Mousserende WIJN

de praktijk

'Méthode traditionnelle'

geheel herziene uitgave

- Koen Podevijn -

Colofon

© 2020 Koen Podevijn
www.domeinpotdevin.be

Titel	Mousserende wijn ‘Méthode traditionnelle’ de praktijk
ISBN	9789082554014
Druk	Eerste druk: mei 2016
	Tweede druk: maart 2020
Print	KOPA, Lithuania
NUR	447 Wijn & Dranken
BISAC	EDU029030 EDUCATION/Teaching Methods & Materials/Science & Technology
	SCI007000 SCIENCE/Life Sciences/Biochemistry
Trefwoorden	zelf wijn maken, schuimwijn maken, mousserende wijn, traditionele methode, champagne
Auteur	Koen Podevijn
Vormgeving	Peet Bui-Vandeput, Luc Van Malderen en Koen Podevijn
Fotografie	Koen Podevijn, Mr T., Guenhaël Kessler en Filip Claessens
Beeldbewerking	Koen Podevijn
Productie	Uitgave in eigen beheer
Depotnummer	D/2020/Koen Podevijn, uitgever

© 2016-2020. Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. De docent, die zijn voordracht (gedeeltelijk) opbouwt vanuit dit boek, is verplicht de titel en de auteur te vermelden. Ondanks alle aan de samenstelling van dit boek bestede zorg kan noch de uitgever noch de auteur aansprakelijk worden gesteld voor eventuele schade die het gevolg is van enige fout in deze uitgave.

“Proficiat met dit werkstuk, mede op deze manier kunnen we onze wijnen op de wereldkaart zetten.”

Professor dr. Ghislain Houben, wijndomein Hoenshof

“Zeg niet meer toevoegen van gist of inoculeren maar zeg INZAAIEN van gist. Prachtig toch, “deze morgen heb ik de most ingezaaid”. Spreek ook niet meer van dégorgeren van mousserende wijn, dat is Frans. Spreek liever van KELEN van de wijn. Bijvoorbeeld ‘in de vlucht kelen van een wijn’ in plaats van ‘dégorgement à la volée’. Ik weet niet wat jij ervan vindt, maar ik vind het mooi en krachtig. Het COMPOSTEREN van de gist, werkelijk prachtig verwoord, die man moet een medaille krijgen!”

Stefaan Soenen, wijnrecensent

“Jouw boek is echt interessant en toegankelijk. Ik ben geen wijnmaker maar dankzij jou voel ik me minder “naakt” als ik over bubbels lesgeef.”

Vicky Corbeels, Wine Lady of the Year 2015

Inhoudsopgave

1. Inleiding
1.1. Aanleiding boek
1.2. Opbouw boek
1.3. Onderbouw tekst
1.4. Basiskennis
1.5. Terminologie
1.6. Maten en gewichten
1.7. Illustraties en vormgeving

2. Mousserende wijn
2.1. Hoofdkenmerk
2.2. Alternatief wijnmaken
2.3. Druivenrassen
2.4. Andere fruitsoorten
2.5. Vier hoofdaandachtspunten
2.6. Eiwitinhoud
2.6.1. Dilemma
2.6.2. Oorsprong
2.6.3. Thermo-onstabiel eiwit
2.6.4. Thermostabiel eiwit
2.6.5. Mannoproteïnen
2.6.6. Bentoniet
2.6.7. Tijdstip inzetten bentoniet
2.6.8. Pinot gris en meunier
2.7. Verschillende vinificatie

p 13 **Reflectie Peter Doomen**
p 96 **Reflectie Marc Roovers**
p 101 **Reflectie Gido Van Imschoot**
p 123 **Reflectie Mariëlla Beukers**

3. Vinificatie basiswijn
3.1. Keuze vinificatie
3.1.1. Karakteristieken most
3.1.2. Juist denkpatroon
3.1.3. Oogstdatum bepalen
3.1.4. Rijpheidsindex
3.1.5. Crémant der Lage Landen
3.2. Initiële verwerking druiven
3.2.1. Hygiëne, reinigen en ontsmetten
3.2.2. Sanitaire toestand druiven
3.2.3. Oogst
3.2.4. Ontstelen en maceratie?
3.2.5. Persen
3.3. Voorklaring
3.3.1. Essentie
3.3.2. Bentoniet?
3.3.3. Additieven
3.3.4. Mostanalyse
3.3.5. Ontzuren
3.3.6. Chaptalisatie
3.4. Alcoholische gisting
3.4.1. Ondersteuning gist
3.4.2. Gistkeuze
3.4.3. Bâtonnage
3.4.4. Overheveling en sulfiet
3.5. Ontzuring
3.5.1. Appelmelkzuuromzetting
3.5.2. Fijnontzuring
3.6. Wijnsteenstabilisatie
3.6.1. Uitvaluitlokkende ingreep
3.6.2. Uitvalbehoedende producten
3.7. Rijping wijn
3.7.1. Elevage sur lies
3.7.2. Houtopvoeding
3.7.3. Sulfiteren
3.7.4. Overhevelingen
3.7.5. Klaring
3.8. Samenstellen cuvée
3.9. Eiwitstabilisatie
3.9.1. Eiwittesten
3.9.2. Bentoniet inzetten
3.10. Klaring en Filtratie

4. Vinificatie mousserende wijn
4.1. Beginwaarden
4.2. Keuze additieven
4.2.1. Primaire additieven
4.2.2. Secundaire additieven
4.3. Bottelen
4.3.1. Fles en afvulhoogte
4.3.2. Droesemdop en kroonkurk
4.4. Tweede gisting
4.4.1. Sur lattes
4.4.2. Druk- en alcoholverloop
4.4.3. Temperatuur en depot
4.4.4. Controle gisting
4.5. Gistontbinding en Kwaliteitsbereik
4.6. Schudden of remueren
4.6.1. Pupiter en gyropallet
4.6.2. Mogelijke problemen
4.7. Kelen of degorgeren
4.7.1. Methode 'à la volée'
4.7.2. Methode 'à la glace'
4.7.3. Belang dosagelikeur
4.7.4. Hoeveelheid dosage
4.7.5. Recept aanvulwijn en dosagelikeur
4.7.6. Praktijk kelen
4.7.7. Extreme moussevorming
4.8. Definitief afsluiten
4.8.1. Stop, kurk en muilkorf
4.8.2. Bekleding
4.9. Rustperiode
4.9.1. Integratie dosage
4.9.2. Maillardreactie
4.10. Besluit

Om de inhoudsopgave overzichtelijk te houden, zijn weinig paginanummers vermeld. Gebruik de aanduidingen van de alinea's bij uw speurtocht.

5. Degustatie
5.1. Koolzuurgas
5.2. Glas en schenktemperatuur

6. De Lage Landen - de enquête
6.1. Inleiding
6.2. Diagrammen en conclusies

7. Bijlagen
7.1. Dichtheidstabel
7.2. Stroomschema basiswijn
7.3. Vinificatieschema
7.4. Werking Sulfiet
7.4.1. Rol sulfiet
7.4.2. Vrij en actief sulfiet
7.4.3. Aandachtspunten
7.5. Metingen
7.5.1. Zuurtegraad meten
7.5.2. Vrij sulfiet meten
7.5.3. Zuurgehalte meten
7.5.4. Dichtheid meten
7.5.5. Alcoholpotentieel berekenen
7.6. Giststarter maken
7.6.1. Eerste gisting
7.6.2. Tweede gisting
7.7. Appelmelkzuuromzetting
7.7.1. Malostarter maken
7.7.2. Stroomschema malo
7.8. Dubbelzoutontzuring
7.9. Laboratorium Remich
7.9.1. Protocol eiwittesten
7.9.2. Labo-analyse regent 2018
7.10. Mostanalyseresultaten Champagne
7.11. Samenstelling vruchten

p 160 Trefwoorden
p 163 Bronvermelding
p 165 Dankwoord
p 167 Biografie
p 168 Illustraties

Inleiding

1.1. Aanleiding boek

Eind december 2015 kreeg ik van Ad Leenaars, voormalig voorzitter van de Brabantse Wijnbouwers, de vraag om een stuk te schrijven over het maken van mousserende wijn. Mousserend is meer en meer 'in' en hun talrijke groep leden - hobbyisten en professionelen uit zowel Nederland als Vlaanderen - gaven aan nood te hebben aan een leidraad. Ad wist dat ik rond dit thema in de lente van datzelfde jaar al een voordracht had gegeven voor de wijngilde De Winghe uit Wezemaal en zo kwam hij bij mij terecht. Ik ben ingegaan op Ads vraag omdat het me een boeiende uitdaging leek een verlengstuk te gaan breien aan een bestaand werkstuk.

Op die manier kwam de eerste uitgave tot stand. Een tweede editie drong zich snel op omdat dit boek een hiaat vult in de Nederlandstalige vakliteratuur. Heel wat wijnbouwers slaan de weg in van mousserend wijnmaken en een praktijkgericht boek over hoe men in onze regio tot een geslaagde mousserende wijn komt, is naast deze titel niet voorhanden.

1.2. Opbouw boek

Het boek is opgebouwd uit zeven aparte delen. De **inleiding** geeft het kader van het boek weer terwijl het **hoofdstuk 'Mousserende Wijn'** de aandachtspunten bij het mousserend wijnmaken bloot legt. Deze verschillen sterk met deze van de 'stille vinificatie' als eindproduct. Het belang van de eiwitinhoud en de invloed van mannoproteïnen en bentoniet op de wijn doe ik hierin uitgebreid uit de doeken.

Daarna volgen **twee grote hoofdstukken over het wijnmaken** zelf. Steunend op de theorie kom ik altijd naar de praktijkgerichte aanpak. Eerst werken we van druif naar stille wijn, daarna van stille wijn naar mousserend.

Met de kurk op de fles en de rustperiode achter de rug, komen we tot proeven. **Hoofdstuk 5** belicht het belang van het koolzuurgas, het glas en de schenktemperatuur. Verder weerspiegelt **hoofdstuk 6** wat 31 BENE-wijnmakers hebben geantwoord op de lange vragenlijst die ik hen heb voorgeschoteld. Het geeft een praktijkgericht totaalbeeld van hoe in de Lage Landen mousserende wijn wordt gemaakt. **Hoofdstuk 7** bevat de bijlagen waar voorafgaande tekst op verschillende plaatsen naartoe verwijst. Dit deel is een assemblage van wijnmakershandleidingen, die de theorie in de praktijk omzet. Achteraan in het boek zijn de **trefwoorden** verzameld. Dit maakt het u gemakkelijk tekst weer te vinden die aansluit bij de pop-upnieuwsgierigheid.

Tussen de hoofdstukken door komen verschillende wijnkenners aan het woord: **Gido Van Imschoot, Peter Doomen, Marc Roovers** en **Mariëlla Beukers** delen elk hun impressie over de mousserende wijn van de Lage Landen. Op die manier wordt het glas mousserende wijn ook bekeken vanuit een ander perspectief dan dat van de wijnmaker.

