



Innover en viticulture :
15 « **bio**nnes » idées
pour se lancer



Sommaire

page → 6 **Plantation**

Pralinage de racines à la plantation - *pratique détectée par*  

Adaptation d'une mini-pelle pour arrachage de ceps isolés - *pratique détectée par* 

Complantation en mini-serres - *pratique détectée par*  

page → 16 **Matériel et réglage du matériel**

Fabrication d'une brosse inter-cep - *pratique détectée par* 

Atomiseur autoporté - *pratique détectée par* 

Adaptation de panneaux récupérateurs - *pratique détectée par*  

page → 26 **Gestion des adventices et entretien du sol**

Couvert de céréales d'hiver - *pratique détectée par* 

Moutons pour la gestion de l'herbe et l'effeuillage - *pratique détectée par* 

page → 34 **Pilotage de la fertilisation**

Compostage biodynamique - *pratique détectée par* 

Engrais verts - *pratique détectée par* 

page → 42 **Maladies du bois**

Taille Guyot Poussard et surgreffage en fente - *pratique détectée par* 

page → 47 **Biodiversité**

Bandes fleuries - *pratique détectée par* 

Plantation d'arbres et bandes fleuries - *pratique détectée par* 

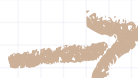
page → 64 **Divers**

Non rognage par tressage de la vigne - *pratique détectée par* 

Non rognage par enroulement des rameaux - *pratique détectée par*  

Informations pour le lecteur

Ce document a été rédigé grâce
au travail réalisé dans le cadre
du projet CASDAR¹ VITINNOBIO.



VITINNOBIO a eu pour ambition de mettre en place une méthode pour détecter et évaluer les pratiques innovantes mises en œuvre chez les viticulteurs biologiques avec en point de mire la diffusion de ces pratiques pouvant intéresser d'autres viticulteurs et visant à aider au développement de l'agriculture biologique.

Ce document fait suite au « *Recueil de pratiques observées en viticulture biologique : des pistes pour innover ?* » diffusé au cours de l'année 2016 par les partenaires du projet et toujours disponible en version numérique². Il est le fruit du travail d'entretiens réalisés entre 2014 et 2016 par l'ensemble des partenaires du projet, afin de détecter des pratiques potentiellement innovantes mises en place par des vignerons. Le recueil précédemment diffusé était issu d'une première série d'entretiens suivant une colonne vertébrale constituée par les points techniques identifiés comme étant potentiellement verrouillés ou difficiles à maîtriser en viticulture biologique (doses de cuivre, gestion des adventices, gestion du temps de travail...). A ce stade, aucun travail d'évaluation, de validation ou de contrôle de ces pratiques n'avait été effectué. L'objectif de ce document était donc seulement de mettre en avant la diversité, la créativité, l'ingéniosité de pratiques répondant à divers points de blocage de la viticulture biologique, identifiés par les viticulteurs et les acteurs techniques de la profession et qui peuvent constituer un terreau d'innovations.

Le document que vous avez sous les yeux constitue la dernière étape du projet VITINNOBIO. Des pratiques du précédent recueil ont été sélectionnées pour couvrir une diversité de situations et de régions. Vous retrouverez le cheminement de notre travail dans ces fiches :

- une première partie décrit la pratique telle qu'exprimée par le vigneron et expose le cheminement dans l'élaboration de la pratique, les conditions de réussite et les points de vigilance qu'ils ont eux-mêmes identifiés...
- une seconde partie met en lumière les informations fournies par le vigneron grâce à des données techniques et bibliographiques. L'objectif étant de fournir quelques éléments clés pour l'appropriation éventuelle de la pratique par d'autres vignerons.
- une troisième partie illustre par des indicateurs simples, le regard du vigneron sur sa propre pratique telle que la facilité de mise en œuvre, le coût, le besoin en main d'œuvre...

Certaines pratiques pourront paraître à certains presque « *classiques* » ou « *basiques* » mais les pratiques viticoles étant diversifiées dans les différents vignobles français nous avons préféré les partager et laisser chacun piocher dans ce qui l'intéresse.

L'analyse de la pratique ne constituant pas une validation formelle, leur bonne réussite dans le cadre de leur mise en œuvre dans des conditions différentes de celles qui sont exposées n'est pas garantie et la responsabilité des partenaires du projet VITINNOBIO vis-à-vis de ces pratiques ne peut être engagée.



Projet n°5322 (2013-2017) piloté par l'IFV (Audrey Petit)

Partenaires : ITAB. INRA : UMR System, UMR Innovation, Département SAD Grignon, INRA-SAD-UEVV-Colmar, Bordeaux Sciences Agro USC 1320 INRA GAIA. CRA PACA, CA 33, CRA Bourgogne. AgroBioPérigord, Sedarb. EPLEFPA Davayé, Avignon et Bordeaux.

Avec le concours du Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt (CASDAR).

Pour en savoir plus

COORDINATION

Chovelon Marc

Institut Technique de l'Agriculture Biologique

marc.chovelon@itab.asso.fr

Cresson Céline

Institut Technique de l'Agriculture Biologique

celine.cresson@itab.asso.fr

De Villaines François

Institut Français de la Vigne et du Vin

audrey.petit@vignevin.com

Petit Audrey

Institut Français de la Vigne et du Vin

AQUITAINE

Aveline Nicolas

Institut Français de la Vigne et du Vin

nicolas.aveline@vignevin.com

Davidou Ludivine

Chambre d'Agriculture 33

l.davidou@gironde.chambagri.fr

Dochier Dominique

Chambre d'Agriculture 33

d.dochier@gironde.chambagri.fr

Dupin Séverine

Chambre d'Agriculture 33

s.dupin@gironde.chambagri.fr

Maille Eric

AgroBio Périgord

e.maille@agrobioperigord.fr

BOURGOGNE

Chatain Raphaël

Institut Français de la Vigne et du Vin

diane.guilhem@biobourgogne.org

Guilhem Diane

Bio Bourgogne

g.morvan@yonne.chambagri.fr

Morvan Guillaume

Chambre d'Agriculture 89

gpaire@sl.chambagri.fr

Paire Guillaume

Chambre d'Agriculture 71

pierre.petitot@cote-dor.chambagri.fr

Petitot Pierre

Chambre d'Agriculture Bourgogne

PACA

Bouvard Fabien

Chambre d'Agriculture des
Provence-Alpes-Côte d'Azur

f.bouvard@paca.chambagri.fr

Filleron Emmanuelle

Chambre d'Agriculture 84

emmanuelle.filleron@vaucluse.chambagri.fr

Guimier Amélie

Chambre d'Agriculture 84

eric.lhelgoualch@vaucluse.chambagri.fr

Lhelgoualch Eric

Chambre d'Agriculture 84

garance.marcantoni@var.chambagri.fr

Marcantoni Garance

Chambre d'agriculture 83

d.richy@bouches-du-rhone.chambagri.fr

Richy Didier

Chambre d'agriculture 13

natacha.sautereau@vaucluse.chambagri.fr

Sautereau Natacha

Chambre d'Agriculture 84

SUPPORT SCIENTIFIQUE

Barbier Jean-Marc

UMR Innovation INRA

jean-marc.barbier@inra.fr

Meynard Jean-Marc

UMR SAD-APT INRA

jean-marc.meynard@inra.fr

Thiollet-Scholtus Marie

SAD-UR-0055-ASTER INRA

marie.thiollet-scholtus@inra.fr

Ugaglia Adeline

Agro Bordeaux

adeline.ugaglia@agro-bordeaux.fr

Pralinage des racines à la plantation

Appellation ou région viticole :

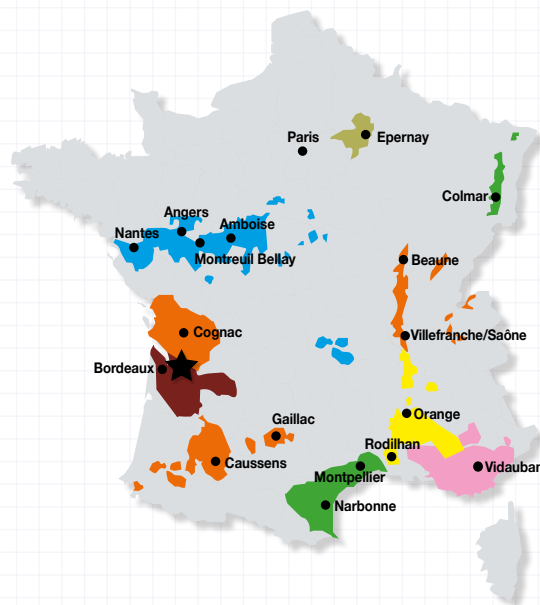
Margaux (Bordeaux)

Cépages : Cabernet Sauvignon N,
Petit Verdot N, Cabernet Franc N, Carménère N,
Malbec

Année de certification : 2009

Surface en vignes : 13 ha

Surface concernée par la pratique :
quelques ares (plantation)



LE DOMAINE VITICOLE : QUELQUES ÉLÉMENTS DE CONTEXTE

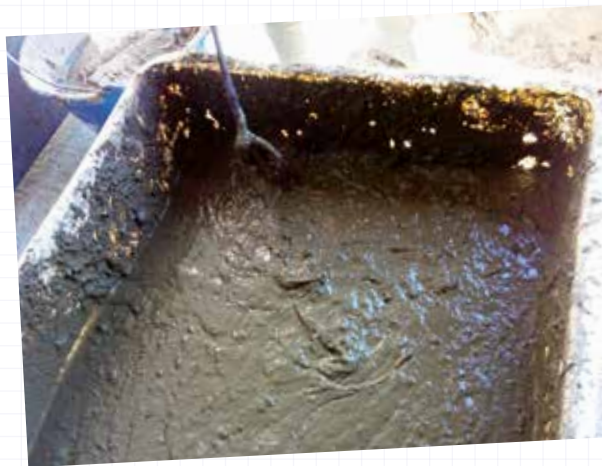
Le domaine est un domaine de transmission familiale depuis 4 générations. Il se situe en appellation Margaux, sur des sols et un terroir très qualitatifs. Ceci implique des objectifs de production qui nécessitent une attention particulière sur la qualité des vendanges et la gestion du vignoble en général. Le vigneron est très ouvert sur l'innovation et l'adaptation

de nouvelles pratiques ou la remise en œuvre de techniques « ancestrales ». Néanmoins l'apport de l'innovation dans la gestion du domaine doit se faire en « équilibre », les apports devant compenser les besoins ou remplacer d'autres techniques devenues obsolètes, que ce soit au niveau budgétaire ou temps de main d'œuvre.

DESCRIPTION DE LA PRATIQUE

Avant toute plantation, un pralinage des racines est effectué pour aider à la reprise. Le pralin est préparé la veille de la plantation en mélangeant, dans une bétonnière, de la bouse de vache fraîche et de l'argile en proportion un tiers/deux tiers. Ce mélange est complété avec de l'eau jusqu'à obtenir une bouillie relativement épaisse (photo 1). La préparation des plants greffés-soudés débute par une coupe du chevelu racinaire, puis la partie racinaire restante est alors plongée dans le pralin. Les plans peuvent ensuite être stockés pour un rapide séchage du pralin autour de la racine et plantés dans la journée ou le lendemain.

Ici, le vigneron a la chance d'avoir la matière première sous la main : il utilise la bouse de son propre élevage pour le pralin, en ne prenant que celles provenant de vaches ayant vêlé. La bouse doit être fraîche, il faut donc surveiller les vaches et collecter. L'argile est prélevée directement dans une zone argileuse chez un voisin proche de son domaine. En 2 heures, toute la matière première est collectée et peut être mélangée. Au final, le vigneron estime qu'une journée de travail est nécessaire à la préparation et à la réalisation du pralinage.



Le pralin

Ce pralinage n'a pas fait l'objet d'essais sur le domaine, mais le vigneron se fie à l'expérience de ses grands-parents qui réalisaient ce même pralin lors de la plantation des arbres fruitiers, ainsi qu'aux préconisations des biodynamistes. Par ce biais, il espère favoriser la bonne implantation en favorisant la mycorhization et en protégeant les premières racines. Il compte sur le rôle de nutrition en matière organique fraîche du pralin pour atteindre ces objectifs.

A terme, le vigneron réfléchit à optimiser la qualité de son pralin en y incluant les apports de la biodynamie (préparations à base de plantes), et compte peut-être mettre en place un essai lors de la plantation prochaine de 5 ha.



© IFV



© IFV

Les plants avant
(gauche) et après
(droite) pralinage

→ ANALYSE DE LA PRATIQUE

Le pralinage est une opération extrêmement commune en arboriculture. Après avoir retiré les racines abimées, ou le chevelu racinaire en viticulture, *le pralin forme une couche protectrice et cicatrisante autour de la racine*. Historiquement, *il était formé d'un mélange de bouse de vache, de terre de jardin et d'eau* mais maintenant il est plutôt conseillé d'utiliser une terre argileuse pour d'avantage d'adhérence à la plante.

Une fois la plantation effectuée, *le pralin apporte à la vigne davantage de contact entre le sol et les racines et un environnement favorable au développement racinaire*. La littérature spécialisée s'accorde à dire que *le pralin est riche en micro-organismes symbiotiques favorisant l'absorption hydrique et la nutrition minérale*. Il facilite le développement des radicelles et limite les attaques des parasites (nématodes).

Une thèse doctorale soutenue à l'Université de Stellenbosch, en Afrique du Sud, au sujet du sanjeevak¹ a permis de montrer que *la bouse de vache contenait de l'acide indole-3-acétique, plus connue sous le nom d'auxine*. Cette auxine est synthétisée par des populations de bactéries que l'on retrouve dans ces bouses. Pour rappel, l'auxine est une phytohormone, c'est-à-dire que c'est une molécule permettant la régulation de la croissance de la plante. Ici, l'auxine possède un effet dose réponse, en fonction de sa concentration elle va activer, ou bien au contraire ralentir, la croissance d'un organe. C'est à des concentrations infimes (0.1 µg/l) que cette phytohormone stimule la croissance racinaire, au-delà, c'est le développement des tiges qui est activé.

Il est très difficile de connaître la quantité d'auxine que l'on apporte à son pralin car celle-ci dépend de différents facteurs environnementaux (température, état sanitaire de l'animal, humidité). Quoi qu'il en soit, cet apport reste infime.

Le vigneron va plus loin, en récupérant des bouses de vaches ayant vélé, en suspectant un supplément hormonal dans ces

bouses. Raphaël Assaf, agronome israélien, précise que *le purin et l'urine de jument (relativement riches en œstrogènes) étaient utilisés de façon empirique, en vue de faciliter la plantation des arbres*. Il n'y a, à ce jour, pas d'étude pouvant le confirmer ou l'infirmer.

