

VINS VIEUX

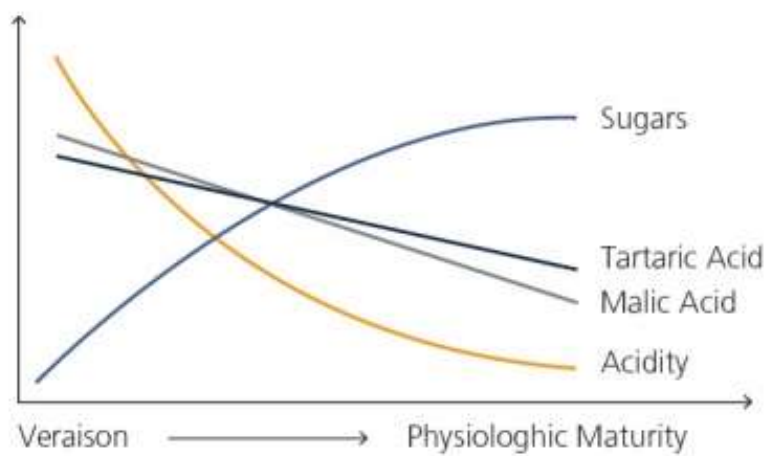
VINS ...TROP VIEUX



Apogée ...



... ou déclin du vin ?



THESE DE DOCTORAT en Co-tutelle

Discipline : Sciences des Aliments

Unité de recherche PAPC-UMR PAM
AgroSup Dijon
Université de Bourgogne

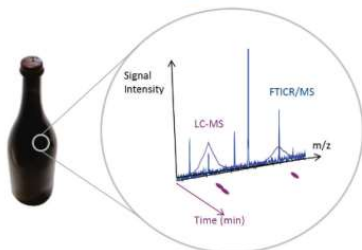
Unité de recherche de BioGéochimie et Analytique
Helmholtz Zentrum München
Universität Technische de Munich

Présentée par

Chloé ROULLIER-GALL

Pour obtenir le grade de Docteur de l'Université de Bourgogne

Analyses métabolomiques du vin : « Chemical messages in a bottle »



université
de **BORDEAUX**

THÈSE PRÉSENTÉE POUR OBTENIR LE GRADE DE

DOCTEUR DE L'UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

ÉCOLE DOCTORALE DES SCIENCES DE LA VIE ET DE LA SANTÉ
SPÉCIALITÉ ENOLOGIE

Par

Justine LABOYRIE

Née le 17 février 1994 à Arcachon (33)

**COMPOSITION ET ORIGINE DU BOUQUET DE VIEILLISSEMENT DES
VINS ROUGES DE BORDEAUX.**

Influences du terroir dans l'expression aromatique des vins vieux.

2.2.4 Les arômes présents dans le vin jeune

Les arômes présents dans le jeune vin sont issus du raisin et des fermentations. La fermentation alcoolique permet la formation de composés de type alcools dits « supérieurs » (alcools ayant plus de 2 atomes de carbone) et esters. Les esters éthyliques d'acides gras et les acétates d'alcools supérieurs sont les deux familles majoritaires. L'étude de ces esters a longtemps été délaissée car, au regard des teneurs et des seuils de perception olfactifs, il était considéré que ces composés n'avaient pas d'impact direct sur l'arôme des vins et, par raccourci de raisonnement, pas d'impact du tout. Cependant, nous savons aujourd'hui que les esters sont impliqués dans de nombreuses interactions perceptives et qu'ils sont le siège de l'arôme fruité des vins rouges (Pineau et al., 2009; Lytra et al., 2012a, 2015; Cameleyre et al., 2017).

Au cours de la vie du vin, les sources d'arômes sont nombreuses : métabolisme du raisin, métabolismes fermentaires, réactions chimiques ou enzymatiques opérant au cours de la vinification, interactions avec les contenants d'élevage ou encore réactions chimiques lors du vieillissement (Schreier and Jennings,

VERSION DE DIFFUSION

11

Contexte et objectifs de l'étude

1979; Etievant, 1991; Francis and Newton, 2005; Styger et al., 2011; González-Barreiro et al., 2015). De ce fait, l'arôme du vin ne fait qu'évoluer et se modifier au cours de la vie du vin.

Depuis quelques années, les scientifiques tentent de comprendre les mécanismes de vieillissement des vins à partir des observations empiriques réalisées sur le terrain. L'étude du bouquet de vieillissement des vins rouges de Bordeaux a fait l'objet d'une première série de travaux, qui a permis une grande connaissance de ce « mystère » caché au sein de la bouteille de vin (Picard, 2015). Le bouquet de vieillissement des vins rouges de Bordeaux a été d'abord décrit puis son évolution sensorielle en a découlé. Le bouquet de vieillissement s'articulerait autour d'une dizaine d'odeurs dont les principales seraient décrites par les mots de « *fruits frais rouges et noirs* », « *truffe* », « *réglisse* », « *menthe* », « *boisé* » et « *épicé* ». Ensuite, une étude moléculaire a permis de mettre en évidence quelques molécules comme faisant partie de la composition du bouquet de vieillissement des vins. Parmi elles, le sulfure de diméthyle (DMS) ou les composés à odeur de viande rôtie comme, par exemple, la pipéritone ont été particulièrement étudiés. Enfin une ouverture nouvelle a été proposée mettant en avant l'importance de divers paramètres du terroir sur l'expression du bouquet.

