de terrasse alluviale sable sur argile graveleuse
- BRUNISOL bilithique rédoxique et luvique en profondeur
- LUVISOL REDOXISOL trilithique issu des terrasses alluviales de la Garonne
- PLANOSOL sédimorphe sur PaléoFERISOLSOL sur terrasse alluviale de la Garonne
- CALCOSOL sableux de pente sur calcaire coquillé
- LUVISOL ferrique anthropisé de pente sur terrasse alluviale de la Garonne
- LUVISOL humique tronqué bilithique sur terrasse alluviale
- PLANOSOL distal histique sur terrasse alluviale
- FLUVIOSOL
- REDOXISOL luvique développé à partir d'un PaléoFERISOLSOL
- 35
- REDUCTISOL sableux et luvique à forte charge caillouteuse en profondeur
- LUVISOL petroferrique graveleux anthropisé sur poche de sable éolisé et alluvions gravo-argileuses anciennes
- REDOXISOL sableux humique faiblement luvique sur terrasse alluviale sableuse
- LUVISOL peyrosolique sur terrasse alluvial de la Garonne
- REDUCTISOL colluvial calcaire bilithique issu des hautes terrasses alluviales de la Garonne et du grès à Miogypsines
- BRUNISOL sableux luvique à horizon de surface humifère issu des sables éolisés sur PaleoLUVISOL tronqué développé dans une argile micacée
- ▲ Fosses
- Sonages à la tarière à main

Figure 3 : Carte détaillée des sols du Château Guiraud

5. Conduite du vignoble

a) *Certification Agriculture Biologique*

Le Château Guiraud est la première propriété de Sauternes à avoir été certifiée en Agriculture Biologique en 2011. Cette certification intervient après une décennie durant laquelle les vignes ont été conduites selon une méthode limitant fortement l'usage d'intrants ainsi que le travail du sol. Il en résulte aujourd'hui un résultat mitigé car l'état du vignoble est dans l'ensemble assez mauvais et la mortalité des ceps assez importante. C'est pour cela qu'après le rachat de la propriété en 2021, le choix de retravailler le sol dans un contexte de sécheresse importante a été pris.

b) *Personnel du vignoble*

Le vignoble est géré par un chef de culture qui a, à sa disposition, cinq tractoristes ainsi que six ouvriers vigneron. Un mécanicien permanent est aussi présent ainsi qu'un jardinier et un salarié polyvalent.

c) *Itinéraire technique*

Pour obtenir une qualité de raisins optimale et leur permettre d'atteindre les différents stades de maturité recherchés, le travail au vignoble doit être rigoureux et orienté vers l'obtention de ces maturité précises.

Tout d'abord, la nouvelle saison culturale commence avec la **prétaille** en novembre qui prépare la taille et permet de diminuer la pénibilité du tirage des bois. Ensuite la **taille** a lieu entre novembre et mars. Le Semillon B est taillé avec la taille typique du sauternais dite à côtes qui correspond à une taille en éventail de trois ou quatre bras avec un courçon de deux yeux sur chaque bras. Le Sauvignon B est lui taillé à long bois ce qui correspond à un guyot double avec quatre yeux francs par baguette. En même temps que la taille, les bois sont tirés pour être broyés.

Entre le mois de mars et le mois d'avril, les parcelles en taille longue sont **attachées**.

Après le débourrement, lorsque les rameaux ont déjà 3-4 feuilles, les vignes sont **épamprées** pour supprimer les rameaux issus du porte-greffe ou de bourgeons du vieux bois qui ne sont donc pas fructifères. Cette opération est essentielle pour limiter le nombre de sarments par pied et ainsi de garantir d'une part un microclimat optimal pour les grappes et d'autre part limiter les entassements du feuillage pour minimiser les risques de contaminations primaires de mildiou.

A partir de mai, le **relevage** débute, il est souvent nécessaire de passer trois fois. En même temps que le relevage, le **palissage** est effectué. Il consiste à répartir de manière homogène les sarments dans le sens du rang. Cette étape participe aussi à l'optimisation du microclimat nécessaire au bon murissement des raisins et à l'obtention d'une pourriture noble de qualité. Cette étape de relevage-palissage prend fin en juillet.

A partir de la véraison, la zone des grappes est **effeuillée** à la main pour encore une fois maximiser l'aération des grappes. Cette étape permet aussi d'améliorer l'exposition des grappes lors de l'application de traitements phytosanitaires ce qui est primordial pour obtenir des raisins sains avant qu'ils débutent le processus de pourriture noble. En fonction de l'orientation des rangs, il peut être décidé de ne réaliser cet effeuillage que sur le côté du soleil levant pour minimiser les risques d'échaudage pour la face qui est au soleil l'après-midi.

Concernant le **travail du sol**, le rang est travaillé à la bordelaise en quatre façons avec deux buttages et deux débuttages. Cette méthode est assez facilement applicable car les sols présents dans le sauternais sont dans l'ensemble assez légers et drainants ce qui permet d'une part de faire un buttage sans faire de lards ni de mottes et d'autre part de débiter avec une décavaillonneuse intercep ou une lame intercep facilement sans nécessairement mettre une pression hydraulique trop importante ce qui permet de préserver les ceps. Dans l'inter rang, le sol est retravaillé depuis la saison viticole 2021-2022.

Comme le Château est certifié Agriculture Biologique, les traitements sont réduits à l'utilisation de cuivre et de soufre.

B. La gamme des vins

La gamme des vins du Château Guiraud est historiquement composé de trois vins :

- Sauternes AOC Château Guiraud, 1^{er} Grand cru Classé
- Sauternes AOC Petit Guiraud
- Bordeaux blanc sec AOC G de Guiraud

Récemment, une nouvelle cuvée de vin blanc sec premium a vu le jour avec pour objectif de mettre toujours plus en valeur les vins secs issus du terroir du Sauternais et de profiter de la bonne dynamique de marché des vins blancs secs. Cette cuvée a été sobrement nommée Grand Vin Blanc Sec de Château Guiraud.



Figure 4 : La gamme du Château Guiraud, de gauche à droite, Sauternes AOC 1er Grand Cru Classé, Sauternes AOC Petit Guiraud, Bordeaux Blanc sec AOC G de Guiraud, Bordeaux blanc sec AOC Grand Vin Blanc Sec de Château Guiraud

Les caractéristiques principales de ces vins sont détaillées ci-dessous :

Tableau 2 : tableau des caractéristiques principales des vins produits par le Château Guiraud

Cuvée	Appellation	Assemblage	Elevage	Production Moyenne	Prix
Château Guiraud 1er Grand cru Classé	Sauternes AOC	65% Semillon B 35% Sauvignon B	Environ 18 mois en barriques	40 000 eb/an	2022 : environ 56 € TTC
Petit Guiraud	Sauternes AOC	65% Semillon B 35% Sauvignon B	Cuves et barriques pendant 12 mois	80 000 eb/an	2019 : environ 20 € TTC
G de Guiraud	Bordeaux AOC	50% Semillon B 50% Sauvignon B	Barriques et cuve pendant 6 mois	160 000 eb/an	2022 : environ 14,5 € TTC
Grand Vin Blanc Sec de Château Guiraud	Bordeaux AOC	30% Semillon B 70% Sauvignon B	12 mois en barriques	11000 eb en 2020 (seul millésime à date)	2020 : environ 55 € TTC

Concernant les volumes, ceux-ci sont très irréguliers surtout pour le Sauternes car les conditions favorables pour obtenir une vendange botrytisée satisfaisante sont plus irrégulières que les conditions pour obtenir une vendange de sec satisfaisante. Ci-dessous les tableaux reprennent l'historique de production du domaine pour ses deux cuvées principales.

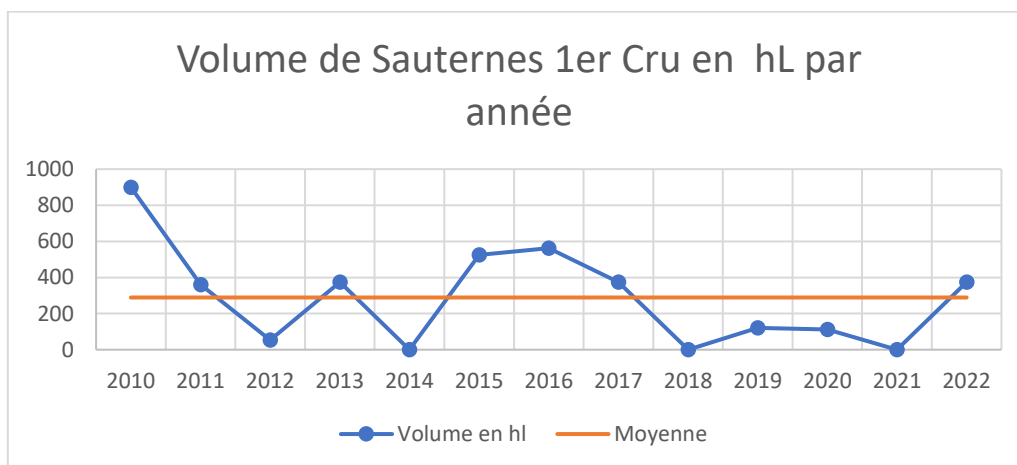


Figure 5 : Volumes de Sauternes produits par année depuis 2010

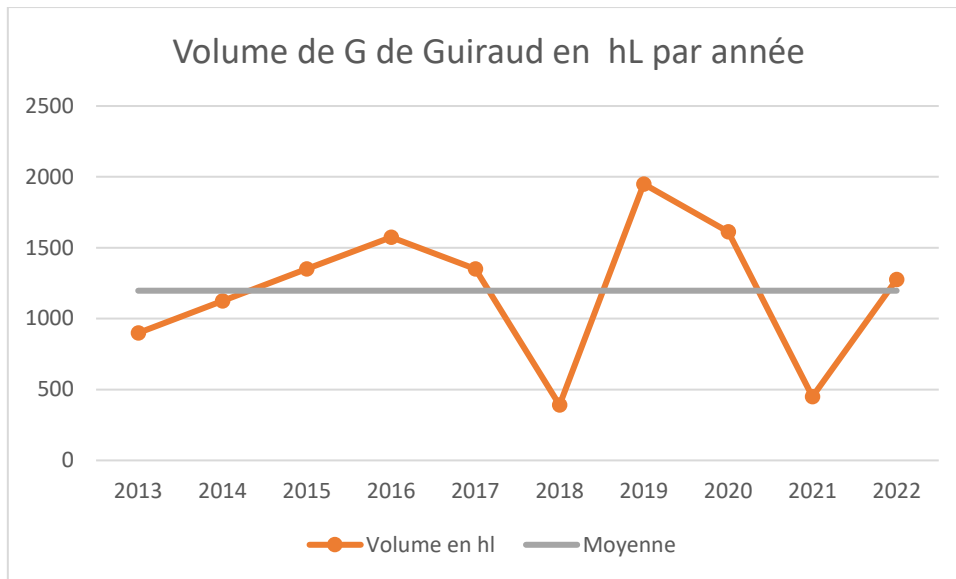


Figure 6 : Volumes de vins secs produit par année depuis 2013

C. La pourriture noble : définition, condition d'obtention et impact sur la composition chimique de la baie

1. La pourriture noble : définition

Les vins de Sauternes font, dans la grande famille des vins liquoreux, partie de ceux que l'on obtient à partir de vendange qui a subi le processus de pourriture noble.

Le processus de pourriture noble correspond à la contamination d'un raisin mur et sain par un champignon ascomycète nommé *Botrytis cinerea*. Ce champignon, lorsque les conditions lui sont favorables colonise l'ensemble de la baie et provoque un dessèchement de celle-ci. Cela entraîne une concentration des solutés contenus dans la baie, principalement les sucres mais aussi les acides.

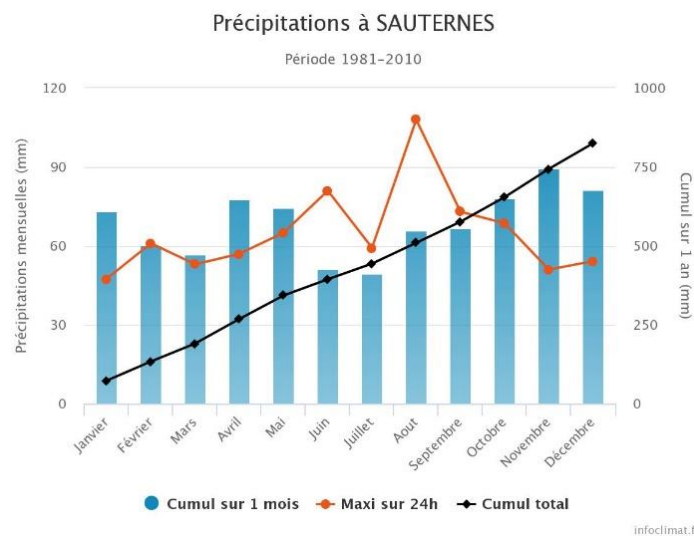


Figure 7 : Précipitations mensuelles moyennes à Sauternes sur la période 1981-2010

La pluviométrie d'août, septembre et octobre dépasse 60 mm sur chacun de ces 3 mois. Cette humidité est primordiale pour permettre à *Botrytis cinerea* de se développer.

Cependant, un excès de pluie sur ces périodes peut entraîner l'éclatement des raisins et ainsi un risque accru de colonisation des grappes par des pourritures non souhaitées. C'est pour cette raison que la nature drainante des sols est très importante.

2. Les différents stades de la pourriture noble

On distingue différents stades de pourriture noble sur les raisins. Ces différents stades correspondent à différents stades de développement de *Botrytis cinerea* dans la baie :

- Stade 1 « raisin sain » : germination des conidies
- Stade 2 « raisin tacheté » : pénétration du tube germinatif de *Bc* dans le raisin
- Stade 3 « raisin taché » : développement interne de *Bc* (dans les cellules épidermiques et sous-épidermiques de la baie de raisin)
- Stade 4 « raisin pourri plein » : invasion totale par *Bc*
- Stade 5 « raisin en début de flétrissement » : émission d'hyphes mycéliens, nouvelle génération du champignon
- Stade 6 « raisin pourri rôti » : mort de *Bc*



Figure 8 : Les différents stades de la pourriture noble. De gauche à droite : raisin sain ; raisin tacheté ; raisin taché ; raisin pourri plein ; raisin pourri rôti ; raisin confit) (Source : <http://pfeda.univ-lille1.fr/>)



Figure 9 : Grappe de Semillon B en cours de botrytisation (Photo personnelle)

3. Les pourritures non souhaitées

(1) La pourriture grise

La pourriture grise correspond au développement de *Bc* en conditions trop humides qui ne permettent pas la phase d'évaporation. Cela entraîne des phénomènes oxydatifs intenses, l'absence de concentration des sucres ainsi qu'une production importante d'acide gluconique. Cela provoque en pratique des goûts de moisi ainsi que des goûts de sous-bois non souhaités. C'est la pourriture que l'on connaît communément dans les vignobles septentrionaux lors de conditions humides autour de la vendange.

