

## **Evolution sensorielle du Chasselas au fil du temps**

Réalisé par :

**Benjamin Chevalley**

Responsable :

**Pascale DENEULIN, Professeure d'analyse sensorielle**

Expert :

**Richard PFISTER, Oenoparfumeur**

**Nyon, le 14 août 2018**

**CHANGINS – haute école de viticulture et œnologie**

---

## Déclaration

« Ce travail est réalisé dans le cadre de CHANGINS, canton de Vaud, en vue de l'obtention du titre de Bachelor of Sciences HES-SO en Œnologie. L'étudiant assume la responsabilité du travail et accepte, le cas échéant, la clause de confidentialité. Par contre, les conclusions et les recommandations qu'il y formule, sans préjuger de leur valeur, n'engagent ni les responsabilités de l'auteur, ni celles du Responsable, ni celle du référent(e), des experts et de Changins.»

« J'atteste avoir réalisé seul le présent travail, sans avoir utilisé des sources autres que celles citées dans la bibliographie.»

Fait à Nyon, le 14 août 2018

Benjamin Chevalley

## Remerciements

Je tiens à remercier tous les vigneron·ne·s qui ont pris le temps de répondre à mon questionnaire en ligne ainsi que ceux qui ont accepté de participer à ce travail en fournissant des vieux millésimes de Chasselas. Je tiens également à remercier l'association pour la promotion du Chasselas qui m'a fourni un soutien financier permettant d'acquérir de vieux millésimes de Chasselas, ainsi que des vins provenant de leur réserve. Je remercie toutes les personnes qui constituent le panel expert de Changins. Mes remerciements vont aussi à Eve Dante, assistante en analyse sensorielle qui m'a beaucoup aidé lors des dégustations. Pour finir, je tiens à remercier tout particulièrement Pascale Deneulin, Professeure d'analyse sensorielle et statistiques, qui m'a beaucoup coaché tout au long de la réalisation de ce travail.

## Résumé

Le Chasselas a souvent été un cépage qui produisait des vins destinés à être consommés dans l'année. Cependant, comme tout vin, il peut aussi évoluer au fil du temps pour développer un profil aromatique qui lui est propre. Très peu d'études ont été réalisées sur le sujet et le profil sensoriel de vieux Chasselas est ainsi méconnu par la plupart des consommateurs et de certains professionnels. Montrer que le Chasselas peut s'embellir avec le temps est un excellent moyen de valoriser ce cépage. C'est dans ce contexte que se situe ce travail. L'objectif est de proposer différents profils sensoriels de vieux Chasselas issus de millésimes variés.

Suite à un sondage en ligne auprès de vignerons, la réalisation de 3 profils différents selon la méthode du « Profil sensoriel conventionnel » a été décidée. Les Chasselas mis à disposition par les vignerons provenaient des millésimes 2012 et 2007 avec respectivement 5 et 10 ans de garde au moment de la dégustation. Le troisième profil a été réalisé avec des vins issus des millésimes 2008 à 1991, provenant d'une même cave et de l'appellation Dézaley.

Les résultats ont montré que pour chaque dégustation, le Chasselas n'évolue pas de manière homogène. Le Chasselas peut développer des arômes de *réduction* allant jusqu'à l'oxydation en passant par de la *minéralité*, *des agrumes*, *du miel* et de *cire d'abeille*. La couleur *jaune* du Chasselas n'évolue également pas de manière homogène. L'origine des vins n'a pas d'influence sur l'évolution des arômes contrairement au système de bouchage des bouteilles.

En conclusion, ce sont des facteurs dépendant du vigneron qui influencent le plus l'évolution des arômes des vieux Chasselas. La grande variabilité de l'évolution des arômes ne permet pas de définir un profil sensoriel type. Aucune durée de garde ne permet d'être sûr que le vin est à l'apogée en dégustation et qu'il développe les arômes voulus. Une analyse de la composition chimique des vieux Chasselas est à envisager afin de mieux comprendre les mécanismes menant à la création des arômes des Vieux Chasselas.

## Summary

Chasselas has often been a grape variety that produced wines that were ready to drink in a year. However, like any wine, the Chasselas can also evolve over time to develop an aromatic profile of its own. Very few studies have been done on this subject. The sensory profile of old Chasselas is thus misunderstood by many consumers and professionals. Showing that Chasselas can improve over time is a great way to promote this grape variety. It is in this context that this work was done. The aim of this study was to propose different sensory profiles of old Chasselas made from different vintages.

After an online survey made by winemakers, the realization of 3 different profiles using the "conventional sensory profile" method was decided. The Chasselas offered by the winemakers were from the 2012 and 2007 vintages with respectively 5 and 10 years of bottle aging at the time of the tasting. The third profile was made with wines from the 2008 to 1991 vintages from the same winery and from the Dézaley appellation.

The results showed that for each tasting, Chasselas does not evolve in a homogeneous way. Chasselas can develop aromas of reduction up to the oxidation by way of minerality, citrus, honey and beeswax. The yellow color of Chasselas also does not evolve homogeneously. The origin of the wines does not have any influence on the evolution of the aromas contrary to the different wine bottle closure used.

In conclusion, the evolution of aromas of old Chasselas depends mostly on the vinification made by the winemaker. The big variability of the evolution of aromas does not make it possible to define a typical sensory profile. No aging time can be sure that the wine is at its peak in tastings and that it develops the desired aromas. An analysis of the chemical composition of old Chasselas is to be considered to better understand the mechanisms leading to the creation of aromas of Old Chasselas.

# Zusammenfassung

Chasselas war oft eine Rebsorte, die produziert weine die in einem Jahr trinkreif sind. Wie jeder Wein kann er sich aber auch im Laufe der Zeit entwickeln, um ein aromatisches Profil zu entwickeln. Es wurden nur sehr wenige Studien zu diesem Thema durchgeführt und das sensorische Profil des alten Chasselas wird daher von den meisten Verbrauchern und einigen Fachleuten missverstanden. Zu zeigen, dass Chasselas im Laufe der Zeit verbessert werden kann, ist eine gute Möglichkeit, diese Vielfalt zu erhöhen. In diesem Zusammenhang liegt die Arbeit. Ziel ist es, verschiedene sensorische Profile von alten Chasselas aus verschiedenen Jahrgängen anzubieten.

Nach einer Online-Befragung von Winzern wurde die Realisierung von 3 verschiedenen Profilen mit der "konventionellen sensorischen Profilmethode" beschlossen. Die Chasselas, die von den Winzern zur Verfügung gestellt wurden, stammten aus den Jahrgängen 2012 und 2007 mit jeweils 5 und 10 Jahren Alterung zum Zeitpunkt der Verkostung. Das dritte Profil wurde mit Weinen aus den Jahren 2008 bis 1991 aus dem gleichen Weingut und der Dézaley-Appellation hergestellt.

Die Ergebnisse zeigten, dass sich Chasselas bei jeder Verkostung nicht homogen entwickelt. Chasselas kann durch Mineralität, Zitrus, Honig und Bienenwachs Reduktionsaromen bis hin zur Oxidation entwickeln. Auch die gelbe Farbe des Chasselas entwickelt sich nicht homogen. Die Herkunft der Weine hat keinen Einfluss auf die Entwicklung der Aromen im Gegensatz zum Verkorken der Flaschen.

Zusammenfassend sind es Faktoren, die je nach Winzer die Entwicklung der Aromen des alten Chasselas am meisten beeinflussen. Die große Variabilität der Entwicklung der Aromen erlaubt es nicht, ein typisches sensorisches Profil zu definieren. Keine Reifezeit kann sicher sein, dass der Wein in Verkostungen seinen Höhepunkt erreicht und dass er die gewünschten Aromen entwickelt. Eine Analyse der chemischen Zusammensetzung des alten Chasselas soll in Betracht gezogen werden, um die Mechanismen zu verstehen, die zur Entstehung von Aromen des Alten Chasselas führen.

# Table des matières

Déclaration .....	i
Remerciements .....	ii
Résumé .....	iii
Summary .....	iv
Zusammenfassung .....	v
Liste des Tableaux .....	viii
Liste des Figures .....	ix
Abréviations .....	xi
Poster .....	xii
<b>1. Introduction .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Les arômes du Chasselas .....</b>	<b>2</b>
<b>1.2. Les caractéristiques de vieillissement des vins .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3. Différents facteurs pouvant influencer l'évolution des arômes d'un vin         lors de son vieillissement .....</b>	<b>5</b>
<b>1.4. Objectif .....</b>	<b>7</b>
<b>2. Matériels et méthodes .....</b>	<b>8</b>
<b>2.1. Choix des vins et questionnaire en ligne .....</b>	<b>8</b>
2.1.1. <i>Sélection de l'année d'un vieux millésime .....</i>	<i>8</i>
2.1.2. <i>Les vins .....</i>	<i>8</i>
<b>2.2. Méthodologie sensorielle et procédure expérimentale .....</b>	<b>9</b>
2.2.1. <i>Les panélistes (ou dégustateurs) .....</i>	<i>9</i>
2.2.2. <i>Formation des panélistes .....</i>	<i>10</i>
2.2.3. <i>Génération de vocabulaire par la méthode du Check-all-that-apply                 (CATA) .....</i>	<i>10</i>
2.2.4. <i>Profil sensoriel .....</i>	<i>11</i>
<b>2.3. Méthodologie statistique .....</b>	<b>12</b>

<b>3. Résultats.....</b>	<b>14</b>
<b>3.1. Résultat de la génération de vocabulaire par la méthode CATA.....</b>	<b>14</b>
3.1.1. <i>Premier thème : millésime 2012.....</i>	<i>14</i>
3.1.2. <i>Deuxième thème : millésime 2007.....</i>	<i>14</i>
3.1.3. <i>Troisième thème : Verticale de Dézaley, millésime 2008 à 1991 ...</i>	<i>14</i>
<b>3.2. Résultat du profil sensoriel.....</b>	<b>15</b>
3.2.1. <i>ANOVA à deux facteurs.....</i>	<i>15</i>
3.2.2. <i>ACP</i>	<i>18</i>
<b>4. Discussion.....</b>	<b>30</b>
<b>4.1. Quels profils à 5 ans. ....</b>	<b>30</b>
<b>4.2. Quels profils à 10 ans. ....</b>	<b>31</b>
<b>4.3. Quelle évolution au cours du temps ? .....</b>	<b>32</b>
<b>4.4. Quelle influence extérieure au cépage ?.....</b>	<b>37</b>
4.4.1. <i>Influence régionale.....</i>	<i>37</i>
4.4.2. <i>Influence du système de bouchage .....</i>	<i>37</i>
<b>5. Conclusion .....</b>	<b>40</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>41</b>
<b>Annexe 1 : pré-liste de descripteurs.....</b>	<b>44</b>
<b>Annexe 2 : Résultats de la pré-liste 2012 .....</b>	<b>45</b>
<b>Annexe 3 : Résultats de la pré-liste 2007 .....</b>	<b>46</b>
<b>Annexe 4 : Résultats de la pré-liste Verticale de Dézaley .....</b>	<b>47</b>



## Liste des Tableaux

Tableau 1 Liste des vins utilisés pour les 3 thèmes de ce travail.....	9
Tableau 2 liste finale des tous les descripteurs utilisés pour les 3 thèmes de ce travail .....	13
Tableau 3 F et P valeur des descripteurs utilisé lors des dégustations. Les descripteurs en jaune sont ceux significatif à < 5%. Les descripteurs en blanc sont ceux qui ne sont pas significatif à < 5%. Lorsqu'un descripteur n'a pas été testé dans une série, il est indiqué en gris « Non testé ».....	17
Tableau 4 tableau des corrélations significatives entre descripteurs, y compris le descripteur hédonique, pour le millésime 2012 a. corrélations positives b. corrélations négatives .....	19
Tableau 5 tableau des corrélations des descripteurs significatifs, y compris le descripteur hédonique, pour le millésime 2007 a. corrélation positive b. corrélation négative .....	25
Tableau 6 tableau des corrélations des descripteurs significatifs, y compris le descripteur hédonique, pour de la verticale de Dézaley, millésime 2008 à 1991 a. corrélation positive b. corrélation négative .....	29

## Liste des Figures

Figure 1 Evolution des qualités gustatives du vin en fonction du temps : A : Le vin est mis en bouteilles / B : Le vin fait sa « maladie de bouteille » / C : Le vin est sur le fruit / D : Le vin s'est refermé / E : Apogée du vin / F : Déclin .....	2
Figure 2 Analyse en composantes principales des vins du millésime 2012 a. représentation des 26 vins avec une couleur par région viticole romande b. représentation des descripteurs significatifs à l'ANOVA .....	18
Figure 3 Diagramme de valeurs individuelles des notes du descripteur <i>épicé</i> en fonction de la région de production des vins .....	20
Figure 4 Diagramme de valeurs individuel des notes du descripteur <i>amertume</i> en fonction de la région de production des vins .....	20
Figure 5 Diagramme de valeurs individuel des notes du descripteur <i>complexe</i> en fonction de la région de production des vins .....	20
Figure 6 Analyse en composantes principales des vins du millésime 2012 a. représentation des 26 vins avec une couleur par système de bouchage b. représentation des descripteurs significatifs à l'ANOVA .....	21
Figure 7 Diagramme de valeurs individuel des notes du descripteur <i>champignon</i> en fonction du système de bouchage des vins .....	22
Figure 8 Diagramme de valeurs individuel des notes du descripteur <i>épicé</i> en fonction du système de bouchage des vins .....	22
Figure 9 Diagramme de valeurs individuel des notes du descripteur <i>fruit du verger</i> en fonction du système de bouchage des vins .....	22
Figure 10 Diagramme de valeurs individuel des notes du descripteur <i>Défaut</i> en fonction du système de bouchage des vins .....	23
Figure 11 Diagramme de valeurs individuel des notes du descripteur <i>Réduit</i> en fonction du système de bouchage des vins .....	23
Figure 12 Diagramme de valeurs individuel des notes du descripteur <i>miel</i> en fonction du système de bouchage des vins .....	23

Figure 13 Diagramme de valeurs individuel des notes de la perception <i>hédonique</i> des vins en fonction du système de bouchage des vins .....	23
Figure 14 Analyse en composantes principales des vins du millésime 2007 a. représentation des 26 vins avec une couleur par région viticole romande b. représentation des descripteurs significatifs à l'ANOVA .....	24
Figure 15 Diagramme de valeurs individuel des notes du descripteur <i>volume gras</i> en fonction de la région de production des vins .....	26
Figure 16 Diagramme de valeurs individuel des notes du descripteur <i>miel</i> en fonction de la région de production des vins.....	26
Figure 17 Analyse en composantes principales des vins du millésime 2012 a. représentation des 30 vins avec une couleur par système de bouchage b. représentation des descripteurs significatifs à l'ANOVA .....	26
Figure 18 Diagramme de valeurs individuel des notes du descripteur <i>jaune</i> en fonction du système de bouchage des vins .....	27
Figure 19 Diagramme de valeurs individuel des notes du descripteur <i>défaut aromatique</i> en fonction du système de bouchage des vins.....	27
Figure 20 Diagramme de valeurs individuel des notes du descripteur significatif équilibre en fonction du système de bouchage des vins.....	28
Figure 21 Diagramme de valeurs individuel des notes du descripteur significatif acidité en fonction du système de bouchage des vins.....	28
Figure 22 Diagramme de valeurs individuel des notes du descripteur significatif CO2 carbonique en fonction du système de bouchage des vins.....	28
Figure 23 Analyse en composantes principales des vins de la verticale de Dézaley, millésime 2008 à 1991 a. représentation des 18 vins avec une couleur par système de bouchage avec un trait reliant les années par ordre chronologique b. représentation des descripteurs significatifs à l'ANOVA .....	29

## Abréviations

CO<sub>2</sub> : formule chimique du dioxyde de carbone

TDN : 1,1,6-triméthyl-1,2-dihydronaphtalène

SO<sub>2</sub> : formule chimique du dioxyde de soufre

TCA: 2,4,6-trichloro-anisole

CATA: Check-all-that-apply

ANOVA : Analyse de la variance

ACP : Analyses en composantes principales

BMT : Benzyl-méthyl-thiol

3-MHA : 3-mercaptohexyl-acétate

3-MH : 3-mercaptohexan-1-ol

# Poster

## Evolution sensorielle du Chasselas au fil du temps



Auteur: Benjamin CHEVALLEY<sup>1</sup>, Responsable Pascale DENEULIN<sup>2</sup>

1. CHANGINS, étudiant en viticulture and œnologie, Haute école spécialisée de Suisse occidentale  
2. CHANGINS, professeur d'analyse sensorielle, Haute école spécialisée de Suisse occidentale  
Contact: benjamin.chevalley@edu.changins.ch

### Pourquoi le profil de vieux millésime de Chasselas est important?

Avec la mondialisation, la vente de vins en Suisse devient globalement de plus en plus difficile et il devient impératif pour les vigneron de se différencier de la concurrence. Les vieux millésimes de Chasselas sont une possibilité de différenciation. La description sensorielle des vieux Chasselas va permettre aux vigneron de montrer que ce cépage peut se bonifier avec le temps et ils pourront en faire la promotion aux prés de leurs clients.

### Matériel & Méthodes

#### Questionnaire en ligne et choix des vins

##### Sondage en ligne

71 vigneron ont répondu à un questionnaire en ligne portant sur l'âge et les arômes des vieux Chasselas

##### Des réponses aux différents profils sensoriels

- Choix de réaliser 2 profils sensoriels issu de 2 millésimes différents
- Choix de faire une verticale de Chasselas avec des vins d'un même vigneron.
- Sélection des vins en fonction des vigneron disposés à contribuer à l'étude.
- Présélection d'une liste de descripteurs permettant de décrire les vieux Chasselas dans les différents profils

##### Vins et panélistes

- 26 Chasselas de 2012, 30 Chasselas de 2007 produit en Suisse Romande
- 18 Dézaley de 1991 à 2008
- 15 panélistes d'un panel expert formé par l'école de Changins

### Résultats

#### Millésime 2012

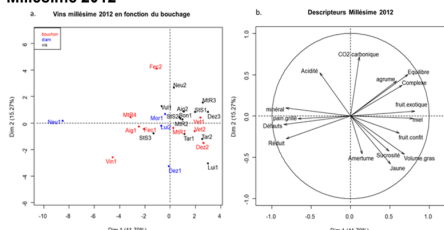


Fig.1: ANOVA en fonction du système de bouchage millésime 2012

- 17 descripteurs qui peuvent être répartis en 2 catégories différentes permettent de différencier les vins entre eux. Les vins étaient soit plutôt sur la réduction et soit plutôt sur des arômes de type agrume, fruit confit, fruit exotique, miel
- Le lieu de production a une influence sur l'amertume des vins, les vins de Lavaux sont plus amers que ceux de la Côte.
- La Fig. 1 montre l'influence du système de bouchage sur l'aromatique des vins avec plus de présence des arômes épicés et champignon dans les vins avec du bouchon et moins de réduction et de défauts aromatiques avec les vins à vis

#### Verticale de Dézaley millésime 1991 à 2008

- 14 descripteurs permettent de différencier les vins entre eux
- Plus les vins vieillissent, plus les arômes de type oxydatif seront présents
- Une bouteille à vis avec des arômes très réduits confirme la grande influence du système de bouchage dans une verticale ou la grande majorité des vins étaient scellés avec du bouchon.