Mousserende wijn

2.1. Hoofdkenmerk

De essentiële karakteristiek van mousserende wijn is de aanwezigheid van koolzuurgas onder druk op fles. Andere aspecten zoals smaak en aroma spelen ook een belangrijke rol, maar de parelvorming en de persistentie van de mousse zijn de bijzondere kenmerken van een mousserende wijn. Deze eigenschappen zijn van kapitaalbelang bij zijn kwalitatieve beoordeling. Bij de degustatie zal een aangename initiële visuele waarneming de verwachting sterk positief beïnvloeden. De vrijkomende belletjes zorgen er letterlijk voor dat de aroma's naar boven komen en zullen zo meteen invloed uitoefenen op de organoleptische gewaarwording. Bij dit type van wijn zijn de belletjes de hoofdrolspelers. Het is dus de opdracht aan de wijnmaker om kennis te verwerven over de parelvorming en de persistentie van de mousse.

Al van bij het begin van de vinificatie moet de wijnmaker dit kwaliteitskenmerk in het achterhoofd houden. Het zal blijken dat het eiwitgehalte van de mousserende wijn de hoofdrol speelt en dat het aanwenden van de natuurlijke kleisoort bentoniet bij de vinificatie van de basiswijn en tijdens de tweede gisting heel doordacht moet gebeuren om een hoogkwalitatief mousserend product te bekomen.

2.2. Alternatief wijnmaken

De kwaliteit van druivenoogsten van eenzelfde ras kunnen jaarlijks dermate verschillen dat de wijnmaker het vinificatieschema moet aanpassen of het beoogde wijntype (rood, rosé, wit of mousserend) moet bijstellen.

Bij de aanvang van het vinificatieproces bij witte wijn lopen we soms tegen de moeilijkheid aan dat de basismost een te hoge hoeveelheid zuur bevat. Er zijn mogelijkheden om dit hoog zuurgehalte naar beneden te halen, maar later kan blijken dat de handelingen noodlottig zijn geweest voor de wijn, die eruit voort is gevloeid. Het vergisten met een appelzuur consumerende gist, het inzetten van een gecontroleerde biologische zuurafbouw (malo), het mengen met een andere most of wijn met een lager zuurgehalte of een chemische ontzuring met kalk, behoren tot de mogelijkheden om een correctie door te voeren.
Als u vreest dat het zuurgehalte te diep zou zakken bij het gebruik van een zuur verlagende gist (bvb Lalvin 71B tot min 30%), u geen voorstander bent van het aroma van een appelmelkzuuromzetting (malo), u geen opties hebt omtrent eventueel mengen of assembleren en u een fel ingrijpende handeling met kalk probeert te vermijden, dan behoort een edele manier van verwijnen tot de mogelijkheden: het vinifiëren tot een mousserende wijn.

In België is het volume mousserend sterk stijgend. In minder goede wijnjaren, zoals 2012 en 2017, toen de wijnbouwer op het einde van het seizoen nog veel te hoge zuurgehaltes mat, zijn logischerwijze meer druiven tot mousserend verwerkt. Ook hobbyistwijnmakers zijn die optie gaan exploreren om oogst uit mindere jaren te gaan omtoveren tot een bruisend resultaat. Wanneer ruim rond de eeuwwisseling wijnbouwers hun activiteit startten met de productie van witte wijn en bij wijze van uitzondering een mousserende wijn uit hun vat toverden, zien we nu de evolutie dat nieuwe wijnbouwbedrijven van bij het begin resoluut kiezen voor de vinificatie van mousserende wijn.

In 2018 maakten in België 136 wijnbouwers 19.831 hl wijn. Daarvan was 40% mousserend, 40% wit, 17% rood en 3% rosé. Millésime 2018 was een apart jaar. Het volume verdubbelde in vergelijking met 2017 maar de verhouding van de verschillende soorten wijn bleef gelijk. Sinds 2006 verhoogde het areaal wijngaarden van 72 naar 384 hectare.

2.5. Vier hoofd aandachtspunten

De vinificatie van een mousserende wijn vraagt nog meer denkwerk dan het maken van een gewone stille wijn (fr. vin tranquille). Die duurt minstens dubbel zo lang en aanvullende kennis is vereist om tot een kwaliteitsproduct te komen. De wijnmaker moet veel beslissingen nemen, vier daarvan zijn cruciaal. Ze zullen de kwaliteit van onze wijn in een beslissende plooi leggen. De vier aandachtspunten passeren uitgebreid de revue.

Ten eerste is de bepaling van het oogstmoment van uiterst belang.

De wijnbouwer der Lage Landen heeft de gewoonte zo laat mogelijk te oogsten. Hij streeft naar een zo hoog mogelijke rijpheid van de druiven. De soortelijke massa - suikerinhoud - is vaak de referentie. Verschillend voor mousserende wijn is dat hij naar zuurgehalte moet oogsten. Het aanwezige zuur moet de spanning in het glas houden. Ook zal een hogere fenolische rijpheid de finesse van de wijn aantasten. Met de **rijpheidsindex** hebben we een gemakkelijke tool om het oogstmoment te plannen.

Ten tweede moet er een onderzoek gebeuren naar de assemblagemogelijkheden.

Een wijn is bij wijze van uitzondering compleet om als monocépage op fles te gaan. Champagnes zijn kwaliteitsvol omdat men aan de zoektocht naar de juiste assemblage heel wat tijd besteedt. Ook hier in de Lage Landen, zelfs als men niet beschikt over jaren van reservewijnen, moet de wijnmaker de tijd nemen voor **degustatieproeven** om wijnen in assemblage tot grotere hoogtes te tillen. In België en Nederland is assembleren nog niet ingeburgerd omdat er het vermoeden heerst dat de consument nog altijd zijn herkenbare monocépage wil drinken. Ik ben daar niet van overtuigd. Op ons domein testen we de wijnen altijd op mogelijke complementaire wijnen. Degustaties leren dat voor de proever de wijn gewoon af moet zijn. Vaak is 5 tot 15 procent van een aanvullende wijn genoeg om een wijn te vervolmaken. Met deze kleine aanvulling moet u deze partner zelfs wettelijk niet vermelden. **Het symfonisch orkest is meestal beter dan de solist.**

Ten derde is de hoeveelheid bentoniet, die de wijnmaker inzet om eiwitstabilisatie te bereiken, van belang.

Onze druiven bevatten heel wat eiwitten die voor eiwitsluier op fles kunnen zorgen. Maar omdat de kwaliteit van de pareling en mousse recht evenredig is met de inhoud aan eiwitten zitten we met **een dilemma**. Tijdens het vinificatieproces moeten we handelingen treffen om de remediërende dosis bentoniet zo laag mogelijk te houden om de kwaliteit van ons product te kunnen blijven garanderen. Docenten leren beginnende wijnbouwers aan tijdens de voorklaring bentoniet te gebruiken. Bij het maken van mousserende wijn moet u zich opnieuw afvragen waarom en wanneer u bentoniet moet inzetten. Onnodig eiwitten wegvangen vormt een aanslag op de kwaliteit van de pareling en de mousse. Het belang van de inhoud aan eiwitten beschrijf ik op verschillende plaatsen in het boek. Samen met de kennis over en het effect van bentoniet op deze inhoud vormt het de rode draad doorheen het boek.

Ten vierde ligt de nadruk bij de dosagelikeur.

De wijn heeft maanden 'sur lattes' gelegen en verder kwaliteiten opgebouwd. De dosagelikeur, die de wijnmaker toedient op het allerlaatste van de vinificatie, is het element dat de wijn tot maximale expressie moet brengen zonder dat we van zoetheid spreken: het balanceert de zuren en moedigt de synergie en complexiteit aan. De bepaling van de hoeveelheid suiker, die nodig is om de wijn tot zijn ontplooiing te brengen, moet daarom de nodige tijd krijgen. U moet de wijn proeven: **elke afwezige of overtollige gram suiker is een aanslag op zijn potentieel.** De meeste wijnen kunnen een 'zero dosage' niet aan en een te veel aan suiker zal de wijn plomp doen overkomen.

Vinificatie basiswijn

3.1. Keuze vinificatie

3.1.1. Karakteristieken most

Druiven kunnen op twee manieren resulteren in een mousserende wijn. Ten eerste kan de wijnmaker al maanden op voorhand de keuze hebben gemaakt om de druiven te verwerken tot een sprankelende wijn. De keuze is bewust gebeurd. Hij weet dat hij vroeger zal moeten oogsten om de juiste karakteristieken in zijn most te hebben. Ten tweede kan hij onverhoopt tot deze verwijning zijn veroordeeld. In jaren waarin de druif de fysiologische rijpheid niet bereikt, door weersomstandigheden en/of aantastingen, moet de wijnmaker altijd overwegen een mousserende wijn te maken. De geoogste druiven zijn voor een stille wijn onrijp. Ze hebben de suikerrijpheid niet bereikt. Als de wijnmaker bij zijn beslissing blijft om toch nog een stille witte of nog slechter een rode wijn te willen maken – de bes heeft de aromatische noch de fenolische rijpheid gehaald - dan doet hij tekort aan zijn beoogd eindproduct want deze heeft er de beginkwaliteit niet voor. Hij moet dan weg van het initieel voornemen. De vinificatie van een mousserende wijn biedt dan een prachtig alternatief.

De most van een mousserende wijn heeft specifieke karakteristieken, zoals:

- een **zuurgehalte** van minimaal 9 gram per liter in equivalenten wijnsteenzuur. De wijn heeft een hoger zuurgehalte nodig om zijn intrinsieke frisheid te houden. Door de wijnsteenstabilisatie zal het wijnsteenzuur nog verder verminderen. Een tweede vergisting moet minimaal 7,2 g/l eq wsz bevatten om een evenwichtige wijn te kunnen zijn. Dit is werkelijk de ondergrens;

- een **zuurtegraad** van rond de 3,1. Deze lage pH is van belang omdat de wijnmaker slechts weinig sulfiet mag toedienen om een appelmelkzuuromzetting en/of een tweede vergisting niet te verhinderen. Bij een lage pH is een kleine dosis sulfiet voldoende om een afdoende hoeveelheid actief SO_2 in de wijn te hebben zodat oxidatie en bacteriële infecties geen kans krijgen.
  Bij een hogere pH heeft dezelfde hoeveelheid sulfiet een verzwakte slagkracht. Meer informatie over deze wisselwerking vindt u in de bijlage '7.4. Werking sulfiet'. Het is van uiterst belang dat u deze wetenschap in het achterhoofd houdt bij alle facetten van het wijnmaken;

- een **alcoholpotentieel** tussen de 9,5 en 11,0 %vol. Als we de druiven oogsten aan een hoger suikergehalte dan zal de alcoholinhoud van onze basiswijn te hoog zijn om nog te kunnen uitgroeien tot finesse. De tweede gisting zal het moeilijk hebben om te starten of tot een volledige vergisting te komen en de uiteindelijke hoeveelheid alcohol zal de wijn te log laten overkomen. Het lastenboek van de AOC Champagne vereist dat de most meer dan 143 gram per liter suiker moet bevatten en dat het alcoholpercentage minstens 9 %vol bedraagt. Na de tweede gisting mag de wijn niet meer dan 13%vol dragen;

- een laag **fenolisch gehalte** en **weinig kleur**. Wanneer we over polyfenolen spreken dan hebben we het over de kleurstoffen en tannine van de wijn. Dit zijn stoffen die voor het astringente en bitterheid zorgen. De CO_2-inhoud zal deze eigenschappen alleen maar versterken waardoor we de wijn onaangenaam zullen ervaren. Daarnaast zullen extractarme wijnen bij het uitschenken langer gasbelletjes afgeven omdat de oplosbaarheid van koolzuurgas toeneemt met dalende droge stof-concentratie.