(2) La pourriture vulgaire

La pourriture vulgaire désigne le développement conjoint de *Bc* et d'autres champignons comme *Aspergillus* et *Penicilium*. Cela se produit lorsque des fortes pluies surviennent et provoquent l'éclatement de baies. Les raisins prennent des colorations allant du jaune au vert. C'est une cause d'apparition d'odeurs phénolées si des raisins atteints se retrouvent dans la vendange.

En 2022, malgré la sécheresse, *Aspergillus* a colonisé des parcelles entières rendant leur récolte très compliquée voire impossible tant le tri à effectuer était important.



Figure 10 : Grappe fortement touchée par *Aspergillus* (Photo personnelle)

(3) La pourriture acide

Des levures apiculées (*Kloeckera*...) dont les vecteurs sont *Drosophila melanogaster* ou *Drosophila simulans* attaquent les baies et provoquent l'accumulation d'acide acétique et d'acétate d'éthyle. On retrouve des odeurs que pique acétique sur les vins. Ces odeurs sont souvent déjà perceptibles à la vigne.

(4) La pourriture aigre

La pourriture aigre est provoquée par ces bactéries acétiques *Gluconobacter* et *Acetobacter* dans des conditions chaudes et humides. Cela provoque comme pour la pourriture acide, des odeurs de pique acétique qu'il est primordial de repérer en vendage pour effectuer un tri efficace.



Figure 11 : Grappe sur laquelle coexistent *Botrytis cinerea*, *Aspergillus* et de la pourriture aigre (Photo personnelle)

4. Conditions propices au développement de *Botrytis cinerea*

a) *Maintien d'une alimentation hydrique plutôt déficitaire*

Les terroirs de graves jouent un rôle fondamental car ils sont très drainants, ils permettent d'éviter les excès d'humidité au sol et ainsi de favoriser le fait d'avoir des raisins intègres et sains au moment de leur attaque par *Bc*. Cela permet aussi d'éviter les excès d'humidité lors de la phase de pourriture. On rencontre parfois des poches d'argile dans le Sauternais, les parcelles sises dessus sont systématiquement drainées.

Au Château Guiraud, le terroir est composé majoritairement de sables translucides profonds et de graves pures traversées par des veines d'argiles rouges et blanches, des marnes calcaires et des bandes de calcaire à huîtres. Globalement, ce sont 80 % de la surface qui correspond à des graves sableuses et 20% à des graves argileuses qui sont drainées. Ce terroir permet le maintien de cette alimentation hydrique plutôt déficitaire.

b) *Une viticulture adaptée*

L'itinéraire technique au vignoble a pour but de créer des conditions favorables d'apparition de *Bc*. Pour cela elle doit permettre de limiter la vigueur et de limiter la charge en raisin. Cela permet d'assurer un microclimat des grappes aérées et de limiter les phénomènes d'éclatement des baies.

Les étapes ont déjà été détaillées précédemment mais les principales actions spécifiques mises en œuvre sont les suivantes :

- Choix de **porte-greffes peu vigoureux**
- La **taille à cot** sauternaise qui en pratique donne des ceps avec 3 ou 4 bras en éventail portant chacun un courson à deux yeux francs.
- De cette taille découle une charge limitée : **6-8 grappes par pied** en moyenne qui favorise un microclimat bien aéré
- La **fertilisation est faible** pour éviter les excès de vigueur
- **Densité de plantation relativement importante** : minimum 6500 pieds/ha. La majorité des parcelles ont une géométrie de plantation de 1 mètre entre pied et 1,5 mètre entre rang
- Un **ébourgeonnage** qui permet de ne garder que deux sarments par courson et de favoriser un microclimat aéré
- Un **effeuillage manuel** de la zone de raisins avant vendange pour favoriser l'aération des grappes

c) *La proximité des cours d'eau*

Au-delà de la nature géologique et pédologique des lieux et du mode de viticulture, les conditions favorables à l'apparition du champignon sont le microclimat, provoqué par la proximité directe du Ciron et de la Garonne, qui permet de créer une alternance d'humidité avec les brouillards matinaux et de sec avec des après-midis ensoleillés et venteuses. Cela permet de favoriser l'évaporation de l'eau dans les baies et aussi d'éviter la colonisation des grappes par des champignons ou des bactéries non désirées.

5. *Impact de la pourriture noble sur la composition chimique des baies*

La botrytisation des raisins provoque des transformations physiques de la baie de raisin, la plus évidente étant la dessiccation. Elle entraîne aussi des transformations chimiques qui permettent à *Bc* de continuer de se développer. En effet, l'augmentation de la concentration en sucres, en acides aminés et en protéines solubles fournit à *Bc* les éléments nutritifs nécessaires à sa croissance mycélienne.

a) *Le métabolisme des sucres*

Les sucres sont en partie métabolisés par le champignon dans un premier temps mais dans un second temps la déshydratation de la baie engendre une concentration en sucres plus importante que la consommation du champignon cette concentration peut atteindre un facteur de 2,8 (Duhail, 1999). Deux métabolites importants des sucres sont le glycérol et l'acide gluconique. Le glycérol s'accumule dans un premier temps et l'acide gluconique s'accumule lui dans les conditions moins propices à la pourriture noble. Ainsi, on utilise le rapport glycérol/acide gluconique comme un indicateur de la qualité de la pourriture (Donèche, 1987). L'oxydation du glucose par l'activité β -glucosidase du champignon provoque la formation d'un polymère de sucres, le β -1,3-glucane, qui peut être responsable de difficultés de clarification des moûts lors du débouillage.

b) *Le métabolisme des acides*

Tout comme pour les sucres, dans la phase de contamination, les sucres sont plus largement consommés qu'ils ne sont concentrés et ce n'est que lors de la phase de dessiccation que l'on peut observer une augmentation de la concentration des acides d'environ 50 % passant en moyenne d'environ 3 g à 4,5 g par litres de moûts.

c) *L'activité enzymatique*

La présence de *Botrytis cinerea* substitue à l'activité tyrosinase du raisin son activité laccase (Dubernet et al. 1977). L'activité de la laccase est très active sur les composés phénoliques. Cette activité laccase transforme les composés phénoliques présents dans la baie en quinones, qui précipitent. Ainsi le stock de molécules oxydables dans la baie diminue fortement. En conséquence, les moûts issus de pourriture noble sont très peu sensibles à l'oxydation (Dubourdieu, 1999). D'autres enzymes comme la cellulase sont produites par *Bc* lors de la phase de contamination pour lui permettre de pénétrer la pellicule de la baie.

d) *Modification aromatique des baies*

Le développement de *Bc* sur les cépages du Sauternais contribue à l'accroissement des teneurs en composés d'arômes. Ce phénomène s'explique d'une part du fait de la production de composés d'arômes par *Bc* lui-même comme le phénylacétaldéhyde (arôme de miel). *Bc* est aussi à l'origine de l'augmentation de la teneur en précurseurs d'arômes cystéinylés et glutathionylés (nuances d'agrumes) (Sarrazin et al., 2007 ; Thibon et al. 2009) qui libèrent des arômes pendant la fermentation (Magyar et Soós 2016). L'activité β -glucosidase hydrolyse des glycosides terpéniques présents dans la baie et libère des composés terpéniques (Ribéreau-Gayon et al. 2012). Une activité estérase a aussi été mise en évidence (Dubourdieu et Ribereau-Gayon, 1985). Les thiols sont aussi impactés par le processus de pourriture noble et leurs concentrations peuvent être multipliées par un facteur 20 (Sarrazin, E. et al., 2007) au cours du processus de pourriture noble. En résumé, on retrouve trois familles d'arômes typiques des vins de Sauternes : les notes confites provoquées par les furanones et lactones, les notes zestées provoquées par les thiols volatils et les notes miellées provoquées par les aldéhydes et les cétones.

II. La vinification au Château Guiraud

Dans cette partie seule la vinification des vins liquoreux sera traitée.

A. Les moyens de production

1. Situation générale des installations

L'ensemble des infrastructures dédiées à la vinification, à l'élevage des vins, à la viticulture, au commerce, aux bureaux et à l'accueil œnologique sont rassemblées sur un même site et sont présentées Figure 12.

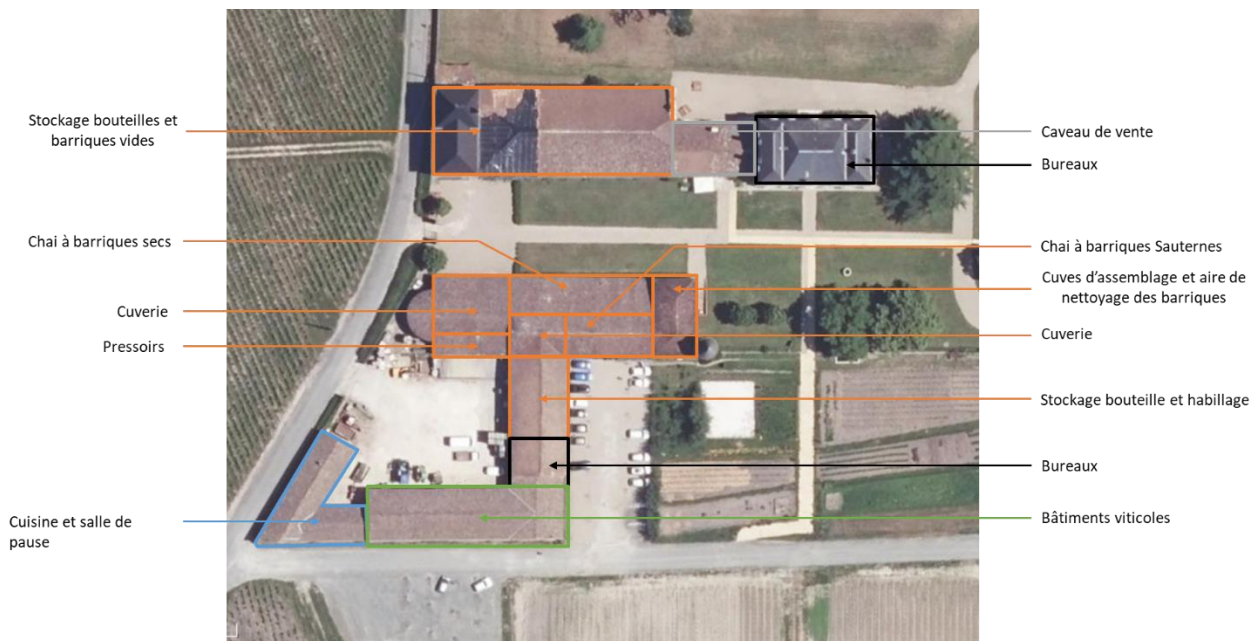


Figure 12 : Plan de situation des bâtiments du Château (Production personnelle)

2. Les bâtiments servant à la vinification

a) Réception, pressurage et débouillage

La vendange est réalisée par deux ou trois équipes chacune équipée d'un tracteur et d'une remorque sur lesquelles ils empilent des caisses à vendange Allibert gerbables de 20 kg. Une chambre froide en location permet de stocker au froid pour la nuit une dizaine de palettes de raisins.

Une aire de lavage de caisses automatique se trouve devant la réception et permet de laver les caisses juste après les avoir vidées dans le pressoir.

Le domaine est équipé de 4 pressoirs pneumatiques Bucher de 20hl avec une maie amovible.

Les maies sont reliées aux cuvons de débouillage enterré par un tuyau dans lequel le moût s'écoule par gravité. La cuverie est équipée de 10 cuvons de débouillage de 28hl. Ces cuvons sont refroidis par un groupe froid qui se trouve à proximité et permet de descendre les vins autour de 4°C. Les moûts y sont laissés 24h avant débouillage et entonnage ou encuvage.



Figure 13 : Pressoir Bucher utilisé au Château Guiraud (Photo personnelle)

b) Débourbages et fermentations

Deux cuveries sont séparées par un mur, la première cuverie est composée de 11 cuves :

- 2 gardes vins à chapeau flottant de 40 hL
- 4 cuves de 80 hL
- 4 cuves de 50 hL
- 1 cuve de 25 hL

C'est aussi dans cette cuverie que l'on trouve les 10 cuvons de débourbage ainsi qu'un chauffe-eau équipé d'une pompe surpresseur pour avoir de l'eau chaude destinée au nettoyage des équipements. Un autre petit chauffe-eau mobile est aussi présent pour le nettoyage des mains et du petit matériel.

Le petit matériel de nettoyage ainsi qu'une partie des tuyaux sont aussi stockés dans cette cuverie.

Une pompe centrifuge ainsi qu'une pompe péristaltique permettent de réaliser les transferts de vins entre les différents contenants.



Figure 14 : Vue d'ensemble de la première cuverie

Cette cuverie accueille aussi la ligne de mise en bouteille.



Figure 16 : Rinceuse de bouteilles



Figure 15 : Machine d'embouteillage
GAI 2510

La seconde cuverie est en fait comprise dans le chai des Sauternes. Elle est composée de 9 cuves :

- 2 cuves de 100 hl
- 7 cuves de 63 hl

L'ensemble des cuves bénéficie d'un système de froid automatique. Ce sont des drapeaux placés dans les cuves qui servent de dispositif d'échange calorifique pour refroidir les cuves.



Figure 17 : Seconde cuverie qui se trouve dans le chai des Sauternes (Photo personnelle)

c) *Les chais dédiés aux fermentations et à l'élevage*

Une grande partie des vins sont fermentés en barriques dans le même chai qui sert de chai de fermentation et de chai d'élevage. Il y a deux chais, le premier est destiné à la fermentation et à l'élevage des blancs secs et le second est dédié à la fermentation et à l'élevage des Sauternes, c'est aussi lui qui accueille la seconde cuverie.

Pour cette année, le parc de barriques était composé de 278 barriques de 225 l et 7 demi-muids de 500 l pour les vins secs et de 169 barriques de 225 l et 2 demi-muids de 500l pour les Sauternes.

Le nombre de tonneliers est très important, on peut citer Demptos, Radoux, Garonnaise, Mercier, Vicard, Seguin Moreau, Taransaud, Saint Martin, Marchive, Boutes, Saury, Quintessance...

La surface des chais n'étant pas suffisante pour loger l'ensemble des barriques à plat, elles sont logées sur deux, trois voire quatre étages lorsque cela est nécessaire.

Des diables permettent de faciliter le transport des barriques.



Figure 18 : Vu d'ensemble des deux chais



Figure 20 : Vu du chai des Sauternes



Figure 19 : Vu du Chai des vins secs

d) Zone de nettoyage des barriques et d'assemblage

A l'opposé de la première cuverie se trouve une zone qui contient une cuve de 250 hL dédiée aux assemblages. Cette zone permet aussi des stockages divers : bondes, joints...

Son utilisation principale reste le nettoyage des barriques qui intervient lorsque les barriques sont déstockées, à réception des barriques neuves et après les soutirages.

Le nettoyage des barriques se fait de la façon suivante :

Etape 1 : Les barriques issues d'un soutirage sont vidées en les couchant grâce au diable avec le trou de bonde coté diable.