### Conclusion

- Le profil sensoriel du Chasselas n'évolue pas de manière homogène au fil du temps et va soit développer des arôme de type plutôt réducteur soit plutôt de type oxydatif.
- La provenance d'origine du Chasselas n'influence pratiquement pas l'évolution des arômes contrairement au système de bouchage qui a une grande influence sur les arômes du vin.
- Une analyse de la composition chimique des vieux Chasselas est à envisager afin de mieux comprendre les mécanismes menant à la création des arômes des vieillissement ce cépage.

#### References:

- Chevalley, B. Travail de Bachelor: Evolution sensorielle du Chasselas au fil du temps, école de Changins

**Hes-so**  
Haute Ecole Spécialisée  
de Suisse occidentale  
Fachhochschule Westschweiz  
University of Applied Sciences and Arts  
Western Switzerland

**Remerciements:** Un grand Merci à l'association pour la promotion du Chasselas et à tous les vigneron qui ont accepté de participer à cette étude, ainsi qu'à l'équipe sensorielle de Changins

Changins | Route de Duillier 50 | Case postale 1148 | 1260 Nyon 1 | Suisse | +41 22 363 40 50 | info@changins.ch | www.changins.ch  
haute école de viticulture et œnologie | école supérieure de technicien(ne) vitivinicole | école du vin



# 1. Introduction

Le Chasselas, cépage emblématique du canton de Vaud, a souvent été un cépage qui produisait des vins destinés, aux yeux des consommateurs et parfois des professionnels, à être consommés dans l'année. Cependant, comme tout vin, il peut aussi évoluer au fil du temps pour développer un profil aromatique qui lui est propre.

Très peu d'études ont été réalisées sur le sujet. Le profil sensoriel de millésimes anciens est ainsi méconnu par la plupart des consommateurs et de certains professionnels. En effet, il est difficile de s'en procurer chez les viticulteurs, très peu d'entre eux proposant de vieux millésimes à la vente. De même, peu de personnes osent prendre le risque de garder une bouteille de Chasselas. Une autre raison de cette méconnaissance se trouve dans la vinification de ce cépage. Lorsque le vigneron le propose à ces clients, il a été généralement vinifié de telle manière à pouvoir être bu tout de suite. Les consommateurs n'ont donc pas à attendre plusieurs années pour que le vin atteigne sa maturité. D'où la question que les consommateurs se posent : pourquoi attendre alors que le vin est bon maintenant ? Il n'y a donc pour l'instant pas beaucoup de demande pour les vieux millésimes de la part d'amateurs de Chasselas.

De plus, lorsqu'un vieux millésime est dégusté par des consommateurs amateurs, il peut parfois surprendre. Il est donc important de les guider dans cette expérience de dégustation, afin de leur apporter les connaissances permettant d'apprécier un vieux millésime. Mais l'essentiel est comme l'a dit le chef jurassien Georges Wenger, deux étoiles au Michelin : « Montrer que le chasselas est capable de se bonifier avec les années est une excellente manière de le valoriser. » (Buss, 2012)

De manière générale l'évolution gustative d'un vin passe par 6 phases successives au cours du temps (Figure 1). Le vin est mis en bouteille (A), puis il fait sa « maladie de bouteille » (B) pour ensuite être sur le fruit (C), se refermer (D) puis atteindre son apogée (E) et enfin son déclin (F). Evidemment chaque vin est unique et évolue plus ou moins rapidement indépendamment des autres vins du monde. La phase E « Apogée du vin » qui constitue le meilleur moment pour boire le vin, va également beaucoup varier d'un dégustateur à l'autre en fonction des préférences gustatives de chacun.

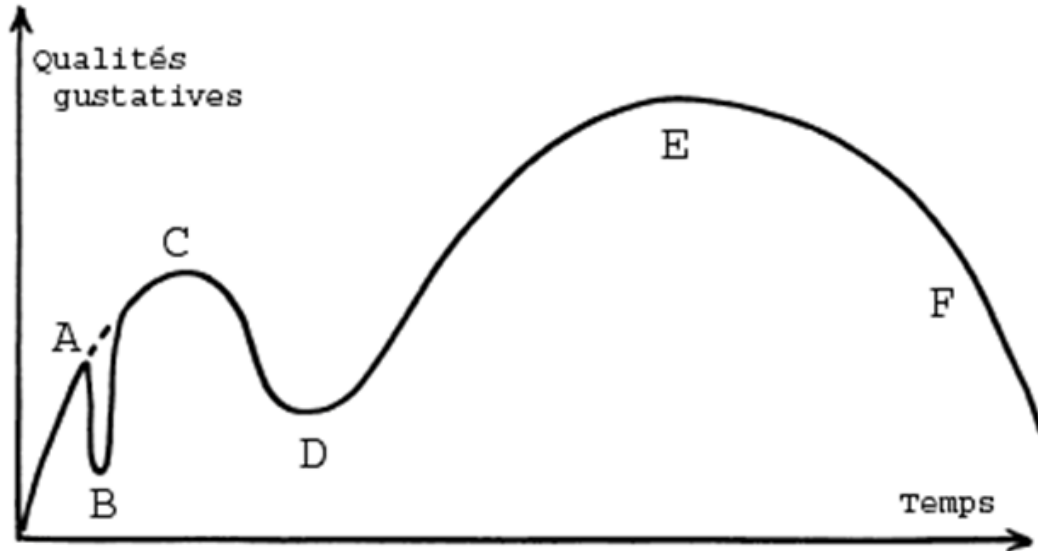


Figure 1 Evolution des qualités gustatives du vin en fonction du temps : A : Le vin est mis en bouteilles / B : Le vin fait sa « maladie de bouteille » / C : Le vin est sur le fruit / D : Le vin s'est refermé / E : Apogée du vin / F : Déclin

(Bach, 2018)

## 1.1. Les arômes du Chasselas

José Vouillamoz, chercheur suisse en ampélographie, écrit dans son livre « cépages suisses, histoire et origine » que les arômes du Chasselas dépendent souvent du terroir. Le Chasselas peut avoir une large palette aromatique qui évolue selon les goûts des vigneron et du choix de leurs vinifications. Il peut aller de la neutralité pure vers une vaste complexité aromatique avec comme point commun, une acidité naturelle faible. Les arômes du Chasselas se développent différemment suivant les cantons romands. Des fragrances telles que *la fleur de pommier*, *la pêche de vigne* ou encore *la pierre mouillée* ressortent souvent, principalement dans le canton de Vaud. Dans le canton du Valais, qui dispose d'un climat chaud et sec, le Chasselas donne des vins solaires avec des arômes comme *la pierre à fusil* ou *l'ardoise chaude*. Les vins provenant du canton de Genève sont généralement *fruités*, *frais* et *légers* alors que ceux provenant de la région Neuchâtel-trois lacs développent des arômes *d'agrumes*, *d'ananas*, *de poires*, *d'abricots* ainsi que des notes de *silex*. En bouche, la diversité sensorielle du Chasselas apporte *une texture fine et stimulante*, parfois avec un soupçon de  $CO_2$  amenant de la fraîcheur, jusque à une bouche onctueuse (Vouillamoz, 2017). Selon (Aké Béda & Buss, 2014) le Chasselas est un cépage qui a un profil aromatique neutre durant sa première année de bouteille, et qui va évoluer dans les années suivantes vers plus de complexité.

## 1.2. Les caractéristiques de vieillissement des vins

L'évolution des arômes d'un vin au cours d'une période de vieillissement a été prouvée depuis 1978. La couleur du vin a tendance à brunir et son bouquet tend à obtenir plus de richesse (Simpson, 1978). Durant le stockage des vins pendant une longue durée, la quantité de phénols présents dans les vins va diminuer de manière non négligeable entraînant un changement de couleur passant du jaune pâle à jaune brun pour les vins blancs. Ce brunissement des vins est dû à l'oxydation des phénols en quinones qui vont à leur tour se polymériser pour former des macromolécules ayant une teinte jaune brun (Recamales, Sayago, González-Miret, & Hernanz, 2006). Généralement, lors du vieillissement des vins, l'acidité perçue par les dégustateurs va diminuer et les vins vont devenir plus mielleux en bouche. Cette diminution de l'acidité perçue sensoriellement parlant est principalement due à la production dans les vins âgés d'« éthyle Acid tartrate » via une estérification de l'acide tartrique avec de l'éthanol (Edwards, Theodore L. Singleton & Boulton, 1985). Il semblerait également que tous les cépages ne vieillissent pas de la même manière. Le Sauvignon blanc, le Riesling et le Sémillon tireraient un plus grand bénéfice d'un vieillissement en bouteille. Selon l'auteur d'une étude sur la composition des arômes des vieux vins blancs, ils vont développer un nouveau bouquet aromatique plus complexe, avec l'apparition de nouvelles sensations gustatives qui vont entraîner une diminution de la dureté du vin et une augmentation de l'harmonie (Simpson, 1979). Dans le Riesling, le vieillissement entraîne notamment la formation de TDN (1,1,6-triméthyl-1,2-dihydronaphthalène), molécule contribuant fortement aux arômes d'hydrocarbures typiques des vieux Rieslings (Miller & Simpson, 1983). Ainsi, le Riesling va perdre ses arômes de vin jeune tels que les arômes *floraux* et *citronnés* pour développer, en vieillissant, des arômes de type oxydatif comme *noisette*, *sherry* ou *légumes cuits* (Skouroumounis et al., 2005).

La majorité des vins, en vieillissant, auront tendance à s'oxyder. Cette oxydation aura un impact sur les arômes du vin. L'oxygène, en initiant le processus d'oxydation, est le principal composé jouant un rôle dans l'oxydation du vin. Les composés phénoliques sont les principaux composés oxydables des vins et les ions métalliques jouent le rôle de catalyseurs. La température, le pH et la lumière peuvent également avoir un impact sur l'oxydation des vins (Skouroumounis et al., 2005). (C. M. Oliveira, Ferreira, De Freitas, & Silva, 2011) ont démontré que les vins détériorés par une oxydation développaient des arômes qui se définissaient comme *miel*, *écurie*, *foin* et *boisé*. En plus de développer de nouveaux arômes dans les vins, l'oxydation va également en éliminer d'autres, notamment les arômes contenant du soufre. Cet effet peut être positif, en éliminant les composés soufrés qui amènent des arômes de type *caoutchouc* ou *chou*



*cuit* (Kilmartin, 2009), généralement admis comme étant des arômes liés à la réduction des vins (Kwiatkowski, Skouroumounis, Lattey, & Waters, 2007). A l'inverse, cette oxydation du vin peut être négative en dégradant le caractère variétal du vin. C'est par exemple le cas du 3-mercaptophexanol qui amène des arômes de type *pamplemousse* et *fruit de la passion* notamment dans les sauvignons blancs. Toujours d'après (Kilmartin, 2009), l'oxydation ne peut que très rarement améliorer les vins blancs car c'est la préservation des caractères fruités qui est souvent recherchée. Une autre étude portant sur de jeunes vins stockés sous oxygène pendant une semaine, a démontré grâce à un panel sensoriel, que les vins allaient développer des arômes de type *légumes cuits*, *liquoreux*, *boisé*, *cidre*, *acre*. L'arôme de *légumes cuits* semblait être le premier indicateur d'une dégradation des arômes due à l'oxygène. Des mesures analytiques indiquant une forte présence de t-2-nonenal, de benzaldehyde, de furfural et d'eugénol, permettaient de prédire de manière satisfaisante l'apparition de ces arômes de *légumes cuits*. Le terme aromatique de l'étude qui avait le coefficient de corrélation le plus élevés parmi les composés chimiques était le terme *boisé*. Celui-ci était également très fortement corrélé avec l'eugénol. Comme la concentration d'eugénol augmente avec l'oxydation des vins, les auteurs de l'étude pense que cette augmentation peut expliquer pourquoi les vieux vins oxydés sont souvent décrits comme *madérisés*, bien qu'ils n'aient jamais été en contact avec du bois (Escudero, Asensio, Cacho, & Ferreira, 2002).

De plus, si le vin est stocké à trop haute température, avec des niveaux élevés d'oxygène dissous, il va rapidement souffrir d'une altération de ses arômes, également due à l'oxydation. Différentes molécules vont se développer, comme le 3-(methylthio)propionaldehyde responsable du développement d'arôme type *pommes de terre bouillies*. Les molécules phenylacetaldehyde et 3-hydroxy-4,5-dimethyl-2(5 H) -furanone (sotolon), vont également apparaitre et sont responsables respectivement des odeurs de *miel* et des arômes de type *noisette* et *épicé* (C. M. Oliveira et al., 2011). La présence de sotolon dans les vins à différente concentration va avoir une influence sur le profil sensoriel. Ainsi une étude parue en 2017 montre qu'un vin issu du cépage chardonnay contenant pas ou très peu de sotolon (0  $\mu\text{gL}^{-1}$  ; 5  $\mu\text{gL}^{-1}$  et 10  $\mu\text{gL}^{-1}$ ) développera des arômes de type : *fleur blanche*, *fruit jaune*, *amylique*, *agrume*. Ce même vin avec une concentration en sotolon médiane (de 10 à 40  $\mu\text{gL}^{-1}$ ) développera des arômes de type : *cacao*, *céleri / curry*, *fruit exotique*, *sucre cuisiné*, *épicé*. Lorsque la concentration en sotolon est encore plus élevée (jusqu'à 50-60  $\mu\text{gL}^{-1}$ ), ce même vin développera des arômes du type : *porto*, *fruit confit*, *vermouth* et *boisé*. Ainsi une faible présence de sotolon dans un Chardonnay a permis d'amener de la complexité au vin alors qu'une concentration en sotolon plus élevée a augmenté la perception de

descripteurs liés à des vins oxydés et vieillis tels que *porto*, *fruit confit*, *vermouth* et *boisé* (Caillé, Salmon, Bouvier, Roland, & Samson, 2017).

(Picard, Tempere, de Revel, & Marchand, 2015) ont démontré que sept principales notes aromatiques permettaient de représenter les principales caractéristiques olfactives du bouquet de vieillissement d'un vin rouge selon des professionnels du vin. Il s'agissait des arômes de *sous-bois*, *truffe*, *grillé*, *épicé*, *réglisse*, *menthe*, *fruits rouges frais* et *fruits noirs frais*. Trois de ces arômes (*sous-bois*, *truffe* et *note épicée*) ont été jugés de manière significative pour différencier les vins avec ou sans bouquet vieillissant.

### **1.3. Différents facteurs pouvant influencer l'évolution des arômes d'un vin lors de son vieillissement**

Le système de bouchage a une influence sur le vieillissement des vins en créant une interaction entre le vin et l'oxygène. Une étude scientifique, réalisée avec des vins issus de cépages rouges, a démontré que dans des conditions anaérobiques, comme c'est le cas avec un système de bouchage type vis, certains vins pouvaient développer des caractéristiques réductrices. Cette même étude a démontré qu'une bouteille de vin rouge stockée dans un environnement de type aérobique, comme c'est le cas avec un obturateur synthétique, développera prématurément des caractères oxydés. Les auteurs de l'étude ont également démontré que plus un vin rouge aura de l'oxygène disponible, plus ce vin rouge va murir et plus sa capacité à être bu pour les consommateurs sera courte (Hart & Kleinig, 2005). Une autre étude de 2005 a également démontré l'influence du système de bouchage. Les vins scellés avec un obturateur synthétique étaient les plus oxydés. En revanche les vins scellés avec un obturateur à vis avaient développé des arômes réducteurs comme *silex* et *caoutchouc*. Ces arômes semblent dus à un faible voire inexistant échange entre le vin et l'oxygène via l'obturateur de la bouteille (Skouroumounis et al., 2005). Ces résultats ont été confirmés par (Kwiatkowski et al., 2007). Ils ont trouvé que les arômes *caoutchouc* et *silex*, généralement définis comme réduits, étaient plus importants dans des vins scellés avec des capsules à vis qu'avec d'autre type d'obturateur. De plus, le vin qui présentait la plus forte teneur de ces arômes dit réduits était le vin avec l'espace de tête le plus faible.

Le type de bouchage a aussi une influence plus spécifiquement sur la couleur du vin, notamment via la perte de SO<sub>2</sub> en bouteille. Selon (GODDEN et al., 2001), après une garde de 20 mois, les bouteilles d'un Sémillon avec un système de bouchage vis, avaient une concentration de SO<sub>2</sub> plus importante que les bouteilles avec un système de bouchage type bouchon. La perte de SO<sub>2</sub> dans le vin étant généralement corrélée avec

une accélération du brunissement du vin. Cela implique donc un brunissement du vin plus lent pour la vis que pour le bouchon. Ces mêmes vins avaient également des arômes type *citronné* avec un bouchage vis alors que les vins avec un bouchon avaient des arômes plutôt du type *oxydé*. De plus, certains vins avec un obturateur type bouchon avaient des problèmes de TCA (2,4,6-trichloro-anisole ou goût de bouchon), ce qui n'était pas le cas avec la capsule à vis. Le bouchon augmente donc le risque d'avoir des déviations sur les vins pendant la période de garde du vin. Une étude chinoise confirme l'influence du système de bouchage sur l'aromatique des vins et conclue qu'après 4 ans de vieillissement, le bouchon naturel préserve mieux les arômes *fruité/floral* du Chardonnay que les bouchons synthétiques « Nomacorc ». Cependant elle indique aussi que les bouchons naturels avaient développé des défauts aromatiques comme l'arôme de *champignon* (Liu et al., 2015).

Les conditions de stockage sont une autre variable à prendre en compte. Un vin chauffé à des hautes températures pendant 15-30 minutes aura des notes aromatiques associées à un vieillissement en bouteille alors que ce même vin peut être très jeune (Simpson, 1978). Comme l'ont prouvé (Singleton, Ough, S., & Amerine, 1964) plus la température de stockage est élevée, plus les réactions de vieillissement vont se produire rapidement. (Recamales et al., 2006) ont également démontré que la variation de température saisonnière augmentait le risque de brunissement du vin sur 12 mois. La température idéale pour stocker des vins se situerait entre 10 et 16 °C. Si le vin est stocké à des températures inférieures à 10 °C, le vin ne va pas développer tout son potentiel aromatique de vieillissement (Butzke, 2010).

Un autre paramètre qui influence le vieillissement des vins est la position de la bouteille. Une bouteille stockée à la verticale avec le goulot tourné vers le bas ou l'horizontale aura des échanges moindres avec l'atmosphère extérieure qu'une bouteille stockée à la verticale avec le goulot tourné vers le haut (Butzke, 2010). Cependant, comme l'ont prouvé des chercheurs australiens, l'orientation de la bouteille a moins d'effet sur l'évolution des caractéristiques sensorielles des vins que le type de bouchage en lui-même (Skouroumounis et al., 2005).

## 1.4. Objectif

Comme le montre la littérature, le vin est un produit vivant qui peut évoluer de bien des manières et sous différents aspects. Dans ce travail, toute la problématique tourne autour de la durée de vieillissement du Chasselas. Avec plusieurs questions qui se posent :

- Combien de temps faut-il garder ce cépage pour qu'il dévoile tout son potentiel lors de la dégustation ?
- Qu'est-ce que ce potentiel sensoriel va révéler ?
- Est-ce qu'il y a des paramètres qui peuvent influencer les arômes d'anciens millésimes de Chasselas ?