Or, il est décrit empiriquement que la qualité d'un vieux vin est reliée à la composition du raisin, dans un millésime, révélée par le savoir-faire des vinificateurs et par le passage du temps. Les travaux de Picard ont abordé cette idée et les résultats étaient prometteurs (Picard, 2015). Certaines des molécules volatiles du bouquet seraient donc révélées au vieillissement mais prendraient leur source dans le raisin ou après transformation de composantes du raisin. Ainsi les qualités d'un vin vieux prendraient leur source dans le sol et dans la vigne, le viticulteur et le vinificateur étant des passeurs dont le talent consisterait à conserver au mieux les qualités des fruits de la terre. La richesse du vignoble bordelais, grâce à la diversité des terroirs, implique que ce dernier joue un rôle central dans l'équation du bouquet de vieillissement. Logiquement il pourrait exister des spécificités aromatiques et moléculaires propres à

Le vin présente une palette d'arômes très riche. Ces arômes ne sont pas toujours dus à la présence d'un seul composé mais à la présence d'un mélange de molécules. Leurs teneurs sont mesurées dans des ordres de grandeur très variés allant de plusieurs dizaines de mg/L jusqu'à l'état de « traces », de l'ordre du ng/L ou encore du pg/L (Schreier and Jennings, 1979; Etievant, 1991; Francis and Newton, 2005; Ebeler and Thorngate, 2009). Certains auteurs estiment la présence de 800 composés volatils dans les vins et une faible part d'entre eux sont présents à des concentrations supérieures à leurs seuils de détection olfactif (Maarse and Vischer, 1989; Guth, 1997; Culleré et al., 2004; Zhang et al., 2007; Li et al., 2008; Villamor and Ross, 2013). D'autres arômes peuvent-être présents en-dessous de leurs seuils de détection olfactifs mais, par le biais d'interactions perceptives, participer l'élaboration de notes olfactives au cœur du mélange ou encore à la complexité des arômes des vins (Pineau et al., 2009; Lytra et al., 2012a; Stamatopoulos et al., 2014; Cameleyre, 2017).

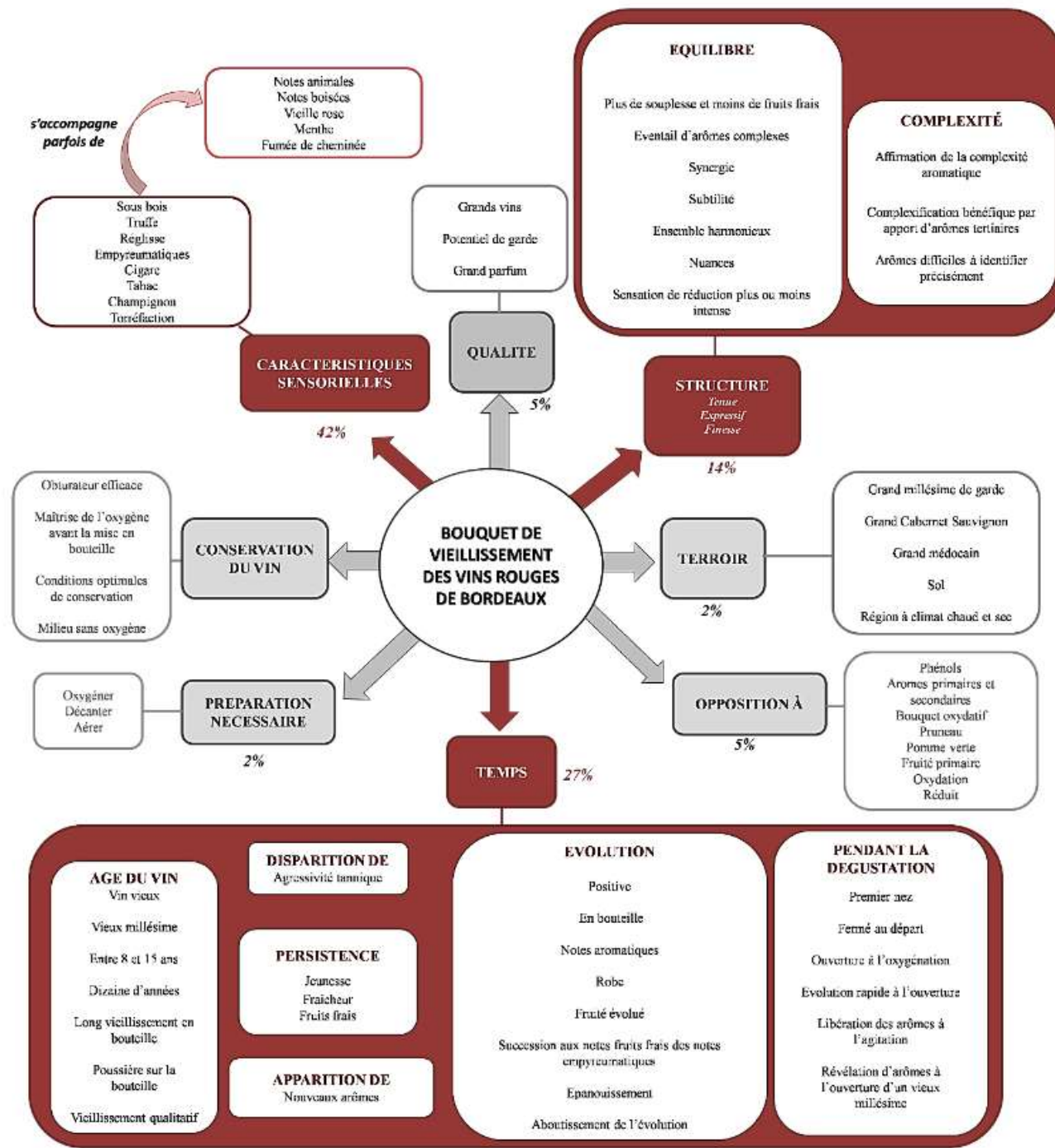
2.3 Le vieillissement du vin : vers un état d'apogée... ou de déclin

Parfois les amateurs de vins et vinificateurs considèrent que le vieillissement débute à la fin des étapes fermentaires incluant la période d'élevage, d'autres considèrent que le vieillissement débute à la mise en bouteille. Dans cette thèse, pour des raisons pratiques, nous considérerons la seconde option.