Pour ce qui est de la préparation, les étapes présentées ici sont classiques, on peut les retrouver facilement dans des travaux techniques ou bien la presse spécialisée. Celle-ci apporte tout de même quelques éléments complémentaires : *il est possible de conserver sans risques les plants quelques jours supplémentaires*. Ici, le vigneron a pour habitude de réaliser ses plantations rapidement après avoir réalisé le pralinage.

La bouse de vache est considérée comme le déchet du bio-réacteur qu'est le système digestif de la vache. Ces réactions de digestion de l'alimentation bovine sont effectuées par une quantité et une diversité importante de micro-organismes. *Il est possible de retrouver dans les bouses de vaches des pathogènes humains (E. coli) et l'activité biologique de la bouse induit des dégagements gazeux pouvant engendrer des vomissements ainsi que des troubles respiratoires et digestifs*. Quelques précautions sont donc requises lors de la réalisation du pralinage !

Economiquement, cette pratique reste abordable selon le viticulteur. Disposant de la matière première, elle nécessite uniquement la mobilisation d'une personne par jour et par hectare (128€/ha pour une journée de 8h). De plus, la pratique est assez exceptionnelle puisqu'elle n'est mise en place que lors de la plantation d'un nouveau vignoble.

L'utilisation du pralinage dans ce domaine n'est pas évaluée en tant que telle par le viticulteur. Il a souhaité utiliser cette pratique car elle provient de générations précédentes et qu'elle lui semble adaptée et logique pour renforcer la reprise de ses plants de vigne.

→ POUR ALLER PLUS LOIN

Une expérimentation pourrait être mise en place lors d'une prochaine plantation pour évaluer l'intérêt agronomique du pralinage. Le dispositif pourrait diviser les lots des plants pralinés et non pralinés aléatoirement sur un espace restreint (sol

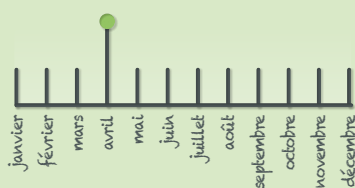
homogène), puis programmer une observation, pendant les premières années, de quelques caractéristiques classiques des jeunes parcelles : taux de survie, taux de débournement, vigueur, prélèvement de racines, production, analyses foliaires...

QUELQUES RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES UTILISÉES

- **Assaf, R.** (1965, *juin Juillet août*). Bouturage sous brouillard : critique des différentes techniques, résultats et applications d'un nouveau système. *Journal d'agriculture tropicale et de botanique appliquée*, pp. 292 - 318.
- **Desfemmes, C.** (2015). Le pralinage. Téléchargé sur Gerbeaud : <http://www.gerbeaud.com/jardin/fiches/pralinage-arbres-arbustes-racines,1251.html>
- **ENS Lyon.** (2006). L'essentiel sur l'auxine. Téléchargé sur <http://accres.ens-lyon.fr/biotic/morpho/html/auxine.htm>
- **Foures, J.** (2012). Hormones végétales et forces cosmiques. *Biodynamis*, pp. 24 - 30.
- **Houerou, H. L.** (1980). Les plantations d'arbres et arbustes fourragers : technique d'implantation et de gestion.
- **Orendo-Smith, R.** (2012). Sanjeevak as a source of nutrients and phytohormones for production and propagation of plants. Stellenbosch.

REGARD DU VITICULTEUR SUR SA PRATIQUE

Périodes clefs



Temps d'astreinte



✓ 1 personne/jour/ha

Coût

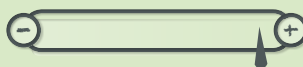


✓ 128€/ha plantés

Degré de satisfaction



Facilité de mise en pratique



✓ Pratique facile à mettre en place

Besoin humain



✓ 1 personne/jour/ha

Degré de généralisation de la pratique

✓ Pratique fréquente en arboriculture et en biodynamie mais avec des contraintes supplémentaires (ajout de préparations, décoctions...)

Valorisation



✓ Valorisation des ressources présentes sur le domaine

Niveau de stress



✓ Pratique s'intégrant parfaitement dans l'itinéraire technique et dans la méthode de plantation

Adaptation d'une minipelle pour arrachage de ceps isolés

Appellation ou région viticole : Vaucluse

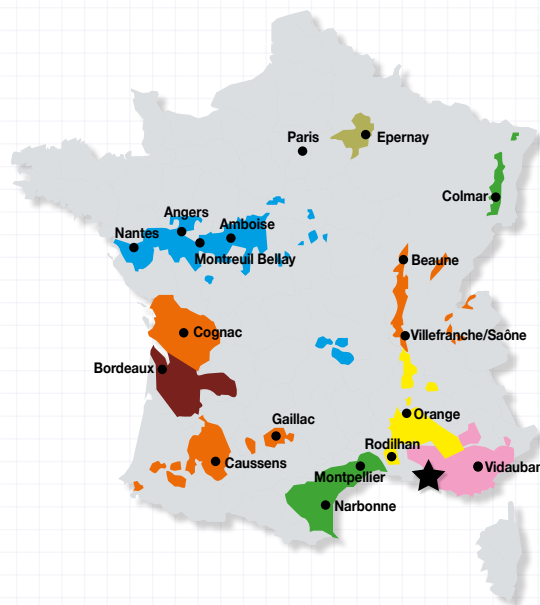
Cépages : Syrah, Grenache, Mourvèdre, Carignan, Cinsault, Muscat, Marselan

Année de certification : 2010

Objectifs de rendements : pas d'impact de la pratique sur les rendements mais rendement réalisé à hauteur de 37hl/ha

Surface en vignes : 55 ha

Surface concernée par la pratique : plantation



LE DOMAINE VITICOLE : QUELQUES ÉLÉMENTS DE CONTEXTE

Le domaine est situé dans le Vaucluse en plein cœur des côtes du Rhône. Le vigneron reprend le domaine conventionnel de son père en 2009 et décide rapidement d'engager la conversion du vignoble en agriculture biologique. La commercialisation se faisait auparavant exclusivement en vrac, la baisse des rendements liée au passage en bio incite alors le vigneron à commercialiser une partie de sa production en bouteille. Cette décision lui permet une meilleure valorisation de son vin mais le vrac reste néanmoins le mode de commercialisation privilégié pour 80% de la production. Le vigneron décide également d'agrandir le domaine dès son arrivée en 2009 : les 20 hectares de vignes du domaine voisin sont

rachetés. Ces parcelles, vieilles et conduites en gobelet, fournissent des rendements très faibles ce qui n'est pas compatible avec une commercialisation à dominante de vrac. Les parcelles sont donc arrachées et un nouveau vignoble est planté : l'ensemble du domaine est désormais palissé et équipé de goutte à goutte accroché sur le fil porteur.

Suite à ces nombreux chantiers de restructuration de vignes palissées, le vigneron s'est familiarisé avec la plantation et l'arrachage de plants. Avec un souci permanent de maintenir son niveau de production à l'hectare, le viticulteur a amélioré sa technique pour remplacer ses ceps morts ou malades en vignoble palissé.

DESCRIPTION DE LA PRATIQUE

L'idée réside ici dans l'amélioration et l'utilisation détournée d'un matériel qui n'était pas forcément destiné à la viticulture dans sa conception. Auparavant, sur le domaine, l'arrachage se faisait avec une tarière rotative, mais le vigneron était assez peu satisfait de cet outil qui laissait des racines dans le sol et lissait les parois du trou. Il a donc changé sa stratégie en utilisant une minipelle pour arracher les pieds isolés. Avant le passage à sa minipelle actuelle, le viticulteur a d'abord essayé une minipelle attelée derrière le tracteur, mais d'après lui, celle-ci forçait trop sur l'engin. Il a donc préféré une machine indépendante qui apporte entre autres un meilleur confort de travail pendant l'hiver et le début du printemps car munie d'une cabine. Ici le vigneron a également amélioré la minipelle d'origine en lui ajoutant une benne pour stocker les pieds arrachés et faciliter leur sortie de la parcelle



Arrachage avec la minipelle

© CRA PACA

(voir photo ci-contre). De plus, le bras de la minipelle permet de passer au-dessus du rang en l'enjambant ce qui évite d'endommager le fil de palissage et permet surtout d'aller plus en profondeur lors de l'arrachage.

Pour arracher les cepes morts ou malades sur l'ensemble de ses parcelles, le vigneron a ensuite acquis, dans un souci de praticité et d'efficacité, la minipelle Kubota U35. Equipée d'un bras d'environ 5.1 m, plus allongé que les autres, elle permet de travailler 4 rangées à la fois lorsque la parcelle est pré-taillée (seulement 2 rangs quand elle n'est pas pré-taillée). Elle est, de plus, assez étroite ce qui permet de passer plus facilement dans les rangs de vignes : l'écartement des rangs est de 2.2 m et la largeur de la minipelle est 1.7 m (voir photo). Suite à diverses observations de matériels existants, le vigneron a apporté lui-même plusieurs séries de modifications au godet.

Dans un premier temps, le godet de la minipelle a été protégé par des tubes coulissants permettant d'écarter automatiquement le palissage. Ces tubes situés au-dessus du godet permettaient de pousser latéralement le fil porteur et permettait ainsi à la pelle de pouvoir travailler au plus près du fil poteur et de ne pas attraper le fil évitant les dégradations.

À cette époque, l'arrachage se faisait à l'aide d'un godet plein, ce qui permet d'arracher correctement le cep mais qui présentait l'inconvénient de retirer une quantité importante de terre et donc de laisser un trou qu'il faut par la suite reboucher pour éviter de gêner le passage des machines. Dans un second temps, suite à des observations sur le terrain, le godet a été retravaillé pour pallier aux exports de terre trop importants avec le godet plein. Il a donc fabriqué un godet en partant d'une plaque de 25 mm d'épaisseur pour faire un godet ajouré (voir photo ci-contre). Grâce à ce godet, le vigneron a pu travailler au mois de novembre alors que le sol était très sec et dur faute de précipitation. Il en est très satisfait car avec ce nouvel outil, il peut plus facilement pénétrer dans la terre et permet de bien décompacter le sol et ainsi permettre de réaliser ses complantations dès la fin de l'hiver.



© CRA PACA

Benne pour le stockage ajoutée par le vigneron



Nouveau godet fabriqué par le vigneron

© CRA PACA

Ainsi, avec l'utilisation de la minipelle, le cep lui paraît mieux arraché qu'avec les méthodes employées précédemment : davantage de racines sont retirées du sol et la plantation du nouveau plant est facilitée. Pour ce dernier point, le vigneron ne dispose pas encore d'assez de recul pour apprécier l'impact sur la qualité de la reprise des complants.

→ ANALYSE DE LA PRATIQUE

Le plus souvent, l'arrachage de souches isolées se fait à l'aide d'une tarière rotative à déport, généralement fixée à l'arrière du tracteur pour bénéficier de l'entraînement par la prise de force. Cette configuration permet un arrachage rapide, mais a tendance à laisser des racines dans le sol, ce qui ne participe pas à la limitation du développement du court-noué, virose transmise par le sol. Cette maladie virale est transmise par des nématodes via les racines de la plante. Il n'existe aucun moyen de lutte curatif contre le court-noué et la lutte est exclusivement préventive. Outre le repos de 7 à 10 ans pour un sol contaminé avant replantation, l'IFV rappelle qu'il faut extirper soigneusement les racines après arrachage.

D'autre part, la tarière pose aussi le problème, surtout en terrain argileux, de lisser les parois du trou ce qui les rend moins perméables aux jeunes racines du futur complant et de créer des conditions favorables à l'asphyxie lors d'hivers humides. La complantation est un moyen de maintenir le potentiel de production et de respecter la densité requise pour l'appellation mais la rentabilité de cette action doit être calculée en amont. La complantation reste un poste de dépense important et mérite d'être soignée. Différentes études économiques ont été menées et fournissent une échelle de prix qui va être dépendante du vignoble : en 2008, la chambre d'agriculture de Charente a estimé le coût à 4.77€/complant alors qu'une étude menée par

le BIVB en 2017 estime que la complantation revient à 7.70€ par complant, la main d'œuvre et la mécanisation représentant les postes de dépenses majeurs (respectivement 42% et 20% du coût calculé). Il est conseillé d'entreprendre la complantation d'une parcelle sans dépasser les 2 à 5% de manquants selon la densité de plantation sinon cela peut représenter un nombre de plants trop important à l'hectare. Les coûts engendrés n'étant pas négligeables, la préparation du terrain dans le cadre d'une complantation est primordiale pour favoriser la bonne implantation du complant car il sera dès le départ dans des conditions difficiles pour son développement : concurrence des autres souches au système racinaire puissant, de l'état du sol (compactions...), des maladies (puisqu'il se trouve hors de la zone d'atteinte des traitements phytosanitaires ...), de sa fragilité face aux travaux mécanisés.

L'autre technique d'arrachage de pied isolé, consiste à utiliser une minipelle, comme c'est le cas dans ce domaine. Les avantages de la minipelle sont divers et concernent notamment le gain de temps et le confort d'utilisation. Ici, le vigneron a équipé son godet d'origine d'un système de pare-fil « fait-maison » ce qui permet de limiter les risques d'abimer le palissage, ce qui engendrerait du travail et des coûts supplémentaires et de travail à l'aplomb du rang et donc de procéder à un meilleur arrachage. D'autre part, le choix de ce modèle de minipelle en

particulier est intéressant, grâce à son long bras, l'outil permet de travailler non pas sur deux rangs comme le ferait un tracteur, mais sur quatre rangs à la fois. Le temps de travail est optimisé grâce à la réduction du nombre de manœuvres à effectuer.

Le passage d'un godet plein à un godet ajouré permet également d'ajouter de la flexibilité sur la période d'intervention et de gagner du temps en limitant le travail de rebouchage nécessaire avant la complantation pour permettre le passage des engins notamment lorsque l'arrachage est réalisé durant l'hiver. Ce godet ajouré permet, tout comme le godet plein, une bonne élimination des racines pour limiter le court-noué tout en retirant facilement le cep en toutes conditions. Sinon, il existe aussi un

système composé d'une lame en forme de U qui peut couper les racines pour arracher la souche. En plus d'être facilité, le travail est même plus efficace puisque le passage de cette lame ameublit et aère le sol en profondeur pour faciliter la reprise du futur plant. Attention à effectuer l'opération sur un sol ressuyé, car le sol humide est plus difficile à travailler.

Enfin, les travaux étant le plus souvent hivernaux, le confort de travail n'est pas à négliger. Sur la minipelle, la cabine fermée protège l'opérateur du vent et du froid pour garantir une capacité à intervenir à tout moment quelles que soit la saison et les conditions météorologiques.