Qu'ils soient des amateurs ou dégustateurs éclairés, la plupart des consommateurs de chasselas se sont posé au moins une de ces questions un jour. Certains pensent déjà avoir toutes les réponses, d'autres juste une vague idée et les derniers se disent qu'ils ne vont pas y répondre, mais finir leur verre, tellement le Chasselas de l'année est bon.

Pour aider les consommateurs de Chasselas à répondre à ces questions par eux - mêmes, ce travail va développer trois thèmes qui sont les suivants :

1. Quels arômes développent le Chasselas après 5 ans de vieillissement ?
2. Quels arômes développent le Chasselas après 10 ans de vieillissement ?
3. Quel est l'évolution du Chasselas d'année en année après 10 ans de vieillissement ?

Pour les deux premiers thèmes, un profil sensoriel sera développé par thème, pour le Chasselas de manière générale avec des vins de producteurs variés issus de plusieurs régions. Les vins auront des vinifications différentes propres à chaque vigneron et seront scellés avec différents types d'obturateurs. Le troisième thème partira de l'image générale du Chasselas avec 10 ans de vieillissement et essaiera d'esquisser la probable évolution du Chasselas d'année en année sur un dernier profil sensoriel. Cette probable évolution se fera à l'aide d'un vin d'un seul producteur avec des conditions de production et de garde précise.

## **2. Matériels et méthodes**

### **2.1. Choix des vins et questionnaire en ligne**

#### **2.1.1. Sélection de l'année d'un vieux millésime**

La problématique de ce travail tournant autour des vieux millésimes de Chasselas, il a tout d'abord fallu définir ce qu'était un vieux millésime. Un questionnaire en ligne a été envoyé à plus de 200 vigneronns de Suisse Romande. 71 vigneronns ont commencé le questionnaire mais seulement 40 l'ont rempli jusqu'à la fin. A la question de savoir à partir de quel âge un Chasselas fait partie de la catégorie des vieux millésimes, 60,3% des vigneronns ont répondu 5 ans ou moins et 38,2 % des vigneronns ont considéré qu'il fallait entre 8 et 15 ans (63 vigneronns ont répondu à cette question). Le choix des millésimes étudiés dans ce travail s'est donc porté sur les millésimes 2012 et 2007, correspondant à 5 ans et 10 ans de vieillissement au moment de leur dégustation fin 2017. La sélection des millésimes pour le troisième thème de ce travail, à savoir l'évolution du Chasselas d'année en année après 10 ans de vieillissement, s'est faite dans la continuité du choix des millésimes 2012 et 2007. Cela a permis d'avoir une vision de ce que pourrait donner des millésimes plus anciens. Ainsi le premier millésime de cette verticale commence au millésime 2008 et fini avec le millésime 1991.

#### **2.1.2. Les vins**

Une fois le choix des millésimes 2012 et 2007 effectué, une prise de contact a été faite avec les différents vigneronns ayant répondu au sondage en ligne. La plupart d'entre eux ont accepté de fournir 3 bouteilles de Chasselas 2012 et/ou 3 bouteilles de Chasselas 2007. Il s'est avéré que le nombre de vins n'était pas suffisant pour réaliser cette étude. La recherche de vieux millésimes de Chasselas s'est donc poursuivie via le bouche à oreille et le spectre des recherches s'est élargi aux millésimes 2006, 2008 et 2013. Finalement, 30 vins ont été sélectionnés pour la dégustation du millésimes 2007 et 26 vins pour le millésime 2012. Ces nombres correspondent à un bon compromis entre avoir une bonne représentation des vins et éviter une fatigue trop importante des panélistes. La sélection des différentes appellations et régions de production des vins s'est faite de manière à disposer de la plus grande hétérogénéité possible de vieux Chasselas ayant été produits en Suisse Romande et selon ce que les vigneronns avaient en stock. C'est pourquoi la majorité des vins analysés dans ce travail de Bachelor, proviennent des régions de la Côte et de Lavaux. Le système de bouchage des vins n'a

pas été déterminant dans le choix des vins mais il s'est avéré que le nombre final de vin avec une capsule à vis et avec un bouchon était assez similaire. Cependant, seul un faible nombre de vin étaient bouchés avec du diam. Pour finir, la sélection des vins concernant l'évolution du Chasselas d'année en année après 10 ans de vieillissement, s'est faite sur un seul domaine. La même cuvée a été choisie à une exception près et le bouchon a été préféré à la vis lorsque c'était possible. La cuvée choisie provenait de l'appellation Dézaley. Par soucis de simplicité, les thèmes de ce travail seront dorénavant nommés par l'année principale du millésime utilisé pour chaque thème. Ainsi « millésime 2012 » fera référence au premier thème, « millésime 2007 » fera référence au deuxième thème et « verticale de Dézaley » fera référence au troisième thème. La liste complète des vins est visible dans le Tableau 1.

Millésime 2012			
Appellation	Millésime	Bouchage	Nombre
Aigle	2012	bouchon	1
Aigle	2012	vis	1
Bonvillars	2012	vis	1
Dézaley	2012	diam	1
Dézaley	2012	bouchon	1
Dézaley	2012	vis	1
Féchy	2012	bouchon	2
Luins	2012	vis	1
Luins	2012	diam	1
Mont-sur-Rolle	2012	bouchon	2
Mont-sur-Rolle	2012	vis	2
Morges	2012	diam	1
Neuchâtel	2012	diam	1
Neuchâtel	2012	vis	1
St-Saphorin	2012	vis	3
Tartegnin	2012	vis	2
Vétroz	2012	bouchon	1
Vinzel	2012	bouchon	1
Vully	2012	vis	1
Vétroz	2013	bouchon	1

Millésime 2007			
Appellation	Millésime	Bouchage	Nombre
Chardonne	2006	vis	1
St-Saphorin	2006	vis	1
Tartegnin	2006	diam	1
Aigle	2007	bouchon	1
Calamin	2007	bouchon	1
Dézaley	2007	vis	1
Dézaley	2007	diam	1
Dézaley	2007	bouchon	1
Epresses	2007	bouchon	1
Féchy	2007	bouchon	2
Luins	2007	diam	1
Mont-sur-Rolle	2007	bouchon	2
Mont-sur-Rolle	2007	vis	2
Morges	2007	diam	1
Morges	2007	vis	1
Sierre	2007	bouchon	1
St-Saphorin	2007	vis	1
St-Saphorin	2007	diam	1
Tartegnin	2007	vis	1
Vinzel	2007	bouchon	1
Vully	2007	vis	1
Yvorne	2007	bouchon	1
Aigle	2008	vis	1
Neuchâtel	2008	vis	1
Tartegnin	2008	vis	1
Vétroz	2008	bouchon	2

Verticale de Dézaley		
Nom court	Cuvée	Bouchage
D_1991	Es Embleyres	bouchon
D_1992	Es Embleyres	bouchon
D_1993	Es Embleyres	bouchon
D_1994	Es Embleyres	bouchon
D_1995	Es Embleyres	bouchon
D_1996	Es Embleyres	bouchon
D_1997	Es Embleyres	vis
D_1998	Es Embleyres	bouchon
D_1999	La Chenalettaz	bouchon
D_2000	Es Embleyres	bouchon
D_2001	Es Embleyres	bouchon
D_2002	Es Embleyres	bouchon
D_2003	Es Embleyres	vis
D_2004	Es Embleyres	vis
D_2005	Es Embleyres	bouchon
D_2006	Es Embleyres	vis
D_2007	Es Embleyres	diam
D_2008	Es Embleyres	diam

Tableau 1 Liste des vins utilisés pour les 3 thèmes de ce travail

## 2.2. Méthodologie sensorielle et procédure expérimentale

La méthode quantitative dite du « Profil sensoriel conventionnel » a été choisie pour cette étude. Il s'agit de la méthode descriptive de référence en analyse sensorielle qui permet de caractériser les vins de la manière la plus précise possible (Deneulin & Pfister, 2013).

### 2.2.1. Les panélistes (ou dégustateurs)

En moyenne 15 panelistes formés par l'école de Changins, depuis 2 à 8 ans selon les personnes, ont participé à l'étude par soirées de dégustations. Le panel était constitué de femmes et d'hommes d'âges variés, allant de la vingtaine à plus de 60 ans. Tous les

panélistes parlaient français, habitaient en Suisse Romande et consommaient du Chasselas régulièrement.

### **2.2.2. Formation des panélistes**

L'étude s'est déroulée sur 10 séances de dégustations réparties en 4 parties : découverte et formation sur les vieux millésimes (1 séance), profil sensoriel 2007 (3 séances), profil sensoriel 2012 (3 séances) et verticale de Dézaley (3 séances). Les différentes séances se sont déroulées dans cet ordre chronologiquement. La première séance du panel avait pour but de faire découvrir et de familiariser les panélistes avec les arômes et les saveurs des vieux Chasselas. 8 Chasselas de millésimes et d'origines variés ont été dégustés (Yvorne 2013, St Saphorin 2010, Calamin 2007, Yvorne 2004, Dézaley 2003, Villette 1995, Dézaley 1986, Calamin 1978). Par groupes de 2, les panélistes ont décrit par écrit ces vins au niveau visuel, au niveau olfactif et au niveau gustatif. Chaque groupe a ensuite présenté un vin par oral devant les autres participants, suivi d'une discussion en commun. Les descripteurs utilisés ont été repris afin de les intégrer dans une pré-liste des descripteurs qui a été utilisée lors des séances de génération de vocabulaire. La réalisation des différents profils sensoriels s'est déroulée sur 3 séances divisées en 2 sous-parties pour chaque thème. La première séance a été utilisée pour générer le vocabulaire du profil et les 2 séances de dégustations suivantes ont été utilisées pour créer le profil sensoriel de chaque thème.

### **2.2.3. Génération de vocabulaire par la méthode du Check-all-that-apply (CATA)**

Afin de décrire au mieux les vieux Chasselas de cette étude, il a fallu faire une sélection des meilleurs attributs sensoriels. Une pré-liste a d'abord été élaborée sur les réponses reçues du questionnaire en ligne dans lequel il avait été demandé aux vignerons de décrire la couleur, les arômes et les différentes saveurs présents selon eux, dans un vieux Chasselas. Toutes leurs réponses ont été prises en compte et inscrites sur cette pré-liste. Celle-ci a ensuite été complétée par les descripteurs cités par les panélistes lors de la première séance de formation. Pour finir, elle a été perfectionnée par les descripteurs olfactifs de même famille aromatique, présents sur la fiche de « classification des arômes du vin utilisée habituellement par le panel expert de Changins ». Les descripteurs négatifs de la pré-liste, qui avaient été très peu cités à la fois par les vignerons et les panélistes, ont également été complétés grâce à cette même fiche. La pré-liste se trouve dans en annexe 1.

La sélection finale des descripteurs utilisés pour le profil s'est faite par dégustation à l'aide de la méthode Check-all-that-apply (CATA). La méthode CATA est un questionnaire à choix multiple où une liste d'options est présentée au dégustateur, (ici la pré-liste). Chaque dégustateur coche tous les attributs sensoriels qu'il considère décrire le produit (ici chacun des vins de Chasselas) (Jaeger et al., 2013). La sélection finale des descripteurs utilisés pour réaliser le profil sensoriel de chaque thème s'est faite sur un jour, une semaine avant la réalisation du dit profil. Dû au nombre important de vins par thème, les panélistes étaient répartis en 2 groupe. Chaque groupe dégustait seulement la moitié des vins, afin de ne pas avoir à prendre en compte un effet de temporalité. Les vins étaient présentés aléatoirement au dégustateur selon un plan en carré latin. 30 ml de ceux-ci étaient servis de manière monadique (au fur et à mesure que les panelistes avançaient dans leur dégustation) dans des verres Inao noirs, codés aléatoirement avec un code à 3 chiffres. La température des vins était de  $17^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ . A la fin de la dégustation, une analyse des descripteurs cités un maximum de fois pour un même vin a été effectuée, afin de choisir quels descripteurs allaient figurer sur la liste finale. Seuls les descripteurs qui avaient été cités par plus de 3 panélistes différents pour un même vin ont été sélectionnés. Une définition de chaque descripteur a ensuite été réalisée et transmise à tous les panélistes afin qu'ils aient la même référence. La liste finale de descripteur est visible dans le tableau 2.

#### **2.2.4. Profil sensoriel**

Du au nombre élevé de vins par thème, la dégustation pour la réalisation du profil s'est toujours déroulée sur 2 séances, avec une semaine d'écart entre celles-ci. Pour chaque séance de dégustation, les panélistes devaient d'abord aller dans une cabine spécifique afin de noter l'intensité de la couleur jaune sur une échelle allant de « transparent » (note de 0) à « ambré » (note de 10). Dans cette cabine, 30 ml de chaque vin étaient déjà servis dans des verres Inao transparents. Ensuite les panélistes devaient se déplacer dans une autre cabine afin de noter l'intensité des descripteurs en ortho et retro nasal, ainsi que l'intensité des descripteurs gustatifs des vins. L'échelle d'intensité allait de « absence » (note de 0) à « forte intensité » (note de 10). Les vins étaient présentés aléatoirement au dégustateur selon un plan en carré latin. 30 ml de ceux-ci étaient servis de manière monadique dans des verres Inao noirs, codés aléatoirement avec un code à 3 chiffres. La température des vins était de  $17^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ .



### **2.3. Méthodologie statistique**

Les résultats du profil sensoriel ont été traités par une Analyse de variance (ANOVA) à deux facteurs (vin et juge). Les résultats de tous les descripteurs ont été utilisés pour ensuite réaliser des Analyses en composantes principales (ACP). Ces ACPs ont permis de mettre en évidence le positionnement global des vins et de visualiser les ressemblances et dissemblances les plus importantes. Enfin, deux ANOVAs à un facteur (région de production puis système de bouchage), suivies d'un test de comparaison de moyennes de Tukey, ont été réalisées sur tous les descripteurs des deux premiers thèmes.

Descripteurs visuel	
Descripteur	référence
intensité de la couleur jaune	relatif au différentes nuances de jaune possible allant d'un vin transparent à un vin ambré allant de transparent (0) à ambré (10)

Descripteur aromatique au nez	
Descripteur	référence
agrumes	relatif principalement aux odeurs de citron, puis fruits comme pamplemousse, mandarine, orange
beurré/lacté	relatif aux odeurs de beurre, yaourt, et de crème fraîche
lacté	relatif aux odeurs de beurre, yaourt, et de crème fraîche
camomille	relatif aux odeurs de fleurs de camomille
champignon	relatif aux odeurs agréables de champignons de paris, bolet, sous bois (odeur qui ne vous dérange pas)
cire d'abeille	relatif aux odeurs de bougies faites en cire d'abeille
épicé	relatif à toutes les odeurs d'épices, comme le poivre, le curry, le safran, le cumin, le paprika, le coriandre, la muscade
fruité	relatif à l'ensemble d'odeurs fruitées
floral	relatif principalement aux fleurs comme la pivoine, la fleur d'oranger
fruit confit	relatif aux odeurs de confitures et de fruits qui ont été confits grâce au sucre
fruit de la passion	relatif aux odeurs de fruit de la passion
fruit du verger	relatif principalement à la pêche et au coing puis aux fruits tels que abricot, poire, prune, figue
fruit exotique	relatif principalement à l'ananas, puis fruits comme banane, mangue, melon, pastèque
miel	relatif aux odeurs de miel
minéral	relatif principalement aux arômes comme la pierre à fusil, craie
pain grillé/toasté	relatif aux odeurs de pain qui a été toasté par un grill pain
pétrole	relatif aux odeurs de pétrole et d'hydrocarbure
tilleul	relatif aux odeurs de fleurs de tilleul
végétal	relatif aux odeurs de sous bois, de thé, d'herbe, de rhubarbe, de lierre, de persil, de foin, de mousse de chêne

Descripteurs des défauts au nez	
Descripteur	référence
Autres défauts	relatif à tous les défauts autre que le réduit ou l'oxydé pouvant être présents dans les vins avec une intensité forte comme la poussière, le moisi terreux, le vinaigre, le vernis à ongle, bouchon, le chien mouillé, l'encre, le crottin
Défaut aromatique	relatif à tous les défauts autre que le réduit ou l'oxydé pouvant être présents dans les vins avec une intensité forte comme la poussière, le moisi terreux, le vinaigre, le vernis à ongle, bouchon, le chien mouillé, l'encre, le crottin
Oxydé	relatif aux arômes oxydatifs du vin comme la pomme blette, noix verte ou noix sèche, la naphtaline, l'évent
Réduit	relatifs à la réduction d'un vin qui peut se traduire par des odeurs de caoutchouc, d'eau croupie, d'égout, de chou, d'ail ou d'œuf pourri

Descripteurs en bouche	
Descripteur	référence
Aromatique	en référence à la présence d'arômes ou non en bouche
Intensité aromatique	en référence à l'intensité de(s) arôme(s) présents en bouche
Acidité	en référence à l'acide tartrique
Alcooleux-chaud	en référence à la sensation de chaleur en bouche due à une présence trop importante d'alcool
Amertume	en référence à la quinine
Astringence	en référence à la sécheresse en bouche allant de absente (0) à vin séchard (10)
CO2 carbonique	perception du gaz carbonique
Complexe	en référence au nombre d'arômes présents dans le vin en bouche et au nez allant de simple (0) à très complexe (10)
Equilibre	en référence à l'harmonie du vin, où le niveau de la qualité du vin en bouche est la même que celle au nez, et où aucune saveur/arôme ne prédominant sur les autres allant de très déséquilibré (0) à équilibré (10)
Persistance	en référence à la longueur de la présence de l'aromatique en bouche après avoir recraché le vin allant de absent (0) à très longue (10)
Salinité	en référence au chlorure de sodium
Sucrosité	en référence à la saccharose
Volume-gras	vin qui "remplit" la bouche, sensation de volume, ( le contraire de l'eau)

question hédonique	
question hédonique	référence
question hédonique	relatif à vos propre goûts, si vous aimez le vin ou non allant de: le vin est imbuvable (0) à le vin est excellent (10)

Tableau 2 liste finale des tous les descripteurs utilisés pour les 3 thèmes de ce travail

## **3. Résultats**

### **3.1. Résultat de la génération de vocabulaire par la méthode CATA**

#### **3.1.1. Premier thème : millésime 2012**

Sur les 116 descripteurs que contenait la pré-liste, 35 ont été cités 3 fois ou plus pour un même vin. Sur ces 35 descripteurs, plusieurs sont soit très proches, soit de la même famille. C'est pourquoi plusieurs fusions ont eu lieu entre descripteurs, afin de ne pas en avoir plus d'une quinzaine par aspect (visuel, olfactif, gustatif) à noter pour les panélistes. Les résultats des 35 descripteurs sont visibles en annexe 2.

#### **3.1.2. Deuxième thème : millésime 2007**

Sur les 121 descripteurs que contenait la pré-liste pour le millésime 2007, 38 descripteurs ont été cités 3 fois ou plus pour un même vin. Il s'agit du résultat le plus élevé des trois thèmes. Comme il s'agit d'un nombre important, plusieurs attributs ont été regroupés sous un descripteur de même famille aromatique ayant une définition plus large. La liste finale de descripteurs pour ce thème ne contenait pas plus d'une douzaine de descripteurs par aspect (visuel, olfactif, gustatif) à noter. Les résultats des 38 descripteurs sont disponibles en annexe 3.