Etape 2 : Les barriques sont rincées à l'aide d'un dispositif qui insère une tête avec un jet tournant branché sur le réseau.



Figure 22 : Vidage des lies d'une barrique



Figure 21 : Dispositif de rinçage des barriques

Etape 3 : Les barriques sont passées à la cane MOOG qui est un dispositif relié à un nettoyeur haute pression qui projète de l'eau et de la vapeur à l'intérieur de la barrique



Figure 23 : Utilisation de la cane MOOG

Etape 4 : Les barriques sont rincées de nouveau comme à l'étape 2

Etape 5 : Un contrôle visuel de l'intérieur des barriques est effectué pour s'assurer qu'il ne reste pas de matières solides à l'intérieur.

e) Schéma global des équipements

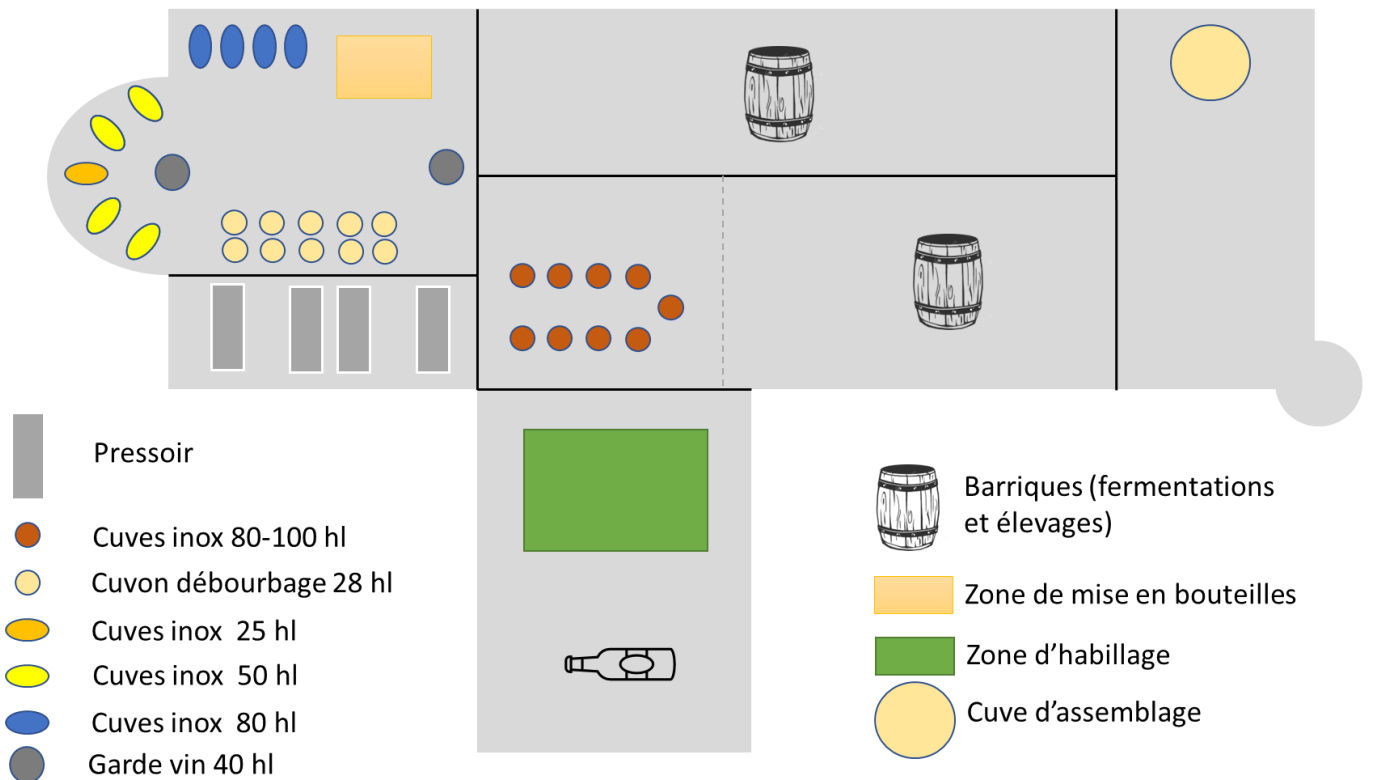


Figure 24 : Schéma de situation des équipements de vinification et d'élevage

3. Organisation du travail

a) Effectif et organisation en vendanges

En vendange, l'équipe du chai est particulièrement sollicitée. En effet, elle s'occupe des raisins à partir de la réception. Ainsi, le maître de chai, le permanent cuviste et l'alternant sont souvent rejoint par un stagiaire. Un permanent polyvalent est souvent détaché pour aider au bâtonnage des secs qui se fait souvent sur la même période que la vendange des liquoreux. Le chargement des pressoirs est aussi réalisé par le chauffeur du tracteur.

b) Effectif et organisation hors vendanges

Au château Guiraud, la partie vigne et la partie chai sont tout à fait indépendantes, il y a donc pour s'occuper des vins un maître de chai dont le rôle est de superviser, sous les ordres du directeur général, l'ensemble de la production des différentes cuvées. Pour cela, le maître de chai a à sa disposition un cuviste en CDI ainsi qu'une personne à l'habillage/expéditions en CDI. Un alternant BTS est aussi présent en cuverie ce qui représente un mi-temps. En plus de cela, une personne du vignoble est détachée au moins six mois par an à l'habillage/expédition. Lors des périodes chargées tel que les assemblages, préparations aux mises et les mises, une certaine souplesse dans l'organisation du travail est possible et le CDI habillage/expéditions peut venir en cave.

B. Organisation et déroulement de la production

1. Contexte général du millésime 2022

Après un hiver doux, la saison végétative 2022 a démarré très tôt. Les gelées intenses des 3 et 4 avril ont épargnées la quasi-totalité du parcellaire et ce notamment grâce aux tours antigel mises en place dans l'hiver. Les conditions chaudes et sèches du printemps et de l'été ont assuré un parfait état sanitaire du vignoble. Le stress hydrique est resté contenu malgré le déficit de pluviométrie, ce qui a entre autres été rendu possible par le travail du sol qui était réalisé pour la première fois depuis longtemps. A la mi-septembre, une première trie des raisins concentrés par passerillage a été effectuée sous une chaleur importante. Cette chaleur s'est ensuite maintenue et il faut attendre les pluies de fin septembre pour que *Botrytis cinerea* se développe enfin sur les parcelles dont les raisins étaient encore sains et qui n'avaient pas encore été vendangées. Deux tries complètes (75%) sont effectuées entre le 17 et le 27 octobre. Le nombre de vendangeurs étant insuffisant pour vendanger l'ensemble au bon moment, les derniers raisins sont rentrés avec des degrés supérieurs à la limite supérieure optimale.

2. Contrôle de la maturité et de l'évolution sanitaire des raisins

a) *Contrôle de la maturité pour les vins blancs secs*

Le contrôle de la maturité s'effectue de manière très simple :

- Pour les vins secs : un échantillon est pris dans un seau de 20 l en prenant soin de récolter les grappes à intervalles réguliers dans la parcelle que l'on souhaite échantillonner.
- Les raisins sont pressés dans un pressoir manuel en bois d'environ 15 l, deux rebéchages manuels sont effectués
- Le moût obtenu est placé dans une éprouvette et la masse volumique est déterminée grâce à un mustimètre.
- Une table de conversion permet ensuite de connaître le degré potentiel et une table de correction permet de prendre en compte l'écart de mesure causée par la température du vin.

A partir de ces éléments, on connaît le degré potentiel et c'est ainsi que la maturité est suivie. L'acidité des vins n'est pas particulièrement regardée lors des contrôles de la maturité. Cependant, la dégustation du moût permet au vinificateur d'avoir une information supplémentaire sur l'évolution aromatique des raisins et donc d'affiner les décisions de début de vendanges.

Les températures qu'ont connu le sauternais en août 2022, ont obligé à piloter les vendanges au degré car la chaleur entraînait des augmentations de degrés très rapides et une surmaturité peut rapidement provoquer un manque d'équilibre et une lourdeur dans le profil aromatique ce qui n'est absolument pas recherchée.



Figure 25 : Petit presseoir utilisé pour presser les échantillons des contrôles maturités

b) Contrôle de la maturité pour les vins liquoreux

Les contrôles de maturités pour les liquoreux s'effectuent avec le même matériel que pour les vins secs. Cependant, il est nécessaire d'échantillonner plusieurs lots pour une même parcelle en donnant aux échantillonneurs des consignes différentes dans la proportion de raisins dorés et de raisins pourris pleins ou pourris rôtis à prendre. On réalise ensuite la même procédure que pour les vins secs en augmentant parfois le nombre de rebéchage manuel pour extraire le maximum de jus comme peut le faire le presseoir pneumatique, les derniers jus étant les plus sucrés. Ce processus permet de choisir la consigne de cueillette qui va ensuite être donnée aux équipes de cueilleurs. C'est cela qui pilote en partie le niveau de sucre des moûts issus d'une trie donnée.

3. Vendanges

a) Choix des dates et des consignes de tri

(a) Vins blancs secs

Les vendanges des vins blancs secs ont débuté le 18 août, voici l'analyse du premier lot de 43 hL récolté le 18 et 19 août :

Provenance globale et cépage dominant	Sucres g/l	TAVP	AT en g/l	pH	Acide malique	SO2 total mg/l	azote assimilable
Pièce du puits, Solon est, Garenne (Sa), Rogue	215	13,03	3,17	3,29	2,0	26	215

Figure 26 : Analyse de début de fermentation du premier lot de sec de la vendange 2022

On constate qu'à cette date, le degré potentiel était déjà assez élevé ce qui a décidé l'équipe dirigeante du domaine à déclencher les premières cueillettes. En effet, les profils de vins plutôt frais issus de sauvignons ne tolèrent pas trop d'excès de degrés. L'acidité totale et l'acide malique en particulier sont relativement faibles mais le pH lui s'est maintenu au-dessous de 3,3 ce qui présageait un maintien de la fraîcheur d'un point de vue organoleptique.

(b) Liquoreux

Pour les liquoreux, l'année a été très particulière et les vendanges se sont déroulées en deux temps. En effet après un été très chaud et sec, les vignes subissaient en fin d'été une contrainte hydrique importante. Dans le même temps, les conditions étaient trop sèches pour que *Bc* se développe. Ainsi, à partir du 10 septembre des parcelles ont commencées à passeriller. Les concentrations en sucre de raisins passerillés peuvent être importantes mais

les rendements en jus sont faibles. Ce n'est pas la qualité de vendange recherchée car l'aromatique des vins issus de vendanges passerillées est beaucoup moins typique des vins de Sauternes. Cependant, ils peuvent faire de bonnes bases d'assemblage en apportant de la fraîcheur. De plus, ce sont des vins issus de raisins qui n'ont subi aucune altération donc ils sont souvent exempts de défauts. Economiquement, il est aussi difficilement entendable de laisser des raisins passerillés sur pieds dans la mesure où ils ont fait l'objet de travaux au même titre que l'ensemble du vignoble au cours de l'année.

Ainsi, le 15 septembre, 11 parcelles pour un total d'environ 20 ha ont subi une première trie avec des TAVP qui se trouvaient autour de 22. Les vendanges de raisins passerillés ont continué le 19, 22 et 23 septembre. Certains lots de passerillé ont pu être ramassés avec des TAVP autour de 18. Ces lots seront à posteriori très précieux pour modérer les degrés des vins issus de la fin de vendange.



Figure 27 : Raisins issus d'une vendange passerillée (Photo personnelle)

Ensuite, malgré l'absence de pluie, le vignoble a été largement colonisé par les champignons *Aspergillus* ce qui a largement fragilisé et/ou condamné une partie des raisins.

Lorsque la météo est devenue propice au développement de *Bc*, les raisins étant déjà un peu abimés, ce développement s'est accompagné de pourriture aigre qui a encore diminué les quantités de raisins sains dans le vignoble.

La seconde partie de la vendange, correspondant à la première trie de raisins botrytisés a commencé le 9 octobre. Ensuite, une semaine s'est écoulée et sa seconde trie a pu être effectuée sur toutes les parcelles ainsi qu'une troisième trie en allant. Ces deux tries se sont effectuées du 17 au 27 octobre.

b) Organisation du chantier

L'ensemble de la vendange au Château Guiraud est effectuée manuellement. Pour le blanc sec c'est un choix car le cahier des charges de l'AOC Bordeaux ne l'oblige pas, ce choix est guidé par plusieurs motivations :

- Une partie des raisins cueillis pour le vin blanc sec sont issus de l'éclaircissage de parcelles réservées pour le Sauternes. Cela a pour objectif de valoriser les raisins tout

en limitant la charge et en améliorant le microclimat des grappes pour y favoriser un développement optimal de la pourriture noble.

- Les vins blancs secs produits dans le Sauternais jouissent de l'image qualitative des Sauternes, la vendange manuelle participe donc à développer cette image qualitative.
- D'un point de vue qualitatif, il est tout à fait possible de produire une vendange mécanique de très bonne qualité pour produire des blancs secs. Cependant, il faut pour cela que le système de conduite ait pris en compte le fait de la récolte mécanique. Ce n'est ici pas le cas et une récolte mécanique aurait pour conséquence une casse importante dans les ceps et les installations et ainsi une récolte dont la qualité ne serait pas optimisée.

Pour les vins de Sauternes la vendange manuelle est une obligation légale inscrite au cahier des charges de l'appellation. Cela s'explique évidemment par le système de tries successive en fonction de l'état d'avancement de pourriture des raisins ainsi que du soin qu'il faut apporter à ne pas cueillir les grappes ou les morceaux de grappes qui comporte de la pourriture vulgaire pour ne pas nuire à la qualité des moûts et donc des vins par la suite.

Ce parti pris impose ainsi une double contrainte : trouver suffisamment de vendangeurs sur une période très étalée : les vendanges 2022 en sont un très bon exemple avec des vendanges de secs qui ont débutées le 18 août et se sont terminées le 27 octobre pour les raisins destinés aux vins de Sauternes. Cette amplitude de deux mois et demi est très importante et elle limite le nombre de candidats possible d'autant plus qu'il n'est pas possible de leur assurer du travail en continu sur cette période, les taches leur étant réservées, soit les vendanges et l'effeuillage manuel, ne couvrant pas de telles amplitudes. Ainsi il arrive parfois d'avoir un nombre irrégulier de vendangeurs d'un jour à l'autre car ils naviguent facilement entre les domaines en fonction des possibilités de travail qu'ils trouvent. Ce sont donc souvent des retraités et des saisonniers qui assurent la vendange.

Une autre contrainte est la formation des vendangeurs car la vendange des Sauternes demande de respecter les consignes strictes du maître de chai pour obtenir le degré voulu ainsi que de reconnaître, entre les grappes et au sein d'une grappe, la différence entre la pourriture noble et la pourriture acide comme cela a pu être très largement le cas en 2022.

Toutes ces contraintes pèsent sur le recrutement et, en 2022, seuls entre 50 et 65 vendangeurs étaient présents en fonction des jours alors que, notamment pour les Sauternes, entre 20 et 30 vendangeurs de plus auraient été, dans l'idéal, nécessaires.