QUELQUES RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES UTILISÉES

- **Blue, M., 2013.** Court-noué, attention au repos du sol. Consulté sur : http://www.vignevin.com/fileadmin/users/ifv/actualites/Newsletter_IFV/Lettre_Mars14/Court_noue_repos_sol_AREDVI.pdf
- **BIVB, 2017.** Complanter ou replanter sa parcelle ?. Consulté sur : <https://www.plan-deperissement-vigne.fr/sites/default/files/2017-04/plaquette%20BIVB%20replantation%20complantation%202017%20PlanD.pdf>
- **Chambre d'agriculture de Charente, 2007.** L'entre plantation, une solution pour maintenir le potentiel de production ?. Consulté sur : http://www.charente.chambagri.fr/fileadmin/CA16_internet/espace_documentaire_viti/espacetelech/04_Travaux_en_vert/042_Préparation_du_sol/entreplantation.déc-07.pdf
- **IFV, s.d.** Le court-noué. Consulté sur : <https://www.vignevin-sudouest.com/publications/fiches-pratiques/court-noue.php>
- **IFV, s.d.** Le remplacement des manquants ou complantation. Consulté sur : <https://www.vignevin-sudouest.com/publications/fiches-pratiques/remplacement-manquants-complantation.php>
- **Reynier, A., 2016.** Manuel de viticulture. 11^{ème} édition éd. s.l. : Lavoisier.

REGARD DU VITICULTEUR SUR SA PRATIQUE

Coût



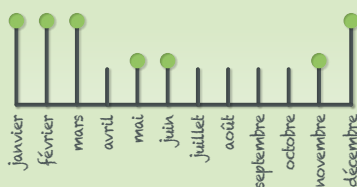
✓ Investissement financier jugé élevé par le viticulteur (coût des fournitures : 20 000 euros + 5l de gazole/heure de travail)

Degré de généralisation de la pratique

En cours de diffusion.

✓ Pratique également utilisée par d'autres viticulteurs

Périodes clefs



Facilité de mise en pratique



✓ Quelques difficultés concernant l'appropriation de la pratique

Valorisation



✓ Pas de valorisation économique de la pratique

Degré de satisfaction



✓ L'arrachage du pied et des racines est plus facile et efficace (arrachage plus en profondeur, toutes les racines enlevées), ce qui facilite la plantation du complant.
L'arrachage se fait également plus confortablement grâce à la cabine.

Besoin humain



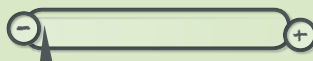
✓ N'a jamais eu besoin d'avoir recours à de l'entraide pour cette pratique

Temps d'astreinte



✓ L'investissement en termes de temps est jugé moyen par le viticulteur

Niveau de stress



✓ Pas du tout stressant

Complantation en mini-serres

Appellation ou région viticole :

Blaye-Côtes de Bordeaux

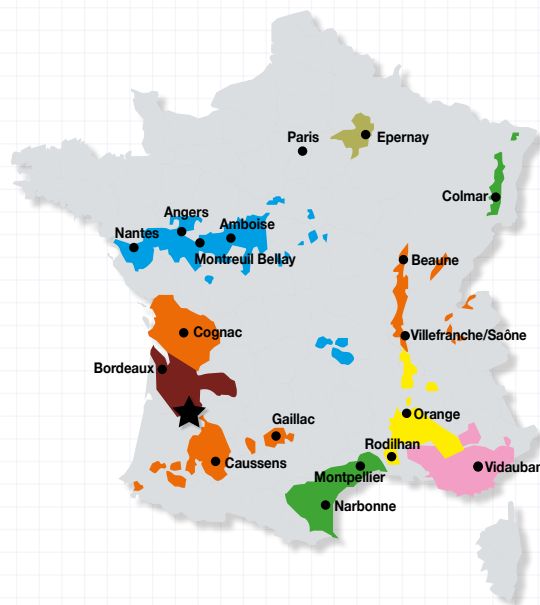
Cépages : Merlot, Cabernet Franc, Cabernet Sauvignon, Malbec, Sauvignon Blanc et Gris

Année de certification : 1995

Objectifs de rendements : 60hl/ha

Surface en vignes : 16 ha

Surface concernée par la pratique : complantations



LE DOMAINE VITICOLE : QUELQUES ÉLÉMENTS DE CONTEXTE

Le Château Grand Renard a été créé en 1970 à partir du domaine familial orienté polyculture et élevage. Il est conduit en viticulture biologique depuis plus d'une trentaine d'années. Une petite partie d'élevage avec quelques vaches allaitantes a été conservée. Une gamme diversifiée de vins est produite

sur la propriété : rouges, rosés, blancs et crémant. Francis Joubert et son fils Sylvain ont une bonne connaissance de la mécanique et possèdent un atelier pour réparer et améliorer leurs outils et engins viticoles.

DESCRIPTION DE LA PRATIQUE

En cas de mortalité de certains pieds sur une parcelle, afin de garantir une densité, des rendements stables et le respect de certains cahiers des charges d'appellation le cas échéant, il faut réaliser une complantation pour remplacer les pieds manquants par des nouveaux. L'objectif du viticulteur est d'avoir un cep qui va rentrer en production le plus rapidement possible et que ce cep soit pérenne. La complantation est largement répandue, mais comporte quelques risques. En particulier, les vignes autour de la jeune pousse sont vigoureuses et possèdent un système racinaire bien plus développé ce qui rend difficile la croissance des nouveaux plants. Pour obtenir des meilleurs taux de réussite, ce viticulteur de la région bordelaise a mis au point une technique particulière grâce à l'adaptation de manchons de désherbage utilisés en viticulture conventionnelle. Ces manchons sont utilisés en viticulture conventionnelle pour protéger les jeunes plantes du désherbage. Cette poche plastique fait 15-20 cm de large et 25 cm de haut et est réalisée en coupant en deux un manchon plastique classique de désherbage.



Mini-serre mise
en place l'année n

De plus, au moment de la plantation, il installe deux marquants d'1 m de longueur en acacia de part et d'autre du jeune plant dans le sens du rang afin de maintenir en place un manchon de désherbage en plastique translucide qui entoure le plant. Le viticulteur a choisi des marquants en bois suffisamment larges (ici 3 cm) pour éviter que le manchon ne se referme sur le haut et éviter des phénomènes de surchauffe. Il avait auparavant employé des marquants métalliques de section faible mais le manchon plastique avait tendance à se coller et se refermer ne satisfaisait par le vigneron. C'est pour cela que le vigneron a modifié le système qui agit ainsi comme une mini-serre pour créer un environnement favorable au bon développement du plant, tout en assurant sa protection. Les marquants de bois protègent physiquement le plant contre les outils de travail du sol, tandis que le manchon empêche tout enfouissement du plant par projection de terre lors du passage des machines entre les rangs.

Il faut noter que sur le domaine, en 2017, les mini-serres en plastique n'ont pas épargné les complants des années antérieures, des épisodes de gel de printemps : on dénombre un taux de destruction de 50% sur les plants de 2016. Pour les complants réalisés en fin d'hiver 2017, le plastique de la mini-serre avait été remplacé par des manchons en carton compressé et il n'y a pas eu de dégâts de gel avec ce type de manchon. Outre l'impact sur le gel, le viticulteur n'a pas encore de retour d'expérience avec les manchons papier.

La conduite des complantations s'organise sur le domaine de la façon suivante : les plants racinés sont plantés en mars-avril de l'année n (année de plantation). Aussitôt, la mini-serre est mise en place. Elle protégera le plant pendant 3 à 4 ans selon la vitesse de développement. Le viticulteur effectue un certain nombre d'opérations pour accompagner les plants et favoriser leur développement. En juin de l'année n , un passage est effectué afin de ne garder qu'une seule pousse pour favoriser la vigueur et de désherber manuellement l'intérieur de la mini-serre. Le plant est arrosé régulièrement pendant toute la période estivale. L'hiver n , une taille est effectuée afin de ne laisser que 2 ou 3 yeux. En $n+1$ les mêmes opérations sont répétées. En plus de cela, le plant est attaché avec du rafia au premier fil porteur du palissage. Ces interventions sont répétées jusqu'à ce que le dispositif soit retiré, la 3^{ème} ($n+2$) ou la 4^{ème} année ($n+3$). Lors du retrait de la mini-serre, l'un des marquants en bois est laissé pour faire office de tuteur. Dans le cas où le pied à remplacer serait adjacent à un piquet de palissage, un seul marquant de bois est implanté (le piquet de palissage faisant office de deuxième marquant pour la protection contre les outils de travail du sol). Dans cette configuration, le dispositif est moins adapté comme le montre la photo ci-contre.



© IFV CA33



Dispositif retiré en $n+3$

D'après le vigneron, une autre limite du dispositif peut s'observer dans des parcelles avec des lapins. En effet, la hauteur de manchons qu'il a choisi ne permet pas de protéger les jeunes pousses contre les rongeurs. N'étant pas concerné par ce problème, le viticulteur a opté pour cette hauteur de manchon (25-30 cm) pour ne pas créer de milieu favorable aux escargots et éviter un effet de serre tardif.

Grâce à cette méthode, le viticulteur indique un taux de réussite de ses complantations de 95%. Compte tenu des résultats, le viticulteur est très satisfait de cette pratique qui selon lui nécessite à peine plus de temps qu'une complantation classique.



© IFV CA33

Dispositif proche d'un piquet

→ ANALYSE DE LA PRATIQUE

Lors d'une complantation, le nouveau pied est confronté à des conditions difficiles : désherbage chimique pour les domaines en conventionnel, désherbage mécanique, concurrence, lapins, escargots... Face à ces contraintes, il faut protéger le jeune pied avec un dispositif physique. On peut en retenir deux types principaux.

D'abord, on trouve les dispositifs de type filets, qui protègent les plants contre les lapins qui se nourrissent des jeunes pousses. Ce dispositif est standard et est conçu pour être utilisé sur n'importe quel type de plantation. Le filet permet une bonne aération du plant contrairement au système de mini-serre de ce vigneron, mais on perd donc l'effet de serre recherché en début

de saison. On l'utilise généralement lors de l'implantation d'une parcelle complète, mais on peut aussi y avoir recours pour une complantation. D'autre part, il n'offre que très peu de protection contre les outils de travail du sol.

Ensuite, il existe un système plus spécialisé, proche de ce que le vigneron a artisanalement mis en place : l'installation de tubes en polypropylène rigide. Ce manchon rigide assure une protection plus complète que le manchon en filet parce qu'en plus de protéger le plant contre les lapins et autres herbivores, celui-ci permet de pouvoir désherber chimiquement les rangs dans les systèmes de production conventionnels sans danger pour le complant, et d'assurer une certaine protection contre les outils de travail du sol. Ces tubes sont à enfoncer légèrement dans un sol meuble. En revanche dans un sol plus dur ou graveleux, il devra être soutenu par un tuteur. Tout comme le système mis en place par l'agriculteur, les tubes en polypropylène offrent les bénéfices de l'effet de serre pour garantir au com-

plant un meilleur confort. Etant relativement haut (40-50 cm), ils doivent en conséquence être retirés en cas de trop forte chaleur pour éviter de brûler le jeune pied. De même, comme le système de mini-serre, il faut y prêter attention car il peut offrir un abri aux escargots qui se nourrissent des jeunes bourgeons, et les adventices peuvent s'y installer demandant un désherbage manuel à l'intérieur du tube.

Le système mis en place par le vigneron est avantageux sur plusieurs points :

- il assure une protection solide et durable contre les outils de travail du sol sous le rang à condition qu'ils soient bien mis en place,
- du fait d'un diamètre plus important que les tubes en polypropylène, un effet de serre suffisant mais pas excessif lors des fortes chaleurs estivales (hauteur raisonnable du manchon) est possible.

Tableau 1: coût des différents dispositifs de protection du complant

	Matériel nécessaire	Prix Unitaire
Filet de protection	1 tuteur + filet 40cm	0,84€
Tube en polypropylène	1 tuteur + tube 40cm	1,10€
Mini-serre manchon plastique	2 marquants + manchon 30 cm	0,75€
Mini-serre manchon papier	2 marquants + 1 manchon 10 x 30 cm	0,63€

Parmi les systèmes existants, la mini-serre de complantation semble être la plus économique sur l'aspect matériel. *A noter tout de même que en comptant toutes les charges, le prix d'une complantation est estimé à environ à 10€ par pied d'après la chambre d'agriculture de l'Aude.* Le matériel de protection choisit ne changera donc pas le coût d'une complantation. Le choix du matériel doit donc se réaliser en fonction des besoins agronomiques.

Le taux de reprise de 95%, indiqué par le vigneron, n'a été qu'empiriquement déterminé, son exactitude est donc difficile à affirmer, et on ne peut garantir de tels résultats en tout lieu mais cela est un très bon taux de reprise. Nous avons vu que

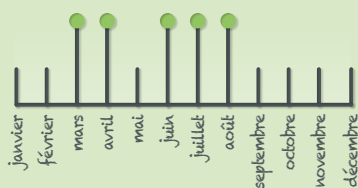
la réussite d'une complantation dépend d'un certain nombre de facteurs environnementaux mais également de la qualité de l'entretien post-plantation. Si cette technique est facilement appropriable, elle ne pourra donc pas être mise en place partout : un climat trop chaud présente toujours un risque de provoquer des surchauffes dans la mini-serre et pénaliser le développement du plant. Ainsi, bien qu'une optimisation de ces conditions de réussite soit possible grâce notamment à ce système de mini-serre, aucune technique ne peut à ce jour garantir à 100% la reprise du nouveau plant. L'autre atout majeur du système du vigneron reste la protection efficace du nouveau pied des dégâts pouvant être engendrés par les outils de travail du sol.

QUELQUES RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES UTILISÉES

- **IFV**, s.d. Le remplacement des manquants ou complantation. Consulté sur : <https://www.vignevin-sudouest.com/publications/fiches-pratiques/remplacement-manquants-complantation.php>
- **Pringent, F.**, 2004. La complantation : maintenir son patrimoine viticole, s.l. : Chambre d'Agriculture de l'Aude.
- **Pringent, F.**, 2013. Coût de plantation d'un hectare de vigne. Consulté sur : http://www.aude.chambagri.fr/uploads/media/fev_2013_cout_plantation.pdf

REGARD DU VITICULTEUR SUR SA PRATIQUE

Périodes clefs



✓ Un suivi est également réalisé toute l'année sur 3 ou 4 ans

Temps d'astreinte



✓ À peine plus astreignant que la complantation standard

Coût



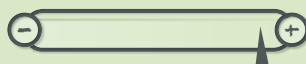
✓ Bon marché : deux marquants en bois (2x0,30€) et un manchon de désherbage en papier ou en plastique (0,03€ - 0,15€) par plant soit 0,63€ - 0,75€

Degré de généralisation de la pratique

En cours de diffusion.