#### **3.1.3. Troisième thème : Verticale de Dézaley, millésime 2008 à 1991**

Sur les 117 descripteurs que contenait la pré-liste, seulement 27 ont été cités 3 fois ou plus pour un même vin. Il s'agit du résultat le plus faible des trois thèmes. Comme pour les deux premiers thèmes, plusieurs descripteurs ont été fusionnés entre eux pour n'avoir plus qu'une douzaine de descripteurs à noter pour les aspects visuels, olfactifs et gustatifs. Les résultats des 27 descripteurs sont visibles en annexe 4.

## 3.2. Résultat du profil sensoriel

### 3.2.1. ANOVA à deux facteurs

39 descripteurs sensoriels ont été testés lors des 3 séries de dégustations. Ces descripteurs ainsi que leur P valeur sont présentés dans le Tableau 3. Sur 39 descripteurs, 24 d'entre eux se sont révélés significatifs à un seuil de 5 % au moins une fois dans un thème et 8 descripteurs se sont révélés significatifs à < 5 % pour les 3 thèmes de dégustation. Il s'agit des descripteurs : *Acidité*, *Agrume*, *Complexité*, *Equilibre*, *Hédonique*, *Jaune*, *Miel* et *Minéral*. Les descripteurs *Acidité*, *Equilibre*, *Hédonique*, *Jaune*, *Miel* et *Minéral* sont toujours significatifs avec une P valeur < 0.001. Le descripteur *Complexité* a la P valeur la plus élevée dans le thème vertical de Dézaley (0.015). Pour le descripteur *Agrume*, sa P valeur la plus élevée est de 0.032 pour le thème millésime 2012. Ces 8 descripteurs sont donc pertinents pour différencier des Chasselas pour chaque millésime dégusté et pour différencier les millésimes entre eux. A noter que les descripteurs *Aromatique*, *Intensité aromatique*, *Astringence*, *Alcooleux* et *Persistance* pour les saveurs gustatives ainsi que les descripteurs *beurré*, *beurré/lacté*, *lacté* n'ont jamais permis de différencier les vins (non significatifs à < 5%). De même les descripteurs relatifs au floral (*tilleul*, *camomille*, *floral...*) et au végétal n'ont jamais été significatifs, contrairement aux descripteurs relatifs au fruité (*fruit confit*, *Fruit du verger*, *Fruit exotique*) qui apparaissent presque toujours significatifs (exception faite du *fruit de la passion*).

#### 3.2.1.1. Millésime 2012

Sur les 31 descripteurs évalués pour le thème millésime 2012, 17 étaient significatifs à < 5%, soit plus de 54 % des descripteurs utilisés. Les descripteurs *champignons* ainsi que *cire d'abeille* n'étaient pas significatifs à < 5% alors qu'ils l'étaient pour les deux autres thèmes. Ce type d'arômes se développe donc dans certains Chasselas après 5 ans de vieillissement en bouteille. Le descripteur *oxydé* n'était également pas significatif au seuil de 5 % alors qu'il l'était pour la verticale de Dézaley. (Il n'avait pas été testé pour le millésime 2007 car jugé non pertinent par les panélistes). L'arôme de *pain grillé* était significatif pour le millésime 2012 mais pas pour la verticale de Dézaley (il n'a pas été testé pour le millésime 2007). En bouche, le descripteur *volume gras* était significatif à < 5 % alors qu'il ne l'était pas pour les deux autres thèmes. *Pain grillé* et *volume gras* permettent donc de différencier les vins jusqu'à 5 ans de vieillissement mais cette différence s'estompe ensuite avec le temps.

### **3.2.1.2. Millésime 2007**

Sur les 26 descripteurs utilisés pour réaliser le profil sensoriel du Chasselas issu du millésime 2007, 17 descripteurs se sont révélés significatifs à < 5 %, soit plus de 65 % des descripteurs utilisés. Des arômes de type fruité comme *fruits du verger* ou *fruits exotiques* étaient présents ainsi que des arômes plutôt inorganiques comme le descripteur *minéral*. A noter également que le descripteur *défaut aromatique* avait une P valeur de < 0.001, indiquant qu'un ou plusieurs vins ont été qualifiés avec ce descripteur.

### **3.2.1.3. Verticale Dézaley**

Sur les 27 descripteurs utilisés pour cette série, 14 descripteurs étaient significatifs à < 5% soit plus de 51 % des descripteurs utilisés. Les descripteurs *sucrosité*, *salinité*, *amertume*, et *fruit exotique* ne sont plus significatifs à < 5%. Pour les vins provenant de la même cave, plusieurs hypothèses sont possibles ; ce type d'arômes aura donc tendance à se généraliser pour les millésimes antérieurs à 2007 ou au contraire ils disparaissent totalement, ou ils n'ont jamais été présents dans les vins de ce domaine. Il en va de même pour la présence des *défauts aromatiques*. A l'inverse, les descripteurs *oxydé* et *réduit* sont tous les deux très significatifs, avec respectivement une P valeur de < 0.001 et de 0.006. D'autres types d'arômes semblent se développer en vieillissant comme le descripteur *Pétrole* (P valeur significative de 0.004).

Descripteur	Millésime 2012		Millésime 2007		Verticale Dézaley	
	F valeur	P valeur	F valeur	P valeur	F valeur	P valeur
Acidité	2.68	<0.001	2.27	<0.001	3.05	<0.001
Agrume	1.63	0.032	2.65	<0.001	3.31	<0.001
Alcooleux	1.3	0.16	1.08	0.354	1.03	0.429
Amertume	2.16	0.001	1.8	0.008	1.03	0.426
Aromatique	1.06	0.388	Non testé	Non testé	Non testé	Non testé
Intensité aromatique	Non testé	Non testé	0.56	0.969	1.17	0.291
Astringence	1.4	0.102	1.34	0.119	1.27	0.214
beurré	1.23	0.214	Non testé	Non testé	Non testé	Non testé
Lacté	Non testé	Non testé	1.35	0.11	Non testé	Non testé
beurré lacté	Non testé	Non testé	Non testé	Non testé	1.25	0.23
camomille	1.49	0.065	Non testé	Non testé	Non testé	Non testé
Champignon	1.41	0.097	1.87	0.005	1.87	0.022
Cire abeille	1.03	0.431	1.87	0.005	2.98	<0.001
CO2 carbonique	2.11	0.002	3.33	<0.001	Non testé	Non testé
Complexité	2.59	<0.001	1.9	0.004	1.97	0.015
Défaut aromatique	2.66	<0.001	5.91	<0.001	Non testé	Non testé
Autres défauts	Non testé	Non testé	Non testé	Non testé	1.06	0.4
épicé	1.34	0.13	Non testé	Non testé	Non testé	Non testé
Equilibre	2.38	<0.001	3.16	<0.001	3.23	<0.001
Floral	Non testé	Non testé	1.23	0.195	Non testé	Non testé
fruit confit	2.68	<0.001	Non testé	Non testé	3.32	<0.001
Fruit du verger	1.43	0.087	2.11	0.001	Non testé	Non testé
Fruit exotique	3.12	<0.001	2.48	<0.001	1.47	0.109
fruit passion	1.05	0.401	Non testé	Non testé	Non testé	Non testé
Fruité	Non testé	Non testé	1.51	0.048	Non testé	Non testé
Hédonique	2.7	<0.001	4.07	<0.001	3.42	<0.001
Jaune	30.38	<0.001	26.5	<0.001	132.08	<0.001
Miel	2.45	<0.001	2.69	<0.001	2.85	<0.001
Minéral	2.92	<0.001	4.31	<0.001	3.6	<0.001
Oxydé	1.35	0.126	Non testé	Non testé	7.41	<0.001
pain grillé	2.79	<0.001	Non testé	Non testé	1.11	0.344
Persistance	1.22	0.217	1.07	0.366	0.94	0.526
pétrole	Non testé	Non testé	Non testé	Non testé	2.29	0.004
Réduit	6.35	<0.001	Non testé	Non testé	2.19	0.006
Salinité	1.38	0.112	1.71	0.014	0.59	0.895
Sucrosité	1.77	0.015	1.78	0.009	1.18	0.281
Tilleul	1.51	0.06	1.13	0.296	Non testé	Non testé
végétal	Non testé	Non testé	Non testé	Non testé	1.5	0.098
Volume gras	1.88	0.008	0.86	0.68	0.77	0.726

Tableau 3 F et P valeur des descripteurs utilisés lors des dégustations. Les descripteurs en jaune sont ceux significatifs à < 5%. Les descripteurs en blanc sont ceux qui ne sont pas significatifs à < 5%. Lorsqu'un descripteur n'a pas été testé dans une série, il est indiqué en gris « Non testé ».

### 3.2.2. ACP

Des ACPs ont été réalisés afin de visualiser les vins de manière globale pour l'ensemble des descripteurs significatifs aux ANOVA précédentes.

#### 3.2.2.1. Millésime 2012

La Figure 2 illustre le positionnement global des 26 vins du millésime 2012 en fonction des descripteurs significatifs à l'ANOVA à deux facteurs. Chaque région de production est identifiée par un code couleur (le Chablais en rouge, la Côte en bleu, Lavaux en noir, Trois lacs en vert, Valais en jaune). Plusieurs vins ont un profil spécifique et se démarquent des autres vins de l'étude. Le Fec2 (de couleur bleue situé en haut sur le graphique a.) a la moyenne la plus élevée pour l'acidité (moyenne = 5.2) ou le Dez1 (de couleur noire situé en bas du graphique a.) qui a la moyenne la plus élevée pour l'amertume (6.1). Le Lui1 (de couleur bleue situé en bas à droite du graphique a.) qui a les moyennes les plus élevées pour les descripteurs *jaune* (7.5), *fruit confit* (3.9), *miel* (3.6) et *volume gras* (4.4). Le Neu1 (de couleur verte situé à gauche du graphique a.) pour la région Trois lacs qui a lui les moyennes les plus élevées pour les côtés *Réduit* et *Défauts* avec respectivement des moyennes de 3.4 et 3.1.

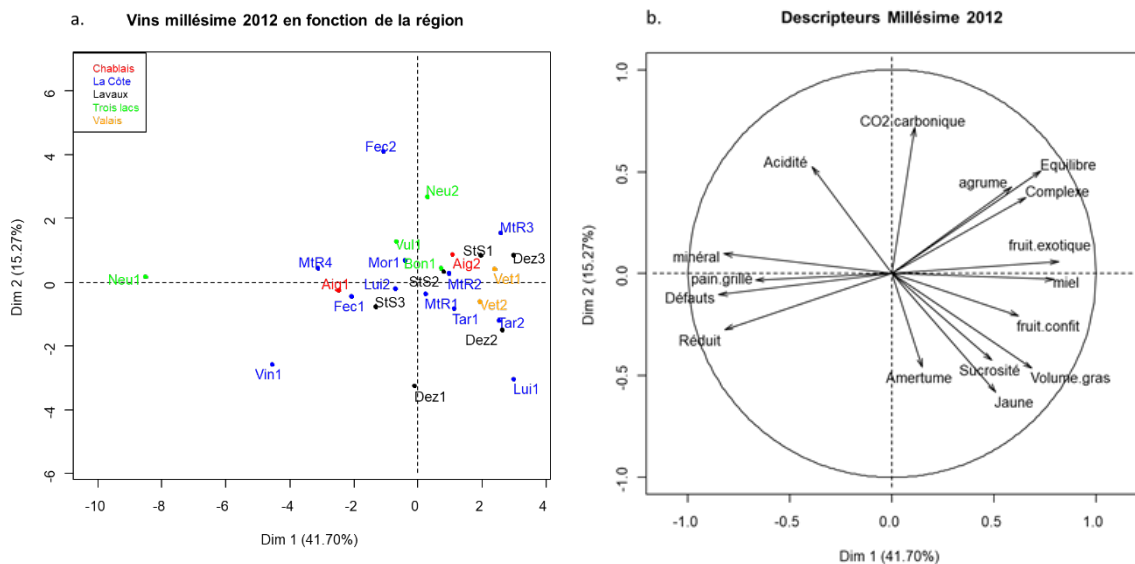


Figure 2 Analyse en composantes principales des vins du millésime 2012 a. représentation des 26 vins avec une couleur par région viticole romande b. représentation des descripteurs significatifs à l'ANOVA.

La Figure 2 montre également dans sa partie b que beaucoup de descripteurs étaient soit très proches les uns des autres et donc probablement corrélés significativement entre eux, soit totalement opposés impliquant une probable corrélation négative

significative. Le Tableau 4 montre les corrélations entre descripteurs. Sur 17 descripteurs significatifs, seul deux sont absents de ce tableau et n'ont pas de corrélation significative avec un autre descripteur. Il s'agit des descripteurs *amertume* et *CO<sub>2</sub> carbonique*. Tous les autres descripteurs sont corrélés de manière significative soit positivement ou négativement, sauf pour l'*acidité* qui n'est corrélé que de manière négative. Le descripteur *défaut* est celui qui a le plus de corrélation. Il est corrélé deux fois de manière positive et 7 fois de manière négative.

a. Corrélation positive 2012			
Descripteurs 1	Descripteurs 2	R	P valeur
Agrume	Equilibre	0.5343	0.0049
Agrume	fruit.exotique	0.5782	0.002
Complexe	Equilibre	0.7941	<0.001
Complexe	fruit.exotique	0.5388	0.0045
Défauts	minéral	0.5576	0.0031
Défauts	Réduit	0.8109	<0.001
Equilibre	fruit.exotique	0.549	0.0037
fruit.confite	fruit.exotique	0.5315	0.0052
fruit.confite	Jaune	0.5797	0.0019
fruit.confite	miel	0.6721	0.0002
fruit.exotique	miel	0.6301	0.0006
Jaune	Volume.gras	0.5067	0.0083
minéral	pain.grillé	0.728	<0.001
minéral	Réduit	0.554	0.0033
pain.grillé	Réduit	0.5295	0.0054
Sucrosité	Volume.gras	0.5278	0.0056
Hédonique	Agrume	0.5603	0.0029
Hédonique	Complexe	0.8195	<0.001
Hédonique	Equilibre	0.8866	<0.001
Hédonique	fruit.exotique	0.6344	0.0005
Hédonique	miel	0.6252	0.0006

b. Corrélation négative 2012			
Descripteurs 1	Descripteurs 2	R	P valeur
Acidité	Sucrosité	-0.5148	0.0071
Acidité	Volume.gras	-0.5154	0.007
Agrume	Défauts	-0.5335	0.005
Agrume	Réduit	-0.5847	0.0017
Complexe	Défauts	-0.6237	0.0007
Complexe	Réduit	-0.7189	<0.001
Défauts	Equilibre	-0.6814	0.0001
Défauts	fruit.exotique	-0.5691	0.0024
Défauts	miel	-0.6439	0.0004
Défauts	Sucrosité	-0.5076	0.0081
Défauts	Volume.gras	-0.5403	0.0044
Equilibre	Réduit	-0.7647	<0.001
fruit.confite	minéral	-0.5523	0.0034
fruit.exotique	minéral	-0.7174	<0.001
fruit.exotique	pain.grillé	-0.5338	0.005
fruit.exotique	Réduit	-0.5605	0.0029
Jaune	minéral	-0.6244	0.0007
miel	minéral	-0.7403	<0.001
miel	Réduit	-0.5874	0.0016
pain.grillé	Volume.gras	-0.5038	0.0087
hédonique	Défauts	-0.7349	<0.001
hédonique	minéral	-0.5112	0.0076
hédonique	Réduit	-0.8564	<0.001

Tableau 4 tableau des corrélations significatives entre descripteurs, y compris le descripteur hédonique, pour le millésime 2012 a. corrélations positives b. corrélations négatives

### 3.2.2.1.1. Influence de la région de production

A première vue, aucune région ne semble se démarquer par rapport aux autres sur la Figure 2a. Une ANOVA à un facteur (région) et un test de comparaison deux à deux de Tukey viennent compléter l'analyse. Le descripteur *épicé* qui est non significatif pour différencier les vins s'est révélé être un descripteur significatif pour différencier les régions de productions. La Figure 3 montre le diagramme des valeurs individuelles des vins pour le descripteur *épicé* ainsi que la moyenne des notes de ce même descripteur pour chaque région. Le test de Tukey classe les régions dans différentes catégories identifiées par une lettre (A, AB, B). Les régions qui ne partagent aucune lettre sont significativement différentes pour le descripteur du graphique. Le descripteur *épicé* a



une moyenne de notes plus haute dans les régions du Valais (2.2) et du Chablais (1.6) que dans les régions de La Côte (1.5), de Lavaux (1.4) et des Trois lacs (1.1). Cependant, la Figure 3 montre également que ces deux régions ne sont représentées que par un faible échantillonnage avec seulement 2 vins. Il n'est donc pas possible de tirer des conclusions pour ce descripteur.

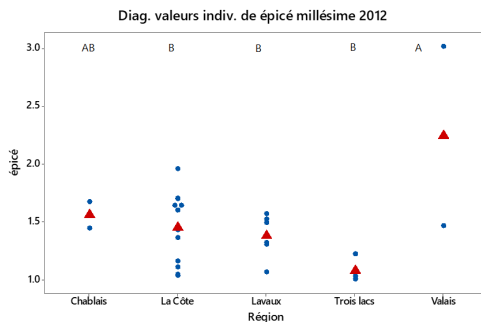


Figure 3 Diagramme de valeurs individuelles des notes du descripteur *épice* en fonction de la région de production des vins

L'ANOVA à un facteur a également révélé que le descripteur *amertume* permettait de différencier les régions de la Côte et de Lavaux qui sont les 2 régions avec la plus grande population dans ce travail. La Figure 4 montre que la région de Lavaux (4.4) a globalement des vins avec plus d'amertume que la région de la Côte (3.6)). De même le descripteur *complexe* a permis de différencier les régions du Valais (3.5) et des Trois lacs (3.1) (Figure 5). Toutefois, Ces résultats sont donc à nuancer car ces deux régions ont un échantillon très faible.

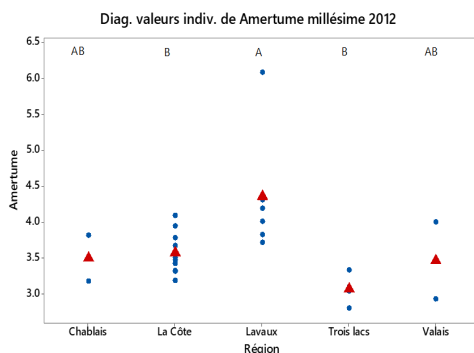


Figure 4 Diagramme de valeurs individuelles des notes du descripteur *amertume* en fonction de la région de production des vins

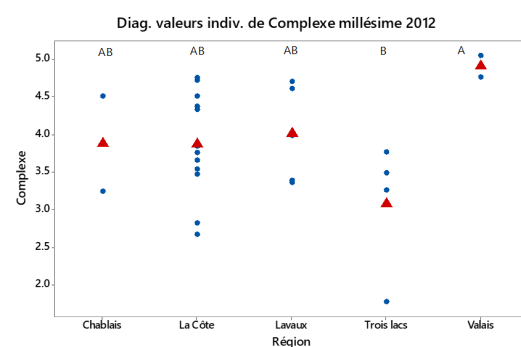


Figure 5 Diagramme de valeurs individuelles des notes du descripteur *complexe* en fonction de la région de production des vins

### 3.2.2.1.2. Influence du système de bouchage

Une seconde ANOVA à un facteur (système de bouchage) et un test de Tukey ont été effectués, afin de déterminer si le système de bouchage avait une influence sur le profil sensoriel des vins issus du millésime 2012. La Figure 6 illustre ce même positionnement global des 26 vins du millésimes 2012, avec cette fois une couleur spécifique par système de bouchage (rouge pour le bouchon, bleu pour le diam, noir pour la capsule à vis). La capsule à vis semble plus homogène que le bouchon liège ou le diam. En effet, la majeure partie des vins se situent en haut à gauche du graphique de la Figure 6a. Le bouchon est très hétérogène avec des vins qui se trouvent dispersés tout autour du centre des axes de l'ACP. L'obturateur diam présente également des résultats hétérogènes, mais comme très peu de vin étaient scellés avec cet obturateur, l'échantillon n'est pas assez important pour tirer des conclusions significatives.