Naar deze karakteristieken moet u oogsten. Maar hoe bepaalt u nu het oogsttijdstip?

3.5.2. Fijnontzuring

Met de fijnontzuring bedoel ik het finetunen van het totaal zuurgehalte. Wanneer de druiven naar best potentieel zijn geoogst (zie paragraaf '3.1.4. Rijpheidsindex') dan is niet veel ontzuring meer nodig. Na de gisting, de eventuele malo en de natuurlijke wijnsteenuitval tijdens de winterperiode treden er nog minuscule wijzigingen op in het zuurgehalte van onze wijn. Eind januari, begin februari kunnen we het zuurgehalte naar voorkeur aanpassen.

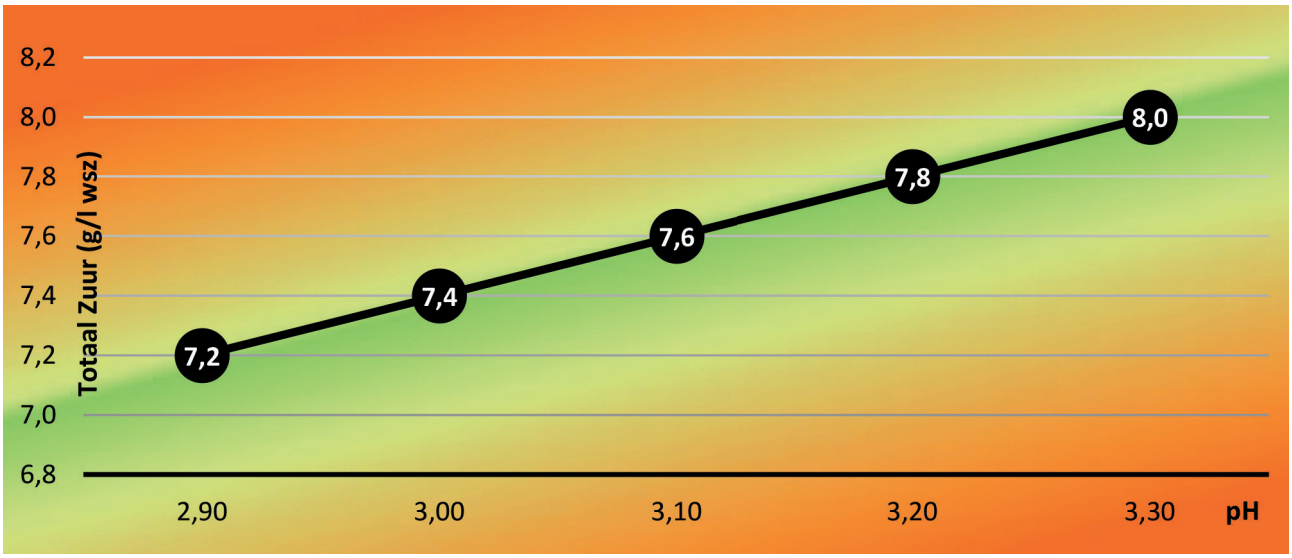
Voordat we een tweede gisting kunnen opzetten, moet het zuurgehalte binnen de juiste vork zitten. Een te hoog zuur is te belastend voor de maag en een te laag zuur zal de mousserende wijn plat doen overkomen. Het zuurgehalte zal zich moeten bevinden tussen de 7,2 en 8,0 g/l wsz en dit afhankelijk van de parameters:

- het druivenras;
- het alcoholpercentage;
- de verhouding tussen de zuren (appelzuur, wijnsteenzuur en eventueel melkzuur); en vooral,
- de zuurtegraad pH.

De pH vertaalt hoe sterk we de zuren smaken: hoe lager de pH, hoe pittiger. Een wetenschappelijk verband tussen de pH en het zuurgehalte is er niet. Sensorisch - hetzij subjectief - wel. Op die basis formuleer ik een richtlijn die beide waarden combineert met de bedoeling de wijn evenwichtiger te krijgen en de suikerhoeveelheid bij het finaal afsluiten van de fles (fr. la liqueur de dosage) laag te houden:

- Bij een lage pH overheerst bij het proeven het scherper appelzuur. Het evenwicht is daarmee zoek en om de wijn genietbaar te maken zal een hogere dosagelikeur nodig zijn. De maag van de proever krijgt daarmee een hoge dosis zuur en suiker te verduren. Dit moet anders.
- Met een hogere pH is het appelzuur minder storend omdat de hoeveelheid appelzuur dieper onder de hoeveelheid wijnsteenzuur is gedoken. Maar met een hogere pH kan de intrinsieke frisheid van de wijn verloren gaan. Daarom moet bij hoge pH het zuurgehalte hoger blijven om de spanning te garanderen.

De onderstaande tabel is gebaseerd op de eigen smaakervaring en gaat op voor zowel een malo als een niet-malowijn. Omdat na malo de pH is verhoogd, komen we automatisch bij een hoger vereist zuurgehalte. Hij kan **richtinggevend** werken bij de fijnontzuring. De verhouding is lineair en ideaal zit de wijn op de zwarte lijn of net eronder. Wanneer de fijnontzuring hierop is gebaseerd dan zal geen hoge dosis likeur nodig zijn om een evenwichtige wijn te bekomen (zie paragraaf '4.7.3. Belang dosagelikeur').



KDS

Sulfiteren gebeurt doorgaans met kaliummetabisulfiet (kaliumdisulfiet). Elke toegift van dit KDS kan een wijnsteenuitval inleiden door het gedeelte kalium dat in de samenstelling zit. Tijdens de rijping van de wijn is dit geen probleem omdat dit toch in de cuve achterblijft maar wees aandachtig hiervoor wanneer u nog een maand voor de botteling KDS toedient.

Met de speciaalkalk Vinoferm 'Acidex' of Siha 'Sihadex' kunt u via de dubbelzoutmethode zuren wegnemen. De gewone kalk - calciumcarbonaat – mag u niet gebruiken omdat deze eerst het waardevolle wijnsteenzuur weghaalt. De speciaalkalk werkt in op alle zuren waardoor de brede waaier aan zuren blijft behouden. De waarde van dit wijnsteenzuur is van groot belang bij de vinificatie van mousserende wijn want dit zuur schaaft de scherpste kantjes van het appelzuur. Het is een van de waardevolste elementen van de smaakbeleving.

Een handleiding van de 'gedeeltelijke totaalontzuring' vindt u bij de bijlagen onder punt '7.8. Dubbelzoutontzuring'.

3.9. Eiwitstabilisatie

3.9.1. Eiwittesten

De mannoproteïnen hebben inmiddels enkele maanden (minstens drie maanden – idealiter 6 à 8 maanden) hun helende kracht op het temperatuurgevoelige eiwitgehalte uitgeoefend. Het risico op eiwitsluier hebben we daarmee verminderd. Maar om eiwitsluier uit te sluiten moeten we de wijn aan eiwittesten onderwerpen.

Op drie manieren kunnen we ons vergewissen van een risico op eiwitbreuk. Deze tests zijn gebaseerd op de instabiliteit van eiwitten onder verschillende omstandigheden: bij warmte of bij aanwezigheid van tannines en trichloorazijnzuur (TCA), fosforwolfraamzuur of ammoniumsulfaat. De meest voorkomende labotests zijn:

- de warmtetest: deze test bestaat eruit een hoeveelheid heldere wijn gedurende een tijd op te warmen. De meest gehanteerde test is een monster wijn (bvb 100 ml) in een erlenmeyer 'au bain-marie' op 80°C opgewarmd te houden gedurende 30 minuten.
  Na afkoelen beoordeelt u de troebel;
- de TCA-test: u voegt 10 ml trichloorazijnzuur (55% TCA) toe aan 100 ml heldere wijn. Daarna verwarmt u het mengsel twee minuten op 'au bain-marie' van 100°C.
  Na afkoelen beoordeelt u de troebel;
- de bentotest of de fosforwolfraamzuurtest: deze test bestaat uit het toevoegen van 5 ml gele bentotestoplossing aan 50 ml heldere wijn. Sterke troebel neemt u bij kamertemperatuur meteen waar, maar laat bij voorkeur het mengsel 24 uur staan en beoordeel daarna.

Voor het beoordelen van de troebel en remediërende actie (toegift bentoniet) hanteert u de volgende vuistregel (volgens Erbslöh - Bentotest):

- zwakke troebeling: 50 tot 100 gram bentoniet per 100 liter wijn;
- middelmatige troebeling: 100 tot 250 gram bentoniet per 100 liter wijn;
- sterke troebeling: 250 tot 400 gram bentoniet per 100 liter wijn.

Zelf de benodigde dosis bentoniet bepalen is arbeidsintensief en moeilijk. De simpelste manier om een antwoord te krijgen op de eiwitstabiliteit is de wijn aan te bieden aan een labo. De laborant gaat voor u zowel de bentotest als de warmtetest uitvoeren. De intensiteit van de troebel wordt beoordeeld vanuit ervaring of door middel van nefelometrie of fotometrie. Daarna wordt voor elk van de testen een remediërende dosis bentoniet naar voren geschoven. Hoe de laborant in Remich tot zijn voorschrift komt, vindt u in de bijlage '7.9.1. Protocol eiwittesten'.

Eiwittesten geven de eiwitstabiliteit aan maar ze zijn niet in staat om de stabiliteit van de wijn op fles in te schatten. Sommige testen geven een hoger risico op warmtegevoeligheid aan terwijl de wijn zelfs na jaren niet tot eiwitsluier komt. De aanwezigheid van warmtegevoelige eiwitten is daarom niet meteen een risico op eiwitbreuk. Dit resulteert in wijnen die niet behandeld hadden moeten zijn. Hoogstwaarschijnlijk zorgen de fenolen voor die extra stabiliteit. Maar bij mousserende wijn moeten we daarin weinig aanvullende bescherming zoeken omdat juist een lage fenolische inhoud kenmerkend is voor mousserende wijn, dit om de finesse te garanderen.

Lysozym

Het eiwit lysozym reageert slecht in de hittetest. De bentotest geeft bij wijnen die behandeld werden met lysozym wel een betrouwbaarder resultaat. Nog een reden waarom u lysosym beter niet gebruikt.

Vergelijk de eiwittesten

Voer zelf de testen uit, maak foto’s van de troebel die u beoordeelde en vergelijk uw resultaat met deze van de labotesten. Zo bouwt u ervaring op. Al blijft dit relatief want de troebel van de ene wijn mag je niet vergelijken met die van de andere. Het ene jaar is ook het andere niet…

Eiwittesten

De remediërende dosis bentoniet is voor elk van beide testen verschillend. Dit is omdat de bentotest, zoals de TCA-test, systematisch de warmtegevoeligheid overschat omdat deze geen onderscheid maakt tussen stabiel en onstabiel eiwit. Dat doet de warmtetest wel. U kunt daarom (riskeren) het resultaat van de warmtetest volgen. Elke milligram bentoniet die u niet hoeft te gebruiken is pure kwaliteitswinst. Nagenoeg zekerheid verwerft u wanneer u de uitkomst van de bentotest volgt. Het blijft een afwegen tussen hogere zekerheid en kwaliteit.