✓ La technique aurait été reprise par ses voisins

Facilité de mise en pratique



✓ Facile à mettre en place, mais ne convient pas à tous les environnements

Valorisation



✓ Pas de valorisation directe du prix de la bouteille

Besoin humain



✓ Pas de besoin particulier

Niveau de stress



✓ Pratique pas du tout stressante

Degré de satisfaction



✓ Très satisfait des résultats

Fabrication d'une brosse inter-cep

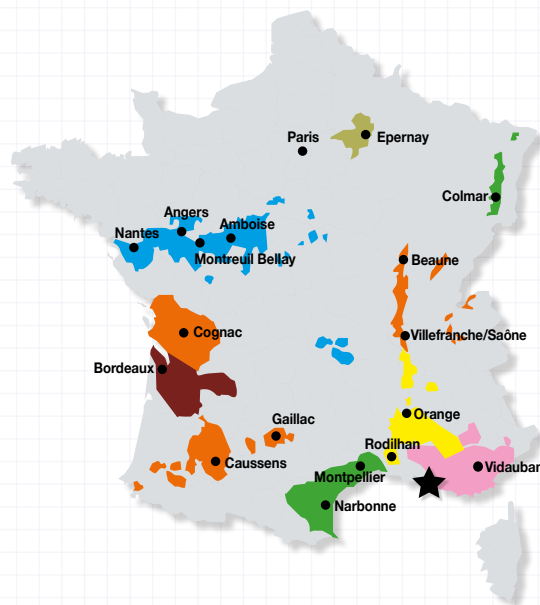
Appellation ou région viticole :
Côtes du Rhône

Cépages :
Syrah N, Grenache N, Viognier B,
Vermentino B et Marselan B

Année de certification : 2009

Objectifs de rendements : 30 hl/ha

Surface en vignes : 14 ha



→ LE DOMAINE VITICOLE : QUELQUES ÉLÉMENTS DE CONTEXTE

L'agriculteur s'installe en 1991 sur le domaine qui, à l'époque, était exclusivement arboricole. Dès son arrivée, il décide d'arracher les vieux vergers pour les remplacer par de la vigne. Au cœur des Côtes du Rhône, il choisit naturellement les cépages typiques de l'appellation, Syrah et Grenache. Avant le début de sa conversion à l'agriculture biologique en 2009, le vignoble est conduit en agriculture raisonnée en s'inscrivant dans la démarche Terra Vitis. Le vigneron étant déjà attaché au respect de l'environnement, son éligibilité à l'aide à la conversion à l'agriculture biologique (MAE CAB) n'a fait qu'accélérer le passage en bio. Le vigneron ne s'arrête pas là, puisqu'à peine la certification AB obtenue, la gestion du vignoble s'oriente vers des pratiques biodynamiques dès 2013. Cette évolution a été assez bien vécue par le vigne-

ron qui, bien qu'ayant vu sa charge de travail augmenter, se satisfait d'évoluer dans des conditions plus saines et de mieux préserver la biodiversité dans ses vignes. Très actif, le vigneron s'est investi dans plusieurs réseaux : coopérative agricole, réseau des Vignerons Indépendants, mais surtout celui des Jeunes Agriculteurs au sein duquel il a assuré, pendant 10 ans, la fonction de trésorier, puis celle de président départemental. Quand il quitte ses fonctions en 2005, il se concentre sur son domaine et met en place un gîte rural. Avec un objectif de 30hl/ha et 48 000 bouteilles, il compte développer son réseau de vente afin de commercialiser 1/3 de sa production en bouteille pour la France, 1/3 en bouteille à l'export et 1/3 en vrac.

→ DESCRIPTION DE LA PRATIQUE

Lors de sa conversion en AB, le vigneron a investi dans le matériel agricole et s'est équipé de 7 outils. Une brosse de nettoyage de l'inter-cep l'intéressait beaucoup pour nettoyer le sol au plus proche des pieds de vigne et couper les herbes le plus court possible. Celle-ci représentait un investissement de 14 000€, trop important pour lui, puisqu'il aurait fallu investir dans le porte-outil complet, alors qu'il disposait déjà d'un inter-cep.

Afin de limiter les dépenses, il a fait découper au laser un disque de métal de 30 cm de diamètre qu'il a intégré au sabot et à la brosse, le tout étant fixé à l'inter-cep qu'il possédait. Cette adaptation lui a coûté 120€ par brosse. L'idée a été validée par le technicien de la firme et une brosse comparable figure depuis au catalogue de l'entreprise pour 860€.



© Chambre régionale d'agriculture de PACA



© Chambre régionale d'agriculture de PACA

La brosse de nettoyage de l'inter cep

Le vigneron utilise cet outil lorsqu'il est dépassé par les adventices. L'expérience a montré qu'il doit y avoir recours environ une année sur deux. Il passe alors un outil rotatif à dents métalliques, pour un travail superficiel du sol, puis il vient nettoyer le sol à ras du cep avec cette brosse. Il en résulte un travail soigné, méticuleux qui vient en complément d'un autre outil sans blesser le cep. Selon lui, l'économie à l'investissement réalisée est non négligeable pour cet outil de travail du sol précis et optimisé. Il n'a pas prévu de modifier cet outil mais propose d'ajouter une lame arrière en forme de Y pour déchausser légèrement.

Cet outil doit être utilisé à la bonne période : s'il fait trop humide l'efficacité sera moindre et s'il fait trop sec il produira trop de poussière. Une usure de la brosse est constatée après 15 à 20 ha d'utilisation.

→ ANALYSE DE LA PRATIQUE

Des investissements limités

Le vigneron cherchait à faire des économies d'investissement, en adaptant des brosses provenant d'une entreprise de machinisme agricole sur le socle provenant d'un autre constructeur. Il lui en aurait coûté un investissement de 14 000€ pour se procurer le socle et l'inter-cep alors qu'il en avait déjà un. Ayant déboursé 240€ pour la construction de l'outil, c'est une économie conséquente de 13 760 € que le vigneron réalise pour pouvoir passer un outil inter-cep hydraulique à tête rotative en brosse. Comme les brosses doivent être changées tous les 15 à 20ha, soit tous les 4 ans dans son cas, l'équipement avec ces brosses représente un investissement de 60€/an soit 8,57€/ha/an pour ce vigneron. Le constructeur de l'inter-cep a depuis mis au point un outil équivalent commercialisé à 860€, ce qui, en cas d'achat de cet outil, représente toujours une économie importante (13 140 €).

Un bon complément au désherbage mécanique « classique »

En pratique, le passage d'un outil rotatif à dents dans l'inter-rang permet de désherber en travaillant le sol sur quelques centimètres, mais ne permet pas d'opérer au plus proche des souches (risque de blessure). Le second passage avec l'outil rotatif à brosse permet donc de nettoyer le sol, en particulier à proximité des ceps.

Le travail demeure superficiel et ne touche donc pas les racines des adventices, qui peuvent repousser. L'efficacité de cette association de pratiques est limitée lorsqu'il y a beaucoup d'adventices. En effet, le viticulteur rencontre des difficultés à déraciner les graminées ayant formé des mottes après avoir tallé. Le positionnement du travail doit effectivement être mûrement

réfléchi. Il ne s'agit pas d'une solution en cas de forte pression des adventices d'une part ; d'autre part, sur sol humide, la brosse ne jouerait pas son rôle de dissociation de la plante, mais risquerait de provoquer un repiquage des adventices en les projetant. Enfin, sur sol trop sec, les brosses formeront un nuage de poussière.

Un coût acceptable

En faisant les hypothèses suivantes :

- Le viticulteur possède un porte outil déjà amorti
- Les brosses ont une durée de vie de 17,5ha
- Le porte-outil est utilisé uniquement pour la réalisation de ce travail de l'inter-cep
- Le viticulteur effectue 6 passages par campagne une année sur deux
- Le temps de passage (préparation et nettoyage compris) est de 3h/ha

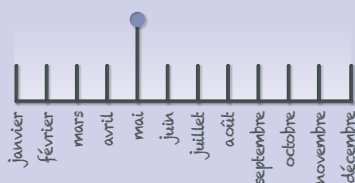
	Coût	Utilisation	Coût total
Brosses	13,7€/ha	6 passages / 2 ans	41,1€/ha/an
Tracteur	14€/h	3h/ha x 3 passages/an	126€/ha/an
Main d'œuvre	10,6€/h	3h/ha x 3 passages/an	95,4€/ha/an
TOTAL			262,5€/ha/an

QUELQUES RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES UTILISÉES

- **Chambre d'Agriculture France.** (2015). Coût prévisionnel indicatif 2015 Matériel Viti Arbo. Téléchargé sur <http://www.loiret.chambagri.fr/fileadmin/documents/Machinisme/vitiarbo2015.pdf>

REGARD DU VITICULTEUR SUR SA PRATIQUE

Périodes clefs



Temps d'astreinte



✓ Faible car 1 an sur 2, en moyenne 10 minutes de préparation et 8h pour l'ensemble du domaine, 5-6 fois/an

Besoin humain



✓ Pas de besoins humains supplémentaires

Coût



✓ Investissement initial faible : 240€ pour les 2 brosses « fait maison », au lieu de 860€ dans le commerce
✓ Pratique évaluée à 413€/ha/an

Degré de satisfaction



✓ Visuel : vignes propres
✓ Economies réalisées à l'investissement
✓ Travail précis et optimisé

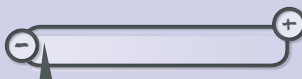
Facilité de mise en pratique



✓ Nécessité de trouver une entreprise capable de découper le disque
✓ Le produit est désormais disponible sur le marché

⚠ *Coût plus élevé que de le faire soi-même*

Pénibilité physique de la pratique



Degré de généralisation de la pratique

En cours de diffusion.

✓ L'innovation a été reprise par une entreprise de machinisme agricole

Facilité d'appropriation



✓ Aucune valorisation directe

Valorisation



✓ Aucune valorisation directe

Niveau de stress



✓ Pratique jugée non stressante

Contribution à l'emploi



✓ Pas de perte ni de création d'emploi suite à la mise en place de la pratique

Bien-être général du vigneron



Atomiseur autoporté

Appellation ou région viticole :

AOP Côtes de Provence

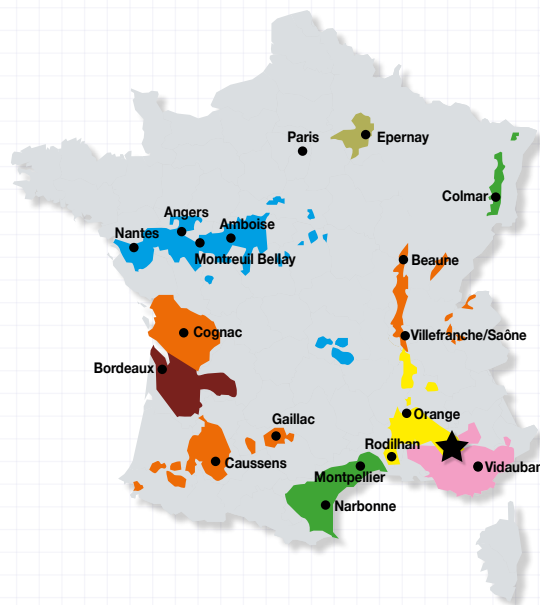
Cépages : Grenache, Cinsault, Mourvèdre, Carignan, Syrah, Rolle, Ugni Blanc, Clairette

Année de certification : 2010

Objectifs de rendements : 45 à 48hl/ha

Surface en vignes : 14,5 ha

Surface concernée par la pratique : 14,5 ha



→ LE DOMAINE VITICOLE : QUELQUES ÉLÉMENTS DE CONTEXTE

Sur le domaine, des abricotiers et une activité de maraîchage viennent en complément des vignes. Ces productions complémentaires sont vendues en direct sur la ferme.

La certification agriculture biologique a eu lieu en 2010 et n'a pas engendré de nouvelles contraintes que ce soit en termes de matériel ou d'organisation, car l'exploitation est depuis longtemps conduite avec une certaine exigence. Le père de l'exploitant avait déjà des habitudes de travail bien plus

strictes que celles demandées par le cahier des charges AB. Son fils, à qui il a transmis sa façon de travailler, a ainsi pu obtenir la certification sans changer aucune de ses pratiques.

Constamment dans une démarche de questionnement et de remise en cause de ses méthodes de travail, l'exploitant recherche une adaptation optimisée de son matériel à son vignoble afin de répondre de façon cohérente aux spécificités de ses parcelles.

→ DESCRIPTION DE LA PRATIQUE

Ce vigneron a eu l'idée d'effectuer les traitements dans sa vigne avec un atomiseur autoporté, outil exclusivement dédié à la pulvérisation et habituellement utilisé en arboriculture. Le père du vigneron utilisait ce type de machine lorsqu'il travaillait dans le secteur arboricole de la région Montpellieraine. La machine est indépendante, elle possède sa propre cabine de pilotage avec des filtres à air pour garantir la sécurité de l'opérateur. Elle permet une intervention rapide dans les parcelles, puisqu'elle ne nécessite aucun attelage d'outil. La machine étant assez basse, il y a peu de risque de retourner l'outil même sur des parcelles à forte pente. Plus léger qu'un tracteur et le poids de la machine étant équitablement réparti sur ses 4 roues motrices et directrices, son passage limite le tassement du sol et permet l'intervention sans risques sur sol mouillé, ce qui est un atout important pour l'exploitant qui observe souvent des mouillères dans son vignoble.

Ce type de matériel peut atteindre les 1500 à 2000 litres, mais ici le vigneron préfère travailler avec 800 litres pour ne pas trop alourdir la machine et préserver les sols du tassement.

La reconversion de ce matériel arboricole a été très simple : les buses originales étaient conçues pour pulvériser surtout des insecticides. Ici le vignoble étant conduit en bio c'est surtout le cuivre et le soufre qui sont utilisés. Les buses ont donc été changées par des modèles plus petits, mieux adaptés à ces produits et la pression de pulvérisation a été diminuée à 9 bars. Le vigneron a préféré choisir des buses en céramique en raison du soufre abrasif.



© Chambre régionale d'agriculture de PACA

Le viticulteur est très satisfait de cette pratique qui lui fait gagner un temps précieux : il s'est dégagé plus de disponibilité pour s'occuper des autres travaux de l'exploitation. Ce gain de temps s'accompagne aussi d'économies intéressantes : il a réduit à la fois son temps de travail, mais aussi sa consommation de carburant (et donc ses émissions de CO₂), l'outil ne nécessitant que 40 chevaux pour traiter. La satisfaction est aussi dans la grande réactivité d'intervention qui lui est permise : en traitant un rang sur deux, il lui faut 2h30 pour traiter 4 ha

à la vitesse d'avancement de 4 km/h, lavage de l'atomiseur inclus. Ainsi, il assure être en mesure de traiter l'intégralité de ses vignes (soit 14,5 ha) en une nuit dans le cas où la pression serait très forte.