La qualité des grands vins est intimement liée à leur aptitude au vieillissement. Le vin évoluera lentement dans un environnement, cette fois-ci, plutôt réducteur sans apport d'oxygène (ou très peu au travers du col de la bouteille) et sans intervention de l'homme (autre qu'un accident d'exposition à la lumière ou à la chaleur). Le vieillissement est, on l'espère, une évolution du vin vers une qualité organoleptique supérieure à celle qu'il avait au départ, à condition de ne pas attendre « trop » longtemps. Une des questions récurrentes de l'amateur de vin à l'expert réside dans la définition de ce « trop » : « quand dois-je boire ce vin ? ». Pour les meilleurs vins, exempts de défauts, cette période correspond à une augmentation de la complexité et de la « finesse » des odeurs et des saveurs. L'ensemble harmonieux des odeurs caractérisées par une large palette de nuances où chacune d'entre elles est difficilement perceptible individuellement crée un phénomène aromatique polymorphe et complexe que l'on nomme « bouquet de vieillissement des vins » (Peynaud and Blouin, 2013).

L'évolution des vins dans un environnement qualifié de « réducteur » par les professionnels évoque ici une notion délicate quant à la gestion de l'équilibre d'oxydo-réduction (ou équilibre rédox) du vin. Des conditions trop « réductrices » peuvent favoriser l'accumulation de notes défectueuses « de réduction » dans les vins. Les notes de « chou », « œuf pourri », typiques des défauts de réduction vont masquer les notes fruitées des vins (Mestres et al., 2000a; Ugliano et al., 2012). *A contrario*, un excès d'oxygène au cours de la période de vieillissement en bouteille, peut conduire à un vieillissement prématuré des vins, caractérisé par des notes de « fruits cuits », « pruneau », « figue », altérant également les notes de fruits frais (Pons et al., 2008, 2013). L'évolution qualitative des arômes se tiendra alors dans un milieu où les réactions d'oxydation et de réduction seront équilibrées sans pour autant que les scientifiques ne soient encore capables de proposer des indicateurs chiffrés fiables, révélateurs des phénomènes opérants dans le vin (Danilewicz, 2012; Danilewicz et al., 2019). Les valeurs limites proposées sont donc très discutables car elles sont liées à la matrice et aux méthodes de mesure. De plus, les phénomènes ne sont pas faciles à relier au potentiel de garde. Aucune réelle étude n'a été publiée incluant une évaluation des vins après plusieurs années de vieillissement en cave. Certains vins à « fort potentiel » ne vont pas être significativement altérés par des conditions oxydantes et d'autres à « faible potentiel » seront altérés

1. BORDEAUX : UNE IDENTITÉ VITI-VINICOLE UNIQUE	5
1.1 Bordeaux et l'œnologie	5
1.2 La richesse du vignoble bordelais	6
1.2.1 Géographie et topographie	6
1.2.2 Climat	7
1.2.3 Encépagement et diversité de sols	7
1.3 Les particularités des vins de Bordeaux	9
1.3.1 La notion de « château viticole » et l'art de l'assemblage	9
1.3.2 Les notions de « terroir » et de « cru »	9
1.3.3 La hiérarchie des vins et le classement des crus	10
1.3.4 La notion de « millésime »	10
2. LES GRANDS CRUS : DES VINS ROUGES QUALITATIFS À HAUT POTENTIEL DE GARDE	11
2.1 La composante aromatique comme gage de qualité des vins	11
2.1.1 La composante aromatique des vins	11
2.1.2 La qualité des vins	12
2.2 Quelques clefs de la réussite d'un grand vin	12
2.2.1 La récolte d'un raisin de qualité	12
2.2.2 Les arômes présents dans le raisin	14
2.2.3 Le bon déroulement des fermentations	15
2.2.3.1 La fermentation alcoolique	15
2.2.3.2 La fermentation malolactique	16
2.2.4 Les arômes présents dans le vin jeune	17
2.2.5 L'élevage des vins en barrique	18
2.3 Le vieillissement du vin : vers un état d'apogée... ou de déclin	19
2.3.1 Conditions et équilibre d'oxydo-réduction nécessaires pour l'évolution qualitative des vins	20
2.3.2 Évolution de la composition du vin au cours du vieillissement	21
2.3.2.1 Conservation des composés aromatiques déjà présents	21
2.3.2.2 Formation de nouveaux composés et naissance du bouquet de vieillissement	21
2.3.3 L'estimation d'un potentiel de « garde » (ou de vieillissement)	22
3. OBJECTIFS DE L'ÉTUDE	23



La Méthode!

Maintenant ma méthode.

L'expérience que j'ai acquise avec plus de 1000 bouteilles d'avant 1945 que j'ai personnellement ouvertes physiquement moi-même (ce qui n'est que rarement le cas des grands experts qui s'assoient à leur table, c'est pour ça que j'insiste) est la suivante :

- l'oxygène a un pouvoir extraordinaire pour le retour à la vie de bouteilles anciennes
- une bouteille qui sent mauvais ne sentira pas mauvais lorsque l'oxygène aura fait son oeuvre (sauf situation irréversible, rare)
- il y a des odeurs putrides qui disparaissent complètement
- le vrai secret, ce que j'ai découvert, c'est que l'oxygène agit beaucoup plus efficacement lorsqu'il agit lentement
- il faut utiliser l'oxygène comme lorsqu'on fait des paliers de décompression
- le vin qui s'évanouit deux minutes après l'ouverture est une fable (comme de dire qu'un vin ancien est forcément mort). Ça se produit extrêmement rarement, mais le mythe a la vie dure.