Bento- en warmtetest

Beide testen werden hier uitgevoerd op dezelfde wijn. De bentotest geeft meer neerslag dan de warmtetest in bain-marie. Dit is eigen aan de test maar ook omdat de bentotest naast de thermo-onstabiele ook de thermostabiele eiwitten toont. Gebruik voor de bentotest een platte fles - type hoestsiroopfles. Voor de warmtetest neem ik een erlenmeyer met inhoud 100 ml.

0
2
4
6
8
10
bar
EN 837-1
Kl.1,6

Vinificatie mousserende wijn

4.1. Beginwaarden

Juist zoals de most aan specifieke meetwaarden moet voldoen, geldt dit ook voor de stille wijn, die we verder verwerken tot mousserend. De eerste tabel geeft de verschuiving aan van most naar stille wijn, de tweede van stille wijn naar eindproduct. De waarden van de malowijn komen uit de Champagne (Avize Viti Campus – Michel Véron), deze van de niet-malowijn uit eigen verwerking van chardonnay, pinot noir, riesling en regent.

	Most	Na alcoholische gisting	Na malo	Na koude-stabilisatie	Na fijn-ontzuring
Alcoholpercentage (%vol)	potentieel 9 tot 10,5	11	11	11	11
Suiker (g/l)	na chaptalisatie 186	< 2	< 2	< 2	< 2
Totaal zuur (g/l eq wsz)	10,5 tot 13,5	9,8 tot 12,8	8,3 tot 9,8	6,8 tot 8,3	6,8 tot 8,3
	9,0 tot 10,5	8,5 tot 9,75	/	8 tot 9,25	7,0 tot 8,0
Vrij SO_2 (mg/l)	/	20 tot 60	5 tot 15	5 tot 15	5 tot 15
Dichtheid	1081	995 tot 992	992	992	992

	Na fijn-ontzuring	Bij tirage	Na prise de mousse	Liqueur de dosage
Alcoholpercentage (%vol)	11	11	12,4	12,4
Suiker (g/l)	< 2	24	< 2	naar evenwicht
Totaal zuur (g/l eq wsz)	6,8 tot 8,3	6,8 tot 8,3	6,8 tot 8,3	6,8 tot 8,3
	7,0 tot 8,0	7,0 tot 8,0	7,0 tot 8,0	7,0 tot 8,0
Vrij SO_2 (mg/l)	5 tot 15	5 tot 15	5 tot 15	15 tot 20
Dichtheid	992	1001 tot 1002	992	volgens dosage
Druk			6	5

De getallen zijn richtgetallen. Ga u daarop niet blindstaren. Zo chaptaliseer ik nooit naar 11 %vol. Alleen wanneer de most onder de 10,5 %vol potentieel zit dan suiker ik aan tot 10,8 %vol. Dit zorgt voor wat ruimte wanneer een assemblagepartner met meer dan 11%vol in de kelder ligt. Juist hetzelfde voor de tweede gisting: een tiragelikeur van 24 gram is geen verplichting. Meer en meer wordt een mousse bij zes bar storend bevonden (te agressieve parelvorming) en kiest de wijnmaker voor slechts 20 gram. Zoals reeds aangegeven raad ik aan 18 gram suiker toe te voegen wanneer de kelder in de zomer te warm wordt en geen koeling aanwezig is.

Het afstellen van het zuurgehalte heb ik de fijnontzuring genoemd. Ga daar nooit aan voorbij. Het maakt de wijn aangenamer om te proeven, de maag van de consument krijgt minder zuur te verwerken en de dosagelikeur, de likeur om de wijn in balans te brengen, zal aanzienlijk lager kunnen.

4.7. Kelen of degorgeren

4.7.1. Methode 'dégorgement à la volée'

Het verwijderen van de gistprop kan op twee manieren gebeuren. De methode 'dégorgement à la volée' betekent dat de wijnmaker de droesem niet bevriest voordat hij degorgeert.

Langs deze methode wordt de kroonkurk verwijderd wanneer de luchtbel bij het kantelen van de fles juist onder het vuile deel van de wijn komt. Het risico, dat wijn wordt verspild (bij te vroeg ontkurken) of dat neerslag achterblijft (bij iets te laat ontkurken), is daarbij groot.

4.7.2. Methode 'dégorgement à la glace'

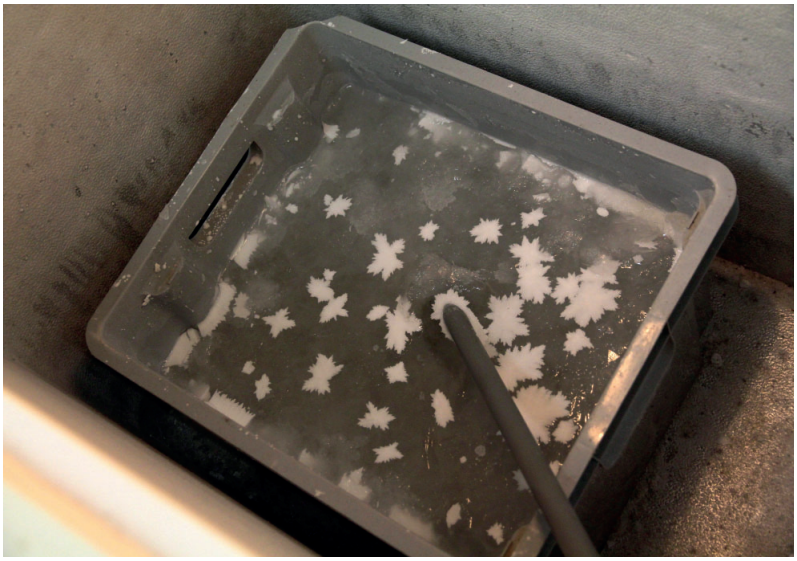
De methode 'dégorgement à la glace' verkiest de voorkeur omdat met de bevriezing van de hals van de fles de neerslag in een ijsprop wordt vastgezet en zo gemakkelijk te verwijderen valt.

Om de handelingen van het kelen, aanvullen en definitief afsluiten te vergemakkelijken, dient u de wijn in zijn geheel ook af te koelen, want hoe kouder de wijn, hoe lager de CO_2 druk in de fles. De daling van de temperatuur verhoogt de oplosbaarheid van het koolzuurgas en de viscositeit van de wijn waardoor minder belletjes gevormd worden.

Temperatuur	***5***	***6***	***7***	***8***	***9***	***10***	***11***	***12***	***13***	***14***	***15***	***16***	***17***	***18***	***19***	***20***	***21***	***22***	***23***	***24***	***25***
	1,9	1,9	2,0	2,1	2,1	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,2	3,3	3,4
	2,2	2,3	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,7	3,8	3,8	4,0
	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,7	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5
	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,6	3,8	3,9	4,0	4,1	4,2	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5,1
	3,1	3,2	3,3	3,4	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,2	4,3	4,4	4,6	4,7	4,9	5,0	5,2	5,3	5,4	5,5	5,7
druk in bar	3,5	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0	4,2	4,3	4,4	4,6	4,7	4,9	5,0	5,2	5,3	5,5	5,7	5,8	5,9	6,0	6,3
	3,8	3,9	4,0	4,1	4,3	4,4	4,5	4,7	4,8	5,0	5,2	5,3	5,5	5,7	5,8	6,0	6,2	6,3	6,5	6,6	6,8
	4,1	4,2	4,3	4,5	4,6	4,8	4,9	5,1	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	6,1	6,3	6,5	6,7	6,8	7,0	7,1	7,4
	4,4	4,5	4,7	4,8	5,0	5,1	5,3	5,5	5,6	5,8	6,0	6,2	6,4	6,6	6,8	7,0	7,2	7,4	7,5	7,7	8,0
	4,7	4,9	5,0	5,2	5,4	5,5	5,7	5,9	6,0	6,3	6,5	6,7	6,9	7,1	7,3	7,5	7,7	7,9	8,1	8,3	8,5
	5,0	5,2	5,3	5,5	5,7	5,9	6,1	6,3	6,5	6,7	6,9	7,1	7,3	7,5	7,8	8,0	8,2	8,4	8,6	8,8	9,1
	5,3	5,5	5,7	5,9	6,1	6,3	6,4	6,6	6,9	7,1	7,3	7,5	7,8	8,0	8,3	8,5	8,7	8,9	9,1	9,3	9,7
	5,7	5,8	6,0	6,2	6,4	6,6	6,8	7,0	7,3	7,5	7,8	8,0	8,3	8,5	8,7	9,0	9,3	9,5	9,7	9,9	10,0

Bron: 'champagnisation' Véron M. Drukvariatie in de fles in verhouding tot de temperatuur.

Als u 24 gram heeft gechaptaliseerd dan bereikt u na de tweede gisting bij 10°C 6 bar druk. Bij 20°C loopt de druk op tot 8 bar. Als u de wijn afkoelt naar 5°C om te degorgeren dan zal u gemakkelijker werken omdat de druk is gezakt naar 5 bar. U wint drie bar en daarmee vooral tijd om gemakkelijker te degorgeren!



De hals van de fles dompelt u onder in een sterk afgekoeld zoutmengsel. Pekel kunt u maken door **keukenzout (NaCl)** in water op te lossen. Maar het effect van het verlagen van het vriespunt is niet bij elke verhouding gelijk. Het diepste vriespunt, namelijk – 21°C (eutectisch punt), bereikt u door 20 à 22% (percentage op gewichtsbasis) NaCl in het mengsel te hebben. Dit is 4 liter water met 1 kg keukenzout.

Nog beter doet u met **calciumchloride ($CaCl_2$)**. In de verhouding 31% daalt het vriespunt naar – 52°C. In een andere dan opgegeven verhouding, te weinig of te veel zout, haalt u nooit de laagste temperatuur, verre van zelfs. Beide producten zijn heel goedkoop. Zet dit mengsel in de diepvriezer en roer verschillende keren door gedurende enkele dagen om tot een homogene massa te komen. Een alternatief voor de pekel is **monopropyleen glycol**. Het is een niet giftige koelvloeistof, biologisch afbreekbaar, herbruikbaar en heeft een even laag vriespunt als calciumchloride. Het nadeel is het prijskaartje van ongeveer 80 euro/10 liter.

Omdat tijdens het kelen koudeverlies optreedt, door het frequent openen van de vriezer en steeds opnieuw inbrengen van een groot volume flessen wijn, verlaagt u de ingestelde temperatuur naar - 35°C of werkt u met twee diepvriezers. Indien een koude winternacht niet als bondgenoot kan optreden, dan koelt u de wijn af in de diepvriezer naast het pekelbad gedurende een half uur. Eenmaal deze tijd is verstreken, gaat de kop van de fles in het pekelbad gedurende maximaal 10 minuten. Er mogen zeker geen ijsstriemen in de fles optreden. Dit zou hevig schuimen veroorzaken en degorgeren onmogelijk maken. Bij te veel activiteit moet u de flessen langer koelen en dit in de diepvriezer naast het pekelbad. Maak zelf een plank met twaalf gaten van acht centimeter diameter, die op een plastic oogstbak kan rusten, zodat de flessen slechts vijf centimeter in de pekel zakken. Per zes flessen pekelen is een mooie cadans bij het degorgeren.