Dans la configuration particulière de son exploitation, le vigneron peut également utiliser ce matériel pour traiter ses arbres fruitiers.

➔ ANALYSE DE LA PRATIQUE

L'agriculteur se dit satisfait de cette pratique, car il assure gagner du temps grâce à l'utilisation de cette machine. Ce gain de temps ne se fait pas au champ, la performance de l'atomiseur est proche de 1,6 ha/h, ce qui est correct mais certains pulvérisateurs peuvent atteindre les 2 ha/h. C'est plutôt sa capacité à intervenir rapidement qui est à prendre en compte ici. Puisque l'atomiseur est automoteur, il ne nécessite pas d'attelage, le temps de préparation est réduit ce qui permet ainsi d'aller traiter aussitôt que la menace est annoncée. Cet atout est très important en viticulture biologique où seuls les

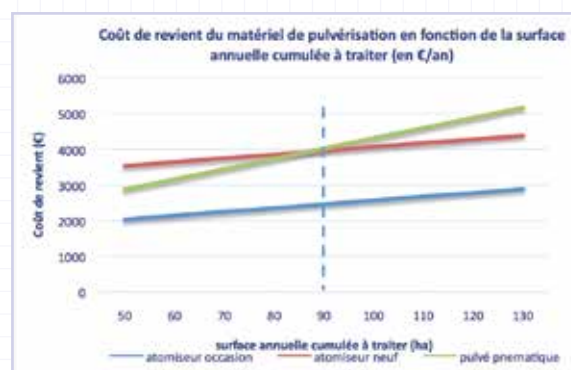
produits de contact sont autorisés. En revanche, s'en équiper représente un très gros investissement. Neuf, l'atomiseur peut coûter jusqu'à 30 000€. L'exploitant a pu se procurer le sien d'occasion pour 12 000€ mais précise qu'il est très difficile d'en trouver, l'outil étant assez peu commun.

Voici une étude économique comparant les coûts d'utilisation de l'atomiseur et ceux d'un pulvérisateur pneumatique classique d'entrée de gamme (d'après BCMA) pour cette exploitation.

	Pulvérisateur pneumatique	Atomiseur autoporté occasion	Atomiseur autoporté neuf
Coût d'achat (€)	14 400	15 000	30 000
Durée d'amortissement (an)	10	10	10
Surface à traiter (ha/an)	72,5	72,5	72,5
Charges totales outil (€/ha/an)	20,86	20,6	41,4
Performance (ha/h)	2	1,6	1,6
Coût horaire outil (€/h)	41,7	33,1	66,2
Frais de traction BCMA (€/h)	47,1	6,72	6,72
Main d'œuvre (€/h)	10,31	10,31	10,31
Coût horaire total (€/h)	99,03	50,1	83,2
Nombre d'heures par an	36,25	45,3	45,3
Coût annuel (€/an)	3590	2 271	3771

Notons que l'atomiseur autoporté est conçu pour des exploitations arboricoles qui possèdent des surfaces annuelles à traiter bien supérieures. Ici l'étude est réalisée dans l'exemple de cette exploitation qui ne compte que 14,5 ha et qui réalise 5 traitements par an : sa surface annuelle cumulée à traiter est donc 72,5 ha. L'achat d'un atomiseur autoporté neuf ne serait pas judicieux pour des exploitations de ce gabarit. En revanche, le choix du matériel d'occasion peut offrir un retour sur investissement très intéressant.

Quand choisir l'atomiseur autoporté ?



L'achat d'un atomiseur autoporté neuf peut être recommandé si la surface annuelle cumulée à traiter dépasse les 90 ha. En deçà de ce seuil, il est plus économique d'utiliser un pulvérisateur pneumatique classique. L'atomiseur d'occasion (à hauteur de 15 000€) semble être le meilleur compromis pour les petites exploitations à moins de 70 ha à traiter par an.

De plus le vigneron admet que ce système n'est pas très adapté en début de végétation. Avant le stade de l'allongement des grappes (dit stade G ou BBCH 15), il faudrait mettre en place des panneaux de récupération avec système de guidage pour un traitement plus efficient, car la densité du feuillage est très

faible et une partie importante de la pulvérisation se perd dans l'environnement. Cette amélioration peut sérieusement être envisagée, l'IFV a estimé que ces pertes pouvaient atteindre 80% pendant ces premiers stades.

QUELQUES RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES UTILISÉES

• **Chambre d'agriculture du Loiret.** (2015). Coût prévisionnel indicatif des matériels viticoles et arboricoles.

• **Chambre d'agriculture du Loiret-et-Cher.** (2014). Coût prévisionnel indicatif 2014 des matériels viticoles et arboricoles. Récupéré

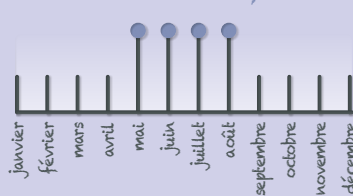
sur http://www.loiret-et-cher.chambagri.fr/fileadmin/documents/Agro_equipements/CPI2014_Arbo_Viti.pdf

• **FDSEA.** (2016). Accord sur les salaires des ouvriers et employés administratifs des exploitations agricoles de l'Hérault.

• **IFV.** (2017). Guide pratique de réglage et d'utilisation des pulvérisateurs viticoles. Téléchargé sur http://www.vignevin.com/fileadmin/users/ifv/2015_New_Site/AE3_Ecophyto/Fichiers/CAHIER_PULVE.pdf

REGARD DU VITICULTEUR SUR SA PRATIQUE

Périodes clefs



Temps d'astreinte



✓ Meilleure réactivité

Besoin humain



✓ Pas de besoin humain supplémentaire

Coût



✓ Investissement initial assez cher (même d'occasion) mais bon amortissement

Degré de généralisation de la pratique

Anecdote

✓ Très peu répandu car peu de machines sur le marché de l'occasion

Degré de satisfaction



✓ Très satisfait

Valorisation



✓ Pas de valorisation du prix de la bouteille grâce à cette pratique

Facilité de mise en pratique



✓ Très facilement appropriable

Niveau de stress



✓ Pas du tout stressant

Pénibilité de la pratique



Débit de chantier

✓ 1.6 h/ha traité (préparation et lavage inclus)

Contribution à l'emploi



✓ Pas de perte ni de création d'emploi suite à la mise en place de la pratique

Bien-être général du vigneron



Adaptation de panneaux récupérateurs

Appellation ou région viticole :

Blaye-Côtes de Bordeaux

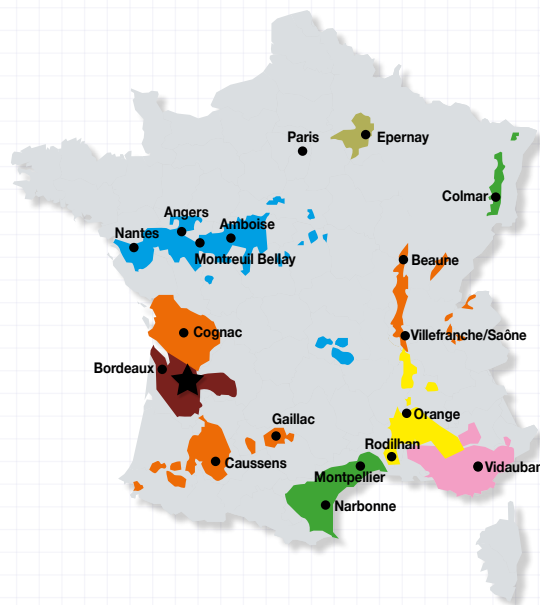
Cépages : Merlot, Cabernet Franc, Cabernet Sauvignon, Malbec, Sauvignon Blanc et Gris

Année de certification : 1995

Objectifs de rendements : 60 hl/ha

Surface en vignes : 16 ha

Surface concernée par la pratique : 16 ha



→ LE DOMAINE VITICOLE : QUELQUES ÉLÉMENTS DE CONTEXTE

Le domaine a été créé en 1970 à partir du domaine familial orienté polyculture et élevage. Il est conduit en viticulture biologique depuis plus d'une trentaine d'années. Une petite partie d'élevage avec quelques vaches allaitantes a été conservée. Une gamme diversifiée de vins est produite sur

la propriété : rouges, rosés, blancs et crément. Le vigneron et son fils ont une bonne connaissance de la mécanique et possèdent un atelier pour réparer et améliorer leurs outils et engins viticoles.

→ DESCRIPTION DE LA PRATIQUE

Pour réduire sa consommation de produits phytosanitaires, et limiter l'impact de ses traitements sur l'environnement, ce vigneron a choisi d'utiliser un pulvérisateur muni de panneaux récupérateurs. Grâce à ses connaissances en mécanique, il a trouvé un moyen de réparer et d'améliorer lui-même un matériel récupéré, à la manière des ateliers paysans. Initialement, le pulvérisateur à panneaux récupérateurs était un outil tracté, avec une cuve de 400 l sur laquelle était fixé un portique soutenant les panneaux de pulvérisation. L'innovation a été de fixer le portique non plus sur la cuve, mais directement à l'arrière du tracteur (voir photo). Ainsi positionné, le portique ne dépend plus de la cuve qui a pu être remplacée par un modèle de plus grande contenance (1000 l), permettant un gain de temps en réduisant le nombre de rechargements. De cette amélioration résulte une meilleure maniabilité de l'outil, donc un changement de rang facilité. Cette maniabilité permet aussi une plus grande sécurité lors du passage sur route pour aller traiter les parcelles les plus éloignées, le portique étant rétractable. D'autre part, le tracteur étant plus stable que la cuve, on observe moins de balancement des panneaux, et donc un traitement plus précis et plus efficace. Une paire de roues sous le portique permet une stabilisation supplémentaire en cas de bosses ou de trous dans les vignes.



Le pulvérisateur amélioré par le vigneron

Depuis la mise en pratique de cette amélioration, le viticulteur a réduit sa consommation de cuivre, surtout en début de saison. Pour le moment, du fait de leur petite taille (115cm de haut), il ne peut pas utiliser ces panneaux toute l'année, par conséquent au-delà de 60cm de rameaux, il doit utiliser un pulvérisateur à jet porté qui ne permet plus ces économies de cuivre.

Bien que déjà satisfait de son système, le vigneron compte encore améliorer son pulvérisateur en ajoutant une ventilation sous les panneaux, afin de faire remonter la pulvérisation dans la vigne par en-dessous pour augmenter l'efficacité du traitement. A terme, il compte aussi remplacer les panneaux actuels par des plus grands afin de pouvoir les utiliser toute l'année.

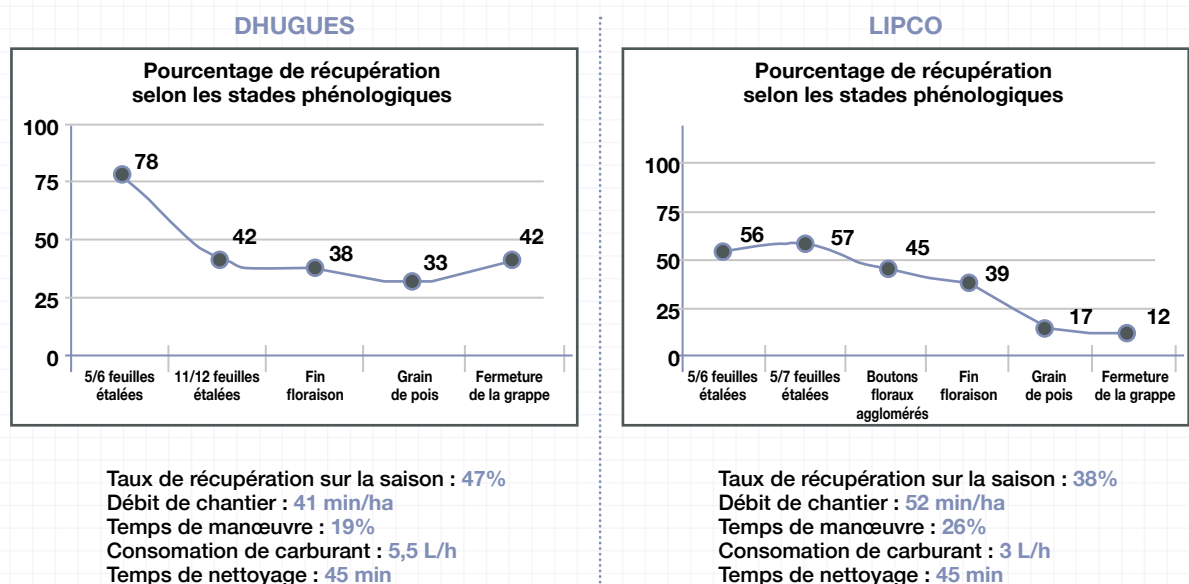
→ ANALYSE DE LA PRATIQUE

Dans le cadre du plan EcoPhyto, et d'autant plus en viticulture biologique, la réduction des intrants phytosanitaires est une priorité majeure pour les viticulteurs. D'autre part, notons que la viticulture biologique est limitée, à ce jour, à 6 kg de cuivre métal/ha/an ou 30 kg de cuivre métal/ha répartis sur 5 ans, mais que l'ensemble de la viticulture risque de se voir imposer une diminution de la quantité maximale de cuivre métal autorisée annuellement, avec la ré-approbation des composés du cuivre actuellement en cours au niveau de l'Union Européenne (décision attendue pour 2018). En effet, un risque pour les populations de vers de terre a été identifié du fait de l'accumulation du cuivre dans les sols. L'utilisation de la pulvérisation confinée par panneaux récupérateurs constitue un moyen prometteur d'atteindre cet objectif à court terme.

Des phénomènes de dérive sont observés avec la plupart des

pulvérisateurs conventionnels, même bien réglés, et finalement, seulement 40 à 50% de la bouillie atteignent la vigne. La pulvérisation non interceptée par la plante se retrouve perdue soit dans le sol soit dans l'air. Des expériences ont été réalisées en 2013 par l'IFV afin de tester l'efficacité des pulvérisateurs à panneaux récupérateurs et estimer les pertes associées. Ces expériences ont relevé une moyenne de 40% de récupération de la pulvérisation non interceptée par la vigne sur une saison. Ce pourcentage moyen varie en fonction du stade phénologique de la vigne, puisque moins il y a de feuillage, moins la pulvérisation est interceptée et plus la bouillie se perd dans le sol ou l'air. Ainsi la récupération maximale a lieu en début de saison et peut atteindre environ 70% (figure 1) pour les modèles les mieux conçus équipés de buses à injection d'air.