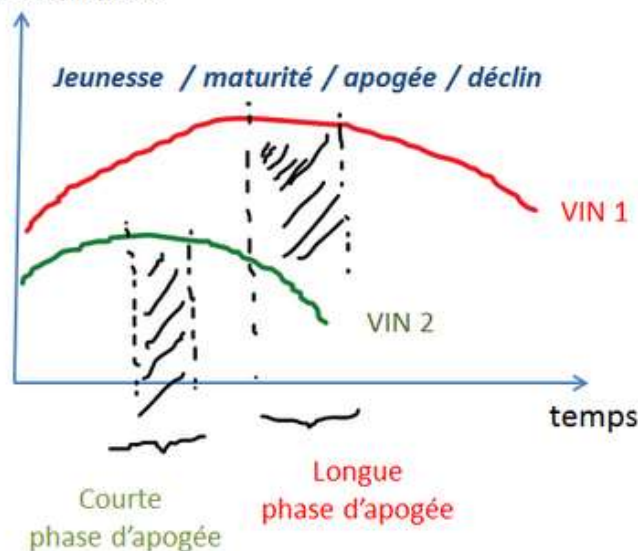
D'où la méthode :

- bouteilles debout en cave deux jours avant
- remontées debout cinq heures avant
- ouverture des bouteilles
- je sens
- si ça sent bon, velouté, capiteux, rebouchage immédiat avec le même bouchon ou un bouchon neutre (on ne tente pas le diable)
- si ça sent le renfermé simple, on laisse la bouteille droite, telle quelle et à travers cette si petite surface, l'oxygène va faire son oeuvre
- si ça sent gravement mauvais voire putride, on élargit la surface de contact afin que l'oxygène ait plus de surface d'action

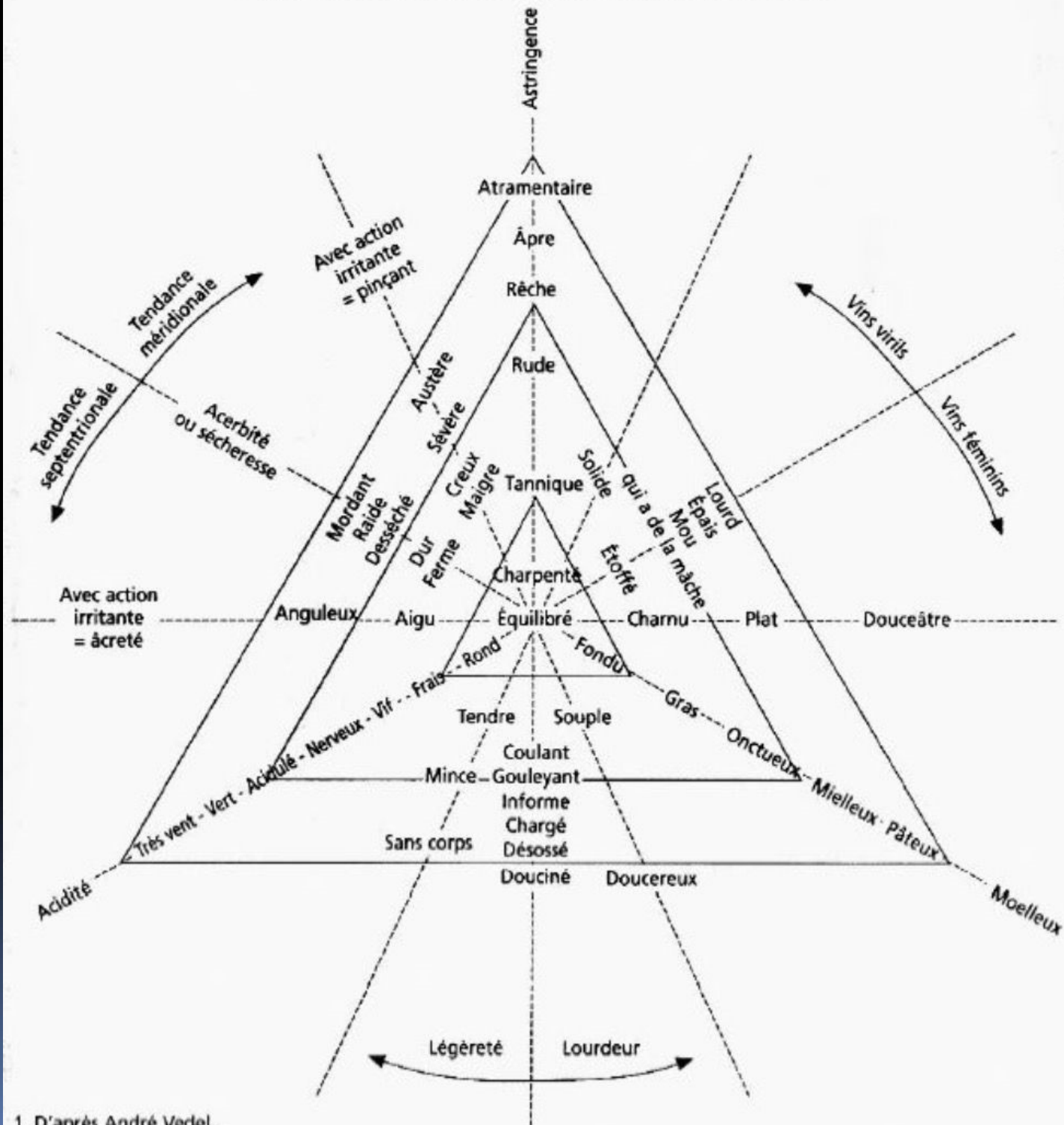
Voici comment le vin évolue au cours du temps