Om de druk laag te houden moet u de flessen voorzichtig behandelen: een omgestoten fles houdt u (altijd ondersteboven) een tijd opzij. Eenmaal uit de diepvriezer gehaald controleert u de fles op de vorming van de ijsprop. U degorgeert deze onmiddellijk omdat de temperatuur van de diepvriezer en werkplaats te sterk verschillen. Op die manier vermijdt u overmatig schuimen.

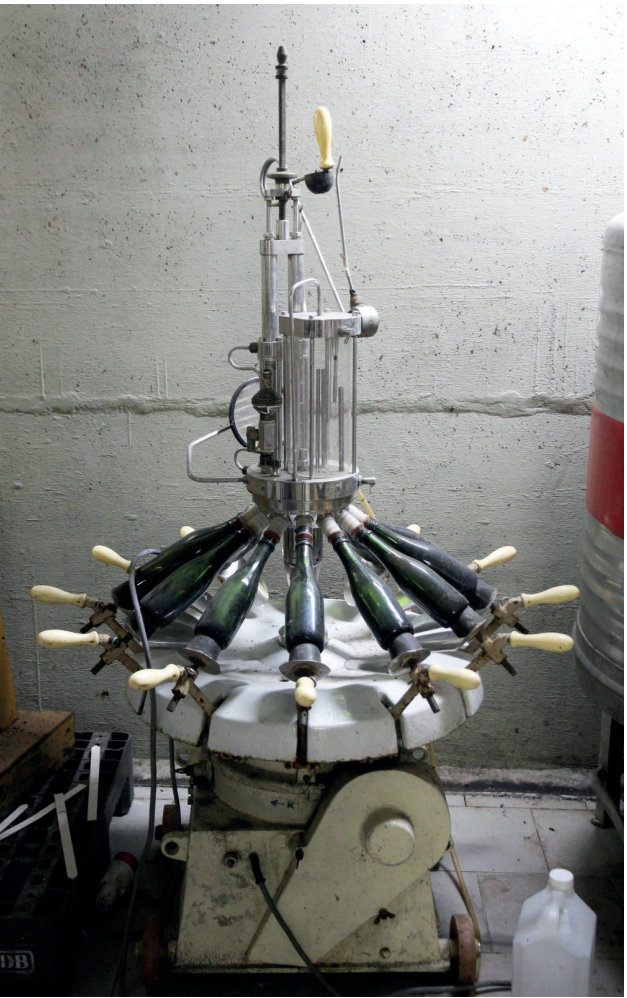
Enig chauvinisme

De methode 'dégorgement à la glace' mag een moderne praktijk lijken, het werd in 1884 door de Belg Armand Walfart uitgevonden.

U schiet de droesemdop met ijsprop in een plastic gistingsvat, dat is vastgemaakt op een werkbank. De fles draait u vanuit kopstand voorzichtig om. De luchtbel rolt daardoor van de buik naar de hals van de fles. Op het moment dat de luchtbel de ijsprop raakt, verwijdert u de kroonkurk met een degorgeersleutel. De hoge druk in de fles zorgt ervoor dat de neerslag, die in de ijsprop gevangen zit, de fles krachtig verlaat. Als u de luchtbel niet tot tegen de ijsprop laat komen, dan gaat onnodig wijn mee uit de fles. Tijdens het kelen verliest u op de fles een bar druk.

4.7.3. Belang dosagelikeur

Het meest fout begrepen onderdeel van mousserende wijn, die op de traditionele methode werd gevinifieerd, is de waarde en de invloed van de dosage. Het belang ervan wordt veelal teruggebracht tot het ordinair aanpassen van de zoetigheid van de wijn naar de voorkeur van de wijnmaker of deze van de klant. De consument vraagt de wijnbouwer graag naar de hoeveelheid dosage die werd toegediend. Abusievelijk interpreteert de proever dit getal dan als de zoetigheid van de mousserende wijn. Niets is minder waar. De vraag is waardeloos want het zegt niets over de kwaliteit, aroma, smaak of evenwicht.



De dosage mag ook niet dienen om bitterheden en hoog zuur te camoufleren. Dat kon vroeger het geval zijn. Dat mag nu niet meer zo zijn. Het doseren heeft een nobeler doel. Het beetje suiker zal voor de harmonie en de expressie van de wijn zorgen. De toegift suiker gaat niet over het aanpassen van de zoetigheid maar over het in evenwicht brengen van de vele componenten van de wijn. Het is alsof het geheel zit te wachten op dat tikkeltje aanmoediging om de complexiteit van de wijn te laten spreken. Vergelijk het doseren met het kruiden van een maaltijd. We strooien geen zout op het gerecht om zout te proeven maar om de waarneming te accentueren. In de juiste dosis proeven we geen zout maar een versterkt en harmonieus geheel.

Te weinig en te veel dosage kunnen de wijn pijn doen. Laat het duidelijk zijn dat weinig wijnen een zéro dosage aankunnen. Het is onzin te verkondigen - vanuit ideologisch standpunt - dat geen dosage mag worden toegevoegd omdat, de wijn dan puurder is, er op natuurlijke manier moet worden gewerkt, elke millésime moet kunnen spreken of het 'terroir' daardoor beter tot expressie komt. Soms is vier gram suiker per liter voldoende om de wijn perfect in balans te brengen. De zoetigheid zal nooit worden geproefd.

Doseren is het evenwicht en de subtiliteit van de wijn tot openbaring brengen.

De Lage Landen

De enquête, diagrammen en conclusies

6.1. Inleiding

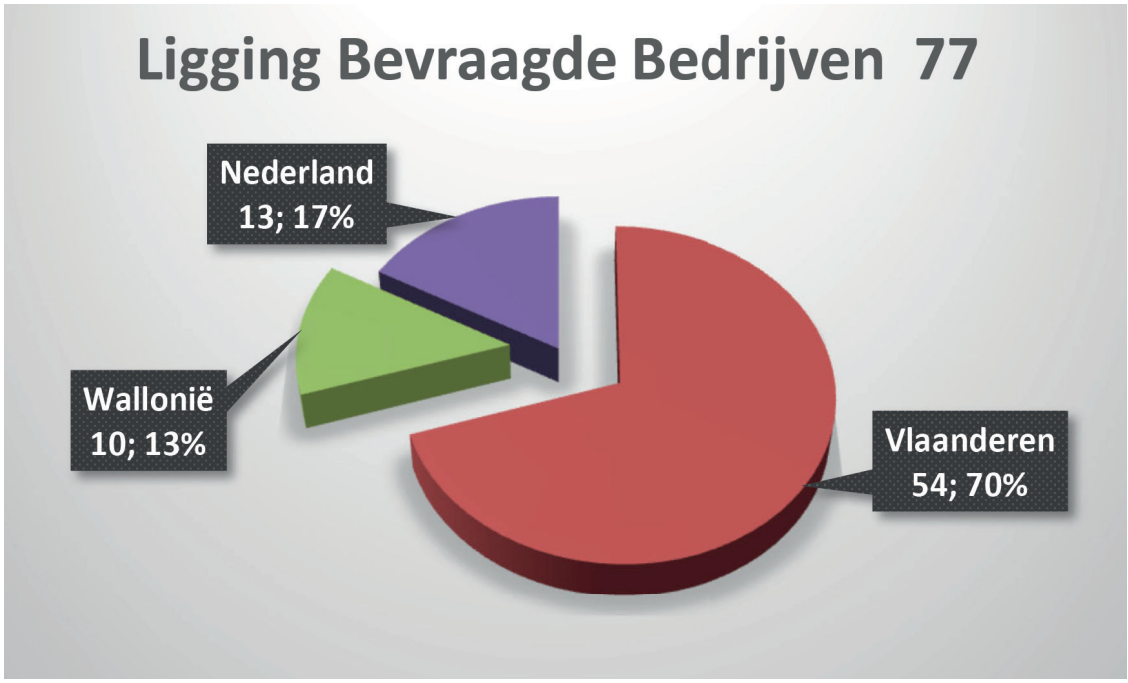
Om een zicht te krijgen op het maken van mousserende wijn in België en Nederland heb ik in februari 2016 een enquête gehouden onder 56 (semi)professionele wijnbouwbedrijven. De namen van de Vlaamse en Waalse wijnbouwbedrijven zijn uit het e-book van Peter Doomen gekomen. Peter heeft in januari 2016 'Wijn van eigen bodem' gepubliceerd, dat handelt over de Belgische wijnbouw in het algemeen. Daarin staat onder meer vermeld wie hier bij ons mousserende wijn maakt. De namen van de Nederlandse producenten komen van de Nederlandse website wijngaardeniersgilde.nl.

In maart 2019 heb ik de poll uitvoeriger overgedaan over een nog grotere groep omdat in België wijnbouwbedrijven - met mousserende wijn als handelskenmerk – als paddenstoelen uit de grond schieten. Het klimaat schikt zich voor mousserend, de Limburgse fruitteler zoekt diversifiëring en de Belg en Nederlander houden van het product.

6.2. Diagrammen en conclusies

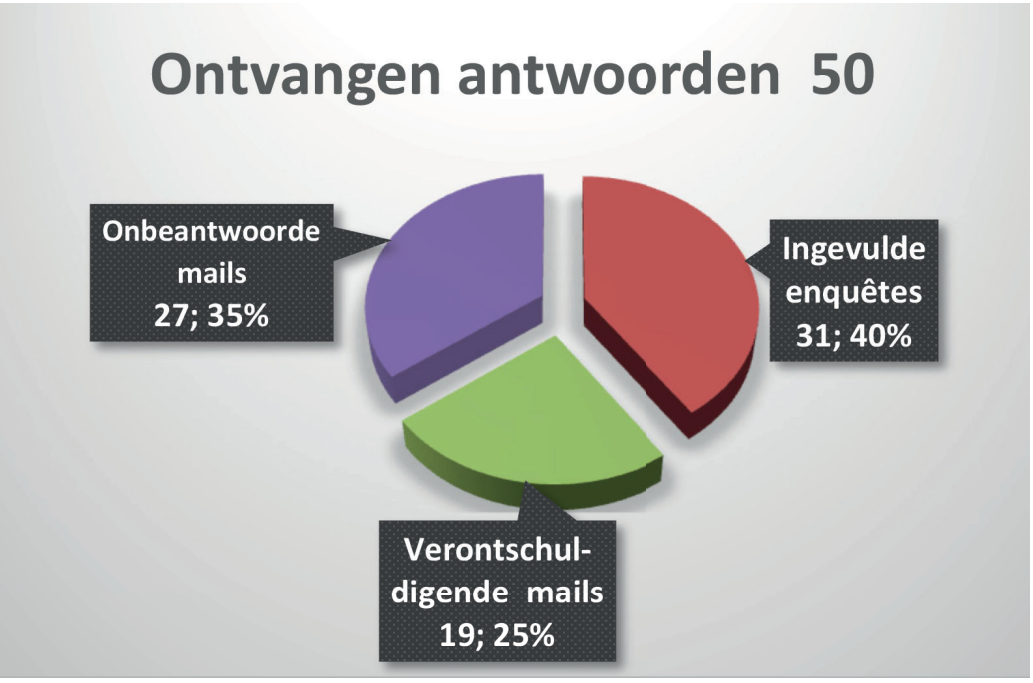
6.2.1. 77 mails, 50 antwoorden en 31 ingevulde enquêtes

Vlaanderen kent een veelvoud aan wijnbouwers in vergelijking met Wallonië en Nederland, vandaar dat ik heel wat meer Vlaamse bedrijven heb aangeschreven. Het geproduceerd volume per bedrijf of landsgedeelte is bij deze enquête zonder betekenis gehouden, omdat met de bevraging werd gestreefd om zo veel mogelijk bedrijfseigen keuzes naar wijnbouw en vinificatie aan de oppervlakte te brengen.