4. Du raisin au moût prêt à être fermenté

a) Réception

Les raisins arrivent sur le quai dans des cagettes à vendanges empilées sur une remorque. La remorque est équipée d'un système d'élévation verticale qui permet d'amener les cagettes à hauteur de la benne. Les cagettes sont déchargées à la main par deux personnes dans le pressoir, le chargement manuel du pressoir permet d'éviter la trituration des raisins et ainsi de limiter la diffusion de glucanes dans les moûts. Une personne munie d'une fourche se charge de répartir les raisins dans le pressoir. Les caisses vides sont prises en charge par deux autres personnes pour leurs nettoyages avant que le sucre très présent ne sèche.

b) Pressurage des raisins issus de vendange botrytisée

Le pressurage s'effectue avec un pressoir pneumatique horizontal Bucher. Le cycle est automatique et dure environ 6 heures. La Figure 28 décrit les phases successives du cycle de pressurage. Le cycle débute avec une phase d'égouttage sans montée en pression, T0,

d'une durée 10 minutes. A la suite de l'égouttage, une rotation de cage du pressoir est effectuée et la première phase de pressurage T4 à basse pression (P1) est enclenchée. Cette phase dure 30 minutes en 6 maintiens de pression de 5 minutes (T1) et 4 rebêches (R1). Cette première phase permet d'extraire les derniers jus libres et de commencer la phase d'extraction des jus. Deux phases de montée en pression par paliers (T5A et T5) s'effectuent ensuite. L'utilisation de paliers successifs permet de ne pas colmater la vendange. Lorsque la pression maximale est atteinte, une ultime phase de pressurage à forte pression (T6) dure 40 minutes. Cette dernière phase est la plus longue et elle permet l'extraction des derniers jus qui est la fraction la plus riche en sucres. Ce type de pressurage permet d'obtenir une extraction quasi complète des jus, on le constate en pratique par l'aspect très sec des marcs. Encore une fois, la montée progressive en pression permet de limiter la trituration de la vendange et donc de limiter la libération de β -glucanes sans le moût. Aucun fractionnement des moûts n'est réalisé à la sortie du pressoir. L'ensemble des jus d'une même presse sont orientés dans un même cuvon. Exceptionnellement, si deux presses sont effectuées conjointement et que l'une des deux a un TAVP trop faible ou trop élevé, on peut orienter une partie des jus d'une presse dans ceux d'une autre presse pour corriger le problème de TAVP.

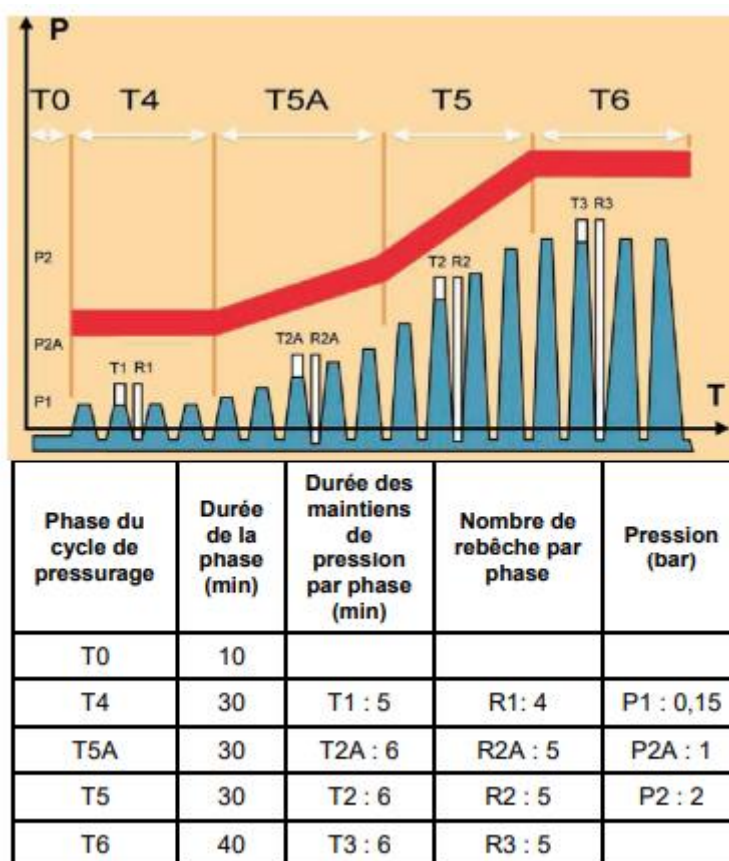


Figure 28 : Schéma d'un cycle de pressurage progressif comme on peut le trouver à Sauternes (Bucher)

c) Débourage

A l'arrivée dans le cuvon, le réfractomètre permet de mesurer de manière indicative le TAVP de la presse qui est en train de s'écouler. Les cuvons souterrains permettent grâce à leur

grande inertie thermique de refroidir efficacement le moût. Cette phase dure environ 24 h et permet de porter le moût à environ 4 °C.

Lors de cette phase de débouillage, les moûts étant issus de vendange botrytisée sont très peu sensibles à l'oxydation. Ainsi, il n'est pas nécessaire de mettre du SO₂ pour ses propriétés anti-oxydantes et anti-oxydantes. Dans tous les cas, il est important de ne pas trop sulfiter les moûts issus de vendanges botrytisées car d'une part ce SO₂ sera fortement combiné lors de la fermentation et cela limitera donc la dose maximale utilisable pour le mutage sans apporter de protection. D'autre part, le milieu fortement sucré que représente un moût de Sauternes ajouté au stress causé par le SO₂ peut entraîner des difficultés de départ en fermentation des moûts.

Au Château Guiraud, la stabilité microbiologique du moût lors du débouillage est assurée par le refroidissement de celui-ci, ainsi les moûts ne sont pas sulfités.

d) *Caractéristiques des moûts après débouillage*

Les moûts issus de vendanges botrytisées constituent un milieu très contraignant pour le développement des levures *Saccharomyces cerevisiae*. En effet, la concentration élevée en sucres et la consommation des éléments nutritifs du raisin (en particulier les composés azotés), causées par le développement *Botrytis cinerea* pendant sa phase de colonisation et de croissance de la baie conduisent à des difficultés de fermentescibilité des moûts. De plus, des hétéropolysaccharides qui sont des métabolites de *Botrytis cinerea* peuvent inhiber en partie le métabolisme de *Saccharomyces cerevisiae*. L'ensemble de ces éléments font des moûts issus de vendanges botrytisées des milieux propices aux problèmes de fermentation qui peuvent aller jusqu'à des arrêts de fermentations. De plus, dans ces conditions stressantes, les levures peuvent accroître la formation de glycérol et d'acide acétique. Pour pallier ces problèmes, il faut veiller à ne pas trop dépouiller les moûts lors du débouillage. Dans le cas où la vendange est un peu altérée et qu'il est nécessaire de débouiller fortement pour se prémunir de l'apparition de goûts indésirables, il est possible de conserver à l'avance des bourbes issues de débouillages de blancs secs en les gardant au froid pour ensuite en ajouter à raison de 1 à 3 % dans le moût débouillé de Sauternes.

Lots	Volumes (hl)	Provenance globale et cépage dominant	ANALYSE DE DEBUT DE FERMENTATION					Azote assimilable
			TAVP	Sucres g/l	AT en g/l	AV en g/l	pH	
S220A	7,3	Passerillé Louison, Lasserre, Pavillon, Barette, Garage	22,24	378	3,1	0,23	4,1	249
S220B	11,0	Passerillé Pavillon, Nationale, Médoc	21,59	367	2,84	0,16	4,01	212
S220C	8,0	Passerillé Pavillon, Bergerie, Pascal (Se)	18,82	320	2,2	0,12	4,03	125
S220D	9,0	Passerillé Pavillon, Parc, Bergerie (Sa)	18,65	317	1,98	0,12	3,99	223
S220E	15,0	Passerillé Berg, Sauv G, Olivier, Lasserre (Sa)	17,06	290	2,45	0,1	3,99	143
S220F	27,0	Pas. Pascal/Xavier, Nicole/Pipiou, Stefan, Garage (Se)	20,12	342	2,42	0,12	4,02	194
S220G	15,0	Olivier, Lasserre, Jauga 3, Nationale, MJ/Musc (Sa)	18,76	319	2,47	0,14	4,12	191
S220H	19,0	Pavillon, Louison, Barette, Stefan (Se)	20,18	343	2,51	0,17	4,06	166
S220I	13,0	Lasserre, Olivier (Sa)	18,06	307	2,66	0,15	3,93	200
S220J	14,0	Nationale (Sa)	19,65	334	3,15	0,2	4	227
S220K	21,0	Jean Pierre, Pavillon, Frédéric (Se)	20,35	346	2,21	0,09	4,14	133
S220L	27,0	Ligot, Laure, Frédéric, Benoît (Se)	20,82	354	2,4	0,1	4,15	142
S220M	27,0	Frédéric, Benoît (Se)	20,47	348	2,33	0,11	4,15	126
S220N	27,0	Benoît, Pente à barette, Hubert, Bambou (Se)	22,12	376	2,39	0,13	4,16	198
S220O	41,0	Pavillon (Se), Hubert, Bergerie (Sa/Se)	21,47	365	2,75	0,14	4,2	164
S220P	27,0	Sauvignon gris, Bergerie	22,76	387	2,41	0,16	4,2	195
S220Q	27,0	Pascal, Xavier, JP, Frédéric, Benoît (Se)	22,41	381	2,89	0,14	3,93	134
S220R	42,0	Jean Pierre, Frédéric, Benoît, Garage (Se)	23,29	396	2	0,08	4,28	167
Passerillé	77,3	moyennes =	19,75	335,67	2,50	0,14	4,02	191,00
Botrytisé	300,0	moyennes =	20,86	354,67	2,51	0,13	4,11	170,25
Total	377,3	moyennes =	20,49	348,33	2,51	0,14	4,08	177,17

Figure 29 : Analyses de début de fermentations des moûts de Sauternes de la vendange 2022

5. Vinifications des vins de Sauternes

a) Choix du contenant pour la fermentation

Compte tenu de l'incertitude de début de vendange sur les quantités qui seront récoltées, tous les vins sont dans un premier temps, orientés vers les barriques. Lorsque le parc de barriques est saturé et que des lots qualitatifs sont encore rentrés, les premières barriques qui contiennent des moûts moins qualitatifs sont soutirées et placées en cuve inox pour laisser la place aux moûts plus qualitatifs. Ainsi la priorité est donnée à l'élevage sous-bois et le solde moins qualitatif est placé en cuve inox.

Les contenants pour les Sauternes sont des barriques Bordelaises neuves de 225 L. Pour le millésime 2022, 169 barriques neuves ainsi que deux demi-muids de 500 L neufs étaient destinés au Sauternes, soit une capacité totale de 390 hL.

Le coût moyen d'une barrique neuve se situe aujourd'hui autour de 850 €. Ainsi, pour le premier cru, sachant qu'une barrique contient l'équivalent de 300 bouteilles, le seul coût de la barrique est d'environ 2,8 € par bouteille.

b) Entonnage des moûts

L'entonnage des moûts dans les barriques s'effectue concomitamment avec le débouillage. En effet, les moûts sont orientés dans les barriques en sortie de cuvon au moment du débouillage. Cette étape se fait sans l'aide de pompe car c'est grâce à la mise sous pression du cuvon à l'air comprimé que les moûts sont poussés. Un tuyau de compresseur est relié au cuvon de débouillage hermétique et un tuyau équipé d'un robinet est relié à la canne de soutirage présente dans le cuvon de débouillage. Une lumière est mise entre le tuyau et la canne de soutirage pour que la personne gérant la canne puisse tâter les lies en observant facilement le moment où les premières bourbes sont aspirées. Le travail s'effectue obligatoirement à deux, une personne s'occupe d'entonner et l'autre de débouiller grâce à la canne de soutirage.

Comme cela a été expliqué précédemment, les moûts de Sauternes ne sont pas très sensibles à l'oxygène. C'est pour cela que le fait de ne pas utiliser de gaz inerte lors de cette étape n'est pas particulièrement gênant.

c) *Mise en œuvre des départs en FA*

Dans un premier temps, le choix a été fait de laisser les départs en FA se faire spontanément sur les premiers moûts rentrés. Ensuite les moûts étaientensemencés au fur et à mesure grâce à deux litres de moûts déjà entrés en fermentation. Cependant, à la suite de problèmes de concentration en acide acétique trop élevées, les lots de Sauternes ont étéensemencés avec la levure ZYMAFLORE ST de Laffort à hauteur de 20 g/hl. De plus, les concentrations élevées en sucres (moyenne > 375 g/l sur la deuxième partie de la vendange) ont rendu les FA de plus en plus difficiles pour les levures ce qui a nécessité d'ensemencer.

Cette levure ZYMAFLORE ST est une souche de *Saccharomyces cerevisiae* particulièrement sensible au SO₂ et produisant peu de molécules combinantes. Elle convient parfaitement pour l'élaboration de vins liquoreux (à partir de raisins passerillés ou de pourriture noble), ou de vins blancs secs de garde (Chardonnay, Sémillon, Viognier). Cette souche est issue d'une sélection terroir dans le vignoble sauternais.

Le levain est préparé de la manière suivante :

- La réhydratation des levures : la masse de levure est pesée en fonction du volume à ensemencer de telle sorte que cela corresponde à 20g/hl. Ensuite, elles sont placées dans un contenant avec un volume d'eau à 35°C, à raison d'un volume de LSA pour 10 volumes d'eau, pendant 20 minutes.
- L'acclimatation des levures au milieu souhaité : l'ajout progressif de moût dans le contenant permet de compléter la phase de réhydratation en soumettant petit à petit les levures aux stress métabolique et osmotique causés par la grande concentration en solutés dans le moût.

Un fois que le levain est prêt, une dose correspondante à la quantité nécessaire pour 2,2 hL est introduite dans chaque barrique à la main à l'aide d'un pichet. La barrique est ensuite bâtonnée à l'aide d'une feuille pour homogénéiser son contenu.

d) *Suivi des fermentations*

(1) *Prises d'échantillons journalières*

Le suivi des FA s'effectue avec la prise quotidienne des densités sur chaque lot de barrique. En pratique l'échantillonnage s'effectue en prenant une quantité égale de vin en fermentation dans chaque barrique d'un lot. C'est ensuite le mélange de ces échantillons qui donne un échantillon représentatif d'un lot. Cet échantillon représentatif est ensuite pesé grâce à un mustimètre qui donne la masse volumique du vin. La température est prise dans une des barriques du lot grâce à un thermomètre plongé dans la barrique. Ces deux chiffres sont reportés sur un tableau général de l'avancement des fermentations. C'est à partir des évolutions de ces deux paramètres que sont prises les décisions concernant la fermentation alcoolique. Ce suivi est couplé à l'expertise d'une œnologue conseil externe qui réalise l'analyse des échantillons sur les vins en cours de fermentation pour piloter l'ajout d'acide tartrique et d'azote. En fin de FA, les analyses permettent de vérifier qu'après mutage le taux de SO₂ libre est suffisant.