Qualités du vin
dites « organoleptiques »

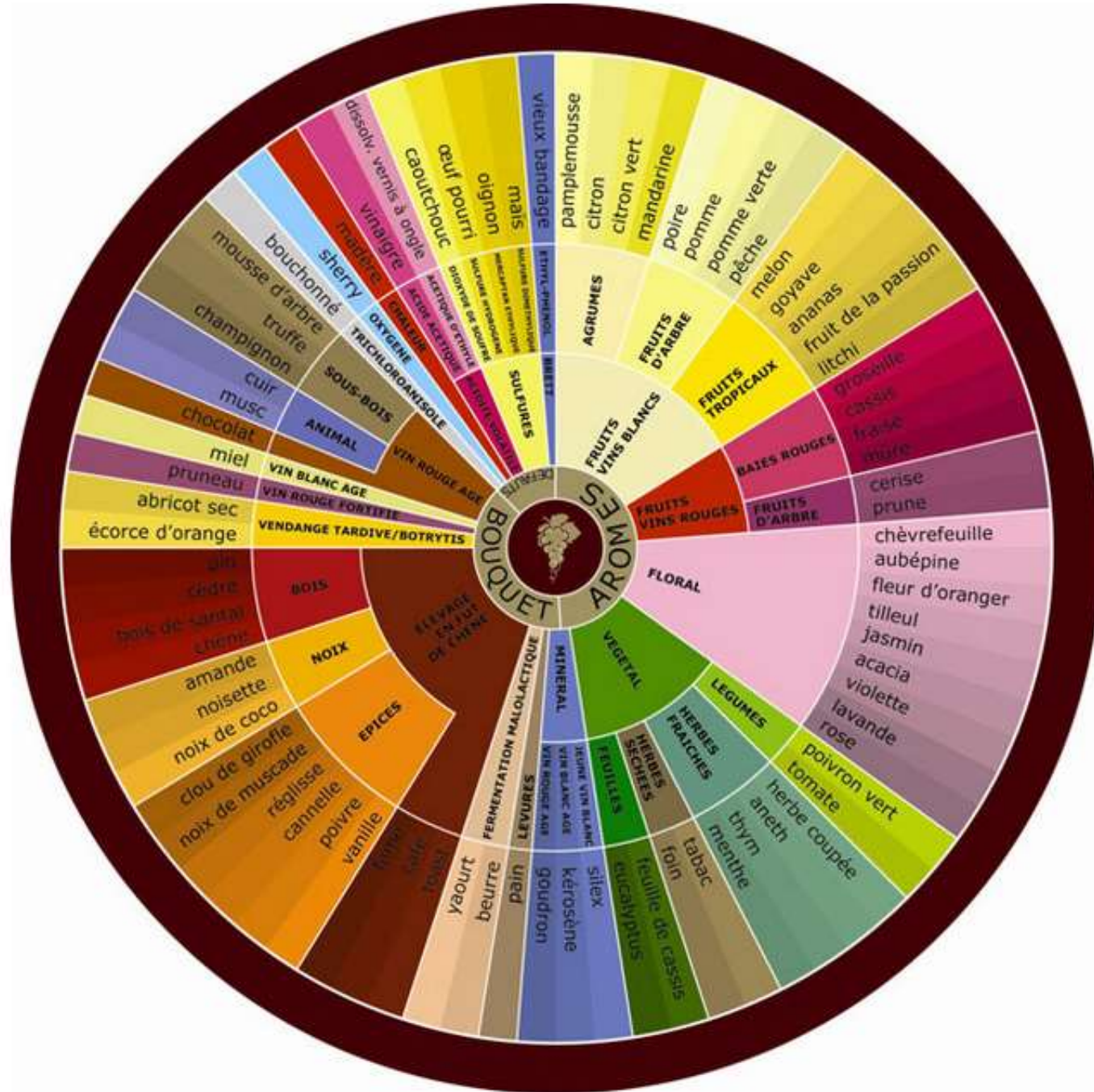
Jeunesse / maturité / apogée / déclin



Essai de définition graphique de termes relatifs à l'équilibre¹



1. D'après André Vedel.



LES ARÔMES DU VIN



Aviez-vous fait votre lettre au
Père Noël ?



Aromes variétaux primaires : fonction du cépage, du terroir, du climat, se dégagent à la surface du vin, augmentent à l'agitation. Voie nasale

Série fruitée : cerise, fraise, framboise, cassis, groseille (rouges)
citron, poire, pomme, abricot, pamplemousse, litchie (blancs)

Série florale : rose, violette, pivoine (rouges)
tilleul, acacia, fleurs blanches, rose (blancs)

Série végétale : poivron vert, lavande, eucalyptus, menthe, épices (rouges)
herbe, buis, bourgeon de cassis (blancs)

Série minérale : pierre à fusil, silex, craie, iode (> blancs)

Arômes secondaires :