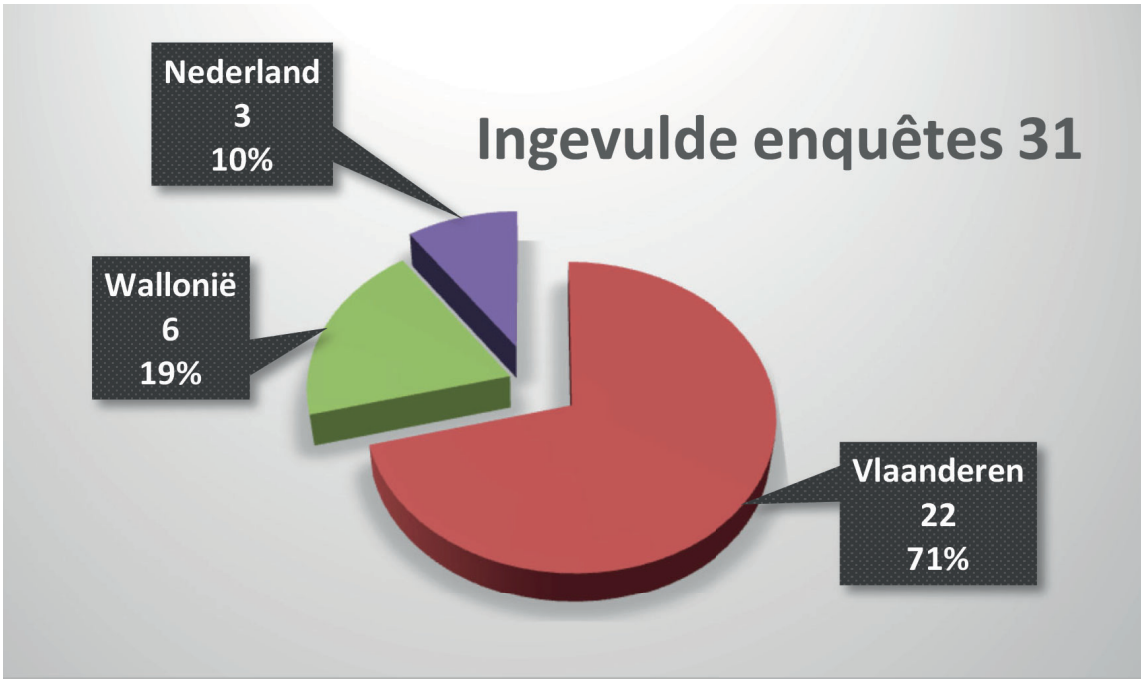


77 bedrijven kregen een vragenlijst met 64 – nog meer gedetailleerde - vragen opgestuurd. Het zal u dus niet verbazen dat het verzenden van de enquête gepaard ging met de onzekerheid of bedrijven de tijd zouden vinden te antwoorden en informatie te willen delen.

Het voordeel was dat, met het eerste boek, wederzijds vertrouwen is ontstaan en daarmee de poll niet meteen in verticaal klassement belandde. Heel wat professionele wijnbouwbedrijven worden 'gestalkt' met enquêtes en aanzien deze mails als spam. Wijnbouw in de Lage Landen is jong en begint bekend te raken, ook door de kwaliteit die wordt gerealiseerd. Instituten, beginnende wijnbouwers en studenten uit allerlei studierichtingen vuren hun vragen af op de befaamde wijnhuizen.



Een korte herinnering volstond om nog meer bedrijven te overhalen de enquête in te vullen. Dit resulteerde in een sterke collecte: 50 bedrijven - twee derde - beantwoordden de mail, 31 daarvan vulden de vragenlijst in, het dubbel van de editie 2016.



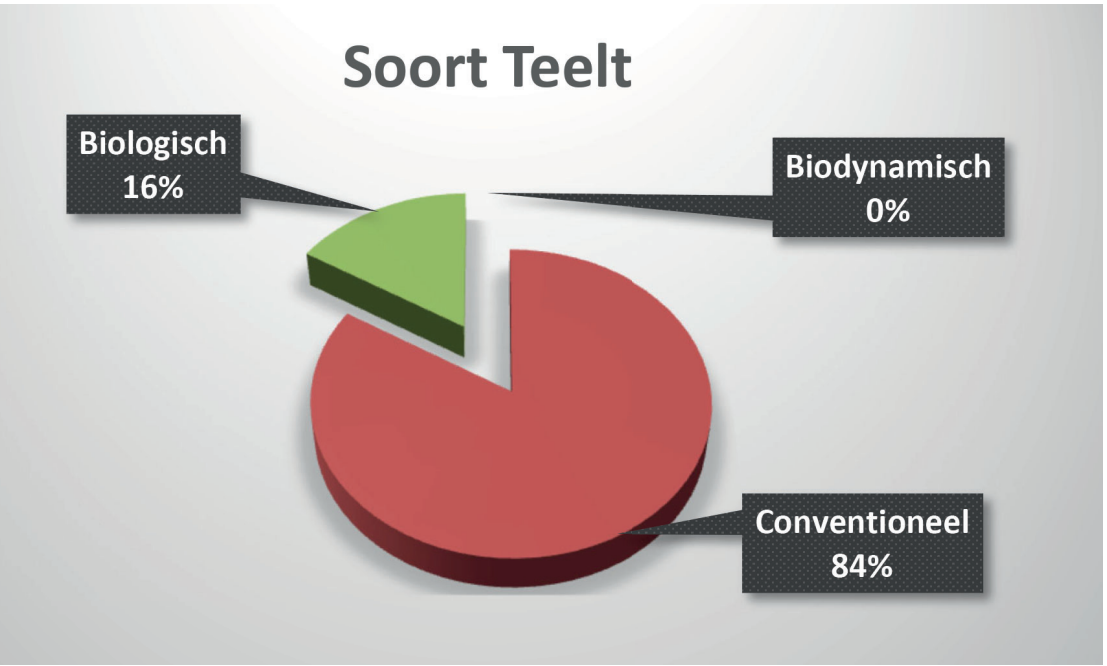
Zij die niet invulden gaven aan geen tijd te hebben (4), niet langer mousserend te maken (1), te weinig ervaring te hebben (2), het als bedrijfsgeheim te beschouwen (5), het als spam te catalogeren (2) of de champagnisering uit te besteden (5). Deze laatsten verwezen door naar Neerlands Wijnmakerij, Vin de Liège en Ry d'Argent, welke hun vinificatieproces met me deelden. Zo schijnt er ook een licht op het product van vijf bedrijven die de enquête niet invulden.

Procentueel kwam het grootste deel antwoorden uit Wallonië. Nederlandse bedrijven antwoordden meestal dat het vinificatieproces werd uitbesteed, vandaar het lage aantal teruggestuurde polls vanuit Nederland. Vlaanderen leverde het grootste aantal ingevulde vragenlijsten.

Met 31 ingevulde enquêtes kon ik op weg om bedrijfskeuzes weer te geven en hier en daar een vergelijking te trekken met de poll van drie jaar geleden.

6.2.2. De teelt

De opwarming van de aarde is niet zozeer een zegen maar een zorg voor de wijnbouw in de Lage Landen. De winters zijn milder, waardoor insectenpopulaties niet langer gedecimeerd de lente invliegen. Daarnaast vangt de groei dan weer sneller aan waardoor het risico op grote ravage door late vorst heel sterk toeneemt. In de zomer krijgen we meer regen, storm, warmte-onweer en branderig zonlicht, welke voor schimmels en plantschade zorgen. Zorgeloos is de wijnbouwer nooit.



Bijlagen

7.1. Densiteitstabel Mousserend

De dichtheid of soortelijke massa resulteert uit de meting met de densimeter. Kijk hoe de pendel is geijkt om een juiste aflezing te kunnen garanderen. Binnenin het glaswerk staat genoteerd of u boven of onder de meniscus moet lezen en bij welke temperatuur van de most deze is geijkt.

De suikerinhoud heb ik in onderstaande densiteitstabel afgerond tot op de eenheid. Omdat de weergave een schatting betreft, heeft het geen nut getallen weer te geven tot op een tiende van een gram.

Dichtheidstabel druiven (mousserend)

Zuurcorrectie reeds ingebracht! (-30 g/l omwille van het hoog zuurgehalte)
17 g/l suiker per volumeprocent alcohol

Dichtheid (bij 20°C)	Suikerinhoud (g/l)	Alcoholpotentieel (%vol)	Dichtheid (bij 20°C)	Suikerinhoud (g/l)	Alcoholpotentieel (%vol)
1057	123	7,3	1072	163	9,6
1058	126	7,4	1073	165	9,7
1059	128	7,6	1074	168	9,9
1060	131	7,7	1075	171	10,0
1061	133	7,8	1076	173	10,2
1062	136	8,0	1077	176	10,3
1063	139	8,2	1078	178	10,5
1064	142	8,3	1079	181	10,7
1065	144	8,5	1080	184	10,8
1066	147	8,6	1081	186	11,0
1067	150	8,8	1082	189	11,1
1068	152	9,0	1083	192	11,3
1069	155	9,1	1084	194	11,4
1070	157	9,3	1085	197	11,6
1071	160	9,4	1086	200	11,7

Densiteit Correctiefactor

Temperatuur Most (°C)	Correctie Densiteit	Temperatuur Most (°C)	Correctie Densiteit	Temperatuur Most (°C)	Correctie Densiteit
10	aftrekken 2,5	17	aftrekken 1,0	24	bijtellen 1,0
11	aftrekken 2,5	18	aftrekken 0,5	25	bijtellen 1,5
12	aftrekken 2,0	19	aftrekken 0,5	26	bijtellen 1,5
13	aftrekken 2,0	20	geen	27	bijtellen 2,0
14	aftrekken 1,5	21	bijtellen 0,5	28	bijtellen 2,0
15	aftrekken 1,5	22	bijtellen 0,5	29	bijtellen 2,5
16	aftrekken 1,0	23	bijtellen 1,0	30	bijtellen 2,5