LABORATOIRE D'OENOLOGIE JACOBY SOURDES

Oenologue : SOURDES Christine

Le, 23/09/2022

SCA Ch Guiraud

Données supprimées : Non conforme RGPD

33210 SAUTERNES

Nombre d'échantillons : 2

N° Ident.	220923121	220923122
Millésime	2022	2022
Appellation	Liqx	Liqx
N° cuve	S220C	S220D
Divers		
Volume		
sucre résiduels (g/L)	320	317
Degré probable (%vol)	18.82	18.65
Acidité totale (g/l H2SO4)	2.20	1.98
Acidité volatile (g/l H2SO4)	0.12	0.12
pH	4.03	3.99
Azote assimilable (mg/l)	125	223
SO2 à ajouter (g/hl)		

S220C Complémenter en azote +35 gr/hl

Figure 30 : Bulletin d'analyses du laboratoire à l'entonnage

Avant le début des fermentations, chaque lot est envoyé à l'analyse. Cette analyse est particulièrement importante pour connaître la dose d'azote à apporter en cas de carences. Ici, le lot S220C est fortement carencé en effet il manque 65 mg/L d'azote assimilable pour atteindre des 190 mg/L d'azote assimilable nécessaire pour assurer de bonnes conditions de fermentation. Les 35 g/L d'azote recommandés par l'œnologue conseil permettent d'augmenter la teneur en azote assimilable d'environ 73 mg/L de moût et donc de combler la carence.

(2) Ajustement des teneurs en azote

La teneur optimale en azote assimilable des moûts botrytisés est de l'ordre de 190 mg/L, cela permet de diminuer la production d'acidité volatile par les levures (Bely et al., 2003) en ayant une fermentation la plus franche possible et en évitant au maximum les phases de fermentation languissante.

On constate que les moûts issus de raisins passerillés ont une teneur moyenne en azote assimilable d'environ 190 mg/L alors que les moûts issus de raisins passerillés étaient en moyenne autour de 170 mg/L. Ils ont pu être complétés pendant la fermentation lorsque celle-ci était trop lente. La dose est déterminée en fonction de l'analyse et doit permettre d'atteindre 190 mg/L. Le produit œnologique utilisé est le Thiazote pH de Laffort qui est

composé de phosphate diammonique et de chlorohydrate de thiamine, 10g/hL de Thiazote apportent en moyenne 21 mg/L de moût.

Le DAP est mis en œuvre en faisant fondre les cristaux dans de l'eau à raison d'un volume de DAP pour dix volumes d'eau. Il est ensuite introduit dans les barriques individuellement et suivi d'un batonnage pour homogénéiser le contenu de la barrique. L'ajout de DAP est autorisé en Agriculture Biologique contrairement au sulfate d'ammonium.

Métaboliquement, la diminution de la production d'acide acétique par la levure grâce à l'ajout d'azote s'explique par le fait que l'azote assimilable augmente l'activité métabolique des levures. Celles-ci, au cours de la synthèse de acides aminés vont générer un surplus de NADH qui va engendrer une amélioration de l'équilibre d'oxydoréduction intracellulaire et ainsi éviter les excès de production d'acétate non transformé en acetyl-CoA.

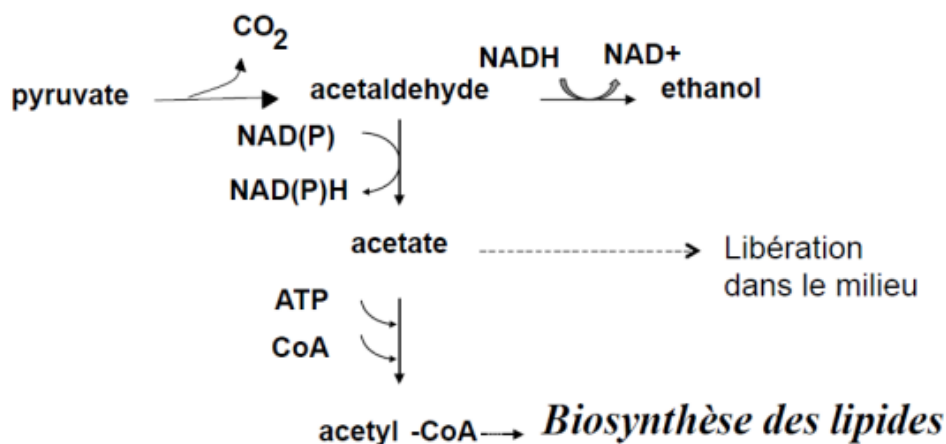


Figure 31 : Voie de biosynthèse de l'acide acétique dans le métabolisme levurien durant la fermentation alcoolique (Blondin, 2015)

e) Acidification

Avec un pH moyen supérieur à 4 et une acidité totale se situant autour de 2,5 gH₂SO₄/L les moûts de 2022 étaient particulièrement peu acides. Afin de limiter cela, un ajout d'acide tartrique a pu être effectué au 2/3 de la fermentation. En théorie, 100g/hL d'acide tartrique permettent d'augmenter l'acidité totale, exprimée en H₂SO₄, de 0,65 g/L. Cette acidification est suivie d'un batonnage pour homogénéiser le contenu de la barrique. La quantité est pilotée lot par lot en fonction de la dégustation et de l'analyse. La dégustation des lots acidifiés est importante car l'excès d'utilisation d'acide tartrique peut apporter de l'astringence au vin et/ou l'apparition de goûts métalliques. Ce peut aussi être à l'origine d'instabilité tartrique du vin.

f) Gestion des températures

Après débourage, le moût est entonné aux alentours de 5°C. A cette température, aucun développement de levures n'est possible. Ainsi il est nécessaire de réchauffer le moût pour permettre les départs en FA. Cela est permis par un chauffage de l'ensemble du chai grâce à une soufflerie munie d'une résistance. Celle-ci ne possède pas de thermostat, ainsi il est nécessaire d'être vigilant à son utilisation pour ne pas surchauffer le chai. L'inconvénient de ce mode de chauffage est qu'il est central pour l'ensemble du chai, ainsi quand cohabitent des vins en début de FA qu'il faut chauffer et des vins après mutage qu'il faudrait plutôt refroidir, le bénéfice pour l'un se fait au détriment de l'autre. La température de la phase la

plus active de la fermentation s'effectue le plus souvent entre 23 et 27 °C. Il faut être vigilant quant à l'augmentation trop importante des températures pour éviter les arrêts de fermentation.

g) L'hygiène de cave

L'hygiène de cave est comme dans toutes les vinifications, primordiale. Cependant, une attention particulière doit être portée à Sauternes car les pH élevés et les taux de sucres importants sont propices au développement de bactéries acétiques dans le chai. Ainsi les barriques sont régulièrement lavées à l'eau chaude sulfitée au niveau du trou de bonde. Les bondes sont lavées à l'eau sulfitée et changées toutes les deux semaines. Lorsqu'il est nécessaire d'ajouter des intrants dans les barriques, cela nécessite beaucoup de manutention et parfois de prélever du vin en fermentation par gravité à l'aide d'un tuyau et de sa bouche. Ces manipulations peuvent engendrer des éclaboussures de vin sur les barriques, à ce moment-là elles sont lavées à grande eau.

h) Exemple de cinétiques de fermentation lors de la vinification 2022

Lots	Volumes	Provenance globale et cépage dominant	ANALYSE DE DEBUT DE FERMENTATION					
			TAVP	Sucres g/l	AT en g/l	AV en g/l	pH	Azote assimilable
S220A	0,0	Passerillé Louison, Lasserre, Pavillon, Barette, Garage	22,24	378	3,1	0,23	4,1	249
S220F	0,0	Pas. Pascal/Xavier, Nicole/Pipiou, Stefan, Garage (Se)	20,12	342	2,42	0,12	4,02	194
S220G	0,0	Olivier, Lasserre, Jauga 3, Nationale, MJ/Musc (Sa)	18,76	319	2,47	0,14	4,12	191

Figure 32 : Analyses de début de FA des lots A, F et G

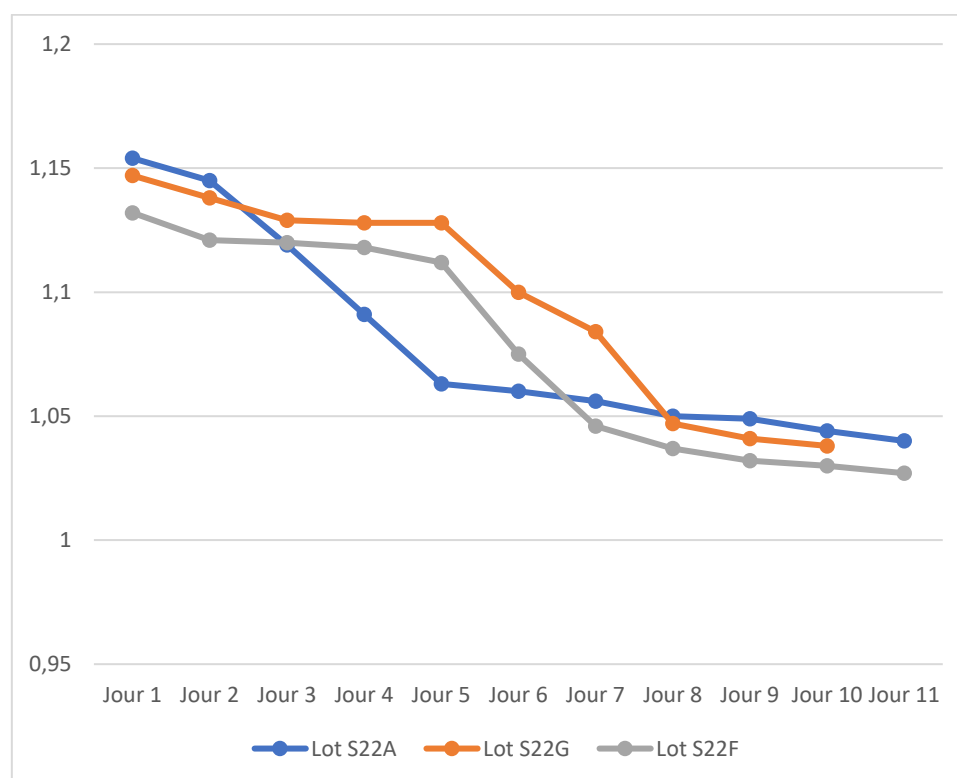


Figure 33 : Cinétique de fermentation des lots A, F et G

On constate comme pour toutes les vinifications, une phase de latence, une phase exponentielle et une phase de ralentissement. Cependant, contrairement à la production de

vin sec où ce ralentissement est causé par l'absence de sucres fermentescibles, il est dû dans les Sauternes à l'augmentation du titre alcoolique qui couplé au stress osmotique causé par la forte concentration en solutés encore présente, empêche la levure de continuer de se multiplier et la contraint très fortement dans son métabolisme. Les fermentations durent en moyenne entre 10 et 12 jours à l'issue desquels les vins sont mutés.



LABORATOIRE D'OENOLOGIE JACOBY SOURDES

Oenologue : SOURDES Christine

Le, 01/10/2022

SCA Ch Guiraud

Données supprimées : Non conforme RGPD 33210 SAUTERNES

Nombre d'échantillons : 6

N° Ident.	221001017	221001018	221001019	221001020	221001021	221001022
Millésime	2022	2022	2022	2022	2022	2022
Appellation	Sauternes	Sauternes	Sauternes	Sauternes	Sauternes	Sauternes
N° cuve	S220A	S220B	S220C	S220E	S220F	S220G
Divers						
Volume						
Dégré alcool (%vol)	15.19	10.00	6.09	7.56	6.52	8.57
Sucres résiduels (g/l)	124.0	206.0	238.0	228.0	210.0	185.0
Acidité totale (g/l H ₂ SO ₄)	4.00	4.36	3.60	4.10	3.71	3.55
Acidité volatile (g/l H ₂ SO ₄)	1.04	1.05	0.57	0.66	0.60	0.77
pH	4.08	3.93	4.04	3.77	4.04	3.94
SO ₂ à ajouter (g/hl)						

Figure 34 : Bulletin d'analyses du laboratoire en suivi de fermentations

Les analyses en fermentations permettent principalement de contrôler les concentrations en acidité volatile et de piloter les besoins d'acidification. Ici on constate dans les lots A et B que l'acidité volatile est assez élevée notamment pour le lot B qui est déjà au-dessus de 1 g/L H₂SO₄. Une attention particulière doit donc être portée à ce lot. Il avait été décidé de faire fermenter spontanément les premiers lots et c'est notamment après ces résultats d'AV élevés qu'a été pris la décision d'ensemencer les lots suivants.

i) Le mutage

(1) Objectifs du mutage

Le mutage est une étape spécifique aux vins liquoreux, il a pour objectif de stopper la fermentation alcoolique.

Les mutages s'effectuent sur lies lorsque la fermentation ralentie fortement, ce ralentissement peut s'observer à différentes masses volumiques en fonction de la concentration de départ. Cependant, avec des TAVP « classiques » pour des vins de

Sauternes compris entre 18 et 22, on observe cette phase de ralentissement de FA entre 1,025 et 1,045 g/l.

Lorsque la décision est prise de muter un lot, cela se fait grâce à une solution de métabisulfite de potassium concentrée à 10 %. Nous avons réalisé ce mutage à hauteur de 17 g/hL au début de la vendange puis après avoir dû ajuster des lots dont le SO₂ libre était trop faible, nous sommes passés à 20 g/hL. L'œnologue conseil du domaine préconisait même un mutage à 24 g/hL pour éviter de devoir ajuster trop de fois et ainsi de limiter les phénomènes de combinaison trop importante.



LABORATOIRE D'ŒNOLOGIE JACOBY SOURDES

Oenologue : SOURDES Christine

Le, 10/10/2022

SCA Ch Guiraud

Données supprimées : Non conforme RGPD

33210 SAUTERNES

Nombre d'échantillons : 5

N° Ident.	221010208	221010209	221010210	221010211	221010212
Millésime	2022	2022	2022	2022	2022
Appellation	liqx	liqx	liqx	liqx	liqx
N° cuve	S220A	S220C	S220E	S220G	S220D
Divers	Muté	Lqx muté	Muté	Muté	A muter?
Volume					
Degré alcool (%vol)	15.34	13.91	14.10	13.37	12.90
Sucres résiduels (g/l)	116.0	95.0	109.0	100.0	113.0
Acidité totale (g/L H ₂ SO ₄)	3.63	3.22	3.55	3.21	3.26
Acidité volatile (g/l H ₂ SO ₄)	1.00	0.80	0.84	0.87	0.89
pH	4.14	4.01	3.95	4.05	3.97
SO ₂ Libre (mg/l)	39	59	50	59	
SO ₂ Total (mg/l)	214	209	217	222	
SO ₂ à ajouter (g/hl)					

Figure 35 : Bulletin d'analyses du laboratoire pré et post mutage

Une analyse pré-mutage permet de connaître précisément le degré d'alcool et la concentration en AV pour décider ou non du mutage. Une analyse post-mutage est aussi réalisée pour s'assurer que la concentration en SO₂ libre est supérieure à 40 mg/L. Ici on constate que le lot A a une concentration en SO₂ un peu faible mais celle-ci sera corrigée à la suite de la première analyse de suivi d'élevage. On constate des taux de combinaisons relativement élevés qui laissent des marges de correction du SO₂ restreintes pour la phase d'élevage.