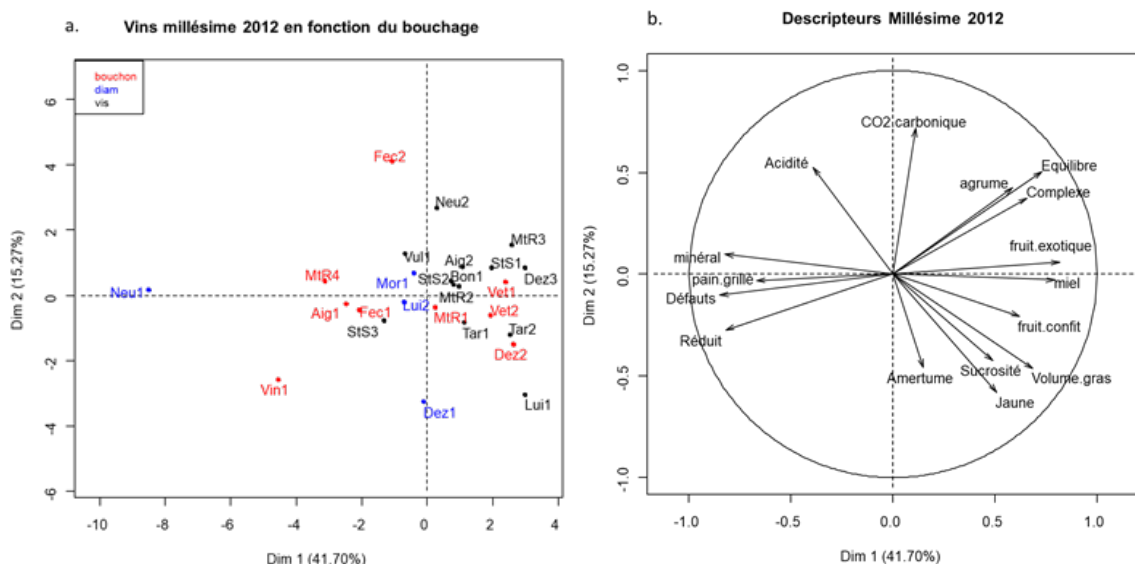


Figure 6 Analyse en composantes principales des vins du millésime 2012 a. représentation des 26 vins avec une couleur par système de bouchage b. représentation des descripteurs significatifs à l'ANOVA

Le test de Tukey montre que 6 descripteurs (*champignon, épicé, fruit du verger, défaut, réduit, miel*), permettent de différencier les vins avec un système de bouchage différent. La Figure 7 montre que les vins scellés avec de la vis ont une moyenne des notes plus basses (1.1) pour le descripteur *champignon* que les vins scellés avec du diam (1.7) ou du bouchon (1.6). La Figure 8 montre que pour le descripteur *épicé*, la moyenne des notes des vins avec un obturateur à bouchon (1.7) est plus élevée que la moyenne des notes des vins avec un obturateur à vis (1.3). La moyenne du diam (1.4) se situe entre les deux premières moyennes et constitue un groupe intermédiaire. Pour les

descripteurs *champignon* et *épicé*, il y a une différence significative par système de bouchage, mais les 3 moyennes sont faibles et avec seulement 0.5 point de différence entre elle, il faut nuancer ces résultats. La Figure 9 montre que la moyenne des notes du descripteur *fruit du verger* pour la capsule à vis (2.9) est plus haute que celle du diam (1.9). La moyenne du bouchon (2.3) est intermédiaire et ne se différencie pas de manière claire par rapport à la vis ou au diam.

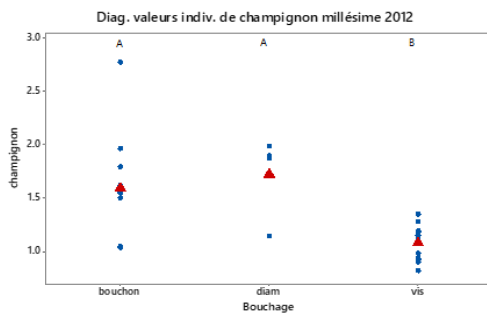


Figure 7 Diagramme de valeurs individuelles des notes du descripteur *champignon* en fonction du système de bouchage des vins

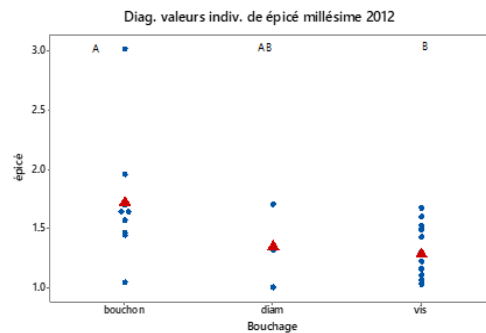


Figure 8 Diagramme de valeurs individuelles des notes du descripteur *épicé* en fonction du système de bouchage des vins

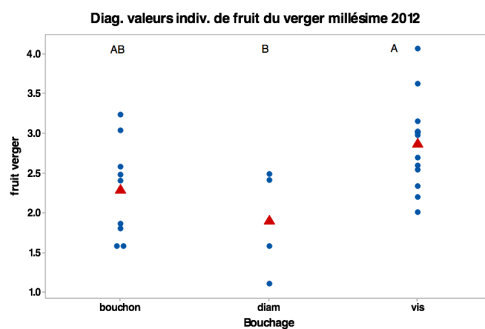


Figure 9 Diagramme de valeurs individuelles des notes du descripteur *fruit du verger* en fonction du système de bouchage des vins

Pour les deux descripteurs *défaut* et *réduit*, la Figure 10 et la Figure 11 montrent que les vins scellés avec du diam ont une moyenne des notes plus élevée (*défaut* 1.6 ; *réduit* 1.3) que ceux scellés avec de la vis (*défaut* 0.3 ; *réduit* 0.2). Une bouteille avec du diam aura donc probablement plus de chance de développer ce type d'arômes après 5 ans de vieillissement qu'une bouteille avec de la vis. Cependant, le diam a une très grande variabilité et les résultats ont montré une grande différence de notation entre les vins. Il est donc important de nuancer ces résultats. Pour le descripteur *miel*, c'est l'inverse qui

se produit. La Figure 12 montre que la moyenne de la vis (2.6) est plus haute que celle du diam (1.7). La Figure 12 montre également que la variabilité de la vis est plus grande avec le descripteur *miel* que pour les descripteurs *défauts* et *réduit*, visible dans les Figure 10 et 11. Les moyennes du bouchon (*défaut* 0.8 ; *réduit* 0.6 ; *miel* 2) donnent à chaque fois des résultats intermédiaires et ne sont significativement pas différentes à la fois de celles du diam et de celles de la vis.

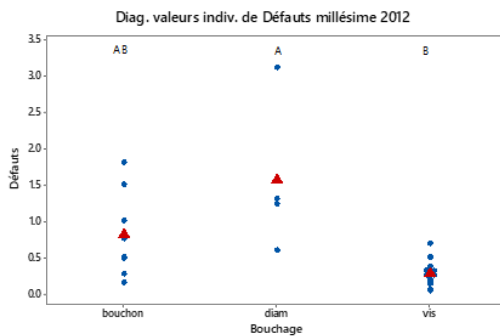


Figure 10 Diagramme de valeurs individuelles des notes du descripteur *Défaut* en fonction du système de bouchage des vins

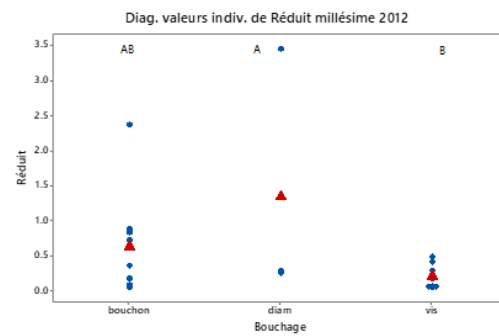


Figure 11 Diagramme de valeurs individuelles des notes du descripteur *Réduit* en fonction du système de bouchage des vins

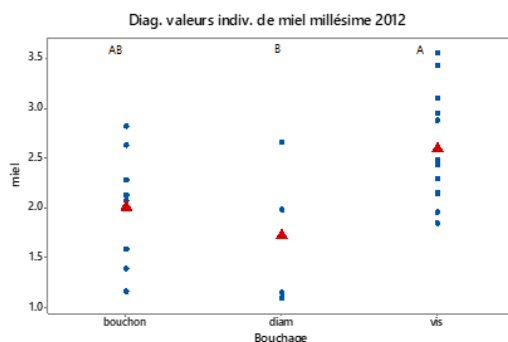


Figure 12 Diagramme de valeurs individuelles des notes du descripteur *miel* en fonction du système de bouchage des vins

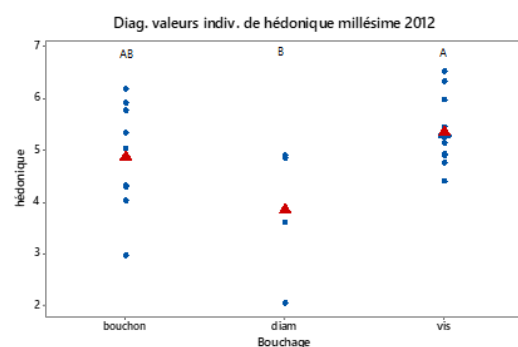


Figure 13 Diagramme de valeurs individuelles des notes de la perception *hédonique* des vins en fonction du système de bouchage des vins

Bien que ce ne soit pas le but premier de ce travail, la perception hédonique des vins par le panel expert a également été analysée. Ces résultats sont fortement biaisés dus à l'utilisation d'un panel expert au lieu d'un panel consommateur, et ne peuvent pas être extrapolés à tous les consommateurs. Cependant il peut donner une idée de ce que des connaisseurs (les panélistes experts) ont comme goût en matière de Chasselas ancien. La Figure 13 montre que le système de bouchage a une influence sur l'appréciation globale des vins. La moyenne des notes de la vis (5.3) est plus élevée que celle du diam

(3.9). La moyenne du bouchon (4.9) donne des résultats plus contrastés et ne permet pas de dire que les panélistes experts préfèrent les vins avec un obturateur de type du bouchon plutôt que de type diam ou vis.

### 3.2.2.2. Millésime 2007

La Figure 14 illustre le positionnement global des 30 vins du millésime 2007 en fonction des descripteurs significatifs à l'ANOVA à deux facteurs. Chaque région de production est identifiée par un code couleur (le Chablais en rouge, la Côte en bleu, Lavaux en noir, Trois lacs en vert, Valais en jaune) 4 vins (Cal1, Vet1, Yvo1, Vul 1) présentent avec un profil sensoriel plus atypique et se situent en dessous de l'axe horizontal et à gauche de l'axe vertical du graphique. Le vin Cal 1 a la moyenne des notes les plus élevée (3.1) pour le descripteur champignon. Vet1 a des notes élevées pour les descripteurs minéral (5.2) et champignon (2.3). Le Yvo 1 a lui la deuxième plus haute moyenne pour le descripteur champignon (2.5). Le Vul 1, plus proche de l'axe vertical que les 3 autres descripteurs, n'a pas un descripteur pour lequel il a la plus haute note.

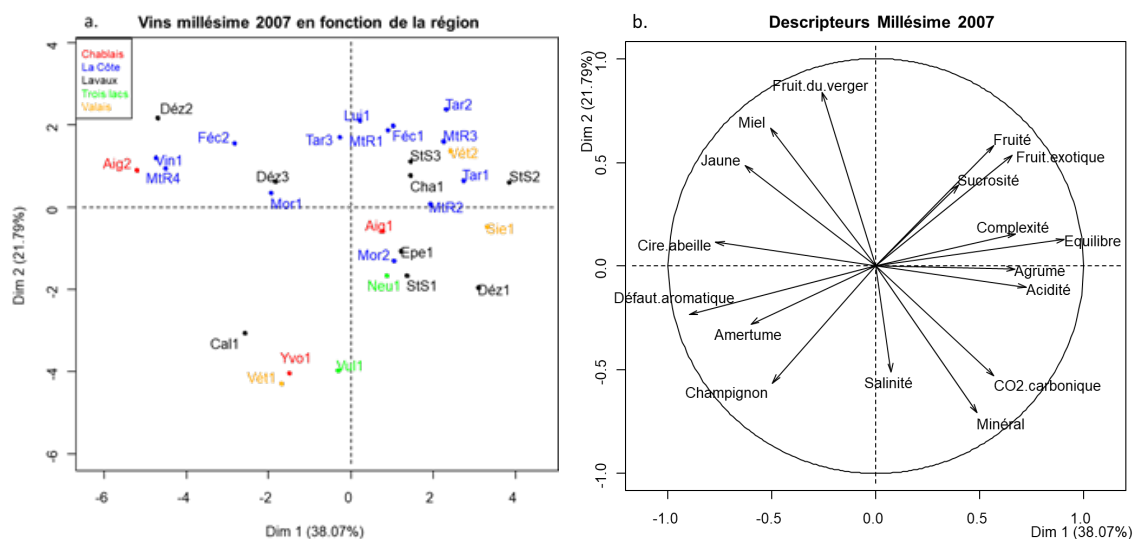


Figure 14 Analyse en composantes principales des vins du millésime 2007 a. représentation des 26 vins avec une couleur par région viticole romande b. représentation des descripteurs significatifs à l'ANOVA

La Figure 14 b. illustre le même phénomène que pour le millésime 2012 où beaucoup de descripteurs se situent soit à l'opposé les uns des autres ou juste à côté, impliquant des corrélations. Le Tableau 5 montre toutes les corrélations entre descripteurs pour le millésime 2007. Contrairement au millésime 2012, seul le descripteur *salinité* ne présente aucune corrélation significative. Tous les autres descripteurs sont à la fois corrélés significativement de manière positive ou négative avec d'autres descripteurs.

Le descripteur *sucrosité* est seulement corrélé significativement de manière positive avec d'autres descripteurs. Il était corrélé significativement de manière négative et positive pour le millésime 2012. Le descripteur *défaut aromatique* est de nouveau le plus corrélé et a des corrélations avec 9 autres descripteurs ; 3 fois de manière positive et 6 fois de manière négative.

a. Corrélation positive 2007			
Descripteurs 1	Descripteurs 2	R	P valeur
Acidité	Agrume	0.8064	<0.001
Acidité	Equilibre	0.5238	0.003
Agrume	Fruit.exotique	0.5471	0.0018
Amertume	Champignon	0.5729	0.0009
Amertume	Défaut.aromatique	0.6094	0.0004
Champignon	Défaut.aromatique	0.5564	0.0014
Cire.abeille	Défaut.aromatique	0.6846	<0.001
Cire.abeille	Miel	0.5919	0.0006
CO2.carbonique	Equilibre	0.5259	0.0028
CO2.carbonique	Minéral	0.6438	0.0001
Complexité	Equilibre	0.6883	<0.001
Equilibre	Fruité	0.6573	0.0001
Equilibre	Sucrosité	0.5651	0.0011
Fruit.du.verger	Jaune	0.5613	0.0013
Fruit.du.verger	Miel	0.756	<0.001
Fruit.exotique	Fruité	0.7033	<0.001
Hédonique	Complexité	0.7491	<0.001
Hédonique	Equilibre	0.92	<0.001
Hédonique	Fruit.exotique	0.563	0.0012
Hédonique	Fruité	0.5133	0.0037
Hédonique	Sucrosité	0.5171	0.0034

b. Corrélation négative 2007			
Descripteurs 1	Descripteurs 2	R	P valeur
Acidité	Défaut.aromatique	-0.723	<0.001
Agrume	Défaut.aromatique	-0.6769	<0.001
Amertume	Complexité	-0.6021	0.0004
Amertume	Equilibre	-0.6624	0.0001
Champignon	Equilibre	-0.5223	0.0031
Champignon	Fruit.exotique	-0.5604	0.0013
Champignon	Fruité	-0.5372	0.0022
Cire.abeille	Complexité	-0.5263	0.0028
Cire.abeille	Equilibre	-0.6735	<0.001
CO2.carbonique	Fruit.du.verger	-0.536	0.0023
CO2.carbonique	Jaune	-0.5926	0.0006
CO2.carbonique	Miel	-0.5651	0.0011
Complexité	Défaut.aromatique	-0.6504	0.0001
Défaut.aromatique	Equilibre	-0.7754	<0.001
Défaut.aromatique	Fruit.exotique	-0.6711	<0.001
Défaut.aromatique	Fruité	-0.6423	0.0001
Fruit.du.verger	Minéral	-0.631	0.0002
Jaune	Minéral	-0.6738	<0.001
Miel	Minéral	-0.6327	0.0002
Hédonique	Amertume	-0.7271	<0.001
Hédonique	Champignon	-0.5053	0.0044
Hédonique	Cire.abeille	-0.7298	<0.001
Hédonique	Défaut.aromatique	-0.7803	<0.001

Tableau 5 tableau des corrélations des descripteurs significatifs, y compris le descripteur hédonique, pour le millésime 2007 a. corrélation positive b. corrélation négative

### 3.2.2.2.1. Influence de la région de production

Comme pour le millésime 2012, une ANOVA à un facteur (région) et un test de Tukey ont été réalisés afin de voir si les régions se différencient entre elles. C'était le cas via les descripteurs *volume gras* et *miel* qui étaient plus présents dans les vins de certaines régions. La Figure 15 montre la moyenne des notes du descripteur *volume gras* par région. La moyenne des régions la Côte (3.5) et Lavaux (3.7) est plus haute que celle des Trois lacs (2.6). La grande variabilité et le très faible échantillon des vins du Chablais et du Valais ne permettent pas de faire de différence significative avec les trois autres régions. Les vins de ces deux régions se situent donc dans un groupe intermédiaire avec des moyennes de (3.4) pour le Chablais et de (3.6) pour le Valais. La Figure 16 montre que la moyenne des notes du descripteur *miel* pour la Côte (3.4) est significativement plus haute que celle du Valais (1.7). Les régions de Lavaux, du Chablais et Trois lacs, avec respectivement des moyennes de (3), (2.6), (2) ne permettent pas de les différencier du Valais et de la région de La Côte.