Trefwoorden

A actief SO_2 31, 135, 136, 150, 154, 157
alcoholpotentieel 17, 18, 31, 36, 37, 50, 51, 52, 141, 152, 157
aminozuren 24, 53, 54, 95, 96
appelmelkzuuromzetting (zie malo) 10, 15, 16, 18, 31, 45, 51, 54, 58, 59, 71, 85, 136, 146, 148, 157
autolyse 22, 24, 27, 29, 38, 56, 64, 65, 67, 77
B bentoniet 7, 15, 18, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 48, 49 ,50, 56, 64, 66, 68, 70, 71, 77, 85, 93, 112, 113, 116, 117, 149, 150
bentotest 28, 68, 69, 70, 149, 150
C champagnegist 16, 54, 58, 74, 157
calciumchloride 87
carboxymethylcellulose CMC 63, 67, 91, 121
cellulosegom (zie carboxymethylcellulose) 63, 91, 121
D diammoniumfosfaat DAP 53, 56, 155
degorgeren 62, 63, 75, 76, 79, 84, 86, 87, 90, 91, 92, 93, 95, 97, 118, 120, 157
dosagelikeur 21, 60, 73, 88, 89, 90, 91, 92, 95, 117, 121, 157
dubbelzoutmethode 51,58, 61, 115, 140, 148
E eiwitsluier 18, 21, 22, 23, 24, 43, 49, 59, 66, 68, 69, 70, 82, 85, 90, 92, 116
eiwitten 15, 17, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 42, 43, 48, 49, 50, 54, 57, 63, 64, 65, 66, 68, 69, 70, 85, 93, 95, 96, 111, 149, 150
eutectisch punt 87
F filtreren (filtratie) 28, 59, 66, 71, 85, 116
G geconcentreerde gerectificeerde most MCR 75, 76
geïnactiveerde gisten LSI 78, 117
giststarter 55, 74, 75, 77, 82, 142, 143, 145
gistvoeding 29, 55, 77, 85, 155
gluconzuur 156
I interspecifieke rassen 10, 16, 37, 83, 106, 107, 110, 111
K klaring 18, 27, 47, 48, 62, 66, 71, 74, 85, 150
kneuzen 22, 42, 43, 45, 155
L laccase 23, 27, 41, 43, 46, 49, 85
lysozym 22, 63, 67, 69, 91
M Maillardreactie 95
malo 10, 15, 16, 18, 22, 24, 38,45, 49, 57, 58, 59, 60, 62, 65, 67, 71, 73, 85, 89, 92, 93, 97, 115, 116, 136, 138, 144, 146, 148, 152, 154, 157
malostarter 59, 85, 146
mannoproteïnen 7, 22, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 56, 57, 63, 64, 65, 68, 71, 78, 83, 85, 119
moleculair SO_2 zie actief SO_2 50, 51, 57, 59, 63, 65, 71, 116, 135
monopropyleen glycol 87

N natriumchloride 87
O ontstelen 10, 42, 43, 45, 46, 107, 111, 112
oxidase 27, 42, 43, 45, 47, 156
oxidatie 19, 24, 26, 31, 41, 43,45, 46, 49, 57, 63, 64, 65, 80, 82, 91, 135, 137, 146, 148
P pectinase 18, 22, 29, 43, 47, 48, 49, 50, 66, 71, 107, 112, 113
pectine 17, 18, 22, 47, 48, 66, 92, 112
pectinetroebel 92
pekelbad 87
pH (zie zuurtegraad) 10, 17, 19, 27, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 43, 45, 46, 47, 50, 51, 53, 57, 59, 60, 65, 70, 71, 75, 85, 89, 98, 117, 121, 135, 136, 139, 142, 146, 148, 154, 155, 156, 157
PiWi (zie interspecifieke rassen) 10, 16, 107, 110, 119
proteïnen (zie eiwitten) 18, 22, 23, 24, 25
R rijpheidsindex 11, 20, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 50, 51, 54, 60, 152, 153, 154
S sulfiet 11, 19, 24, 27, 31, 34, 41, 43, 45, 46, 47, 49, 50, 51, 62, 57, 63, 65, 67, 85, 91, 121, 134, 135, 136, 137, 146, 154, 157
T tannine 23, 31, 37, 42, 44, 49, 68, 78, 117, 136
trubtube 47
tyrosinase 27, 43, 46
W warmtetest 28, 68, 69, 70, 149, 150
zuurgehalte 10, 11, 15, 16, 17, 19, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 41, 51, 52, 54, 58, 59, 60, 62, 63, 65, 67, 71, 73, 74, 89, 97, 107, 115, 117, 121, 140, 148, 152, 154, 157
Z zuurtegraad (zie pH) 10, 19, 31, 50, 60, 71, 89, 96, 107, 136, 139, 154

'C' 'cuvée' 44, 59, 66, 67, 97, 146
'D' 'débourbage' 47
'dégorgement à la glace' 86, 87, 120
'dégorgement à la volée' 86, 120
'E' 'élevage sur lies' 13, 25, 49, 57, 64, 65, 95
'entreillage' 81
'G' 'gerbage' 92, 116
'L' 'liqueur d'expédition' (zie 'liqueur de dosage')
'liqueur de dosage' 60, 90
'liqueur de tirage' 9, 54, 74, 77, 80
'lutte raisonnée' 40, 105, 106
'M' 'mixtion' 74
'P' 'prise de mousse' 74, 81, 83, 157
'pupitres' 84
'R' 'remuage' 84, 92, 93, 117, 120,
'S" 'sur lattes' 16, 21, 24, 38, 59, 80, 81, 83, 85, 89, 91, 96, 97, 119
'T' 'taille' 44, 45, 54, 59, 61, 146,

Bronvermelding

Boek

- Ribéreau-Gayon P., Dubourdieu D., Donèche B. & Lonvaud A. (2004). Traité d'œnologie, Tome 1 : Microbiologie du vin, Vinifications. (5de druk). Parijs : Dunod.
- Ribéreau-Gayon P., Glories Y., Maujean A. & Dubourdieu D. (2012). Traité d'œnologie, Tome 2 : Chimie du vin, stabilisation et traitements. (6de druk). Parijs : Dunod.
- Véron M. (2010). Maîtriser la champagnisation. Reims: Collectif Photo Reims.
- Blouin J. & Peynaud E. (2005). Connaissance et travail du vin. (4de druk). Parijs : Dunod.
- Liem P. (2017). Champagne, Essential Guide to the wine producers and terroirs of the iconic region. New York: Ten Speed Press.
- De Brouwer M. (2003), Wijnboek Fruit-, druiven-, cider-, honingwijn: de moderne verwijning. (2de druk). Brussel: CEPvdqa vzw.
- Beeckman W., Jorissen C., Montforts E., Paesmans C., Roeffaers G., Van der Jonckheyd E., "et al.". (2013). VAW-wijnboek: Ambachtelijk Wijn Maken. Eigen uitgave: VAW.
- Doomen P. (2017). Wijn van eigen bodem: wijndomeinen in Vlaanderen en Wallonië. Eigen uitgave: Leanpub.

Cursusmateriaal

- Van Nyen H. (2015). Mousserende wijn. (2016). Enzymen in de oenologie. (2017). Bio-emulgatoren: Arabische gom en mannoproteïnen. (2018). Vinificatie witte wijn. (2018). Klaring en stabilisatie van wijn. (2019). Sulfiet in de oenologie. Belgische wijnbouwers vzw, Wezemaal;
- Dufrechou M. (2011). Les instabilités protéïques des vins blancs : les mécanismes physico-chimiques, thèse. INRA, Montpellier.

Tijdschriftartikel

- Les moûts de 2018. (2019). Le Vigneron Champenois, juin, pp. 31-54.
- Schneider V. (2005). Wieviel Bentonit benötigt der Wein? Die Winzer-Zeitung (DWZ), nr 2, pp. 32-34.
- Kemp B., Wiles B. & Inglis D. (2015). Gushing of sparkling wine at disgorging: reasons and remedies. Practical Winery & Vineyard, October, pp. 58-63.
- Schmitt M. (2017). Gärstockungen bei Schaumweinen. Der Deutsche Weinbau, 12, pp. 27-29.
- Balcaen K. (2017). Dégorgement en dosage in Champagne. Ken Wijn-magazine, december, pp. 6-9.
- Capsules de tirage à joint synthétique : des fournitures très importantes. (2001). Le Vigneron Champenois, nr11, pp. 50-72.

Internetbron

- Rosch A. (2017). Reifemessung – Saüremanagement – Gärung. Rheinland Phalz Dienstleistungszntren Ländlicher Raum Mosel. Geraadpleegd februari 2019 via https://www.dlr-mosel.rlp.de/Internet/global/themen. 944144b6e4d75c05 c1257acc00442edc/aa1efb06523df40bc12581a9004eaf6e/$FILE/kis1700928_11_reifemessung_saeuremang_gaerung.pdf
- Dupuch V. (1998). Maturité phénolique et dates de recolte: les apports de la méthode 'CASV'. ITV Midi-Pyrénées. Geraadpleegd december 2015 via https://fr.slideshare.net/centroriccagioia/maturite-phenolique-et-dates-de-recolte
- Vuchot P. (2009), Les mannoprotéines levuriennes : la réalité au-delà du mythe. Institut Rhodanien. Geraadpleegd oktober 2019 via http://www.institut-rhodanien.com/vin/fr/document/48
- Er kleven nadelen aan bentoniet. Wijnwetenschap.nl. Geraadpleegd mei 2019 via https://wijnwetenschap.nl/wijnkelder/er-kleven-nadelen-aan-bentoniet/
- Meistermann E. (2010). Stabilisation protéïque des vins blancs et rosés. IFV Pôle Alsace. Geraadpleegd april 2019 via https://www.infowine.com/intranet/libretti/libretto8364-01-1.pdf
- Stabilité protéique et collage des vins blancs à la bentonite. L'institut Français de la vigne et du vin. Geraadpleegd december 2015 via https://www.vignevin.com/publications/fiches-pratiques/stabilite-proteique/
- Schuimwijn maken: het doseren met suiker. VAW Geel. Geraadpleegd december 2015 via http://www.vaw-geel.be/schuimw.html
- Produits Oenologiques 2018-2019: Révélons votre différence. L'institut œnologique de Champagne. Geraadpleegd juni 2019 via https://ioc.eu.com/fr/produits-oenologiques/.
- Les vins effervescents: L'effervescence, la stratégie gagnante. L'institut œnologique de Champagne. Geraadpleegd februari 2016 via https://ioc.eu.com/wpcontent/uploads/2017/09/04e 7b9df8e4662afe1b19238c7dc6a05-Plaq-VINS-EFFERVESCENTS--FR-.pdf
- Dries J. (2011). Belletjes. J3S Genieten Blogspot. Geraadpleegd maart 2019 via http://j3s-genieten.blogspot.com/2011/12/
- Roovers M. (2018). Themamaand Champagne – 4 delen. Wijnkrabbels. Geraadpleegd december 2018 via https://wijnkrabbels.wordpress.com/2018/12/
- Roovers M. (2018). December feestmaand: plezier van de Sekt – 2 delen. Vrienden van de riesling. Geraadpleegd december 2018 via https://vriendenvanderiesling.wordpress.com/2018/12/

L'ALCOOL EST UN POISON
CEUX QUI EN VIVENT
CEUX QUI EN MEURENT
-10
-9

Dankwoord

Zonder de hulp van een grote groep personen zou dit boek niet tot stand zijn gekomen.
Oprechte dank gaat naar de volgende personen voor hun specifieke bijdrage (alfabetisch):