(2) Test de combinaison (Test de Shaeffer)

Le test de combinaison permet d'évaluer le pouvoir de combinaison du vin juste avant mutage pour apporter la dose de SO₂ en fonction du taux de SO₂ libre recherché (TL50). Ce test permet d'ajuster plus finement les doses de SO₂ à introduire pour atteindre la quantité de SO₂ libre, donc la quantité de SO₂ actif suivant le pH à atteindre. Une teneur entre 0,4 et 0,8 mg/L de SO₂ actif soit 40 à 60 mg/L d SO₂ libre suivant le pH du vin est suffisamment efficace pour arrêter définitivement la fermentation (Barbe et al. 2000). Ce test n'est pas réalisé au château Guiraud mais en fonction des retours des premiers lots, la quantité de SO₂ à ajouter est ajustée. Le mutage s'effectue sur lies dans les barriques donc il n'est pas possible de le réaliser à froid. Ainsi cela augmente le pouvoir de combinaison des vins et la quantité de SO₂ nécessaire pour les stabiliser. Cependant, cela permet de conserver les allotements réalisés au pressurage et d'envisager un élevage du Sauternes sur ces lies pendant un ou deux mois. Après le mutage, les barriques sont ouillées et bâtonnées.

j) Caractéristique analytique des moûts en fin de fermentation

Lots	Volumes	Provenance globale et cépage dominant	FIN DE FERMENTATION				
			TAV final	Sucres résiduels	AT	AV	pH
S220A	7,3	Passerillé Louison, Lasserre, Pavillon, Barette, Gara	15,34	116	3,63	1	4,14
S220B	11,0	Passerillé Pavillon, Nationale, Médoc	13,61	140	3,62	1,12	4,05
S220C	8,0	Passerillé Pavillon, Bergerie, Pascal (Se)	13,91	95	3,22	0,8	4,01
S220D	9,0	Passerillé Pavillon, Parc, Bergerie (Sa)	13,41	105	3	0,91	4,01
S220E	15,0	Passerillé Berg, Sauv G, Olivier, Lasserre (Sa)	14,25	110	3,1	0,86	3,96
S220F	27,0	Pas. Pascal/Xavier, Nicole/Pipiou, Stefan, Garage (S)	13,45	88	3,04	0,75	4,03
S220G	15,0	Olivier, Lasserre, Jauga 3, Nationale, MJ/Musc (Sa)	13,79	95	2,97	0,83	4,06
S220H	19,0	Pavillon, Louison, Barette, Stefan (Se)	13,92	109	3,23	0,81	4,14
S220I	13,0	Lasserre, Olivier (Sa)	14,65	68	3,15	0,74	4,06
S220J	14,0	Nationale (Sa)	14,77	85	3,44	0,9	4,06
		moenne =	14,11	101,1	3,24	0,872	4,052

Figure 36 : Analyses de fin de fermentations des 10 premiers lots de Sauternes

On constate que les degrés finaux peuvent être importants et que le fait de muter les vins lorsque les fermentations s'arrêtent d'elles-mêmes engendre une hétérogénéité importante dans les TAV finaux. Les degrés alcooliques sont globalement élevés pour un vin blanc. Les acidités volatiles sont dans la norme pour les Sauternes qui se situent habituellement entre 0,7 et 1,1 gH₂SO₄/L. L'acidité totale a augmenté en moyenne d'environ 0,65 gH₂SO₄/L grâce aux acidifications. En revanche, ces acidifications n'ont pas permis de diminuer le pH des vins.

III. De l'élevage à la mise au Château Guiraud

A. L'élevage des vins liquoreux

Le temps durant lequel les vins sont élevés dépend de la cuvée. Le Premier cru a une durée d'élevage d'environ 18 mois alors que le Petit Guiraud a une durée d'élevage plus courte d'environ 12 mois.

1. L'élevage des Sauternes

L'élevage se fait dans la continuité de la fermentation. C'est l'étape de mutage qui met fin à la vinification et laisse place à l'élevage. L'utilisation de barriques neuves sur les Sauternes destinés au Premier Cru est un usage traditionnel qui façonne le goût des Sauternes. Il permet d'apporter au vin des arômes issus du bois qui peuvent être perçus comme allant de

la réglisse à la vanille. La porosité du bois permet aussi un micro-apport d'oxygène continu au vin.

Les barriques utilisées proviennent de nombreuses tonnelleres différentes déjà citées précédemment. Les chauffes utilisées sont des chauffes moyennes.

Lorsque les volumes de vendanges sont trop importants, une partie des vins destinés au second vin est élevée en cuve inox.

2. Conditions de température dans le chai

Le chai n'est pas thermorégulé à proprement parlé. Il bénéficie juste du système de chauffage décrit pour les vinifications. Ainsi, il est possible en hiver d'éviter que la température ne baisse trop en maintenant la température au-dessus de 10°C pour éviter le ralentissement du processus d'élevage.

3. Bâtonnages sur lie

Le batonnage sur lies est un procédé qui consiste à agiter le contenu de la barrique en soulevant les lies se trouvant au fond. Cette étape est mise en œuvre grâce à un outil appelé feuille qui consiste en un bâton en inox courbé au bout duquel on trouve une plaque ovale mobile qui permet de racler le fond. Le batonnage est effectué en faisant une dizaine d'allers-retours dans la barrique. Deux barriques peuvent être batonnées en même temps en prenant une feuille dans chaque main. Cela permet de gagner du temps car le batonnage est un poste de travail très chronophage et répétitif. Après le batonnage, le haut des barriques est nettoyé avec une solution d'eau chaude sulfitée.

Des premiers batonnages sont réalisés pendant la fermentation puis après le mutage, ces batonnages peuvent être poursuivis tous les jours ouvrés puis deux jours par semaine. L'arrêt des batonnages se fait à la dégustation, souvent 15 jours à trois semaines après le mutage. Cette phase permet d'apporter du gras au vin grâce aux composés libérés lors de l'autolyse des levures.

Lorsque les vins sont en cuves, on réalise l'équivalent d'un batonnage en effectuant un remontage fermé de la cuve pendant environ 30 min avec un débit suffisant pour mettre en suspension le maximum de lies. Ce remontage se fait du bas vers le haut mais quelques secondes en sens inverse permettent de favoriser la mise en suspension des lies. En effet, malgré la mise en œuvre d'un remontage, une partie des lies n'est pas atteinte par le processus, elles se tassent donc plus rapidement et leur qualité se dégrade ce qui nécessite souvent un premier soutirage plus tôt que pour les vins en barrique.



Figure 37 : Feuilles posées sur une barrique (Photo personnelle)



Figure 39 : Barrique 24 h après batonnage (Photo personnelle)



Figure 38 : Barrique après batonnage (Photo personnelle)

4. Ouillages

Les ouillages consistent à faire les niveaux des barriques pour éviter les phénomènes d'oxydation. Ils sont nécessaires car l'évaporation qui se fait à travers le bois qui est un matériau poreux entraîne une baisse du niveau des barriques. Lorsque les barriques sont encore sujettes au batonnage, il est nécessaire d'ouiller à 3 cm en dessous du bas du trou de bonde pour laisser le volume suffisant pour introduire les feuilles sans faire déborder les barriques. Les ouillages sont ensuite réalisés au bas du trou de bonde. Les barriques étant empilées sur plusieurs niveaux, il est compliqué de voir le niveau du liquide dans la barrique. Ainsi, les barriques sont entonnées au bruit ce qui nécessite autant que possible d'effectuer cette tâche dans des périodes calmes. Les ouillages sont effectués toutes les deux semaines durant la période précédant le premier soutirage. Ensuite, ils peuvent être plus espacés dans le temps en fonction de la baisse des niveaux constatés.

Les vins destinés aux ouillages sont conservés dans les gardes vins à chapeau flottant de 2 hL.



Figure 40 : Bidon ouilleur tel qu'utilisé au Château Guiraud

5. Soutirages

Le soutirage permet de séparer le vin des lies. Il est effectué régulièrement, environ tous les trois mois sur les barriques, pour garantir le maintien de la qualité organoleptique du vin lors de son élevage. Cette étape est aussi effectuée sur les cuves.

Sur les barriques, deux systèmes de canes existent pour soutirer les barriques. Le premier est un système de mise sous pression des barriques qui est principalement utilisé pour soutirer du vin directement destiné à servir à l'ouillage. Ce système permet en effet de vider rapidement une barrique avec un robinet dont le débit est adapté au remplissage des bidons ouilleurs sans mettre en œuvre une pompe. Le second système de soutirage est une cane en inox munie d'un pas de visse avec un bout de tige fileté à son extrémité qui permet de choisir jusqu'à quelle profondeur on souhaite pomper. C'est cette solution qui est mise en œuvre lors du soutirage de lots complets. Elle permet de réaliser les soutirages rapidement.

Après les soutirages, les barriques sont nettoyées, comme décrit précédemment, puis le vin est replacé dans les barriques une fois que celles-ci sont propres.

6. Assemblage des vins

En fonction des vins produits à la vendange, des assemblages permettent de déterminer à partir de leur qualité organoleptique et de leur teneur en sucres résiduels quelle sera la cuvée qu'ils vont intégrer. Des dégustations de pré assemblages ont lieu en début d'année, elles permettent de diminuer le nombre de lots présents au chai et ainsi d'en faciliter la gestion. Ils sont aussi de manière pratique une étape nécessaire lorsque la cuve d'assemblage n'est pas suffisamment grande pour accueillir l'ensemble d'un tirage.

Deux mois avant la mise en bouteille, les assemblages finaux doivent avoir lieu et c'est à ce moment-là que les vins sont mis en cuve pour ensuite être stabilisés grâce à de collages et filtrations.

7. Vigilances spécifiques à apporter lors de l'élevage de vins liquoreux

a) Surveillance régulière de la concentration en SO_2

Le contrôle de la teneur en SO_2 des vins de Sauternes lors de l'élevage doit s'effectuer toutes les 3 à 4 semaines. L'analyse de la teneur en SO_2 libre permet de piloter un complément de SO_2 si besoin pour prévenir tout risque de reprise de fermentation qui peut s'avérer très dommageable pour la qualité du vin.

b) Limiter le risque de refermentations

Compte tenu des teneurs en sucre élevées après la fin de la fermentation, les vins liquoreux sont particulièrement sensibles aux instabilités si tout n'a pas été mis en œuvre pour les éviter. La surveillance des lots pendant l'élevage que ce soit en cuve ou en barrique doit donc être permanente. Ainsi, il faut être particulièrement attentif à l'hygiène et ce tout particulièrement pendant les vendanges avec les vins du millésime précédent qui sont encore à l'élevage. Les variations de températures sont aussi un élément à éviter et à défaut de pouvoir le faire, l'attention doit être doublement portée sur les vins dans les périodes de grandes chaleurs lorsque la température des vins est portée au-delà de 20°C qui est la température propice à la fermentation.

B. Stabilisation et conditionnement du vin

1. Stabilité protéique pendant l'élevage

a) Qualification de la stabilité protéique

Lors de l'élevage, les soutirages permettent de stabiliser les vins pendant leur passage en cuve. La stabilisation protéique permet de limiter très fortement la présence de protéines instables dans les vins car elles peuvent provoquer l'apparition d'un trouble après la mise en bouteille lorsque celles-ci sont soumises à la chaleur. En effet, même si ce trouble n'est pas particulièrement préjudiciable d'un point de vue organoleptique, il peut l'être à la commercialisation des vins. L'analyse effectuée est un test à la chaleur. Il consiste à placer le vin issu du soutirage à la température de 80°C pendant une durée 30 minutes. Ensuite, le vin est mis au froid pendant 12 h et la différence de turbidité est ainsi mesurée. Celle-ci doit être inférieure à 2 NTU pour considérer que le vin est stable vis-à-vis de la casse protéique.

b) Collage des vins pour assurer la stabilité protéique

Le collage consiste à introduire une colle dans le vin pour le stabiliser en éliminant les colloïdes instables. La colle fixe les molécules responsables du trouble et provoque leur précipitation. La ou les colles qui sont introduites dans le vin sont évacuées après leur précipitation par un soutirage.

Le collage s'effectue en plusieurs étapes :

- La fixation : la colle introduite est homogénéisée à l'aide d'un remontage dans la cuve fixe les colloïdes
- La floculation : agglomération entre la colle et les colloïdes
- La sédimentation : formation des lies de colle au fond de la cuve

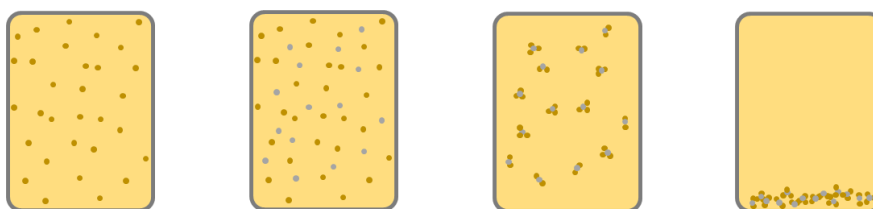


Figure 41 : Schéma des étapes du collage (Production personnelle)

Un collage réussi permet de faciliter la filtration et d'améliorer les qualités organoleptiques du vin. En revanche, si le collage est excessif, il risque de déséquilibrer le vin définitivement.

c) *Les collages adaptés aux vins de Sauternes*

Les collages sont majoritairement réalisés à la bentonite lorsque les vins sont instables, elle est utilisée à la dose de 10g/hL. La bentonite est une colle minérale de silicates d'aluminium hydratés composés principalement de montmorillonite, et structurés en feuillets. Elle est efficace mais le collage n'est pas sélectif donc elle peut, à forte dose, entraîner des modifications négatives du profil organoleptique des vins en les dépouillant. Ces collages induisent, de plus, une perte de volume autour de 5 % causée par le soutirage.

La mise en œuvre se fait en réhydratant la bentonite puis en la versant dans la cuve. L'homogénéisation est ensuite primordiale car elle permet de mettre en contact un maximum de protéines avec la colle et donc de favoriser une floculation homogène et efficace. Le mécanisme de floculation s'opère grâce aux charges négatives des particules de bentonites qui réagissent avec les charges positives des protéines. En effet, au pH du vin les protéines sont chargées positivement. Le temps de sédimentation est de deux à trois semaines pour que toutes les matières en suspension puissent floculer et sédimenter. La bentonite est relativement lourde donc elle chute facilement au fond des cuves. Lorsque des collages plus sévères sont nécessaires, il est, en temps normal, possible d'utiliser de PVPP mais celle-ci est interdite en bio. C'est d'ailleurs l'une des seules réelles contraintes pour la vinification en bio des Sauternes.