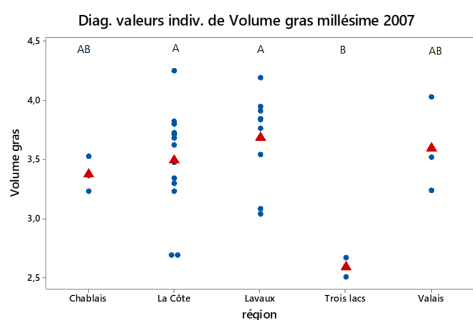


Figure 15 Diagramme de valeurs individuelles des notes du descripteur *volume gras* en fonction de la région de production des vins

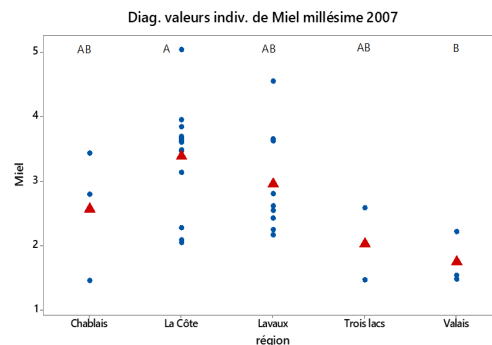


Figure 16 Diagramme de valeurs individuelles des notes du descripteur *miel* en fonction de la région de production des vins

### 3.2.2.2. Influence du système de bouchage

Une seconde ANOVA à un facteur (système de bouchage) et un test de Tukey ont été effectués afin de voir quel descripteur était influencé par les différents obturateurs des bouteilles du millésime 2007. La Figure 17 illustre ce même positionnement global des 30 vins du millésimes 2007 avec une couleur spécifique au système de bouchage (rouge pour le bouchon, bleu pour le diam, noir pour la capsule à vis). Pratiquement tous les vins avec une capsule à vis (en noir) se trouvent à droite de l'axe vertical. Alors que les vins avec du bouchon (en rouge) et du diam (en bleu) se situent plutôt à gauche de cet axe.

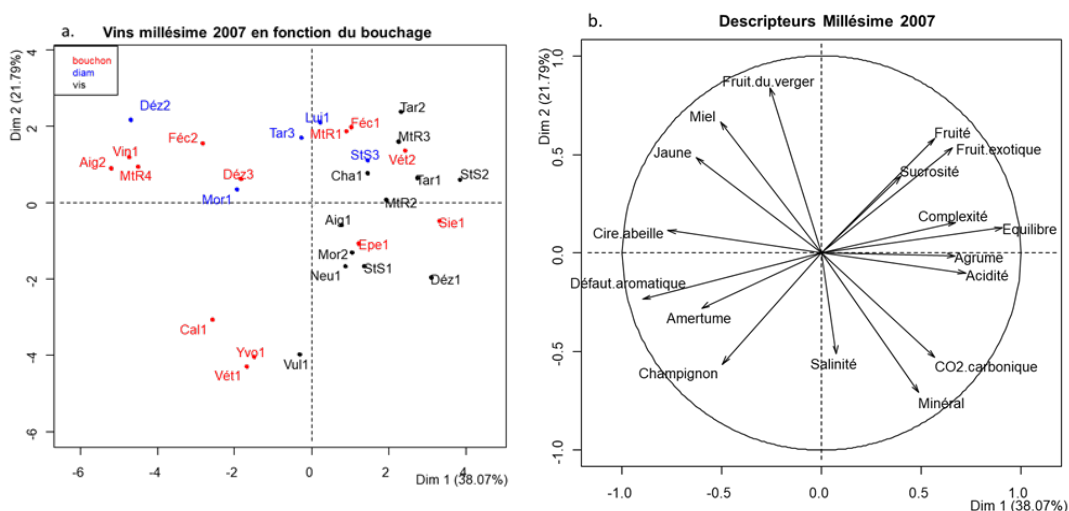


Figure 17 Analyse en composantes principales des vins du millésime 2012 a. représentation des 30 vins avec une couleur par système de bouchage b. représentation des descripteurs significatifs à l'ANOVA

Les résultats de l'ANOVA à un facteur (système de bouchage) et du test de Tukey montrent que 5 descripteurs sont influencés par le système de bouchage. Il s'agit du descripteur visuel *jaune*, du descripteur olfactif *défaut aromatique* et des descripteurs gustatifs *acidité*, *équilibre* et *CO2 carbonique*. La Figure 18 montre que la moyenne des notes de la capsule à vis (3.5) pour le descripteur visuel *jaune* est plus faible que celle du bouchon (5.5) et du diam (5.7). Ce phénomène est également visible dans la Figure 17b où le descripteur *jaune* se dirige vers le haut à gauche du graphique. Ainsi, les vins qui se situent dans ce même quart de la figure 17a. sont tous, sans exception, des vins scellés soit avec du bouchon, soit avec du diam. La Figure 19 montre que le descripteur *défaut aromatique* suit la même tendance que le descripteur *jaune* avec une moyenne des vins bouchon (2.4) plus haute que celle de la vis (1). La moyenne du diam (2) est intermédiaire et ne permet pas de faire de différence par rapport aux deux autres systèmes de bouchage. Les résultats des descripteurs *jaune* et *défauts aromatiques* montrent une grande variabilité par système de bouchage sauf en ce qui concerne la vis pour les *défauts aromatiques*.

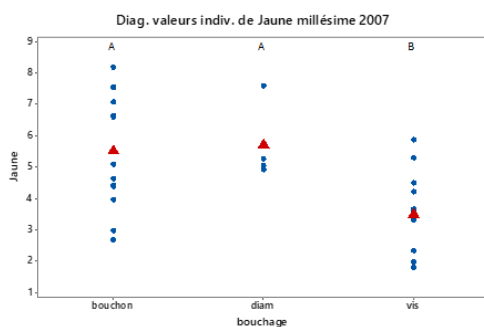


Figure 18 Diagramme de valeurs individuelles des notes du descripteur *jaune* en fonction du système de bouchage des vins

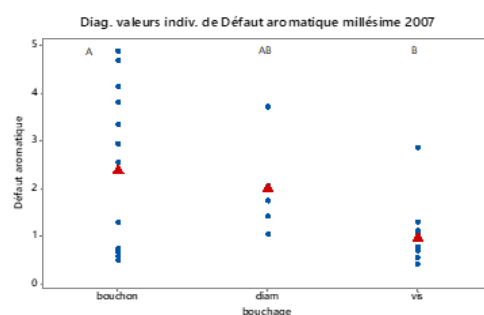


Figure 19 Diagramme de valeurs individuelles des notes du descripteur *défaut aromatique* en fonction du système de bouchage des vins

La Figure 20, la Figure 21, et la Figure 22 montrent que les vins avec un obturateur à vis ont été perçus en moyenne plus *équilibrés* (4.2), plus *d'acide* (4.7) et avec plus de *CO2 gaz carbonique* (2.5) que les vins avec un obturateur bouchon avec respectivement des moyennes de (3.3), (4), (1.3). Les vins scellés avec un obturateur diam, dont la variabilité est énorme et l'échantillon très faible, donnent toujours des résultats intermédiaires (*équilibre* 3.4), (*acidité* 3.8) entre la vis et le bouchon. Il n'est donc pas possible de différencier les vins avec du diam de ceux à vis ou à bouchon, sauf dans le cas du *CO2 gaz carbonique* (0.9), où les vins avec du diam se situaient dans le même groupe que les vins avec un système de bouchage de type bouchon. La vis a globalement moins de variabilité et des notes plus élevée pour le  $CO_2$ . La Figure 17 illustre aussi cet état de



fait avec la présence des trois descripteurs *équilibre*, *acidité* et *CO2 carbonique* dans la partie droite du graphique b. Les vins avec une capsule à vis se situent également dans la partie droite du graphique a.

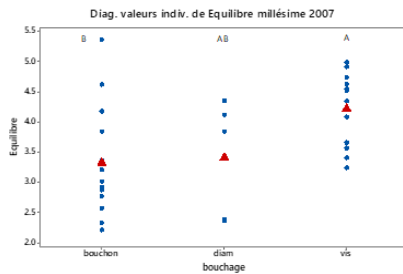


Figure 20 Diagramme de valeurs individuelles des notes du descripteur significatif équilibre en fonction du système de bouchage des vins

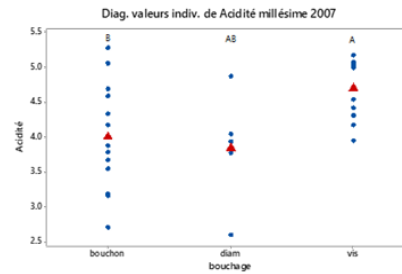


Figure 21 Diagramme de valeurs individuelles des notes du descripteur significatif acidité en fonction du système de bouchage des vins

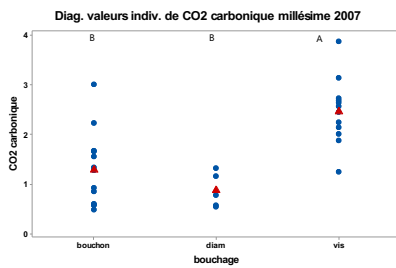


Figure 22 Diagramme de valeurs individuelles des notes du descripteur significatif CO2 carbonique en fonction du système de bouchage des vins

### 3.2.2.3. Verticale de Dézaley, millésime 2008 à 1991

La Figure 23 illustre le positionnement global des 18 millésimes de Dézaley en fonction des descripteurs significatifs à l'ANOVA à 2 facteurs (vin et juge). Un trait reliant les vins dans un ordre croissant montre l'évolution des millésimes. Les Dézaley de 2008 à 2001 se situent à gauche du graphique de la figure 23a. Les millésimes de 1999 à 1991 se situent à droite de ce même graphique avec deux exceptions, les millésimes 1996 et 1997 qui se trouvent à gauche. Ces deux millésimes ont à chaque fois les 2 notes les plus élevées pour les descripteurs *réduit* (D\_1996 (1.8), D\_1997 (2.7)), *pétrole* (D\_1996 (2.6), D\_1997 (3.2)), *minéral* (D\_1996 (4.5), D\_1997 (4.4)). Le millésime 1996 a en plus la note la plus haute pour *l'acidité* (5.4). Globalement plus les vins sont âgés, plus ils ont été caractérisés avec arômes de type *miel*, *fruit confit*, *cire d'abeille*, *oxydé*. Et plus ils sont jeunes, plus ils ont été jugés *acide*, *complexe* et *équilibré* et ont des arômes de type *agrumes*.

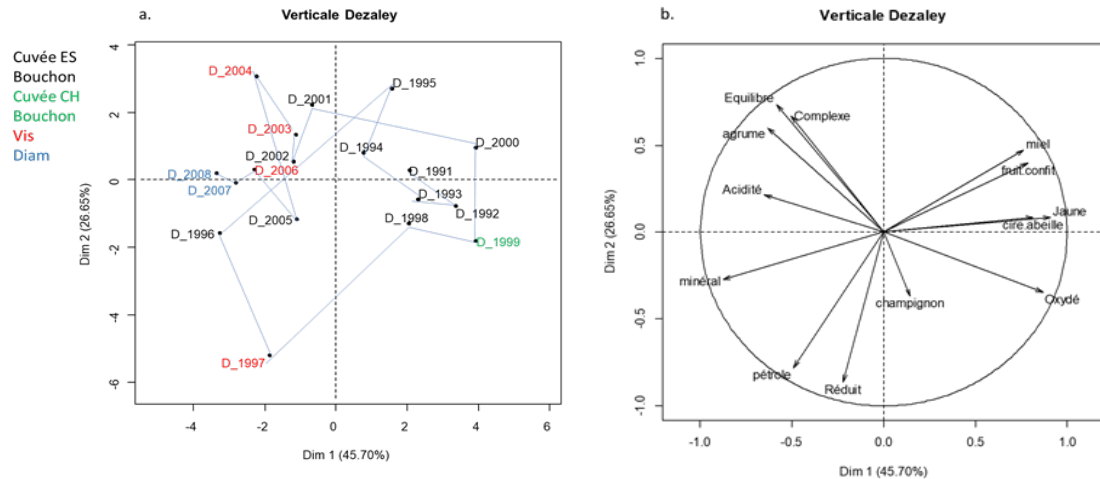


Figure 23 Analyse en composantes principales des vins de la verticale de Dézaley, millésime 2008 à 1991 a. représentation des 18 vins avec une couleur par système de bouchage avec un trait reliant les années par ordre chronologique b. représentation des descripteurs significatifs à l'ANOVA

Le Tableau 6 montre toutes les corrélations entre descripteurs significatifs pour la verticale de Dézaley. Tous les descripteurs sont au moins une fois corrélés positivement ou négativement avec un autre descripteur sauf deux exceptions. Le descripteur *champignon* qui n'a pas de corrélation du tout et le descripteur *réduit* a juste une corrélation positive. Le descripteur *oxydé* est celui qui est le plus corrélé avec d'autres descripteurs avec en tout huit corrélations, 3 positives et 5 négatives.

a. Corrélation positive verticale Dézaley			
Descripteurs 1	Descripteurs 2	R	P valeur
Acidité	Equilibre	0.5434	0.0198
Acidité	minéral	0.5902	0.0099
Agrume	Complexe	0.7564	0.0003
Agrume	Equilibre	0.7048	0.0011
cire.abeille	fruit.confit	0.6026	0.0081
cire.abeille	Jaune	0.7092	0.001
cire.abeille	miel	0.6348	0.0047
cire.abeille	Oxydé	0.6735	0.0022
Complexe	Equilibre	0.8079	<0.001
fruit.confit	Jaune	0.7587	0.0003
fruit.confit	miel	0.8576	<0.001
fruit.confit	Oxydé	0.5658	0.0144
Jaune	miel	0.8388	<0.001
Jaune	Oxydé	0.6926	0.0014
minéral	pétrole	0.7294	0.0006
pétrole	Réduit	0.7764	0.0002
Hédonique	Acidité	0.5608	0.0155
Hédonique	Agrume	0.7606	0.0002
Hédonique	Complexe	0.727	0.0006
Hédonique	Equilibre	0.903	<0.001

b. Corrélation négative verticale Dézaley			
Descripteurs 1	Descripteurs 2	R	P valeur
Acidité	Oxydé	-0.5878	0.0103
Agrume	Jaune	-0.6583	0.003
Agrume	Oxydé	-0.7189	0.0008
cire.abeille	minéral	-0.6937	0.0014
Complexe	Oxydé	-0.5701	0.0135
Equilibre	Oxydé	-0.8052	0.0001
fruit.confit	minéral	-0.7214	0.0007
fruit.confit	pétrole	-0.639	0.0043
Jaune	minéral	-0.7352	0.0005
miel	minéral	-0.6807	0.0019
miel	pétrole	-0.6385	0.0043
minéral	Oxydé	-0.7082	0.001
Hédonique	Oxydé	-0.8064	0.0001

Tableau 6 tableau des corrélations des descripteurs significatifs, y compris le descripteur hédonique, pour de la verticale de Dézaley, millésime 2008 à 1991 a. corrélation positive b. corrélation négative

## 4. Discussion

Avec la mondialisation, la vente de vins en Suisse devient globalement de plus en plus difficile pour beaucoup de vigneron. Il est donc important de se différencier de la concurrence. Les vieux millésimes de Chasselas sont une possibilité de différenciation. La description sensorielle des vieux Chasselas va permettre aux vigneron de montrer que ce cépage peut se bonifier avec le temps et qu'ils pourront en faire la promotion auprès de leurs clients. Promotion pour des vins jeunes que les clients pourront garder chez eux, ou alors promotion pour des vieux millésimes que les consommateurs pourront boire tout de suite. Ce travail a ainsi cherché à voir quels profils aromatiques de vieux Chasselas pouvaient ressortir de millésimes variés, afin d'aider les vigneron dans leur promotion du Chasselas.

### 4.1. Quels profils à 5 ans.

Aucun profil unique ne se dégage après 5 ans de vieillissement, les vins ont plutôt tendance à évoluer vers 2 types de profils différents. Le premier profil aura des vins qui vont probablement plutôt évoluer vers des arômes de *pain grillé*, *minéral*, *réduit* qui sont tous corrélés significativement entre eux de manière positive. Le développement de *défauts* peut également s'opérer dans les vins de ce premier profil car le descripteur *défauts* est corrélé positivement avec *minéral* et *réduit*. Ces résultats semblent valider un des concepts mis en évidence par un groupe de chercheurs bourguignons, où la minéralité est corrélée significativement avec l'arôme *réduit*, ce qui est le cas dans ce travail (Rodrigues, Valentin, & Ballester, 2015). Cependant, ici la minéralité ne peut pas être opposée à *l'oxydation* comme l'affirme (Rodrigues et al., 2015) car l'oxydation s'est révélée être un descripteur non significatif après 5 ans de vieillissement.

Le deuxième profil qui semble se dégager comporte plus de descripteurs. Par une suite de corrélations entre descripteurs mais sans relation de cause à effet, les vins de ce deuxième profil peuvent développer une intensité de la couleur *jaune* importante et avoir des arômes *d'agrumes*, de *fruit confit*, *fruit exotique*, de *miel*, être *complexe*, avoir de *l'équilibre*, de la *sucrosité*, et du *volume gras*. (La suite de corrélation est la suivante : le descripteur *sucrosité* est corrélé positivement avec *volume gras*, qui est corrélé avec *jaune*, qui est corrélé avec *fruit confit*, qui est corrélé avec *miel*, qui est corrélé avec *fruit exotique*, qui est corrélé avec *fruit confit*. *Fruit exotique* est également corrélé avec *agrumes*, qui est corrélé avec *équilibre*, qui est corrélé avec *complexe*, qui est corrélé avec *fruit exotique*, qui est corrélé avec *équilibre*. Attention, la présence de *sucrosité* ne permet pas d'affirmer que le vin sera *équilibré*.) L'intensité de la couleur *jaune* indique

selon (Recamales et al., 2006) que les phénols présent dans le vin se sont oxydés en quinone. Selon (GODDEN et al., 2001) une évolution de la couleur des vins blancs allant vers un brunissement des vins est un signe d'une perte de SO<sub>2</sub> en bouteille. Et comme le SO<sub>2</sub> est un antioxydant (Margalit, 2012), il est fort probable que le deuxième type de profil soit plus évolué que le premier et que le vin est entré dans sa phase d'apogée. La présence de *réduction* et de *minéralité* indique probablement que les vins ont toujours des doses suffisantes de SO<sub>2</sub> et qu'ils sont toujours dans une phase intermédiaire de vieillissement.

## 4.2. Quels profils à 10 ans.

Comme après 5 ans de vieillissement, les Chasselas ont plutôt tendance à évoluer vers deux types de profils différents. Par une suite de corrélations entre descripteurs mais sans relation de cause à effet, les vins du premier profil avec 10 ans de garde vont probablement développer des arômes d'*agrume*, de *fruité*, de *fruit exotique* et avoir de *l'acidité*, de la *complexité*, de *l'équilibre*, de la *sucrosité*, du *CO2 carbonique* et de la *minéralité*. (La suite de corrélation est la suivante : L'arôme *fruit exotique* est corrélé positivement avec *fruité*, qui est corrélé avec *équilibre*, qui est corrélé avec *acidité*, qui est corrélé avec *acidité*, qui est corrélé avec *agrume*, qui est corrélé avec *fruit exotique*. Ainsi plusieurs descripteurs semblent liés entre eux. *Equilibre* est également corrélé positivement avec *complexité*, *sucrosité*, et *CO2 carbonique*. *CO2 carbonique* est lui corrélé avec *minéral*. Donc, lorsqu'un vin est équilibré, ces 4 descripteurs ont de fortes chances d'être également présent dans le vin.)