Figure 1 : comparatif des récupérations de deux pulvérisateurs à panneaux récupérateurs (source : IFV, 2013)



Le passage du pulvérisateur à panneaux récupérateurs comporte néanmoins quelques contraintes. En effet, celui-ci étant plus difficile à manœuvrer qu'un pulvérisateur conventionnel, son passage n'est possible que si la parcelle possède des tournières suffisamment larges. Sur ce domaine, l'amélioration du matériel offre une plus grande maniabilité, ce qui permet au viticulteur de passer dans toutes ses parcelles. D'autre part, le traitement avec panneaux ne peut s'effectuer que sur vignes

relativement larges : un inter-rang inférieur à 1,5 m n'est guère adapté à un tel système. Les panneaux récupérateurs confèrent aussi à l'outil un temps de chantier plus long, à hauteur de 40-60 mn/ha (figure 1), tandis que les systèmes conventionnels peuvent atteindre 20-30 mn/ha pour les plus performants (CA Loiret). Le temps de nettoyage est également allongé par rapport à un pulvérisateur conventionnel.

Tableau 1 : Comparaison des coûts d'un pulvérisateur conventionnel et d'un pulvérisateur à panneaux récupérateurs pour un domaine de 15 ha (d'après C.A. Pyrénées Orientales, C.A. Loiret et Techniloire)

	Pulvérisateur pneumatique trainé pour vignes larges, 1000 l, 6 face par face		Pulvérisateur à panneaux récupérateurs pour vignes larges, 1000 l, 2 rangs	
	5 traitements/an	10 traitements/an	5 traitements/an	10 traitements/an
Prix d'achat (€)	20 800		28 000	
Ch fixes-amort. 10ans (€/an)	2080		2800	
Surface traitée (ha/an)	75	150	75	150
Ch fixes (€/ha/an)	13,87		18,67	
Réparations (€/ha/an)	1,03		1,03	
TOTAL OUTIL (€/ha/an)	27,7	14,9	38,3	19,7
Tracteur (€/h)	9,4		9,4	
Carburant (€/h)	3,43		2,40	
Performance (h/ha)	0,55		0,87	
TOTAL TRACTION (€/ha/an)	35,2	70,5	51,33	102,6
Main d'œuvre (€/h)	10,31		10,31	
Performance (h/ha)	0,55		0,87	
TOTAL MO (€/ha/an)	28,4	56,7	44,8	89,6
4 kg Cuivre métal (€/ha/an)	140		91	
20 kg Soufre mouillable (€/ha/an)	530		345	
TOTAL PHYTO (€/ha/an)	670		436	
TOTAL (€/ha/an)	761.3	812.1	570.4	647.9

Dans cette étude économique, on considère un pulvérisateur à panneaux récupérateurs ayant comptabilisé des récupérations moyennes de 35% et permettant, de par ses faibles besoins en puissance, une économie de carburant de 30% par rapport à un outil conventionnel (mesures Techniloire). Si l'investissement initial peut effrayer les viticulteurs, les économies en produits phytosanitaires et en carburant en font, pour ce modèle, un outil moins coûteux qu'un pulvérisateur conventionnel. Dans l'exemple de ce domaine, le vigneron n'a pas acheté de matériel neuf mais a utilisé des pièces de récupération pour réaliser l'outil qu'il utilise aujourd'hui. Ses connaissances en mécanique lui ont permis d'effectuer des économies considérables car le matériel (hors nouvelle cuve) ne lui aura coûté que 2500€.

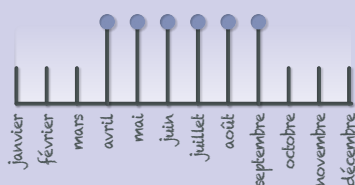
Le choix des panneaux récupérateurs, même s'il implique des traitements plus lents, et donc plus de main d'œuvre, permet de réduire jusqu'à 40% des pertes de bouillie dans le sol et dans l'air. Outre l'avantage économique de la réduction des doses apportées à l'hectare (tableau 1), cette pratique semble être un moyen d'atteindre les limitations envisagées par la future réglementation européenne.

QUELQUES RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES UTILISÉES

- **Aveline, N., 2015.** Fiche synthétique enquête « protection du vignoble en bio », RESAQ VitiBio, Vinopôle Bordeaux Aquitaine.
- **Chambre d'Agriculture de Charente, 2016.** Bulletin technique viticulture n°39 - Spécial résultats forum pulvé 2015. Chambre Infos.
- **Chambre d'agriculture du Loiret, 2015.** Coût prévisionnel indicatif des matériels viticoles et arboricoles.
- **Davy, A., 2013.** Réduire les intrants : que peut-on attendre des panneaux récupérateurs ?, IFV.
- **IFV, 2016.** Pulvérisation en viticulture.
- **IFV, 2017.** Le coût des fournitures en viticulture et œnologie 2017. 46 éd., Chambre d'Agriculture des Pyrénées-Orientales.
- **IFV, 2017.** Les panneaux récupérateurs, atouts et limites. Consulté sur http://www.vignevin.com/fileadmin/users/ifv/2015_New_Site/AE3_Ecophyto/Fichiers/2017/Article_panneaux_recuperateurs_VF3.pdf
- **Techniloire, 2015.** Six appareils de pulvérisation confinée à l'essai.

REGARD DU VITICULTEUR SUR SA PRATIQUE

Périodes clefs



Temps d'astreinte



✓ Léger gain de temps sur le rechargement de la cuve mais débit de chantier plus long



✓ Travail mécanique conséquent à prévoir hors saison

Coût



✓ Relativement peu coûteux puisque c'est le vigneron qui a fait lui-même le travail (2500€)



✓ Si achat de matériel neuf, l'investissement est important

Besoin humain



✓ Pas de besoin particulier

Facilité de mise en pratique



✓ Utilisation : passage classique du pulvérisateur (avec gain de maniabilité et de rechargement)
✓ Création : bonnes connaissances et outillage adéquat en mécanique indispensables.

Degré de généralisation de la pratique

En cours de diffusion

Valorisation



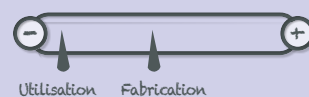
✓ Pas de valorisation directe

Degré de satisfaction



✓ Vigneron très satisfait, compte encore améliorer son système

Niveau de stress



✓ Utilisation : Améliore et facilite la conduite et les passages dans les rangs
✓ Création : Adaptations techniques, ajustements mécaniques à prévoir selon matériel

Couvert de céréales d'hiver

Appellation ou région viticole :

Beaujolais Pouilly-Fuissé

Cépages :

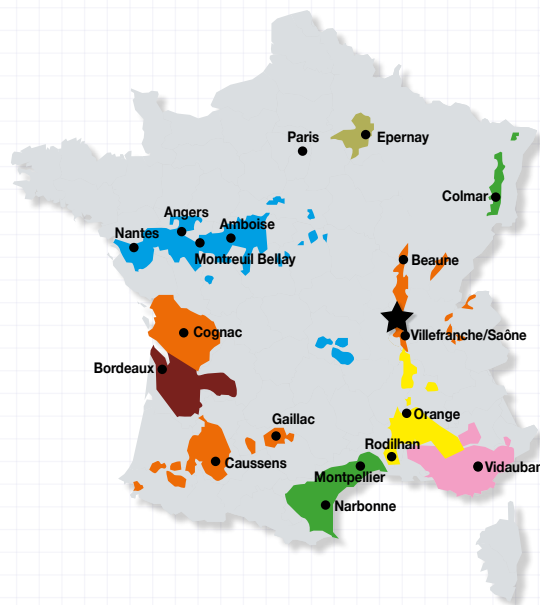
Gamay N et Chardonnay B

Année de certification : 2010

Objectifs de rendements :

40hl/ha Gamay N de garde,
55hl/ha en Pouilly-Fuissé

Surface en vigne : 13.20 ha

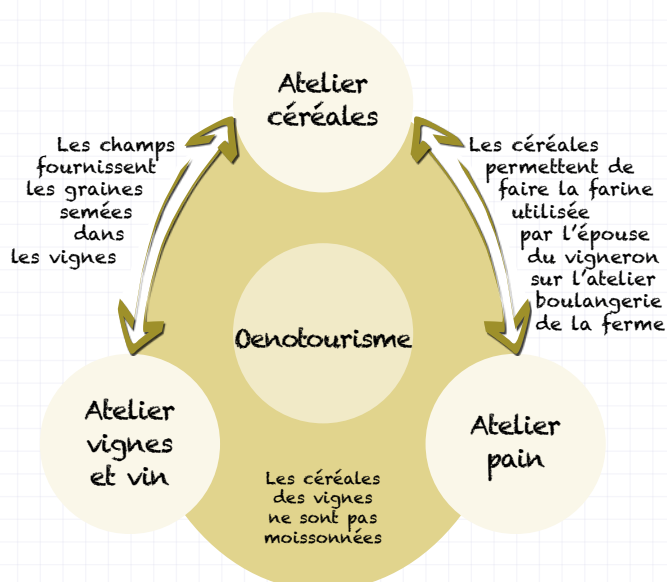


→ LE DOMAINE VITICOLE : QUELQUES ÉLÉMENTS DE CONTEXTE

Le domaine se situe au Sud du Beaujolais. Sur les parcelles concernées par cette pratique, le vigneron s'affranchit de tout cahier des charges puisqu'il commercialise ses vins en vin de France. Le vigneron est ainsi libre de conduire ses vignes en Guyot, alors que le Beaujolais est classiquement en gobelet, d'utiliser d'autres cépages que le Gamay N et d'avoir des vignes larges, chose relativement rare dans le Beaujolais.

Pour mieux comprendre cette pratique agricole, il est important de prendre connaissance de l'organisation atypique de l'exploitation. La ferme est segmentée en 3 activités :

- L'activité agricole regroupe un atelier vitivinicole, historiquement présent sur la ferme, et un atelier céréalier d'une dizaine d'hectares. C'est suite à la crise du Beaujolais entre 2000 et 2002 qu'une grande partie des vignes a été arrachée pour y mettre des céréales et intégrer 2 autres activités.
- Une activité boulangère utilise exclusivement la matière première fabriquée sur l'exploitation. L'épouse du vigneron moule le grain dans un moulin proche de la ferme pour faire leur propre farine biologique.
- L'œnotourisme se développe en accueillant des visiteurs. Des activités telles que la fabrication de pain, la visite des parcelles de vignes et la possibilité de se restaurer sur place avec les produits de la ferme et des environs (ils font table d'hôtes) font que les agriculteurs valorisent leurs produits directement sur place avec cette activité touristique.



→ DESCRIPTION DE LA PRATIQUE

Premièrement, pour faciliter la mécanisation de ses parcelles, le vigneron a dès le départ planté ses vignes avec des rangs espacés de 2.10 m à 2.30 m. Dans le Beaujolais, la plantation est classiquement dense, entre 8 000 pieds/ha et 10 000 pieds/ha.

Deuxièmement, le vigneron cherche à jouer sur la biodiversité de ses parcelles de vigne. En ne détruisant pas les adventices dans un inter-rang sur deux (enherbement spontané), le vigneron cherche à « *conserver, voire à favoriser la biodiversité spontanée de sa région* », en particulier les annuelles (en plus de favoriser la portance des engins agricoles). De plus, tous les ans, 120 kg/ha de seigle d'hiver en mélanges variétaux sont semés en novembre, conjointement avec les semis de l'atelier céréales, dans l'autre inter-rang. 3 passages d'un outil à dents vibrant permettent de préparer un lit de semence fin. Le vigneron réutilise ses propres semences de ferme issues de l'atelier céréales, ce qui lui permet de faire des économies. Il précise cependant que ce n'est pas son but premier et que c'est plutôt une manière d'être en autosuffisance et de maîtriser la production de ses semences. Le seigle est semé avec un semoir étroit, spécialement dimensionné pour les vignes. La suite de la conduite doit lui permettre de répondre à un certain nombre d'objectifs :

- intervenir le moins possible sur les sols : en semant des céréales, le développement de leur système racinaire va aérer et décompacter le sol.
- maintenir une humidité résiduelle dans le sol lors des périodes de sécheresse : la céréale fait office de « *parasol* » et limite l'évaporation du sol.

Le positionnement de la date de destruction du couvert, ainsi que le mode de destruction vont être importants : afin de laisser le travail racinaire s'opérer, le seigle se développe jusqu'au début du mois d'avril. Selon les tendances météorologiques de l'année, la céréale sera broyée afin de former un mulch à la surface du sol si l'année semble être humide. En cas d'année sèche, elle ne sera que couchée afin qu'elle puisse taller et « *si l'année s'y prête* », le vigneron laissera la plante se ressemer d'elle-même. Quelles que soient les conditions climatiques, le sol de l'inter rang n'est jamais laissé à nu.

Toujours dans un but de gain de biodiversité mais également de beauté de ses parcelles, des bulbes de jonquilles sont plantés avec une densité de 400 bulbes/ha, afin de favoriser les insectes auxiliaires et les pollinisateurs. De manière plus secondaire, il souhaite utiliser la capacité des bulbes à travailler les sols, mais, étant donné la faible densité de plantation, ce sont les aspects visuels et écologiques qui priment aux yeux du vigneron. En intégrant des considérations esthétiques, les vignerons se servent de leur outil de travail pour attirer les touristes chez eux. Ici, cette pratique agricole est donc englobée dans le fonctionnement global de l'exploitation qui donne de bien meilleures satisfactions aux exploitants que la monoculture de la vigne, abandonnée au lendemain de la crise du Beaujolais.

A terme, le vigneron souhaite faire évoluer ce couvert en inter-rang. En plus des céréales, des graines de colza fourrager, de chou chinois et de trèfle d'Alexandrie pourront être ajoutées pour enrichir le sol en azote tout en ajoutant de la diversité visuelle avec une touche de verdure supplémentaire dans le paysage.

→ ANALYSE DE LA PRATIQUE

Même si c'est en marge de la pratique décrite ici au sens strict, il est intéressant de revenir sur le choix de maintenir un enherbement permanent dans les vignes un rang sur deux. Eric Chantelot de l'IFV rappelle que l'enherbement améliore la portance de l'inter-rang, ce qui facilite la mécanisation de la parcelle et surtout permet de pouvoir intervenir plus précocement dans la saison, lorsque les sols peuvent être encore gorgés d'eau. Il précise également qu'un couvert permanent entre en concurrence avec la vigne pour les ressources hydriques et minérales et doit donc être réfléchi. Florian Celette, enseignant-chercheur en agronomie, s'est intéressé aux effets dépressifs de l'enherbement sur la vigne. Il explique que dans les cas les plus extrêmes, 60% de production de bois en moins peuvent s'observer. Il semblerait également que cet effet dépressif s'atténue avec le temps. Toutefois, étant donnée la physiologie et la configuration racinaire des deux cultures, cet effet est très atténué voire bénéfique sur sol profond toujours d'après la thèse de Florian Celette. En effet, l'enherbement permanent est composé de plantes herbacées avec un développement racinaire moindre que celui de la vigne. Celle-ci peut alors puiser l'eau en profondeur et n'engendre qu'une concurrence hydrique modérée pour la vigne permettant de concentrer les moûts. Ainsi, l'effet dépressif sur les rendements pouvant être observé au cours des 3 premières années suivant le changement disparaît généralement.