Emmanuel Audenaert, Wijngoed Kapelle, **Jean-François Baele,** Ry d'Argent,
Hugo Bernar, Bio-Hageling, **Mariëlla Beukers**, auteur en wijnkenner Nederlandse wijn,
Alec Bol, Vin de Liège, **Louis Bonte**, gepassioneerd hobbywijnmaker,
Florence Bristiel, Revue Le Vigneron Champenois, **Léon Brouir**, Vignoble Coude à Coude,
Peet Bui-Vandeput, Ontwerp Boek, **Jan Caudron**, Wijngaard Kampenberg,
Bruno Cools, Ten Bunder, **Filip Decroix**, Wijngoed Zilver Cruys,
Peter Doomen, ambassadeur van de Champagne en auteur, **Eddy Durnez**, Leiestreekwijn,
Bart Ganne, Wijngoed Thurholt, **Philippe Grafé**, Domaine du Chenoy,
Karel Henckens, Wijndomein Aldeneyck, **Marc Henderix,** docent wijnbouwer chemicus,
Hendrik Holvast, Domaine Holvast, **Roos Kindt**, Valclegge,
Ron Langeveld, Wijngaard Dassemus, **Ad Leenaars**, voorzitter Gilde Hulte 24,
John Leroy, Domaine des Agaises (Ruffus), **Siem Loos**, Wijngaard Saalhof,
Pips Luppens, Wijnkelders Soniën, **Herman Meers**, Wijndomein Vlijtingen,
Catalina Melniciuc, ambassadeur van de Champagne, oenoloog en docente Lycée viticole Avize,
Eduard Monsecour, De Steenen Muur, **Jean Mostert**, Wijngaard Steenakker,
Patrick Nijs, Vigna, **Anne Robert,** echtgenote en assemblagevorser
Alfons Roothooft, Wijndomein Roothooft, **Marc Roovers,** auteur en riesling adept,
Andries Schepers, Wijndomein Beau Marais, **Michael Sobe**, Erbslöh Geisenheim AG,
Robin Taillieu, Wijngoed den eik, **Dirk Talpe**, Wijndomein Ravenstein,
Hans Theunissen, Brouwland, **Herman Troch**, Domein De Kluizen,
Rob Van Hees, gepassioneerd wijnliefhebber, **Hans Van Nyen**, doctor in de oenologie,
Gido Van Imschoot, Europees ambassadeur van de Champagne en auteur,
Piet van Rijsingen, Solaria Wijnbouw, **Marc Van den Driessche**, Driesse,
Piotr van der Steen, Château Bon Baron, **Freddy Vanzeebroeck**, Wijngilde Wijngeuzen Halle,
Paul Vermeeren, Domein Molenbergher, **Michel Véron**, auteur 'Guide Véron des Champagnes',
oenoloog en docent Lycée Viticole de Champagne Avize, **Roelof Visscher**, Neerlands Wijnmakerij,
Sophie Wautier, Domaine W, **Jean-Pierre Winant**, Le Coude à Coude.

Biografie auteur

Koen Podevijn is hobbyistwijnmaker en heeft zijn kennis opgebouwd door allerhande cursussen te volgen en zelfstudie. Inmiddels heeft hij ruim 14 jaar ervaring met het maken van wijn.

Op zijn minidomein van amper 7 are op de zuidflank van de Voer, die vanuit het Zoniënwoud naar Leuven stroomt, staan 350 wijnstokken aangeplant. De druivenrassen die in 2006 werden aangeplant zijn: pinot gris, dornfelder, regent en pinot noir. Ze staan op zandleembodem.

Koen verzorgt ook nog twee andere wijngaarden: hij onderhoudt de oudste wijngaard van Wezemaal, gelegen op de zuidflank van de Middenberg, waar müller-thurgau en siegerrebe staan aangeplant op ijzerzandsteenbodem, en in zijn woonplaats krijgen op een ander klein lapje grond een veertigtal chardonnay de nodige zorg. Deze staan op kleileembodem. Beide wijngaarden zijn ouder dan dertig jaar, minder productief maar kwaliteitsvol.

Na enkele jaren van uitsluitend stille wijn maken is Koen zich gaan verdiepen in het maken van mousserende wijn. Problemen die opdoken bij de vinificatie werden afgetoetst met docenten en producenten uit binnen- en buitenland. Omdat hij die kennis wil delen, is het tot de uitgave van een eerste en nu tot een tweede boek gekomen.

Met het schrijven van een eerste boek over het praktijkgericht maken van mousserende wijn in de Lage Landen heeft hij het vertrouwen van vele wijnbouwers gewonnen. Zijn boek wordt door velen beschouwd als de leidraad om tot een succesvolle 'méthode traditionnelle' te komen.

De noodzaak om kennis te delen is hoog. Daarom doceert Koen sinds 2017 over het maken van mousserende wijn aan verschillende verenigingen en organisaties. Theorie en praktijkervaring vormen een mooie assemblage in zijn presentaties. Zijn wijnen vormen zijn visitekaartje.

De Belgische wijnbouwsector zoekt al jaren naar een naam voor zijn mousserende kwaliteitswijn. Koen schuift de naam CREMABEL naar voor. Het is een assemblage van het alom gekende woord *crémant*, dat synoniem staat voor de 'méthode traditionnelle', het woord *aimabel*, wat alleen maar positiviteit uitstraalt en het woord *België*.
En in het Frans klinkt het nog mooier: "Deux crémabelles svp".

Illustraties

De oriëntatie van de wijngaard wordt weergegeven aan de hand van de windroos. Op dezelfde manier is de plaats van een illustratie op een pagina weergegeven. Een afbeelding die bijvoorbeeld op bladzijde 8 rechtsboven staat, is aangegeven met de afkorting: p8 NO (noordoost). Wanneer ik de foto niet genomen heb, dan staat de naam van de kunstenaar, bij wie het auteursrecht ligt, tussen haakjes.

p4-5 Flessen op twee verschillende champagnepupiters;
p6 (Mr T.) Bloeiwijze druiventros;
p8 NO Dom Perignon;
p10 Z (Eloise Podevijn) Verkleuring druiventros
p17 Z Kweepeer;
p19 Z Leopold III-druif;
p21 N Balans tussen bentoniet en eiwit;
p23 NO Eiwitsluier;
p24 O Depot na de tweede gisting;
p26 O Aanmaak bentoniet;
p27 ZO Proeven na bentotesten;
p29 Z pinot gris;
p30 Overheveling wijn naar inox cuve;
p40 ZW Bes geprikt door Suzukii;
p41 Z Verkleuring druiventrossen;
p43 Z Kneuzer-ontsteler met chardonnay;
p44 Z Vertikale ballonpers met kweepeer;
p45 NW Traditionele pers Lycée Viticole Avize
p47 ZW Voorklaring pinot noir en chardonnay beschermd met argongas;
p51 ZO Papje calciumcarbonaat in dame-jeanne;
p52-53 Z Regent in gisting;
p55 ZW Voorklaring en giststarter pinot noir;
p58 ZW Elektriciteitskabel van staafverwarmingselement gaat door de rubberen stop van het waterslot;
p61 ZO Dubbelzoutontzuring in dame-jeanne;
p62 S Wijnsteenaanslag op binnenwand inox cuve;
p64 Z Houtopvoeding bij Henri Giraud Champagne;
p66 O Kiezelsol-gelatineklaring;
p67 ZW Wijnstalen voor de assemblagetesten;
p69 W Erlenmeyers links bentotest, rechts warmtetest;
p69 ZW Troebel bij bentotest;
p69 ZO Bain-marie 80°C gedurende 30 minuten;
p71 W Platenfilter Rover;
p72 Afrometer op fles geeft de drukopbouw weer;
p75 NO Giststarter pinot noir en chardonnay;
p76 ZO Overdruk op fles bij hogere temperatuur;
p78 ZO Bottelmachine Enolmatic;
p80 O Droesemdop, kroonkurk geprofileerde en mousse inleg;
p83 OW Neerslag bij gistontbinding;
p84 O Gyropaletten Wijndomein Aldeneyck;
p85 ZO Eiwitsluier;
p86 NO Dégorgement à la volée bij Mikaël Rodez met WOW-wijnbouwers;
p87 NW Pekelbad;
p87 W Binnenkant diepvriezer;
p88 ZW Vintage doseermachine - Wijngoed Zilver Cruys;
p89 Z Degorgeersleutel;
p90 NO Aanvulwijn en dosage met injectiespuiten;
p91 ZW Droesemdopjes met ijsklompjes;
p92 ZO (Guenhaël Kessler) Extreme moussevorming;
p96 N Gistontbinding met zonnestralen;
p98 O Belletjes koolzuurgas in het lege glas;
p100 Gouden medaille VVS 2019 Driesse;
p102 Megavino 2018 gastland België;
p110 ZO Marc Van den Driessche Megavino 2018;
p112 Z Paul Vleminckx Megavino 2018;
p124 Champagnefles op pupiter;
p145 NW Giststarter regent;
p146 Z Malo met verwarmingselement;
p148 ZO Overheveling van ontzuurde wijn;
p149 NW Labo Remich;
p150 W Bento- en warmtetest;
p162 Degorgeersleutel met droesemdopje;
p164 Affiche Belgische overheid tijdens de droogleggingjaren 20 van de vorige eeuw om jenevergebruik te verbieden (Jenevermuseum Hasselt);
p166 (Filip Claessens) Koen Podevijn, Randkrant editie november 2019.

Leidraad hoe de wijnmaker tot een geslaagde mousserende wijn komt, gebaseerd op de wetenschap uit de Champagne. Deze herziene uitgave steunt nog meer op de theorie om van daaruit nog meer gedetailleerde praktische handelingen met duiding te kunnen onderbouwen.

Het perfecte boek, bruisend aan informatie, voor elkeen die de kneepjes van het vak wenst te kennen. U vermijdt de rist aan valkuilen die op het pad van de vinificatie verspreid liggen. Elke wijnmaker, van gepassioneerde hobbyist tot professional, heeft er absoluut baat bij dit boek te lezen.

Daarnaast schept dit werk een totaalbeeld over hoe de Belgische en Nederlandse wijnbouwer zijn mousserende wijn maakt volgens de 'méthode traditionnelle', dit gerealiseerd op basis van een enquête onder de (semi)professionele wijnbouwers uit de Lage Landen.

Voor elke docent, sommelier en wijnfanaat het ideaal boek om zijn kennis bij te spijkeren over ons mousserend product en wijnlandschap. De wijnkenners Gido Van Imschoot, Peter Doomen, Marc Roovers en Mariëlla Beukers geven tussen de hoofdstukken door elk hun reflectie over de wijnbouw der Lage Landen.

Koen Podevijn deelt als wijnbouwer zijn kennis en praktijkervaring. Sinds enkele jaren doceert hij over het maken van mousserende wijn. Zijn website vindt u op www.domeinpotdevin.be.

"Ik vind het boek een heel interessant naslagwerk, boordevol tips en heel instructief, niet alleen voor de hobbyistwijnbouwer maar ook voor de professionele wijnbouwer." *Filip Decroix, Wijngoed Zilver Cruys*

"Proficiat met jouw boek, het ziet er prachtig uit!!! Zoveel arbeid in gestoken, dikke pluim!!!" *Karel Henckens, Wijndomein Aldeneyck*

www.domeinpotdevin.be

9 789082 554014 >