Les vins du deuxième type de profil, vers lequel le Chasselas peut se diriger après 10 ans de vieillissement, ont plutôt tendance à avoir une intensité de *jaune* plus importante et à développer des arômes de *champignon*, de *cire d'abeille*, de *fruit du verger*, de *miel* ainsi que de *l'amertume*. Les chances de présence de *défauts aromatiques* dans les vins de ce deuxième profil est importante, car les *défauts aromatiques* sont corrélés positivement avec *l'amertume* et les arômes de *champignon* et *cire d'abeille*. (La suite de corrélation qui amène à mettre ces différents descripteurs dans le même profil est la suivante : *défauts aromatiques* est corrélé positivement avec *amertume*, qui est corrélé avec *champignon*, qui est corrélé avec *défauts aromatiques*, qui est corrélé avec *cire d'abeille*, qui est corrélé avec *miel*, qui est corrélé avec *fruit du verger*, qui est corrélé avec *jaune*). De nouveau, une intensité de la couleur *jaune* indique que les vins du deuxième profil sont probablement plus avancés dans le processus de vieillissement que ceux du premier profil. (Recamales et al., 2006).

### 4.3. Quelle évolution au cours du temps ?

Tout d'abord, les résultats des trois dégustations montrent que 8 descripteurs permettent systématiquement de différencier les vins entre eux. Il s'agit des descripteurs *Jaune*, *Agrume*, *Miel*, *Acidité*, *Complexité*, *Equilibre*, *Minéral* et *Hédonique*.

Le descripteur *hédonique* est le plus ambigu de ce travail du fait de sa part de subjectivité. De plus, ce descripteur est biaisé dû à l'utilisation d'un panel expert et non d'un panel de consommateurs. Le panel expert de Changins est formé à trouver et à reconnaître les défauts présents dans les vins. Après avoir trouvé un défaut dans un vin, les panélistes n'allaient donc pas noter celui-ci comme excellent du point de vue *hédonique*. Une étude allemande a démontré que tous les consommateurs n'avaient pas les mêmes goûts et que les dégustateurs experts ne dégustaient pas de la même manière que les dégustateurs novices. Cette étude a mis en évidence qu'une bonne note attribuée à un vin par un dégustateur expert, n'allait pas permettre à un dégustateur novice d'être sûr à 100% que ce même vin lui plairait (Schiefer & Fischer, 2008). Ce qui implique que tous les consommateurs n'ont pas les mêmes goûts et qu'un vin n'ayant pas été bien noté par les panélistes experts peut toujours trouver son public cible.

Le deuxième descripteur à être facilement identifiable et compréhensible pour les consommateurs est le descripteur *jaune*. L'évolution de l'intensité de la couleur est tout de suite visible par les consommateurs lorsque ceux-ci dégustent un verre de Chasselas issu d'un ancien millésime. Si les consommateurs ne savent pas qu'ils boivent un vieux millésime de Chasselas, une couleur du vin jaune foncé pourra les surprendre. A l'inverse, si les consommateurs savent qu'ils dégustent un vieux Chasselas et qu'ils s'attendent à une couleur (très) foncée, ils pourraient être surpris si la teinte du vin est plutôt clair. Si la couleur du vin n'est pas en adéquation avec leurs attentes, ils vont avoir un préjugé (qui peut être négatif ou positif) sur la suite de la dégustation. Des chercheurs ont démontré que ce préjugé était beaucoup plus important sur des dégustateurs experts que sur des dégustateurs novices. Les dégustateurs experts se feraient d'abord une première idée du vin sur la base de sa couleur en la comparant à des styles de vins qu'ils auraient précédemment rencontrés et gardé en mémoire. Il en va de même pour les dégustateurs novices, mais n'ayant pas assez de connaissance ou de confiance en eux, ils auraient plus de mal à gérer l'ambiguïté d'une couleur inattendue. Cependant, les performances des dégustateurs novices diminueraient lorsque les vins sont servis dans des verres opaques (Parr, White, & Heatherbell, 2003). La couleur du vin est donc une composante essentielle de la dégustation pour les consommateurs. Le préjugé dû

à la couleur a été évité grâce à l'utilisation de verres noirs dans ce travail. Cela permet d'avoir différents profils aromatiques qui n'ont pas été influencés par un préjugé visuel.

Les descripteurs *acidité* et *agrumes* sont probablement des marqueurs de jeunesse du vin après 5 ou 10 ans de vieillissement. L'*acidité* est corrélée négativement avec les défauts aromatiques après 10 ans de vieillissement. Le descripteur *agrumes* l'est également après 10 ans, mais aussi après 5 ans de vieillissement. Une étude espagnole sur les cépages Loureiro et Alvarinho montre que les arômes d'*agrumes* ainsi que d'autres arômes variétaux ont tendance à diminuer lors du vieillissement du vin en bouteille. Ce qui semble confirmer que les *agrumes* sont des marqueurs de jeunesse (J. M. Oliveira, Oliveira, Baumes, & Maia, 2008). En outre, lors de la verticale de Dézaley, ces deux descripteurs étaient corrélés négativement avec le descripteur *oxydé*. Ce qui semble impliquer que tant que des vins auront ces deux descripteurs lors de leur dégustation, c'est qu'ils n'auront probablement pas encore atteint leur phase de déclin. Le descripteur *acidité* est en plus corrélé de manière positive avec le descripteur *équilibre* après 10 ans de vieillissement. Cela conforte l'hypothèse que l'acidité augmente bien le potentiel de garde des vins. Dans son livre, (Jackson, 2009) définit l'acidité comme étant la concentration d'acides organiques non volatils dans le vin ou de la perception de ces acides en bouche. (Ribéreau-Gayon, Glories, Maujean, & Dubourdieu, 2006) indiquent que les différents acides organiques jouent un rôle important dans la composition, la stabilité microbiologique et physicochimique du vin ainsi que dans ses qualités organoleptiques. De plus ils indiquent que les jeunes vins blancs avec une haute acidité ont généralement un meilleur potentiel de vieillissement. Ce qui paraît confirmer que l'*acidité* est un marqueur de jeunesse.

Le descripteur *miel* est corrélé positivement avec les descripteurs *fruit confit* et *fruit exotique* pour le millésime 2012, avec *cire d'abeille* et *fruit du verger* pour le millésime 2007 et avec *cire d'abeille*, *fruit confit* et *jaune* pour la verticale de Dézaley. Il est corrélé de manière négative avec *réduit* pour le millésime 2012, avec *CO<sub>2</sub> carbonique* pour le millésime 2007 et *pétrole* pour la verticale de Dézaley. Le descripteur *miel* est toujours corrélé de manière négative avec le terme *minéral*, ce qui semble confirmer une partie des résultats de (Rodrigues et al., 2015) où la *minéralité* est opposée à l'oxydation. (C. M. Oliveira et al., 2011) ont montré que le terme *miel* est un marqueur d'oxydation. Et comme *le miel* est corrélé positivement avec la couleur *jaune* dans la verticale de Dézaley, l'apparition de ce descripteur impliquerait que le vin est dans une phase oxydative et qu'il risque de s'oxyder de plus en plus sur le long terme à plus de 5 ans de vieillissement. Pour le Chasselas, l'apparition du descripteur *miel* pourrait indiquer que le vin est entré dans sa phase d'apogée et qu'il convient de le boire.

Le descripteur *minéral* permet de bien différencier les vins et constitue l'un des aspects du vieillissement du Chasselas. Il est cependant important de bien donner une définition à la minéralité. Une étude de Changins montre que le terme *minéral* n'est pas toujours perçu de la même manière (Deneulin et al.2015). Dans ce travail le descripteur *minéral* fait référence aux arômes de pierre à fusil et de craie. Le côté *minéral* des vins est corrélé positivement avec les *défauts aromatiques* et *réduit* après 5 ans de vieillissement, mais ne l'est plus après 10 ans où il est corrélé positivement seulement avec *CO<sub>2</sub> carbonique*. Il apparaît également corrélé de manière positive avec *l'acidité* et de manière négative avec le descripteur *oxydé* dans la dégustation portant sur la verticale de Dézaley. Ce descripteur serait donc ambivalent, plutôt négatif après 5 ans de vieillissement car corrélé positivement avec des *défauts aromatiques* ainsi qu'avec *la réduction*. Il serait plutôt positif après 10 ans car corrélé négativement avec *miel* qui est un marqueur de l'oxydation annonçant une probable oxydation avancée du vin. Ce descripteur pourrait donc être un marqueur de la phase où le vin se referme en bouteille, ici probablement après 5 ans de vieillissement, et indiquer que certains Chasselas ne seraient pas à boire pendant cette période.

Les résultats de ces descripteurs semblent illustrer les propos de (Deneulin, Le Fur, & Bavaud, 2016) qui indiquent que la minéralité a toujours été utilisée sans une définition précise. Leur étude a porté exclusivement sur le champ lexical du terme minéralité, et dans leur conclusion ils se demandent si le concept de minéralité peut être appliqué en dégustation. Ce travail de Bachelor a essayé d'utiliser ce terme avec une définition précise. Au vu des résultats ambigus du descripteur *minéral*, il est permis de douter de la pertinence de ce terme pour décrire les arômes d'anciens millésimes de Chasselas. L'utilisation des descripteurs pierre à fusil ou craie, (descripteur faisant partie de la définition de minéral dans ce travail) aurait été probablement plus appropriée.

Dans une étude portant sur l'effet du vieillissement sur la perception sensorielle de la minéralité des vins Chablis 1er Cru, (Rodrigues et al., 2015) indique que la minéralité est opposée aux arômes *miel* et *cire*, qui sont représentatifs de l'oxydation pour une partie des panélistes de l'étude. Pour l'autre moitié des panélistes de l'étude, la minéralité est associée aux arômes de *craie/calcaire*, et elle est indépendante de l'oxydation et s'oppose à la réduction. Ces résultats peuvent en partie s'expliquer par la composition des molécules donnant ces arômes *minéraux*. Selon (Margalit, 2012), l'arôme de *minéral/silex* provient de la molécule Benzyl-méthyl-thiol (BMT) contenant le composé soufré -SH thiol. Cette molécule a un seuil de détection très bas 60 ng/l par rapport à sa concentration 1-10 µg/l, ce qui implique qu'elle a un haut index-aromatique (concentration/seuil de détection) et qu'elle contribue grandement aux arômes du vin.

La faible concentration du BMT va rapidement diminuer en fonction de son exposition à l'oxygène.

D'autres molécules soufrées comme le 3-mercaptophexyl-acetate (3-MHA) et le 3-mercaptophexan-1-ol (3-MH) participent à la complexité du vin et amènent des arômes comme *fruit de la passion* et *pamplemousse*. (Margalit, 2012) rajoute que 40 mg/l de SO<sub>2</sub> libre permet de bien protéger ces arômes *minéraux* et *fruités*. Ainsi un taux de SO<sub>2</sub> libre important peut contribuer à la présence de minéralité. Et comme le SO<sub>2</sub> est un antioxydant, le vin va vieillir moins vite. Ce qui semble confirmer que la *minéralité* est un marqueur de jeunesse du vin. Cependant, si trop de SO<sub>2</sub> est ajouté lors de la mise en bouteille et que le vin est soumis à une très faible exposition à l'oxygène, l'arôme *réduit* va apparaître. Ce qui expliquerait la deuxième partie des résultats partiels de (Rodrigues et al., 2015) où la *minéralité* est indépendante de l'oxydation et opposée à la réduction. Selon (Margalit, 2012), tout est une question d'équilibre du potentiel d'oxydoréduction. Pour aller plus en profondeur dans ce travail, il aurait fallu analyser les teneurs en SO<sub>2</sub> libre restantes dans les vins dégustés.

Les descripteurs *complexe* et *équilibre* montrent que ces deux aspects sont toujours importants dans le processus de vieillissement du Chasselas et qu'ils peuvent grandement varier d'un vin à l'autre. Le descripteur *complexe* montre que lors du processus de vieillissement, un vin peut rester simple, devenir plus complexe, ou alors perdre de sa complexité. Ce travail n'a pas mis en évidence de résultats particuliers pour ce descripteur, si ce n'est qu'il va toujours permettre de différencier les vins entre eux et qu'il n'est probablement pas forcément relié à l'âge du vin. Les deux descripteurs *complexe* et *équilibre* sont également toujours corrélés négativement avec le descripteur *défauts aromatiques* pour les dégustations 2012 et 2007 et avec *oxydé* pour la verticale Dézaley. Ces deux descripteurs semblent donc bien être des marqueurs positifs des arômes des vins où par définition un *défaut aromatique* et une *oxydation* sont négatifs. Un Chasselas avec de la complexité et de l'équilibre après 5 ou 10 ans de vieillissement pourra donc être associé à un vin qui est toujours dans sa phase ascendante et qui garde un potentiel de garde. Au contraire, un Chasselas avec peu d'équilibre après 5 ou 10 ans de vieillissement sera probablement déjà dans sa phase descendante avec un risque élevé que des *défauts aromatiques* apparaissent dans un futur proche. Le potentiel de garde d'un vin après 5 ou 10 ans de vieillissement sans le descripteur *équilibre* aurait donc tendance à diminuer.

La comparaison des profils des millésimes 2012 et 2007 permet de constater que les vins n'évoluent pas de la même manière en même temps. En effet, pour chaque série,



le Chasselas semble évoluer vers deux différents types de familles aromatiques. Il y a 2 profils qui paraissent se dégager à chaque fois. Pour les vins du millésime 2012, un premier profil se développe avec des arômes plus sur la réduction et un deuxième profil avec des arômes qui sont plus fruités. Pour les vins du millésime 2007, un premier profil se développe avec des arômes variétaux comme *agrume* alors que le deuxième profil va avoir des arômes plus de type oxydatif comme *miel*. (Margalit, 2012) rappelle que l'évolution du vin en bouteille se fait pratiquement sans oxygène avec un potentiel d'oxydation réduction extrêmement bas et que c'est la température de stockage qui a le plus d'influence sur l'évolution des vins. Selon l'auteur, un vin a un bon potentiel de vieillissement lorsque le vin peut développer un « bon bouquet », et donc va commencer à s'ouvrir et à respirer après l'ouverture de la bouteille. Lorsqu'il sera plat et sans goûts, c'est qu'il est trop âgé. Dans ce travail, aucun Chasselas n'est plat et sans goûts, ce qui impliquerait que le Chasselas n'est pas trop âgé même après 26 ans de bouteille (âge du plus vieux vin dégusté dans ce travail). Globalement il semblerait que l'évolution du Chasselas se fait à deux vitesses. Il y a les vins qui restent longtemps sur la réduction comme c'est le cas avec le premier profil 2012 et ceux qui vont plus rapidement sur l'oxydation comme le deuxième profil 2007. La verticale de Dézaley confirme que plus les Chasselas vieillissent, plus ils ont tendance à aller vers des arômes de type *miel, fruit confit, cire d'abeille*, arômes de type oxydatif. Suite à ces résultats, les vignerons pourront donc conseiller à leur clients une durée de garde personnalisée en fonction de leurs goûts.

En extrapolant les résultats de la dégustation Verticale de Dézaley au Chasselas en général, une tendance de ce que pourrait devenir les arômes de ce cépage après 10 ans se dessine. Le Chasselas aurait tendance après plus ou moins 17 ans de vieillissement à évoluer plutôt vers des arômes de type *cire d'abeille, fruit confit, miel, oxydé*. La présence de ce type d'arômes aurait tendance à se stabiliser pendant environ une dizaine d'années. Aucun vin antérieur à 1991 n'a été dégusté dans ce travail, ce qui implique que la durée de cette tendance ne peut pas être définie. Comme le montre la littérature, (Rodrigues et al., 2015; Skouroumounis et al., 2005), les descripteurs *cire d'abeille, fruit confit, miel, oxydé*, sont de type oxydatif. Les Chasselas auraient donc tendance à s'oxyder en prenant de l'âge. La verticale de Dézaley a également montré que *les défauts aromatiques* ne permettaient plus de différencier significativement les vins entre eux. Ce qui était encore le cas après 5 et 10 ans de vieillissement. Ça implique que *des défauts aromatiques* auraient tendance à se développer après 10 ans de vieillissement.

## 4.4. Quelle influence extérieure au cépage ?

### 4.4.1. Influence régionale

En ce qui concerne l'évolution des arômes du vin en fonction des régions, il n'y a pas beaucoup de différences entre elles si ce n'est avec les descripteurs *amertume*, *complexe*, *épicé*, pour le millésime 2012 et les descripteurs *miel* et *volume gras* pour le millésime 2007. De plus, la variabilité des vins dans une même région peut être grande et certaines régions n'avaient pas beaucoup de vin. Seul le descripteur *amertume* permet de réellement différencier La Côte et Lavaux, deux régions qui ont un nombre de vins suffisamment important (ou représentatif) pour en discuter. En outre l'*amertume* permet de différencier ces deux régions seulement pour le millésime 2012. Les régions de La Côte et de Lavaux étant très proches l'une de l'autre, les différents profils sensoriels présents dans chacune d'elles sont probablement à chercher soit plutôt du côté d'un microclimat parcellaire, ou alors, ce qui est plus probable, du côté du vigneron. Celui-ci peut gérer tous les paramètres, que ce soit à la vigne ou à la cave, qui vont avoir une influence sur le vin final lors de sa commercialisation. Par exemple, (Swiegers, Bartowsky, Henschke, & Pretorius, 2005) montrent que le choix de la levure pour la fermentation alcoolique a une grande influence sur le profil aromatique du vin. (Šuklje et al., 2014) indique qu'une modification du microclimat des raisins, notamment via l'effeuillage, aura un impact significatif sur la composition et les propriétés sensorielles du vin et influencera le style de ce dernier.

### 4.4.2. Influence du système de bouchage

Les résultats de ce travail montrent clairement que le système de bouchage a une influence sur l'évolution du Chasselas en bouteille. Les descripteurs *champignon*, *épicé*, *fruit du verger*, *miel*, *réduit* et *défaut aromatique* sont influencés par le type d'obturateur pour le millésime 2012. En revanche, le type d'obturateur influence l'intensité de la couleur *jaune*, les *défauts aromatique*, *l'acidité*, *l'équilibre* et *le CO<sub>2</sub> carbonique* pour le millésime 2007. (Skouroumounis et al., 2005) confirme les résultats de ce travail, où dans leur étude, des arômes *réduits* s'étaient aussi développés dans les bouteilles à vis après 5 ans de vieillissement. Cependant, cette étude ne confirme pas les résultats de l'arôme *miel*. Dans ce travail, l'arôme de *miel* a tendance à être plus présent dans des vins scellés avec de la vis, alors que c'est le contraire dans l'étude de (Skouroumounis et al., 2005). Cependant, les résultats des trois différents systèmes de bouchage sont

d'une grande variabilité pour ce descripteur, ce qui pourrait en partie expliquer cette différence.

Une étude australienne a démontré que pas mal de bouchons vendus dans le commerce étaient défectueux. Ils laissaient passer l'oxygène, et pour conséquence, ils amèneraient plus rapidement des *défauts* dans les vins (Caloghiris, Waters, & Williams, 1997). C'est le cas avec les millésimes 2007 et 2012 où les *défauts aromatiques* sont plus importants dans les vins scellés avec du bouchon que ceux avec de la vis. Comme les vins avec du bouchon auront une plus forte tendance à aller vers des *défauts aromatiques*, ils auraient par corrélation un plus grand risque de perte de la complexité et d'équilibre que les vins avec de la vis. Le bouchon liège présente dans ce travail toujours une grande variabilité en ce qui concerne les notes pour les descripteurs sur lesquels il a une influence. (Karbowiak et al., 2009) indiquent que la grande variabilité de la perméabilité du bouchon à l'oxygène est dû à son origine naturelle. Cette origine naturelle est probablement une des causes de la variabilité des résultats de ce travail pour l'*équilibre* et les *défauts aromatiques*. Par extrapolation, un vin avec un système de bouchage type bouchon évoluera probablement de manière beaucoup plus aléatoire. Le choix de la qualité du bouchon lors de la mise en bouteille est donc très important afin de garantir un temps de garde le plus long possible. Prédire quand la phase d'apogée d'une bouteille avec un bouchon arrivera, peut donc se révéler très difficile.