La vigne a des besoins hydriques mais aussi minéraux. En implantant un couvert semi-permanent (ici, 1 rang sur 2), il faut veiller à ce que celle-ci ne soit pas carencée. Une céréale

d'hiver a principalement besoin d'azote au stade épis 1 cm, ou début montaison. A ce stade, 75% de ses besoins doivent être disponibles dans le sol au début du mois d'avril. Ici, il ne s'agit pas d'une plante cultivée dont les performances sont poussées mais d'un couvert. Ses besoins sont donc suffisamment faibles pour ne pas gêner le développement de la vigne, la culture de rente, qui est en plus à cette période de l'année, soit non débourrée soit au tout début de son développement végétatif et fonctionnant donc encore sur ses réserves. De plus, dans le cas d'une année humide, le vigneron fait le choix de détruire le couvert en avril pour éviter de maintenir l'humidité favorable aux maladies. En juillet, la vigne atteint son premier pic de besoins azotés, au stade petits pois, puis un deuxième pic de besoins azotés a lieu à la véraison. Comme le rapport C/N d'une céréale est élevé (car riche en cellulose), la minéralisation est lente et la formation d'humus peut s'étaler de la destruction du couvert jusqu'à la fin de la campagne viticole sans que l'on puisse pour autant maîtriser sa cinétique.

Au niveau du travail du sol, avec son système racinaire fasciculé, la céréale va avoir un effet décompactant sur une dizaine de centimètres. Elle rejette de nombreux exsudats, favorise la prolifération de micro-organismes et le développement de la méso faune. Mais c'est sur des profondeurs plus importantes que les racines vont pouvoir explorer le sol. Les radicelles peuvent théoriquement atteindre 1 m de profondeur au stade épis 1 cm. Des essais mis en place par la chambre d'agriculture de Côte d'Or montraient néanmoins que l'exploration était plutôt de 25-30 cm 6 mois après le semis. En semant sa céréale, le vigneron

travaille le sol de manière significative sur quelques dizaines de centimètres, puis en fonction de sa profondeur, le travail devient plus discret de par la plus faible densité racinaire.

Le vigneron souhaite remonter la profondeur de travail de sol lors de la préparation du lit de semence. Même s'il est vrai que les semences ont besoin d'une profondeur de semis qui leur est propre en fonction des espèces, dans le cas d'un couvert ou d'un engrais vert, il est possible de faire un compromis. Ici, le seigle doit être semé à 1 ou 2 cm de profondeur, tout comme les espèces qu'il souhaite implanter par la suite (colza fourrager, du radis chinois et du trèfle d'Alexandrie). Un travail léger et très superficiel peut donc être effectué.

Le vigneron veut se servir de la céréale pour protéger le sol de la dessiccation. En cas d'année sèche, la céréale mature joue le rôle de parasol et de paravent conjointement. Ces deux paramètres étant moteur de la dessiccation, elle est ainsi réduite.

Notons aussi que le seigle est une plante capable de sécréter des substances allopathiques, comme l'explique dans sa thèse Susanne Buhler, il s'agit de substances pouvant inhiber, voire empêcher, le développement d'adventices vivaces telles que le pissenlit ou le chardon des champs.

Pour ce qui est de la plantation de bulbes floraux, les considérations esthétiques sont relatives et propres à chacun. Si un travail du sol est effectué, de par la taille du bulbe planté et le développement racinaire, l'effet est à relativiser car il s'agit ici d'une plantation de 400 bulbes/ha. Néanmoins la jonquille attire des pollinisateurs dont certains sont des parasitoïdes ou des auxiliaires tels que le syrphé ou certains hyménoptères ichneumonidés. Il est tout de même bon de rappeler que le taux de fertilité de la vigne n'est en aucun cas lié à la présence d'insectes pollinisateurs puisque le mode de reproduction est autogame et anémophile (par le vent).

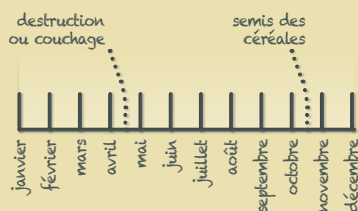
L'implantation de couverts végétaux commence à se démocratiser en viticulture. Le fait que le vigneron mette en alternance une céréale et un enherbement spontané dans ses parcelles lui permet de solutionner des problèmes de mécanisation et de gestion du sol par les plantes. Cependant, la véritable innovation semble être l'organisation du travail et la structuration de l'entreprise en 3 activités distinctes mais extrêmement connectées. Ainsi, les coûts dus à l'achat des matières premières sont fortement réduites et l'activité d'œnotourisme permet une valorisation de la production et des pratiques agricoles.

QUELQUES RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES UTILISÉES

- **Buhler, S. (2009).** Utilisation du seigle d'hiver comme culture de couverture dans la lutte contre les mauvaises herbes dans la citrouille au Québec.
- **C. Wagner-Riddle, T. G. (1996).** Rye mulch characterization for the purpose of microclimatic modelling . Agricultural and forest modelling.
- **Celette, F. (2007).** Dynamique des fonctionnements hydrique et azoté dans une vigne enherbée sous le climat méditerranéen. Montpellier.
- **Chambre d'Agriculture Hérault. (2010).** Orge d'hiver - Poacées.
- **Chantelot, E. (2003).** L'enherbement de la vigne. techn'itab viticulture.
- **Guilpart, N. (2014).** Relations entre services écosystémiques dans un agroécosystème à base de plantes pérennes : compromis entre rendement de la vigne et régulation de l'oïdium. Montpellier.
- **IFV. (2007).** Fertilisation de la vigne: un point sur les préconisations .
- **ITV France. (2004).** L'enherbement permanent de la vigne. Les cahiers itinéraires d'ITV France(4).
- **Makoto, I. (2016).** Planter la jonquille. consulté sur rustica: <http://www.rustica.fr/articles-jardin/planter-jonquille,6073.html>
- **Sentenac, O. c. (2011).** La faune auxiliaire des vignobles de France. Paris : Editions France Agricole.
- **Yves Le Bissonnais, P. A. (2006).** Impact des modes d'entretien de la vigne sur le ruissellement, l'érosion et la structure des sols viticoles. Mécanismes et résultats expérimentaux.

REGARD DU VITICULTEUR SUR SA PRATIQUE

Périodes clefs



Temps d'astreinte



- ✓ Faible : le vigneron coordonne ses semis en vignes avec ceux dans ses champs de céréales

Besoin humain



- ✓ L'intégralité de la pratique est mécanisée

Coût



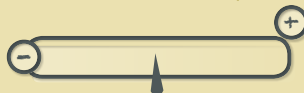
- ✓ Réutilisation des propres semences de l'atelier céréales
- ✓ Peu de frais de main d'œuvre

Degré de satisfaction



- ✓ Maintien de l'humidité dans le sol
- ✓ Meilleur fonctionnement du système
- ✓ Parcelles plus « esthétiques » pour le paysage

Facilité de mise en pratique



- ✓ Pas de limites techniques observées par le vigneron mais il faut faire des choix par anticipation des tendances météorologiques pour le mode de destruction.

Bien-être général du vigneron



Degré de généralisation de la pratique

En cours de diffusion.

- ✓ La pratique est réalisée par d'autres vignerons, en particulier dans le Beaujolais.



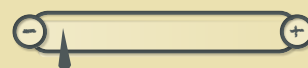
L'innovation se trouve être dans l'organisation de l'entreprise et ses différents ateliers

Valorisation



- ✓ Activité d'œnotourisme et table d'hôtes

Niveau de stress



- ✓ Pratique jugée non stressante

Contribution à l'emploi



- ✓ Pas de création ni de destruction d'emploi grâce à cette pratique

Moutons pour la gestion de l'herbe et l'effeuillage

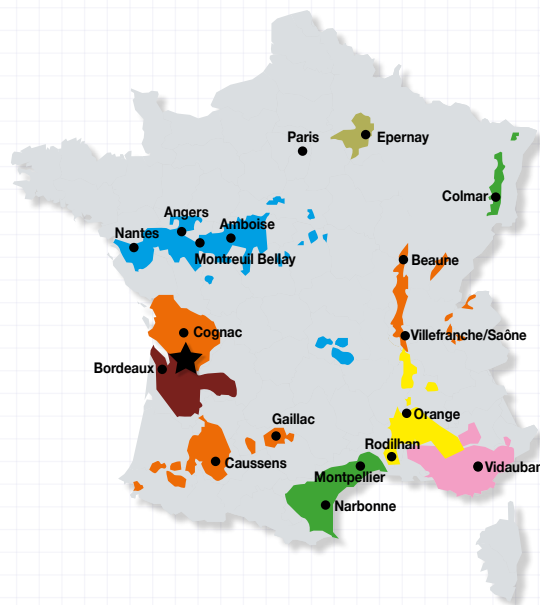
Appellation ou région viticole : Bordeaux

Cépages : Merlot N, Malbec N, Cabernet Sauvignon N, Sémillon B, Sauvignon Blanc B et Sauvignon Gris

Année de certification : 1988

Objectifs de rendements : 14ha

Surface en vignes : 14ha



→ LE DOMAINE VITICOLE : QUELQUES ÉLÉMENTS DE CONTEXTE

Cette ferme est conduite en agriculture biologique depuis 1988. Ce n'est donc pas le vignoble qui a subi une conversion, mais le nouveau vigneron qui a dû s'adapter à l'agriculture biologique lors de l'acquisition en 2006. A son arrivée, le principal problème était la gestion de l'herbe en raison du peu de matériel disponible. Il a investi dans du matériel d'occasion au fur et à mesure mais ce matériel s'est révélé peu

adapté aux différentes densités de plantation présentes sur le domaine. Attaché à la préservation de la biodiversité et à l'association animal/végétal, le vigneron a essayé de trouver des solutions à son problème d'herbe par l'intégration d'animaux d'élevage. En plus de l'atelier viticole, une soixantaine de chênes truffiers sont sur le domaine.

→ DESCRIPTION DE LA PRATIQUE

Lors de l'hiver 2010-2011, des moutons ont progressivement été installés dans les vignes du vigneron. Au départ, le cheptel était composé d'une dizaine d'animaux pour ensuite atteindre 25 têtes.

A l'origine de cette idée, le vigneron avait du mal à gérer convenablement le développement d'herbe sous le rang en début de saison, par manque de temps et d'équipement. Face à cela, il a choisi d'installer des moutons en pâturage d'hiver, des vendanges au débourrement, afin qu'ils tondent les parcelles de manière rase en broutant l'herbe du rang et de l'inter-rang. Il estime que le travail des moutons lui permettait de gagner les 10 à 15 jours qu'il lui manquait au printemps dans les années humides, en raison de son manque d'équipement pour la gestion de l'herbe. Le vigneron estime que ce décalage du début des travaux de tonte, lui a permis de gagner un passage de tonte mais également d'épargner 35 à 45 heures de travail du cavailon. En effet il se souvient que lorsque ce dernier était trop sale du fait du retard dans les interventions, le travail était plus difficile et les débits de chantier rallongés par rapport au cavailon entretenu par les moutons.



© Agrobio Périgord

Sur la plupart de ses parcelles (vignes larges), un enherbement est laissé un rang sur deux. Le rang enherbé est tondu au printemps, tandis que le rang nu est travaillé à l'aide d'un outil de type griffe. Les vignes étroites, elles, sont décavillonnées et travaillées sur tous les inter-rangs avec des disques puis une herse rotative et éventuellement le vibroculteur. Sous le rang, un léger chaussage à l'automne, puis un passage de tourne sol sont effectués.

La mise en place des moutons dans les vignes a engendré un certain nombre d'aménagements et d'investissements :

1. Les moutons ont été achetés et un abri a été construit pour les héberger lorsqu'ils ne sont pas dans les vignes.
2. Des terres ont été louées et aménagées (pose de clôtures électriques) pour l'accueil des moutons en période estivale.
3. Un second abri a été construit pour supporter la croissance du troupeau.
4. Un nouvel électrificateur a dû être acheté, ce qui a augmenté la charge déjà élevée des investissements.

Ainsi, même si les moutons lui permettent de gagner du temps lors de la conduite de son vignoble, prendre soin des animaux reste une activité assez chronophage. Il faut les nourrir, les abreuver, les surveiller, les soigner, gérer la reproduction, assurer les agnelages, ce qui représente un vrai travail d'éleveur en plus de son activité de viticulteur. Son troupeau lui a notamment posé des problèmes d'attaques de chiens errants et de fuite des animaux. Un nouvel électrificateur a donc été acheté pour faire face à ces problèmes.

Le vigneron a aussi dû adapter son itinéraire technique, notamment dans l'utilisation des engrais verts : en effet la présence des moutons étant incompatible avec les semis d'engrais verts, il privilégie ces derniers sur les parcelles à faible vigueur pour laisser pâturer les moutons sur les autres. Il met ainsi en place une sorte de rotation entre les engrais verts et le pâturage.

Au final, le vigneron est satisfait de la gestion des adventices par les moutons, en particulier au niveau du cavaillon. L'installation des moutons a modifié l'itinéraire technique, car les engrais verts ont été supprimés sur les parcelles pâturées. L'apport de matière organique azotée par les déjections compense en partie cet abandon des engrais verts. C'est aussi un moyen de se diversifier pour cette monoculture de vigne, en apportant de la biodiversité. Le vigneron observe également une modification de la flore adventice suite au passage des bêtes.

D'autre part, des prairies ont été aménagées pour accueillir les animaux. Il faut bien faire attention à avoir une surface suffisante pour éviter le surpâturage qui est l'une des raisons de fuite des moutons. En effet les moutons ne peuvent être mis dans les parcelles qu'après vendanges, voire chute des feuilles (afin que la mise en réserve se fasse correctement) et doivent être sortis avant débourrement et même avant pliage/attachage. Suivant le mode de conduite (notamment le palissage) il faudra choisir des races de moutons adaptées (taille au garrot).

Outre, « l'efficacité » des moutons pour la gestion de l'enherbement, le vigneron tire également satisfaction de se sentir moins stressé et débordé en sortie d'hiver, notamment en cas de printemps humide.