2. *Microfiltration tangentielle des vins liquoreux*

Après le collage, le vin est filtré en microfiltration tangentielle ce qui permet de clarifier et de stabiliser microbiologiquement les vins en une seule étape. La microfiltration tangentielle consiste à faire circuler un liquide à filtrer parallèlement à une membrane poreuse. Sous l'action d'un gradient de pression, ce liquide passe au travers de la membrane et il se clarifie. Le flux tangentiel crée des turbulences qui limitent l'accumulation de particules à la surface de la membrane ce qui retarde son colmatage (Veron, 2015). Malgré le flux tangentiel, il se produit un colmatage progressif des membranes. Pour limiter ce phénomène, des rétro-filtrations (back-pulses) ou inversions de flux doivent être réalisées à intervalles réguliers, en général toutes les 2 ou 3 minutes. Plus le vin a déjà subi de filtrations, plus le colmatage est réduit. Après ce traitement, le vin peut être réentonné pour continuer son élevage en barriques. Les microfiltrations tangentielles sont aussi utilisées lors des problèmes de refermentation pendant l'élevage. Cela permet d'éliminer un maximum de levures (diamètre des pores de filtration de 0.2 micromètre).

3. *Stabilisation et filtration avant mise en bouteille*

a) *Stabilisation tartrique*

L'acide tartrique chargé négativement dans le vin sous sa forme TH⁻ réagit avec le potassium K⁺ chargé positivement pour donner du bitartrate de potassium. La solubilité du bitartrate de potassium varie avec la température. Lorsque la concentration en bitartrate de potassium, qui se trouve dans le vin à un état instable, est trop importante alors il se produit un phénomène de précipitation. L'apparition du bitartrate de potassium solide est donc seulement le résultat d'une cristallisation liée à cet état de sursaturation. La stabilisation tartrique du vin s'effectue en fin d'élevage environ trois semaines avant la mise en bouteille.

La solubilité de ce sel diminuant avec la baisse de la température, la stabilisation est effectuée en plaçant des microcristaux de tartre dans la cuve refroidie à -4 °C tout en réalisant une agitation par un remontage.

L'ajout de mannoprotéines peu de temps avant la mise permet aussi d'améliorer la stabilisation tartrique du vin ainsi que sa stabilité protéique.

b) Filtration sur plaque

Juste avant la mise, le vin est filtré à l'aide d'un filtre à plaques afin de retirer les dernières impuretés présentes ainsi que la majorité des germes encore présents dans le vin.

(a) Préparation du filtre

Les plaques poreuses filtrantes sont composées de cellulose et d'adjuvants de filtration inorganiques liés à de la résine. Avant la filtration, elles doivent être hydratées afin d'éviter les goûts de papier que pourrait entraîner la filtration. Pour ce faire, le filtre contenant les plaques est rincé à l'eau claire pendant 20 minutes. Ensuite, l'eau sortant du filtre est goûtée afin de s'assurer que le goût de papier n'est plus présent. Le filtre est ensuite aviné et les deux premiers hectolitres de vin filtré sont récupérés dans un bac à part, puis réintégrés à la cuve contenant le vin à filtrer.

(b) Filtration

La filtration est réalisée en continu pendant la mise en bouteille. Le vin est envoyé de la cuve au filtre puis du filtre à la chaîne de mise en bouteilles. Le débit du filtre est d'environ 30 hL/h. Les vins liquoreux sont chargés car riches en sucres. La filtration tangentielle et le collage réalisés préalablement permettent de limiter les phénomènes de colmatages lors de la filtration sur plaques.

c) Pasteurisation

Le second vin subit une pasteurisation qui remplace la filtration d'avant mise. Comme ce processus n'est pas réputé comme étant qualitatif, il n'est pas appliqué sur le Premier Cru.

d) Dernier ajustement du SO₂

Juste avant la mise, un échantillon de vin est envoyé à l'analyse pour contrôler les teneurs en SO₂ et ainsi piloter un ajout complémentaire si nécessaire. Le contrôle de la teneur en SO₂ permet de garantir la stabilité microbiologique et de limiter l'oxydation des Sauternes pendant leurs vieillissements en bouteille.

Dans des millésimes comme 2022 avec un pH moyen d'environ 4,1 et un TAV moyen d'environ 14,1 %, si l'on souhaite atteindre 0,5 mg/L de SO₂ actif pour avoir une protection optimale vu la sensibilité microbiologique des vins liquoreux, alors il faut un SO₂ libre de 63 mg/L. Or le TL50 mg/L de SO₂ sur un vin de Sauternes après soutirage se situe autour de 315 mg/L de SO₂ total. Ainsi, il peut être compliqué de protéger efficacement ses vins tout en respectant la limite maximale légale de concentration en SO₂ qui est de 300 mg/L.

Il est donc nécessaire de mettre en œuvre des mesures qui limitent la combinaison du SO₂, parmi lesquelles :

- Utiliser des levures qui combinent peu le SO₂ et qui sont peu productrices de SO₂.
- Apporter les nutriments nécessaires à la bonne fermentation pour éviter la production de molécules combinantes par les levures.
- Ne pas fractionner l'apport du SO₂ au mutage.
- Utiliser les techniques telles que le mutage à froid pour limiter les phénomènes de combinaisons du SO₂.

Cette question est essentielle car il en va de la stabilité du vin lors de son vieillissement. Les refermentations en bouteilles sont des phénomènes existants qu'il est nécessaire de limiter

au maximum car ce sont une potentielle perte d'argent conséquente lorsque cela se produit sur des lots complets.



LABORATOIRE D'OENOLOGIE JACOBY SOURDES

Oenologue : SOURDES Christine

Le, 20/01/2023

SCA Ch Guiraud

Données supprimées : Non conforme RGPD

33210 SAUTERNES

Nombre d'échantillons : 17

N° Ident.	230119057	230119058	230119059	230119060	230119061	230119062
Millésime	2022	2022	2022	2022	2022	2022
Appellation	Sauternes	Sauternes	Sauternes	Sauternes	Sauternes	Sauternes
N° cuve	Lot ABC	Lot D	Lot E	Lot F	Lot FCGB	Lot G
Divers						
Volume						
Degré alcool (%vol)	14.38	13.35	14.49	13.45	12.69	13.93
Sucres résiduels (g/l)	116.0	108.0	105.0	89.0	224.0	94.0
Acidité totale (g/L H2SO4)	3.11	2.85	3.11	2.86	3.83	2.79
Acidité volatile (g/l H2SO4)	1.02	0.92	0.85	0.76	1.47	0.86
pH	4.09	3.99	3.96	4.01	4.05	4.06
SO2 Libre (mg/l)	29	36	30	34	15	30
SO2 Total (mg/l)	191	199	200	186	183	182
CO2 (g/l)	0.740	0.820	0.730	0.770	1.275	0.785
SO2 à ajouter (g/hl)	4	2.5	3	3	6	3

Figure 42 : Bulletin d'analyses du laboratoire en suivi d'élevage

En pratique, l'ensemble des lots de liquoreux sont suivis par analyses du laboratoire une première fois entre deux et trois mois après le mutage. On remarque que pour l'ensemble des lots, le SO₂ a largement combiné. Pour exemple, entre le 10/10/2022 (cf. analyse de mutage) et le 20/01/2023 soit 71 jours, le lot S220E est passé de 50 mg/L de SO₂ libre à 30 mg/L. Pour compenser cette diminution, l'ensemble des lots subit un ajout de SO₂ pour atteindre un objectif d'environ 50 mg/L de SO₂ libre.

4. Conditionnement des vins

a) Les matières sèches

Les matières sèches nécessaires à la mise en bouteille sont les bouteilles et les bouchons. Les bouteilles utilisées au Château Guiraud sont des bouteilles bordelaises transparentes. Une des spécificités de sauternes est la part importante de vins qui sont commercialisés en demi-bouteille.

Les bouchons sont des bouchons en liège naturel micro agglomérés de la marque DIAM. L'avantage de ces bouchons pour des vins de garde est l'homogénéité de leurs

caractéristiques. En effet, on constate avec des bouchons en liège naturels classiques, aussi qualitatifs soient-ils, de grandes disparités dans leur porosité à l'oxygène et donc des évolutions des vins très différentes au sein d'un même lot.

b) La chaîne de tirage

Avant toute mise, la chaîne de d'embouteillage est nettoyée puis son fonctionnement est contrôlé. Un nettoyage et un rinçage minutieux permettent de minimiser les risques de contamination via la chaîne de mise en bouteilles.

La chaîne de mise est constituée d'une rinceuse qui rince l'intérieur des bouteilles neuves. Elle est suivie d'un desaérateur qui réalise un vide dans la bouteille avant d'y introduire de l'azote pour inerte l'intérieur des bouteilles. Ensuite, les bords de remplissage permettent de remplir les bouteilles grâce à un système de légère dépression. Enfin, un injecteur de gaz inerte l'espace entre le vin et le bouchon pour prévenir les risques d'oxydation prématurée puis la bouteille est bouchée.

Les bouteilles sont ensuite placées dans des boîtes en tiré-bouchés pour être stockées et commencer leur vieillissement au Château.

c) Contrôles qualité

(a) Obligations réglementaires

Une déclaration de mise en bouteilles est obligatoire pour les vins de Sauternes (INAO, 2016). La déclaration doit être faite auprès de Quali Bordeaux. Des échantillons doivent être également envoyés à cet organisme pour que les vins soient analysés et dégustés avant la mise en bouteille. Les boîtes de stockage doivent être identifiées en cas de contrôle avec a minima l'appellation et le millésime indiqués. Le contrôle de la qualité du lavage (pression de l'eau de rinçage), du flux d'azote, de la tireuse, et des bouchons est effectué toutes les deux heures pendant la mise en bouteille.

(b) Traçabilité interne

Pour tenir les exigences qualitatives du Château, une traçabilité et un suivi des produits irréprochable est nécessaire. Pour arriver à ces objectifs, les raisins sont tracés de la parcelle jusqu'à l'assemblage et la mise en bouteille. Pour cela, les lots sont soigneusement identifiés avec leur provenance et leurs caractéristiques lors de leur réception. Les lots font l'objet d'une feuille de suivi qui les suit lors de toutes les étapes de la vinification et de l'élevage. C'est sur cette feuille que sont aussi reportés les analyses du laboratoire.

Millésime ...2022...
DATE : 2

T: S220R

Parcelle(s)	Cépage	Volume non débourbé	T° du moût
Jean Pisse Guyage Benoit Frédéric	<input checked="" type="checkbox"/> Semillon <input type="checkbox"/> Sauvignon Blanc <input type="checkbox"/> Sauvignon Gris <input type="checkbox"/> Muscadelle	: 42 hL.	°C

valeurs de départ :

AVP (Nivol)	SR (g/L)	AT (g/L d'H ₂ SO ₄)	pH	Azote assimilable (mg/L)	AV (g/L d'H ₂ SO ₄)
23,29	386	2,00	4,28	167	0,08.

Volume après débouillage (hL) : 42 → Bqs : 21 Muids : ou Cuve :
 soufrage le avec à g/hL
 enrichissement azoté le 26.10.22 avec Thiocaptan 150 g/hL
 sulfuration le avec à g/hL
 sage le à g/hL Densité avant mutage :

point point fermentation alcoolique :

(Nivol)	SR (g/L)	AT (g/L d'H ₂ SO ₄)	pH	AV (g/L d'H ₂ SO ₄)	SO ₂ libre (mg/L)	SO ₂ total (mg/L)

Figure 43 : Feuille de traçabilité lots

Une responsable qualité s'occupe de compiler l'ensemble des éléments relatifs aux différents lots pour assurer leur traçabilité.

Conclusion

La production d'un grand vin de Sauternes repose sur de nombreuses étapes qu'il est nécessaire de réaliser avec rigueur. En effet, c'est un vin dont les spécificités ne permettent aucun écart sans qu'il soit sanctionné par un risque élevé d'instabilité.

Dans la production du Sauternes, la double maturité, d'abord celle qui amène un raisin sain et mur puis la maturité technologique atteinte grâce à la pourriture noble est un processus tout à fait particulier qui conditionne la quasi-totalité de la qualité du produit fini. En effet, la vinification du Sauternes repose sur de la discipline et de la rigueur pour mener à bien l'ensemble des étapes de la réception à la mise en bouteille mais ce parcours est très fléché et il est quasiment immuable d'une année sur l'autre. Seule la matière première change.

Ces deux mois à Sauternes m'ont permis d'acquérir une expérience supplémentaire à l'opposé de mes habitudes champenoises car ce sont des viticultures, des vinifications et des vins que tout oppose à par la couleur et les exigences d'excellence dans la production de ces produits mondialement réputés.

Liste des références bibliographiques

- Barbe, J., & Peris, G. (2007). 420A Millardet et de Grasset. Consulté le Avril 17, 2023, sur Plantgrape : <http://plantgrape.plantnet-project.org/it/portegrefe/420%20A%20Millardet%20et%20de%20Grasset>
- Barbe, J., & Peris, G. (2007). Semillon B. Consulté le Avril 17, 2023, sur PlantGrape: <http://plantgrape.plantnet-project.org/it/cepape/Semillon>
- Barbe, Jean-Christophe. 2000. « La combinaison du dioxyde de soufre dans les moûts et les vins issus de raisins botrytisés. Rôle des bactéries acétiques. » Bordeaux II.
- Barbe, Jean-Christophe, Gilles de Revel, Annick Joyeux, Aline Lonvaud-Funel, et Alain Bertrand. 2000. « Role of Carbonyl Compounds in SO₂ Binding Phenomena in Musts and Wines from Botrytized Grapes ». *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 48 (8): 3413-19.
- Bely, Marina, Alessandra Rinaldi, et Denis Dubourdieu. 2003. « Influence of Assimilable Nitrogen on Volatile Acidity Production by *Saccharomyces Cerevisiae* during High Sugar Fermentation ». *Journal of Bioscience and Bioengineering* 96 (6): 507-12.
- Blondin, B. (2015). Les métabolismes de la levure en fermentation.
- Dubernet, Marc, Pascal Ribereau-Gayon, Henri R. Lerner, Eitan Harel, et Alfred M. Mayer. 1977. « Purification and properties of laccase from *Botrytis cinerea* ». *Phytochemistry* 16 (2): 191-93.
- Dubourdieu, D., et P. Ribereau-Gayon. 1985. « Mise en évidence d'une activité estérase chez *Botrytis cinerea*. » *Bulletin de l'OIV*: 648-49.
- Dubourdieu, D. (Université de Bordeaux 2. 1999. « [Winemaking of viscous wines of noble rot] ». *Revue Française d'Oenologie (France)*.
- Ducom, Lionel. 2011. « Bucher Vaslin développe ». *Le Paysan Vigneron*, no 1125. 41
- Duhail, C. 1999. « La Pourriture du Raisin. Facteurs de sélection des microorganismes dominants et incidences oenologiques. » Thèse de Doctorat, Université Bordeaux 2.
- Cahier des charges de l'appellation d'origine contrôlée « SAUTERNES ». (2016).
- Galet P. 2018. 3309 Coudrec. Dans : *Dictionnaire encyclopédique des cépages et de leurs synonymes.* , p. 296-298.
- Galet P. 2018. 101-14 MGT. Dans : *Dictionnaire encyclopédique des cépages et de leurs synonymes.* , p. 296-298.
- Ribereau-Gayon, P., Y. Glories, A. Maujean, et D. Dubourdieu. 2012. « Stabilisation et traitements. » In *Traité d'oenologie*, Dunod. 6e. Paris.
- Sarrazin, Elise, Denis Dubourdieu, et Philippe Darriet. 2007. « Characterization of key-aroma compounds of botrytized wines, influence of grape botrytization ». *Food Chemistry* 103 (2): 536-45.