La Dégustation portant sur la Verticale de Dézaley montre que le Chasselas aurait tendance après 17 ans de vieillissement à évoluer plutôt vers des arômes de type oxydatif. Cependant la grande majorité des vins dégustés lors de la verticale de Dézaley avaient un bouchon liège comme obturateur. Le D\_1997 est l'exception qui montre que l'évolution du Chasselas vers un profil de type *cire d'abeille, fruit confit, miel, oxydé* après environ 17 ans de vieillissement n'est plus valable avec un autre obturateur. Le D\_1997 était conservé dans des bouteilles de 37,5 cl avec un système de bouchage de type capsule à vis, avec un joint en étain très imperméable, ce qui a grandement limité les échanges gazeux avec le vin. Le D\_1997 avait des arômes *réduit, pétrole, et minéral*. Son profil ressemble beaucoup au premier profil qui se dégageait après 5 ans de garde (arômes de *pain grillé, minéral, réduit*). Ce vin montre que le profil de Chasselas scellé avec une capsule à vis reste bloqué sur des arômes de réduction. Ce risque de profil sur la réduction avait été mis en avant par le vigneron lors de la réception des bouteilles de la verticale. Le vigneron avait conseillé de mettre le vin en carafe avant de le servir. Cependant, afin de garder le même protocole pour tous les vins, cela n'a pas été fait. La bonification que peut apporter le carafage des vieux Chasselas reste donc à approfondir.

Le système de bouchage a donc une grande importance dans l'évolution des arômes du Chasselas. Beaucoup plus de descripteurs permettent de différencier les vins entre eux grâce à ce paramètre que par leurs régions de production. Les vins scellés avec de la vis auraient donc plutôt tendance à rester jeunes avec un obturateur qui va diminuer l'oxydation, mais peut dans certain cas augmenter la réduction des vins en bouteille, comme c'est le cas pour le D\_1997. Les vins scellés avec du bouchon évolueraient plutôt vers des arômes de type oxydatif au risque croissant d'avoir un goût de bouchon. De plus, lorsqu'une influence par le type de système de bouchage de l'évolution des arômes est constatée, les résultats globaux des vins avec une capsule à vis présentent moins de variabilité que ceux des bouchons. Les vins avec du bouchon peuvent être notés aux deux extrêmes pour un même descripteur.

## 5. Conclusion

En conclusion, ce sont des facteurs dépendant du vigneron qui influencent le plus l'évolution des arômes des vieux Chasselas. Au fil du temps, le profil sensoriel du Chasselas ne se développe pas de manière homogène, ceci étant dû à la grande variabilité dans l'évolution des arômes de ce cépage. Aucune durée de garde ne permet d'être sûr que le vin développera les arômes voulus, car le Chasselas peut évoluer dans plusieurs directions, impliquant que la phase d'apogée du Chasselas (définie selon des préférences gustatives de chacun) ne sera pas atteinte par tous les vins en même temps. La région de production du Chasselas n'influence pratiquement pas l'évolution des arômes de ce cépage. Pour vérifier si une différence existe vraiment pour le vieillissement des Chasselas entre régions de Suisse Romande, Il faudrait avoir le même protocole en viticulture et en vinification dans tous les lieux de productions. Puis ensuite stocker tous les vins avec les mêmes conditions de conservation. Ce qui n'était pas le cas des vins étudié dans ce travail. Le système de bouchage des bouteilles semble prendre une part prépondérante dans l'évolution dans le temps des arômes du Chasselas, notamment via les échanges entre le vin et l'oxygène. Une analyse de la composition chimique des vieux Chasselas, notamment la concentration de SO<sub>2</sub> libre encore présente dans les vins, est à envisager afin de mieux comprendre les mécanismes menant à la création des arômes des vieillissement du Chasselas.

## Bibliographie

- Aké Béda, J., & Buss, P. (2014). *Les 99 chasselas à boire avant de mourir*. (F. SA, Ed.) (1ère ed.). Lausanne.
- Bach, B. (2018). Caractérisation et prévision du comportement oxydatif des vins: Peut-on déterminer chimiquement le potentiel de garde? In *Un environnement en mutation: Conférences d'Agrovina* (pp. 115–131).
- Buss, P. (2012). Le goût retrouvé des vieux chasselas. *Le Temps*, p. 28.
- Butzke, C. (2010). Wine Storage Guidelines. *Purdue Extension*, FS-58-W.
- Caillé, S., Salmon, J. M., Bouvier, N., Roland, A., & Samson, A. (2017). Modification of the olfactory sensory characteristics of Chardonnay wine through the increase in sotolon concentration. *Food Quality and Preference*, *56*, 225–230.
- Caloghiris, M., Waters, E. J., & Williams, P. J. (1997). An industry trial provides further evidence for the role of corks in oxidative spoilage of bottled wines. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, *3*(1), 9–17.
- Deneulin, P., Le Fur, Y., & Bavaud, F. (2016). Study of the polysemic term of minerality in wine: Segmentation of consumers based on their textual responses to an open-ended survey. *Food Research International*, *90*, 288–297.
- Deneulin, P., & Pfister, R. (2013). Méthodologie en analyse sensorielle. *Objectif*, *79*, 19–31.
- Edwards, Theodore L. Singleton, V. L., & Boulton, R. (1985). Formation of Ethyl Esters of Tartaric Acid During Wine Aging: Chemical and Sensory Effects. *American Journal of Enology and Viticulture*, *36*, 118–124.
- Escudero, A., Asensio, E., Cacho, J., & Ferreira, V. (2002). Sensory and chemical changes of young white wines stored under oxygen. An assessment of the role played by aldehydes and some other important odorants. *Food Chemistry*, *77*(3), 325–331.
- GODDEN, P., FRANCIS, L., FIELD, J., GISHEN, M., COULTER, A., VALENTE, P., ... ROBINSON, E. (2001). Wine bottle closures: physical characteristics and effect on composition and sensory properties of a Semillon wine 1. Performance up to 20 months post-bottling. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, *7*(2), 64–105.
- Hart, A., & Kleinig, A. (2005). The Role of Oxygen in the Aging of Bottled Wine. *Wine Press Club of New South Wales: Australia*, (1), 1–14.
- Jackson, R. S. (2009). *Wine Tasting A professional Handbook*. (E. Inc., Ed.) (2nd ed.). San Diego.
- Jaeger, S. R., Chheang, S. L., Yin, J., Bava, C. M., Gimenez, A., Vidal, L., & Ares, G. (2013). Check-all-that-apply (CATA) responses elicited by consumers: Within-assessor reproducibility and stability of sensory product characterizations. *Food Quality and Preference*, *30*(1), 56–67.
- Karbowiak, T., Gougeon, R. D., Alinc, J.-B., Brachais, L., Debeaufort, F., Voilley, A., & Chassagne, D. (2009). Wine Oxidation and the Role of Cork. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, *50*(1), 20–52.
- Kilmartin, P. A. (2009). The oxidation of red and white wines and its impact on wine aroma. *Chemistry in New Zealand*, (January), 1–5.

- Kwiatkowski, M. J., Skouroumounis, G. K., Lattey, K. A., & Waters, E. J. (2007). The impact of closures, including screw cap with three different headspace volumes, on the composition, colour and sensory properties of a Cabernet Sauvignon wine during two years' storage. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, *13*(2), 81–94.
- Liu, N., Song, Y. Y., Dang, G. F., Ye, D. Q., Gong, X., & Liu, Y. L. (2015). Effect of wine closures on the aroma properties of Chardonnay wines after four years of storage. *South African Journal of Enology and Viticulture*, *36*(3), 296–303.
- Margalit, Y. (2012). *Concepts in wine chemistry*. (P. D. James D. Crum, Ed.) (3 rd ed.). South San Francisco.
- Miller, R. ., & Simpson, G. . (1983). Aroma composition of aged Riesling wine.pdf. *Vitis*, *22*, 51–53.
- Oliveira, C. M., Ferreira, A. C. S., De Freitas, V., & Silva, A. M. S. (2011). Oxidation mechanisms occurring in wines. *Food Research International*, *44*(5), 1115–1126.
- Oliveira, J. M., Oliveira, P., Baumes, R. L., & Maia, O. (2008). Changes in aromatic characteristics of Loureiro and Alvarinho wines during maturation. *Journal of Food Composition and Analysis*, *21*(8), 695–707.
- Parr, W. V., White, K. G., & Heatherbell, D. A. (2003). The nose knows: Influence of colour on perception of wine aroma. *Journal of Wine Research*, *14*(2–3), 79–101.
- Picard, M., Tempere, S., de Revel, G., & Marchand, S. (2015). A sensory study of the ageing bouquet of red Bordeaux wines: A three-step approach for exploring a complex olfactory concept. *Food Quality and Preference*, *42*(June), 110–122.
- Recamales, Á. F., Sayago, A., González-Miret, M. L., & Hernanz, D. (2006). The effect of time and storage conditions on the phenolic composition and colour of white wine. *Food Research International*, *39*(2), 220–229.
- Ribéreau-Gayon, P., Glories, Y., Maujean, A., & Dubourdieu, D. (2006). *Handbook of enology volume 2 the chemistry of wine and treatments*. (J. W. & S. Inc, Ed.) (2nd ed.).
- Rodrigues, H., Valentin, D., & Ballester, J. (2015). Effet du vieillissement sur la perception sensorielle de la minéralité des vins Chablis 1 er Cru, (August 2017).
- Schiefer, J., & Fischer, C. (2008). The gap between wine expert ratings and consumer preferences: Measures, determinants and marketing implications. *International Journal of Wine Business Research*, *20*(4), 335–351.
- Simpson, R. F. (1978). Aroma and compositional changes in wine with oxidation, storage and ageing. *Vitis*, *17*, 274–287.
- Simpson, R. F. (1979). Aroma composition of bottle aged white wine. *Vitis*, *18*, 148–154.
- Singleton, V. L., Ough, S., C., & Amerine, M. A. (1964). Chemical and sensory effects of heating wines under different gases. *American Journal of Enology and Viticulture*, *15*, 134–145.
- Skouroumounis, G. K., Kwiatkowski, M. J., Francis, I. L., Oakey, H., Capone, D. L., Duncan, B., ... Waters, E. J. (2005). The impact of closure type and storage conditions on the composition, colour and flavour properties of a Riesling and a wooded Chardonnay wine during five years' storage. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, (3), 369–377.
- Šuklje, K., Antalick, G., Coetzee, Z., Schmidtke, L. M., Baša Česnik, H., Brandt, J., ... Deloire, A. (2014). Effect of leaf removal and ultraviolet radiation on the composition and sensory perception of *Vitis vinifera* L. cv. Sauvignon Blanc wine. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, *20*(2), 223–233.

- Swiegers, J. H., Bartowsky, E. J., Henschke, P. A., & Pretorius, I. S. (2005). Yeast and bacterial modulation of wine aroma and flavour. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 11(2), 139–173.
- Vouillamoz, J. (2017). *Cépages suisses Histoire et origines*. (Favre Sa, Ed.) (1ère ed.). Lausanne.



## Annexe 1 : pré-liste de descripteurs

Classe/Attribut				
Œil(c)	Aromatique(c)	Défauts(c)		Bouche(c)
O-jaune pâle	abricot	Acacia	Poivron	B-Aromatique
O-jaune gris	abricot sec	Ail	Pomme blette	B-Complexe
O-jaune vert	agrume	Alcooleux	Poussière	B-Amertume
O-jaune paille	amande	Artichaut	REDUIT	B-Acidité
O-jaune or	ananas	Asperge	Savon	B-Sucrosité
O-jaune cuivré	banane	Betterave	Soufre	B-Salinité
O-jaune ambré	banane séchée	Beurre rance	Sueur	B-Frais
O-jaune brun	beurré	Bouchon	Terre	B-CO2 carboniqu
	brioche	Bouillon	Truffe	B-Alcooleux-cha
	camomille	Bourgeon de cas	Vernis à ongle	B-Volume-gras
	caramel	Brett	Vinaigre	B-Astringence
	champignon	Buis		B-Tanins
	cire d'abeille	Caoutchouc		B-Equilibre
	colrave	Céleri		B-Persistance
	craie	Champignon Pari		
	curry	Cheval		
	épicé	Chien mouillé		
	fleur de sureau	Chou		
	fleur d'oranger	Chou-fleur		
	floral	Crottin		
	fruit à coque	Croupi		
	fruit confit/mû	Cuir		
	fruit de la pas	curry		
	fruit du verger	Egout		
	fruit exotique	Encre		
	fruité	Event		
	lacté	Fané		
	miel	Fromage		
	minéral	Levure		
	noisette	Miel		
	noix	Moisi		
	pain d'épice	MOISI-TERREUX		
	pain grillé/toa	Naphtaline		
	pamplemousse	Navet		
	pêche	Noix		
	pêche de vigne	Œuf pourri		
	pétrole	Oignon		
	pierre à fusil	OXYDE		
	pivoine	PHENOLE		
	sous-bois	Pipi de chat		
	tilleul	PIQUE		
	végétal	Pois		

## Annexe 2 : Résultats de la pré-liste 2012

Classe/Attribut millésime 2012	Somme des citations	Moyenne des citations	Maximum des citations
B-Amertume	100	3.846153846	8
O-jaune or	38	1.461538462	8
B-Acidité	74	2.846153846	7
B-Persistance	76	2.923076923	7
B-Aromatique	66	2.538461538	6
B-CO2 carboniqu	57	2.192307692	6
B-Volume-gras	83	3.192307692	6
O-jaune paille	72	2.769230769	6
B-Alcooleux-cha	49	1.884615385	5
B-Equilibre	61	2.346153846	5
B-Frais	51	1.961538462	5
B-Sucrosité	64	2.461538462	5
miel	39	1.5	5
O-jaune pâle	32	1.230769231	5
agrumes	36	1.384615385	4
B-Astringence	49	1.884615385	4
B-Complexe	47	1.807692308	4
B-Salinité	52	2	4
cire d'abeille	23	0.884615385	4
fruit confit/mû	22	0.846153846	4
fruit de la pas	14	0.538461538	4
fruit exotique	25	0.961538462	4
lacté	32	1.230769231	4
minéral	40	1.538461538	4
O-jaune gris	41	1.576923077	4
beurré	25	0.961538462	3
camomille	16	0.615384615	3
champignon	9	0.346153846	3
épicé	6	0.230769231	3
fruit du verger	27	1.038461538	3
OXYDE	15	0.576923077	3
pain grillé/toa	24	0.923076923	3
pêche	19	0.730769231	3
pierre à fusil	20	0.769230769	3
tilleul	34	1.307692308	3

Annexe 2 : descripteurs de la pré-liste cités 3 fois ou plus pour un seul même vin pour le thème « millésimes 2012 », lorsque la lettre O se trouve devant un descripteur, cela signifie qu'il a été noté au visuel. O=Œil ; Lorsque la lettre B se trouve devant un descripteur, cela signifie qu'il a été noté en bouche. B=Bouche ; lorsque qu'aucune lettre n'est visible devant un descripteur, cela signifie qu'il a été noté au nez.

## Annexe 3 : Résultats de la pré-liste 2007

Classe/Attribut millésime 2007	Somme des citations	Moyenne des citations	Maximum des citations
Amertume	108	3.6	7
jaune or	68	2.266666667	7
Sucrosité	85	2.833333333	7
Frais	56	1.866666667	6
jaune pâle	46	1.533333333	6
oxydation	45	1.5	6
Volume-gras	90	3	6
Acidité	79	2.633333333	5
Aromatique	88	2.933333333	5
CO2 carbonique	39	1.3	5
jaune cuivré	16	0.533333333	5
jaune paille	59	1.966666667	5
Salinité	66	2.2	5
Alcooleux-chaud	59	1.966666667	4
ananas	40	1.333333333	4
beurré	43	1.433333333	4
Complexe	55	1.833333333	4
Equilibre	74	2.466666667	4
fruit confit	31	1.033333333	4
fruité	55	1.833333333	4
jaune vert	21	0.7	4
miel	45	1.5	4
OXYDE	33	1.1	4
Persistance	90	3	4
agrumes	33	1.1	3
Astringence	41	1.366666667	3
champignon	16	0.533333333	3
cire d'abeille	30	1	3
citron	22	0.733333333	3
coing	24	0.8	3
floral	35	1.166666667	3
fruit exotique	26	0.866666667	3
fruit mûr	35	1.166666667	3
jaune gris	23	0.766666667	3
Minéralité	30	1	3
pêche	30	1	3
pierre à fusil	26	0.866666667	3
tilleul	23	0.766666667	3

Annexe 3 : descripteurs de la pré-liste cités 3 fois ou plus pour un seul même vin pour le thème « millésimes 2007 », lorsque la lettre O se trouve devant un descripteur, cela signifie qu'il a été noté au visuel. O=Œil ; Lorsque la lettre B se trouve devant un descripteur, cela signifie qu'il a été noté en bouche. B=Bouche ; lorsque qu'aucune lettre n'est visible devant un descripteur, cela signifie qu'il a été noté au nez.

## Annexe 4 : Résultats de la pré-liste Verticale de Dézaley

Classe/Attribut verticale Dézaley	Somme des citations	Moyenne des citations	Maximum des citations
fruit confit/mûr	28	1.555555556	5
miel	27	1.5	5
B-Acidité	48	2.666666667	4
B-Alcooleux-chaud	29	1.611111111	4
B-Amertume	50	2.777777778	4
B-Equilibre	30	1.666666667	4
B-Frais	24	1.333333333	4
B-Salinité	46	2.555555556	4
fruité	14	0.777777778	4
O-jaune ambré	16	0.888888889	4
O-jaune or	30	1.666666667	4
O-jaune paille	21	1.166666667	4
B-Aromatique	28	1.555555556	3
B-Astringence	23	1.277777778	3
B-Complexe	23	1.277777778	3
B-Persistance	37	2.055555556	3
B-Volume-gras	27	1.5	3
cire d'abeille	9	0.5	3
fruit exotique	15	0.833333333	3
O-jaune brun	8	0.444444444	3
O-jaune gris	7	0.388888889	3
O-jaune pâle	5	0.277777778	3
pain grillé/toasté	11	0.611111111	3
pétrole	8	0.444444444	3
pierre à fusil	16	0.888888889	3
REDUIT	11	0.611111111	3
Soufre	12	0.666666667	3

Annexe 4 : descripteurs de la pré-liste cité 3 fois ou plus pour un seul même vin pour le thème « millésimes 2012 », lorsque la lettre O se trouve devant un descripteur, cela signifie qu'il a été noté au visuel. O=Œil ; Lorsque la lettre B se trouve devant un descripteur, cela signifie qu'il a été noté en bouche. B=Bouche ; lorsque qu'aucune lettre n'est visible devant un descripteur, cela signifie qu'il a été noté au nez.