Fermentation alcoolique

Fermentation malolactique

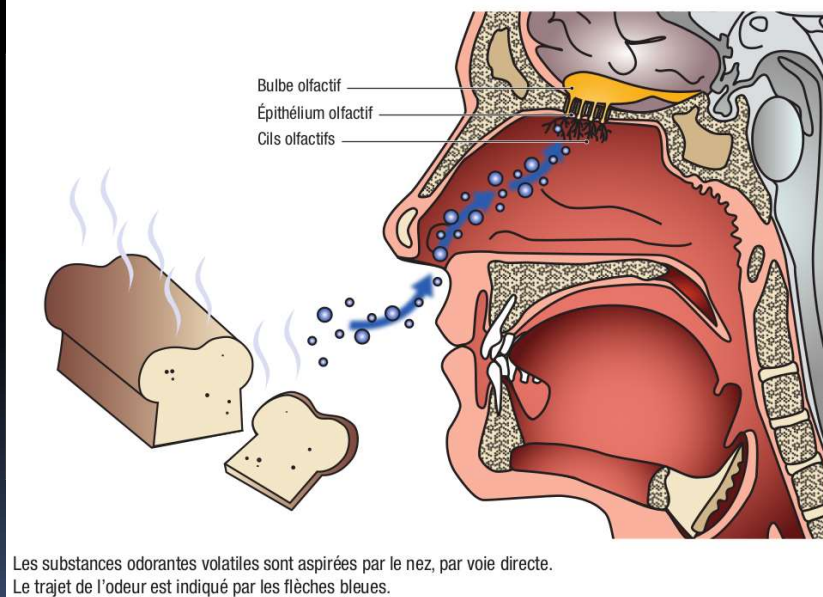
Macération carbonique

Elevage sur lie

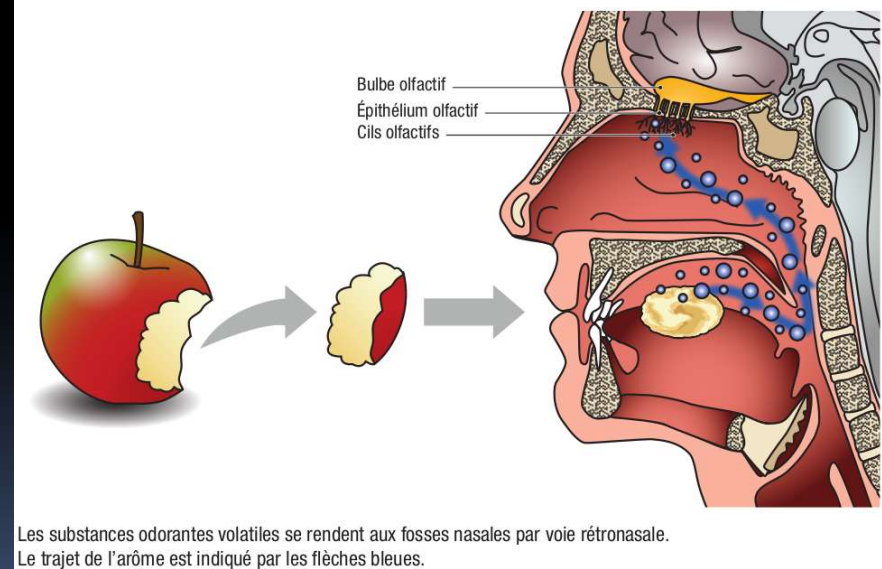


Les arômes secondaires sont dus à la fermentation , se détachent au contact de la langue , à l'agitation en bouche , s'obtiennent donc par voie retro nasale

TRAJET DE L'ODEUR PAR VOIE DIRECTE



TRAJET DE L'ARÔME PAR VOIE RÉTRONASALE



Série fermentation : levure, mie de pain , brioche , gâteau sec, boulangerie fine
Série lactée : lait yaourt, beurre frais , fromage frais , levure fraîche et sèche
Série amylique : banane caramel , vernis à ongle, vernis

Arômes tertiaires :



Arômes tertiaires

Les arômes tertiaires se développent pendant la phase de vieillissement en barriques : arômes du bouquet comme les secondaires par voie rétro nasale

Vins blancs

Série florale : fleurs séchées camomille bruyère

Série fruitée : fruits secs abricot sec

Série confiserie : miel, praliné, pâte d'amande, cake, cire d'abeille, noix de coco râpée

Série bois et balsamique : cèdre, chêne, bois blanc, vanille, grillé, pin, résine, eucalyptus fumé, tabac

Vins rouges

Série florale : sous-bois, truffe, champignons bruyère

Série fruitée : fruits rouges/noirs compotés, abricots secs, cannelle, figue, olives noires

Série épices bois : chêne pin réglisse, bois fumé, boîte de cigare, vernis, résine, eucalyptus, tabac

Série empyreumatique : cacao, pain grillé, pain d'épices, noisettes amandes grillées, noix, café, tabac, jus de viande, cuir, encre, musc, gibier à poil-plume, peau d'animal, sang



10 arômes
à mémoriser



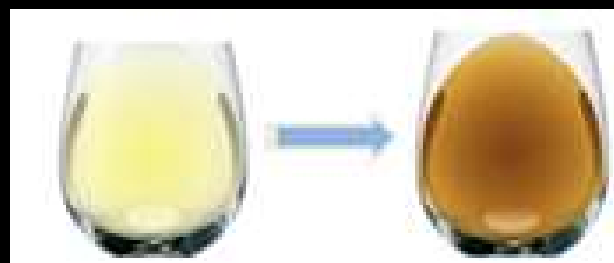
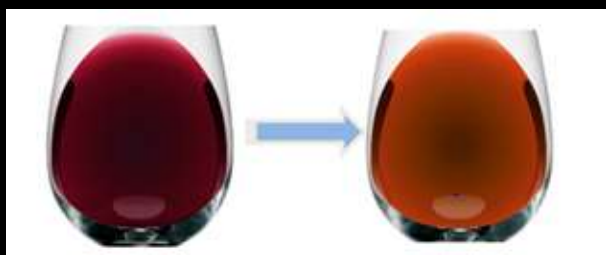
VINS VIEUX : CE QUE L'ŒIL VOUS REVELE

Les rouges et les blancs tendent à prendre la même couleur avec le temps

Le rouge passe d'une robe violacée->grenat ->rubis -> marron tuilée

Le blanc passe d'une robe pale dorée verdâtre -> orangée

Nuance brique, orangée , marron $\Leftrightarrow$ oxydation = vin évolué



2 autres indices

La brillance : capacité à réfléchir la lumière .Perte de brillance , vin terne , mat, manque d'éclat, de fraîcheur = vin sur le déclin