Thibon, Cécile, Denis Dubourdieu, Philippe Darriet, et Takatoshi Tominaga. 2009. « Impact of noble rot on the aroma precursor of 3-sulfanylhexanol content in *Vitis vinifera* L. cv Sauvignon blanc and Semillon grape juice ». *Food Chemistry* 114 (4): 1359-64.

Veron, M. (2015). Principe de la filtration tangentielle. Consulté le Avril 12, 2023, sur Le site de l'œnologie: <http://www.viticulture-oenologie-formation.fr/vitioenofomlycee/info/info-tkct1-10-11/avril-2011/filtre-tangentiel/principe-filtre-tangentiel.html>

Annexes

Annexe 1 : Fiche technique de la levure ZYMAFLORE ST

Annexe 2 : Détail des caractéristiques des lots de liquoreux pour la vendange 2022



ZYMAFLORE® ST

Levure *Saccharomyces cerevisiae* pour vins blancs liquoreux ou vins blancs secs de garde.

Levure Sèche Active Sélectionnée (LSAS) non OGM, pour usage œnologique. Apte à l'élaboration de produits destinés à la consommation humaine directe, dans le cadre de l'emploi réglementé en œnologie.
Conforme au Règlement (UE) 2019/934.

SPÉCIFICITÉS ET PROPRIÉTÉS ŒNOLOGIQUES

Souche particulièrement **sensible au SO₂** et produisant **peu de molécules combinantes**. Convient parfaitement pour l'élaboration de vins **liquoreux** (à partir de raisins passerillés ou de pourriture noble), ou de vins blancs secs **de garde** (Chardonnay, Sémillon, Viognier). Cette souche est issue d'une sélection terroir dans le vignoble sauternais.

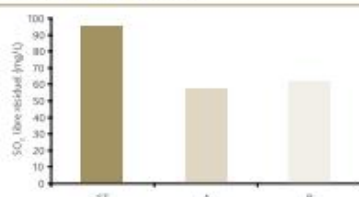
CARACTÉRISTIQUES FERMENTAIRES :

- Tolérance à l'alcool : jusqu'à 15% vol.
- Plage de températures recommandée : 14 - 20°C.
- Besoins en azote élevés.
- Bon pouvoir d'implantation dans les moûts riches en sucres.
- Faible production d'acidité volatile et d'H₂S.

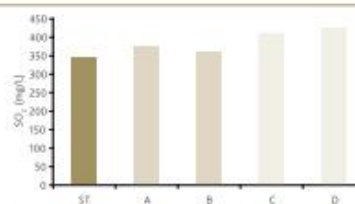
CARACTÉRISTIQUES AROMATIQUES :

- Faible formation de composés combinant le SO₂ (éthanal, acide pyruvique...).
- Souche sensible au SO₂ pour le mutage.
- Faible production d'arômes fermentaires (respect de la typicité).

RÉSULTATS EXPÉRIMENTAUX

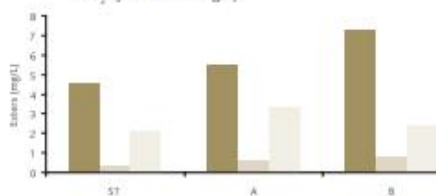


Test de combinaison sur vins liquoreux (dose de SO₂ ajoutée : 270 mg/L).



Mesure du pouvoir combinant (PC50*) sur vin blanc liquoreux pour différentes souches de levures.

*PC50 : quantité de SO₂ qu'il faut rajouter à un vin pour obtenir 50 mg/L de SO₂ libre.



Production d'esters par différentes souches de levures.

LOTS DE LIQOREUX

Lot	Volume brut lot (hl)	Répartition parcelles en HI	Parcelles	Cépage	Date vendange	% sémillon	% sauv, sauv gris
S220A	12	0,2	102 - Frédéric	Sémillon	15-sept.	86%	14%
		0,2	107 - Pavillon	Sémillon			
		0,2	609 - Lanère	Sauvignon			
		0,3	702 - Sauvignon gris	Sauvignon			
		0,4	703 - Pascal	Sémillon			
		0,07	704 - Xavier	Sémillon			
		0,07	706 - Nicole	Sémillon			
		0,07	708 - Pipiou	Sémillon			
		0,3	804 - Stefan	Sémillon			
		0,4	805 - Olivier	Sauvignon			
		0,79	807 - Lasserre	Sauvignon			
		1,2	105 - Ligot	Sémillon	19-sept.		
		0,2	201 - 3L Barette	Sémillon			
		0,9	204 - Hubert	Sémillon			
		0,3	205 - Bambou	Sémillon			
		1	206 - Pente à barette	Sémillon			
		0,9	403 - Pièce des chiens	Sémillon			
		2,6	406 - Garage	Sémillon			
		1,7	407 - Marie Jo	Sémillon			
		0,2	408 - Muscadelle	Muscadelle			
S220B	12	1,1	101 - Jean-Pierre	Sémillon	19-sept.	37%	63%
		1,2	102 - Frédéric	Sémillon			
		0,3	105 - Ligot	Sémillon			
		0,5	106 - Laure	Sémillon			
		1,2	107 - Pavillon	Sémillon			
		0,2	111 - Didier	Sauvignon			
		0,1	210 - Jean-Marie	Sémillon			
		5,4	409 - Nationale	Sauvignon			
		0,8	412 - Médoc	Sauvignon			

		0,4	413 - Médoc	Sauvigno n			
		0,8	414 - Médoc	Sauvigno n			
S220C	9	4	102 - Frédéric	Sémillon	22-sept.	100%	0%
		1,5	110 - Benoît	Sémillon			
		2,3	506 - Bergerie	Sémillon			
		1,2	703 - Pascal	Sémillon			
S220D	10	1,2	108 - Pavillon	Sauvigno n	22-sept.	0%	100%
		7,5	109 - Pavillon	Sauvigno n			
		1,1	400 - Parc	Sauvigno n			
		0,2	507 - Bergerie	Sauvigno n			
S220E	16	5,2	507 - Bergerie	Sauvigno n	22-sept.	0%	100%
		3,9	702 - Sauvignon gris	Sauvigno n			
		0,9	807 - Lasserre	Sauvigno n			
		3,2	805 - Olivier	Sauvigno n	23-sept.		
		2,8	807 - Lasserre	Sauvigno n			
S220F	28	2,7	703 - Pascal	Sémillon	22-sept.	100%	0%
		5,2	704 - Xavier	Sémillon			
		1,1	706 - Nicole	Sémillon			
		6,4	406 - Garage	Sémillon	23-sept.		
		2,1	706 - Nicole	Sémillon			
		2,1	708 - Pipiou	Sémillon			
		8,4	804 - Stefan	Sémillon			

Lot	Volume brut lot (hl)	Répartition parcelles en Hl	Parcelles	Cépage	Date vendange	% sémillon	% sauv, sauv gris
S220G	16	5,8	407 - Marie Jo	Sémillon	23-sept.	40%	60%
		0,6	408 - Muscadelle	Muscadel le			
		2	409 - Nationale	Sauvigno n			
		1,3	603 - Jauga 3	Sauvigno n			
		2	805 - Olivier	Sauvigno n			

		4,3	807 - Lasserre	Sauvigno n			
S220H	19,5	3,1	101 - Jean Pierre/JM	Sémillon	9-oct.	100%	0%
		2,4	102 - Frédéric	Sémillon			
		0,6	105 - Ligot	Sémillon			
		0,6	106 - Laure	Sémillon			
		2,2	107 - Pavillon	Sémillon			
		1,4	110 - Benoît	Sémillon			
		0,9	204 - Hubert	Sémillon			
		0,2	205 - Bambou	Sémillon			
		0,9	206 - Pente à barette	Sémillon			
		0,8	403 - Pièce des chiens	Sémillon			
		1,4	406 - Garage	Sémillon			
		1,8	407 - Marie Jo	Sémillon			
		0,2	408 - Muscadelle	Muscadel le			
		1,4	703 - Pascal	Sémillon			
		0,6	704 - Xavier	Sémillon			
		0,2	706 - Nicole	Sémillon			
		0,3	708 - Pipiou	Sémillon			
0,5	804 - Stefan	Sémillon					
S220I	13,5	11,1	805 - Olivier	Sauvigno n	17-oct.	0%	100%
		2,4	807 - Lasserre	Sauvigno n			
S220J	15	15	409 - Nationale	Sauvigno n	17-oct.	0%	100%
S220K	21,5	17,3	101/210 - Jean Pierre et JM	Sémillon	18-oct.	100%	0%
		0,7	107 - Pavillon	Sémillon			
		3,5	102 - Frédéric	Sémillon	19-oct.		
S220L	28	3,4	102 - Frédéric	Sémillon	18-oct.	100%	0%
		7,3	105 - Ligot	Sémillon			
		6,3	106 - Laure	Sémillon			
		5	102 - Frédéric	Sémillon	19-oct.		
		6	110 - Benoît	Sémillon			
S220M	28	10,4	102 - Frédéric	Sémillon	19-oct.	100%	0%
		17,6	110 - Benoît	Sémillon			
S220N	17	13	110 - Benoît	Sémillon	19-oct.	100%	0%
		4	206 - Pente à barette	Sémillon			
		6,9	204 - Hubert	Sémillon	20-oct.		
		1,8	205 - Bambou	Sémillon			

		2,3	206 - Pente à barette	Sémillon			
--	--	-----	-----------------------	----------	--	--	--

Lot	Volume brut lot (hl)	Répartition parcelles en Hl	Parcelles	Cépage	Date vendange	% sémillon	% sauv, sauv gris
S220O	42	3,1	107 - Pavillon	Sémillon	20-oct.	81%	19%
		4,4	204 - Hubert	Sémillon			
		4	507 - Bergerie	Sauvignon			
		26,5	506 - Bergerie	Sémillon	21-oct.		
		4	507 - Bergerie	Sauvignon			
S220P	28	26	702 - Sauvignon gris	Sauvignon	20-oct.	0%	100%
		2	507 - Bergerie	Sauvignon	21-oct.		
S220Q	28	15,2	703 - Pascal	Sémillon	21-oct.	100%	0%
		7,3	704 - Xavier	Sémillon			
		2,4	101/210 - Jean Pierre et JM	Sémillon	22-oct.		
		1,8	102 - Frédéric	Sémillon			
		1,3	110 - Benoît	Sémillon			
S220R	42,5	25,6	101/210 - Jean Pierre et JM	Sémillon	22-oct.	100%	0%
		1,7	102 - Frédéric	Sémillon			
		1,2	110 - Benoît	Sémillon			
		14	406 - Garage	Sémillon			
S22FCG B	31	1,9	403 - Pièce des chiens	Sémillon	24-oct.	100%	0%
		8,3	406 - Garage	Sémillon			
		7,8	407 - Marie Jo	Sémillon			
		1,3	408 - Muscadelle	Muscadelle			
		1	708 - Pipiou	Sémillon			
		10,7	804 - Stefan	Sémillon			
S22ASSE	77	5,2	105 - Ligot	Sémillon	25-oct.	34%	66%
		6	106 - Laure	Sémillon			
		2,2	107 - Pavillon	Sémillon			

	3,1	108 - Pavillon	Sauvignon		
	0,4	109 - Pavillon	Sauvignon		
	6,4	111 - Didier	Sauvignon		
	0,8	204 - Hubert	Sémillon		
	0,2	205 - Bambou	Sémillon		
	0,7	206 - Pente à Barette	Sémillon		
	4,2	403 - Pièce des chiens	Sémillon	26-oct.	
	1,9	404 - Grandes longueurs	Sauvignon		
	1,5	409 - Nationale	Sauvignon		
	3,5	412 - Médoc 2	Sauvignon		
	1,8	413 - Médoc 1	Sauvignon		
	4	414 - Médoc 3	Sauvignon		
	2	603 - Jauga 3	Sauvignon		
	0,1	608 - Les Pins	Sauvignon		
	1	609 - Lanère	Sauvignon		
	13,7	109 - Pavillon	Sauvignon		27-oct.
	2	609 - Lanère	Sauvignon		
	0,3	704 - Xavier	Sémillon		
	3	706 - Nicole	Sémillon		
	3,6	708 - Pipiou	Sémillon		
	9,4	805 - Olivier	Sauvignon		
RÉPARTITION ENTRE LES CÉPAGES				68%	32%

PRODUCTION DE VIN DE BORDEAUX BLANC ET DE VIN DE SAUTERNES AU CHÂTEAU GUIRAUD, 1er GRAND CRU CLASSÉ DE SAUTERNES

Résumé

Le Château Guiraud, propriété emblématique de Sauternes s'attelle depuis des décennies et pour chaque millésime à produire des grands vins qui rendent hommage au terroir si particulier de Sauternes. Malgré le fait qu'en volume, les vins liquoreux ne représentent plus la majorité de la production, ce sont encore eux qui sont les étendards de ce terroir.

Ce mémoire a pour objectif d'analyser les différentes étapes qui mènent à la production des vins de Sauternes au Château Guiraud en prenant appui sur l'exemple de la vendange 2022. Dans un premier temps, le mémoire présente le contexte de l'appellation : son terroir et les spécificités liées à la pourriture noble. Ensuite, les vinifications sont détaillées dans leur déroulement ainsi que l'élevage et les étapes de stabilisation, collages et filtrations pour finir avec la mise en bouteille.

Mots-clés : Sauternes, vin liquoreux, Botrytis cinerea, pourriture noble, vinification, élevage, conditionnement, mise en bouteille.

PRODUCTION OF WHITE BORDEAUX AND SAUTERNES WINES AT CHÂTEAU GUIRAUD, 1er GRAND CRU CLASSÉ DE SAUTERNES

Summary

Château Guiraud, an emblematic Sauternes estate, has been working for decades and for each vintage to produce great wines that pay tribute to the very special Sauternes terroir. Although sweet wines no longer account for most of the production volume, they are still the flagship of the terroir.

The aim of this thesis is to analyze the various stages in the production of Sauternes wines at Château Guiraud, using the 2022 harvest as an example. The dissertation begins by presenting the context of the appellation: its terroir and the specific characteristics of noble rot. Next, the vinification process is described in detail, along with maturation, stabilization, fining, filtration and bottling.

Key words: Sauternes, sweet wine, Botrytis cinerea, noble rot, vinification, ageing, packaging, bottling.