La limpidité: robe trouble => altération du vin , attaque microbienne

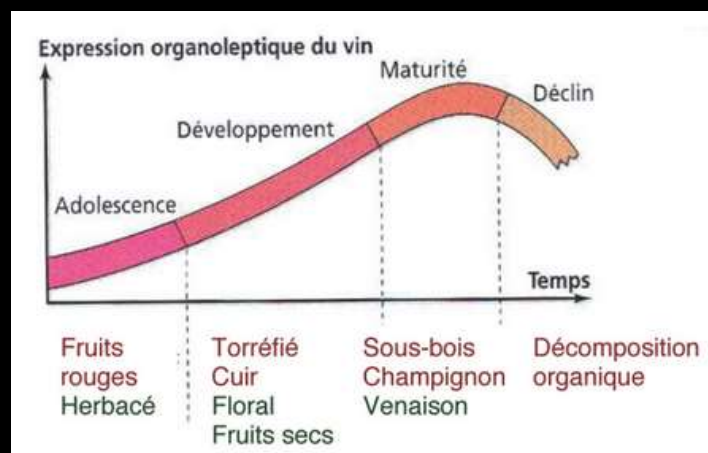
Ne pas confondre dépôts qui se « déposent » en qq minutes et trouble inchangé dans le temps



VINS VIEUX : CE QUE LE NEZ VOUS REVELE

Vin jeune : arômes dus au cépage dits Primaires -> floral, fruité, encore dans sa jeunesse

Vin vieux : arômes de fruits mûrs voire confits puis sous bois, gibier, feuilles mortes



Le vin ne doit pas présenter de défaut. Les défauts apparaissent avec le temps

Notes de vinaigre => pique acétique (bactéries)

L'alcool est transformé en vinaigre

Le vin doit garder une certaine fraîcheur même avec des arômes tertiaires cad QUE humus, sous bois, fruits confits : Complexité encore présente

VINS VIEUX : CE QUE LA BOUCHE VOUS REVELE

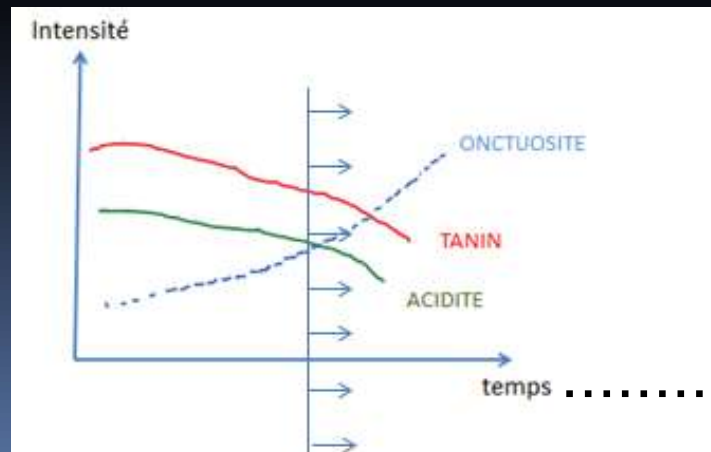
Trois types de sensations qui évoluent avec le temps

- * **Les tanins** : apportent l'astringence , assèchent la bouche , créent l'amertume (rouges !)
- * **L'acidité** qui rafraichit la bouche et fait saliver
- * **L'onctuosité** chauffe la bouche , crée une sensation de « gras » en bouche due à l'alcool voire au sucre résiduel

Vieillissement en cave:

- * **Le niveau des tanins** (rouges) diminue : ils fondent , s'assouplissent ...
- * **Il perd son acidité**, devient plus gras, perd son équilibre
- * **L'onctuosité** (sucre alcool) reste +/- stable dans le temps

Perte de l'acidité, de la fraîcheur plus de structure , perte des tanins
=> le vin devient mou , plat: DECLIN



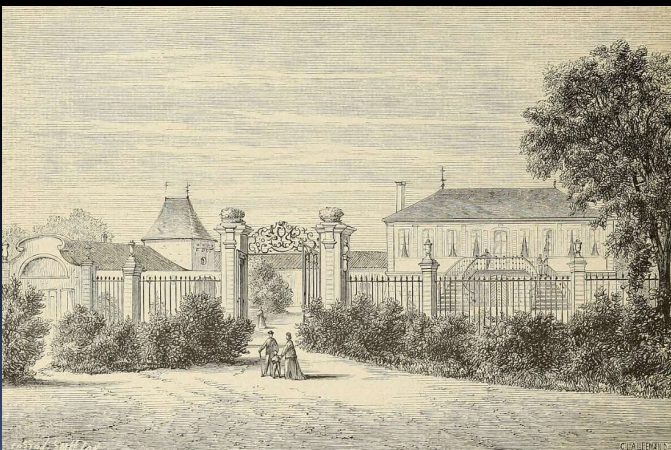
Château la Lagune

L'origine du domaine remonte au XVIII^e siècle, mais après le succès du classement en 1855, le château est tombé petit à petit dans l'oubli au cours du xxe siècle. La renaissance date des années 1950, avec la restauration de la propriété en 1958 par Georges Brunet – l'exploitation n'avait alors plus que 4 ha de vignes –, et le retour du vin à ses plus hauts niveaux. En 1962, le domaine est racheté par la maison de champagne Ayala qui le gère pendant quarante ans.

En 2000, le domaine est acquis par la famille Frey, Caroline Frey prend la tête de l'exploitation en 2005.

Le château et le jardin sont inscrits au titre des monuments historiques en 2013.

En 2018 et 2019, le château est le lieu de tournage de la quatrième et cinquième saison de l'émission Objectif Top Chef



En 1838



Chateau La Lagune 1968

Description

Château la Lagune 1968 (Cabernet Franc, Cabernet Sauvignon et Merlot)

NOTES DE DÉGUSTATION DE Château la Lagune 1968:

Vue: rouge brique bord brun foncé.

Nez: arômes à base de plantes, d'eucalyptus, corps, terreux.

Bouche: saveurs d'herbes, des tanins sur le bord, très bien intégrés et facile à boire. Très agréable et une vraie surprise.

APPELLATION: Haut-Médoc.

VIGNOBLE: Château La Lagune

RAISINS: 60% de cabernet sauvignon, 30% merlot, 10% Petit Verdot.

ACCOMPAGNEMENT: gibier à plumes.

TEMPÉRATURE: 16 °C



Description du millésime 1978

Un très grand millésime!

Malgré une météo déplorable jusqu'au début du mois d'août
printemps frais et humide

Le millésime fut sauvé par une arrière saison exceptionnelle
permettant d'obtenir une excellente maturité des raisins .

Tardives , les vendanges engendrèrent des vins intensément fruités,
très colorés ,moyennement tanniques.

Formidables réussites .

CHÂTEAU LAMOTHE 1978 Cotes de Bourg

CHATEAU LAMOTHE

Appellation : Côtes de Bourg rouge

Vignoble familial depuis 1900

Pierre PESSONNIER, propriétaire.

Situation : rive droite de la Dordogne et de l'estuaire de la Gironde.

Commune de LANSAC, au pied du moulin du Grand Puy.

Sols : argilo-limoneux et argilo-graveleux

Superficie du vignoble : 20 ha.

Age moyen > 25 ans. Densité de plantation : 4535 pieds/ha

Millésime 1978 Cuvée classique

Météo : printemps et été très perturbés jusqu'au début du mois d'août. Puis, août et surtout septembre, chauds et secs.

Vendanges : du 1^{er} au 20 octobre 1978 !

Vendanges entièrement manuelles.

Rendement pour ce vin : 55 hl/ha

Vinification : les différents cépages sont récoltés et vinifiés séparément. Eraflage. Fermentation alcoolique en cuves béton sans levurage. Fermentation malolactique.

Assemblage : merlot majoritaire, malbec et cabernet franc.

Elevage : 18 mois en cuve béton avant mise en bouteilles au château.

Docteur Pierre PESSONNIER
Château Lamothe 33710 LANSAC.
Tél : 05 57 68 46 62



LA GRAVE FIGEAC

Saint Emilion Grand cru 1988



6,5ha Sols argilocalcaires
65% Merlot 35% Cab.F Vignes 45 ans
Vendanges manuelles Cuves béton
Elevage 33%cuves barriques neuves 1/3
Barriques un vin et plus 1/3
33000 bts/an 250 hl
Culture bio



Château LES HAUTS DE PONTET

Pauillac 1998



5^{ème} grand cru classé 80ha voisin Mouton Rothschild
croupe graves garonnaises et sable/ socle calcaire
Biodynamie années 2000
2012: amphores pour 1/3
A chamber et carafer 1h avant à 16 °
62% Cab. S 32% Merlot 4% Cab. F 2% petit verdot
16-18 mois barriques neuves renouvelées au 1/3
Vignes 45 ans ->80 ans 9000 pieds /ha
1998 : Cote 129 euros



Château Malescasse

Le domaine du Château Malescasse est créé en 1824 à Lamarque, dans le Médoc, au nord de Bordeaux, par la famille Renouil qui le développe dans les années suivantes et y fait construire le château. La famille Pineguy rachète la propriété en 1887 et en rénove les installations, permettant de produire un vin de qualité qui lui vaut d'être classé cru bourgeois supérieur en 1932. En 1992, Alcatel Alsthom se porte acquéreur et conforte depuis la position du Château en y effectuant d'importants investissements. La direction technique est alors confiée au célèbre œnologue Georges Pauli. En 2012, le château change de main, acheté par Philippe Austruy, déjà propriétaire de La Commanderie de Peyrassol en Provence. Il engage le célèbre consultant Stéphane Derenoncourt pour élaborer le vin.



Château Malescasse 2008

Cru bourgeois AOC Haut-Médoc

Un millésime à classer parmi les bons, voire très bons dans le Médoc. Complet, bien structuré et équilibré.

Cépages et vinification

Issu de 48% de cabernet-sauvignon, de 43 % merlot, de 6% cabernet-franc et de 3 % de petit verdot, le millésime 2008 a été vinifié avec une macération pré-fermentaire à froid. Au cours de sa fermentation, des remontages réguliers ont permis d'extraire une matière noble et mûre. Après les malolactiques en barriques, il a été élevé 14 mois en barriques dont 35 % de fûts neufs.

Dégustation

D'une robe grenat intense aux reflets rubis, 2008 séduit d'abord par un nez puissant, développant des arômes profonds de moka, de cacao, de truffes puis de petits fruits noirs et rouges bien mûrs. La bouche à l'attaque ronde libère des saveurs de fruits mûrs, d'épices et de torréfaction en un ensemble bien construit, équilibré, aux tanins fins et bien lissés. On le dégustera avec une viande rouge persillée type entrecôte.

Garde

Parfait aujourd'hui, il pourra se garder encore 5 ans.



Château Chalon 1962 de Bouvret Père et Fils

<http://www.serial-bottler.ch/2010/03/29/soiree-vieux-vins-du-jura/>

Superbe bouteille. Nez de noix, de poulet et de pâte de fruits. La bouche est impériale, mirabelle, mandarine avec une belle acidité. Le final est court quand même.





Le grand vin a la complexité d'une œuvre d'art
Il évoque beaucoup à qui sait le comprendre
Emile PEYNAUD