Depuis 2 ans, les moutons ne sont plus dans les parcelles, en particulier à cause des problèmes de fuite, de mort des animaux suite aux attaques, et du manque de place lorsqu'ils ne sont plus dans les vignes. Aussi, le vigneron a décidé d'arrêter temporairement. Il souhaite les réintroduire mais cherche d'abord une solution à ces problèmes, en mettant en place une meilleure clôture.

A noter que l'effeuillage qui avait également été confié aux moutons donnait des résultats non satisfaisants. Par manque de temps, les moutons avaient été laissés en liberté dans leur parc, effeuillant de manière hétérogène la parcelle : l'entrée des rangs était trop effeuillée alors que le reste ne l'était pas suffisamment. Cependant, très peu de dégâts sur raisin étaient observés car cet effeuillage avait eu lieu avant la véraison (au stade baies grains de pois) et après quelques tentatives pour goûter, les moutons n'ont pas pris l'habitude de manger les raisins qui à ce stade sont peu appétents. Le vigneron estime qu'il faudrait avoir recours à un berger ou un chien pour orienter le cheptel dans la vigne si l'on souhaite les utiliser pour l'effeuillage (cette technique était déjà utilisée avec succès chez d'autres vigneron). Le vigneron reste néanmoins conscient que ce sont les aléas de travailler avec du vivant et non des machines, l'apprentissage nécessaire peut être plus long.

➔ ANALYSE DE LA PRATIQUE

La conduite d'un troupeau de mouton est un métier qui nécessite de la disponibilité et du savoir-faire. Associé à la viticulture, le pastoralisme peut donner des résultats intéressants : amélioration de la biodiversité, entretien de l'enherbement du rang et de l'inter-rang. On peut aussi ajouter l'apport de matière organique par les déjections animales, mais nous ne sommes pas en mesure aujourd'hui de quantifier ces apports qui dépendent de nombreux facteurs comme l'alimentation et le stress. Ici, la mise en place des moutons a induit la mise en place d'un système de rotation entre la culture engrais verts et la présence des moutons. Les engrais verts peuvent apporter, *d'après les informations fournies par l'IFV, une quarantaine unités d'azote/ha (les données du réseau engrais verts suivi montrent des apports allant de 25 à 60 unités d'azote/ha en tenant compte de la surface réellement semée en engrais verts)*. Outre les apports azotés, les engrais verts participent également à la structuration du sol. Ces données sont obtenues avec des semis tous les

inter-rangs en prenant en compte la surface réellement semée avec des engrais verts. Cependant, l'apport d'une matière organique fraîche contribue tout de même à la diversité et stimule l'activité microbiologique des sols. En revanche, la gestion d'un troupeau de moutons implique beaucoup de contraintes et exige donc une attention particulière.

L'association des moutons et de la vigne est pertinente, dans le sens où chaque partie y trouve son intérêt : les moutons se nourrissent de l'herbe qui pousse sur la parcelle et le vigneron gagne du temps car le nettoyage des parcelles est assuré par les animaux.

La pratique aurait donc tout à fait sa place dans un système de production biologique, en revanche, l'aspect financier peut poser un réel problème, même si cela pourrait créer également une source de revenu complémentaire pour le domaine (viande, laine, animaux vivants, etc.).

Tableau 1 - Estimation du coût des investissements de départ

Investissement	Prix	Quantité	Coût total
Bâtiment équipé	400€/brebis	25	10 000 €
Brebis	100€	25	2 500 €
Bélier	450€	1	450 €
Clôture	2€/m	INCONNUE	-
Chien	400€	1	400 €
TOTAL			13 350 €

(source : AgroBio Périgord)

D'après les données fournies par la chambre d'agriculture du Limousin, l'investissement initial est assez conséquent, mais peut sensiblement améliorer les conditions de travail du vigneron. En effet celui-ci se sentant débordé au printemps, la gestion de l'enherbement était trop difficile à assumer et à réaliser convenablement à cette période. L'arrivée des moutons a permis de supprimer cette période stressante de forte astreinte en lui permettant de supprimer une tonte, et de pouvoir décaler le début des travaux d'entretien de l'herbe de 15 jours, sans

compromettre la qualité du travail. Cependant, en contrepartie un travail d'entretien du troupeau est nécessaire mais plus étalé dans l'année notamment durant l'hiver. Ces chiffres sont toutefois à relativiser dans le cas de la mise en place d'un atelier ovin secondaire comme ici, car ces chiffres sont issus des standards économiques pour l'élevage de moutons à plus grande échelle. Des économies peuvent notamment être réalisées grâce à l'auto-construction de la bergerie.

Tableau 2 : coût annuel des opérations de tonte pour le domaine

		Coût	Coûts pour le domaine
1 passage de tonte	Main d'œuvre	11 €/h	976€
	Coût tracteur	41,1 €/h	
	Carburant	6 €/h	
	Nombre d'heures pour une tonte	1.2h/ha	
Travail du cavaillon	Main d'œuvre	11€/h	2030 – 2610€
	Coût tracteur	41,1 €/h	
	Carburant	6 €/h	
	Nombre d'heures épargnées	35-45h	
Coût total		3006 – 3586€/ha	

(source Chambre d'Agriculture France, 2015)

D'après les chiffres fournis par le réseau des chambres d'agriculture, l'utilisation des moutons permettait donc sur ce domaine d'épargner 50-60h de travail mécanique/an et ainsi d'économiser plus de 3 000 euros par an, mais impossible d'estimer le temps passé à la gestion du troupeau pour vérifier si le bilan purement financier est positif (tableau 2). D'autre part, l'impact psychologique induit par une plus grande sérénité pour la gestion de l'herbe, ne fait pas partie des gains estimés permis par cette pratique, mais sont importants pour le vigneron. Financièrement, dans cet exemple, l'investissement initial peut donc être rentabilisé en quatre ans. Ce calcul ne prenant toutefois pas en compte le temps de travail nécessaire au maintien du troupeau, temps de travail que le vigneron n'a pas pu estimer. D'autre part, l'hypothèse est faite que l'exploitation dispose d'assez de fourrage pour nourrir le troupeau toute l'année comme c'est le cas ici. L'achat de fourrage pour compléter représenterait un surcoût non négligeable.

La mise en place de la pratique nécessitant néanmoins des investissements initiaux, si le vigneron ne peut pas ou ne veut pas investir, l'idéal serait d'établir un contrat avec un éleveur voisin, pour convenir d'une entente sur l'utilisation des parcelles du vigneron pour le pâturage des brebis voisines. Les deux agriculteurs seraient bénéficiaires de cet accord. Le vigneron n'aurait pas besoin de passer son temps à s'occuper des bêtes, et le travail des brebis dans la parcelle lui ferait gagner le temps de la tonte. Quant à l'éleveur, il bénéficierait d'aliment frais et gratuit pour nourrir son troupeau.

L'intégration d'un atelier ovin au sein d'un domaine viticole est encore très discrète, mais tend à intéresser de plus en plus de vignerons. A ce jour, des données techniques sont encore manquantes, comme l'impact de la fumure azotée amenée par les déjections et seraient nécessaires à connaître pour maîtriser la fertilisation des vignes. D'autre part, l'intégration des moutons dans l'itinéraire technique est encore également à affiner et pourrait faire l'objet d'étude chez des vignerons ayant déjà passé le pas.

QUELQUES RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES UTILISÉES

- **Chambre d'agriculture du Limousin.** (2016). Je crée mon atelier ovin.
- **Chambre d'Agriculture France.** (2015). Coût prévisionnel indicatif 2015 du matériel viticole et arboricole. téléchargé sur <http://www.loiret.chambagri.fr/fileadmin/documents/Machinisme/vitiarbo2015.pdf>
- **IFV.** (s.d.). L'enherbement permanent de la vigne. téléchargé sur <https://www.vignevin-sudouest.com/publications/fiches-pratiques/enherbement-permanent.php>
- **Institut de l'Elevage.** (2013). Création d'un atelier ovin, une réelle opportunité offerte aux exploitants.
- **Poilblanc, A., & Cloteau, M.** (2010). S'installer en élevage ovin - Tout pour réussir son installation.

REGARD DU VITICULTEUR SUR SA PRATIQUE

Coût

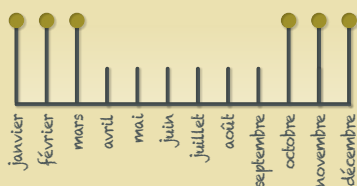


- ✓ Beaucoup d'investissements initiaux
- ✓ Préférer un contrat avec un éleveur voisin

Degré de généralisation de la pratique

**En cours
de diffusion**

Périodes clefs



Degré de satisfaction



- ✓ Plus de sérénité
- ✓ Gain de temps de travail
- ✓ Travail de meilleure qualité

Valorisation



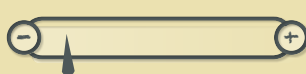
- ✓ Pas de valorisation directe de la production
- ✓ De nouveaux revenus potentiels

Temps d'astreinte



- ✓ Nécessité d'une bonne organisation pour que ce soit moins contraignant

Facilité de mise en pratique



- ✓ Nécessite un savoir-faire en élevage

Niveau de stress



- ✓ Un peu stressant (travail avec du vivant) mais diminue une autre source de stress

Besoin humain



- ✓ Nécessiterait un berger avec chien en cas d'effeuillage avec les moutons

Contribution à l'emploi



- ✓ Pas de perte ni de création d'emploi suite à la mise en place de la pratique mais si partenariat, création possible

Bien-être général du vigneron



Compostage biodynamique

Appellation ou région viticole :

Beaujolais Pouilly-Fuissé

Cépages :

Gamay N et Chardonnay B

Année de certification :

2010

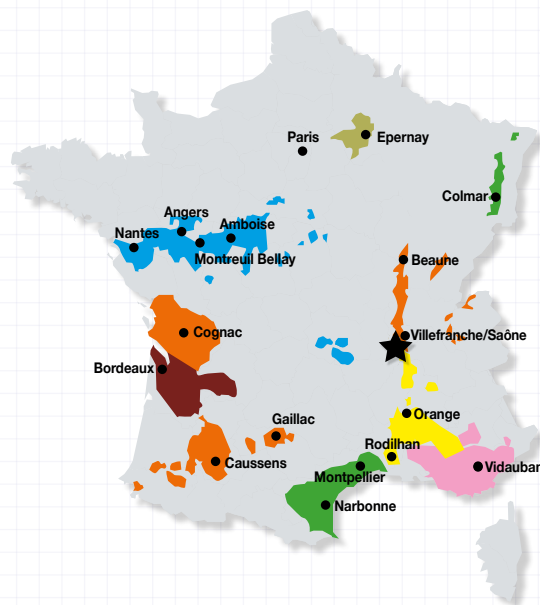
Objectifs de rendements :

40hl/ha Gamay N de garde,

55hl/ha en Pouilly-Fuissé

Surface en vigne :

13.20 ha



LE DOMAINE VITICOLE : QUELQUES ÉLÉMENTS DE CONTEXTE

L'exploitation familiale se situe au nord du Beaujolais avec des parcelles en Pouilly-Fuissé. C'est lors de la passation de l'exploitation du père au fils, en 2007, que celle-ci est passée en biodynamie, avec une certification en AB et biodynamie en 2010. La géographie du Beaujolais fait que les terroirs viti-

coles forment une bande orientée Nord-Sud, dans le prolongement de ceux de la Bourgogne, encadrée par des grandes cultures à l'Est et des territoires d'élevage à l'Ouest. Cette organisation du territoire n'est pas sans conséquences sur les choix du viticulteur et cette pratique en est un exemple.

DESCRIPTION DE LA PRATIQUE

Suite à son installation le vigneron a eu besoin de trouver une alternative aux engrais minéraux et organiques du commerce pour fertiliser ses vignes, le passage au travail du sol ayant d'après le vigneron affaibli ses vignes. Il souhaitait aussi avoir une démarche locale, en réutilisant les déchets et produits de son exploitation ou de la région. Il s'est donc tourné vers le compostage biodynamique, en associant des matières animales (bouse de vache et crottin de cheval notamment) et végétales (marc de raisin, pailles). La bouse de vache est notamment riche en micro-organismes et en matière organique. Selon lui, il est important d'apporter des fibres au compost, sous forme de paille et de crottin, pour que celui-ci ne chauffe pas trop, risquant de le brûler. Le marc de raisin permet de restituer à la vigne une partie de ce qui a été exporté lors des vendanges. La pratique reste cependant opportuniste, c'est-à-dire qu'elle dépend des disponibilités des fournisseurs de fumiers, surtout lorsque l'on recherche un approvisionnement local et compatible avec l'agriculture biologique. Par exemple, il ne lui est pas évident de trouver des fumiers avec des pailles sans raccourcisseurs. Selon le vigneron, l'approvisionnement en matières premières est une limite, voire la principale limite, à la réalisation de son com-

post, surtout avec un raisonnement local. Il souhaite garder le crottin de cheval pour valoriser les excréments de ses animaux et pour son aspect fibreux.

Pour la réalisation de ce compost, après avoir mélangé son fumier avec la matière première dont il dispose sur l'exploitation, le mélange de 10m³ environ forme un tas d'1.50m de hauteur sur plusieurs mètres de long. Dans celui-ci, une dose de chaque préparation de la biodynamie est introduite à l'intérieur d'un trou, en direction du cœur. Une dose (4g) d'achillée millefeuille (502), une de camomille matricaire (503), une d'ortie (504), une d'écorce de chêne (505) et une de pissenlit (506), achetées dans le commerce, sont séparément mises au cœur d'une boule de terre (issue de l'exploitation) de la taille d'une pêche de vigne, puis introduites dans l'un des 6 trous. Le dernier trou permettra d'accueillir la dernière préparation à base de valériane liquide (507). Il faut d'abord dynamiser la préparation liquide, introduire une partie dans le trou restant, et pulvériser le reste sur l'ensemble du compost. Les 6 trous sont rebouchés avec de la terre, puis le compost est bâché de 1 à 6 mois en fonction des besoins en azote (plus le compost est jeune et plus celui-ci a un rapport

C/N faible). Le vigneron ne retourne pas son compost et l'observe homogène après quelques mois de compostage. Au final, entre 6 et 10T/ha sont épandus au tombereau ou par un prestataire sur les parcelles sélectionnées, en évitant les jours de pluie pour ne pas gorger le compost en eau. Au printemps, il est utilisé pour aider les jeunes vignes à démarrer la saison, en automne, il est plutôt utilisé pour structurer les terrains limoneux et battants.

Visuellement, un essai de compostage a été réalisé par le vigneron et débâché en mars 2016. Agés de 3 mois, il y avait un compost réalisé en biodynamie et son semblable sans l'ajout des préparations. Le résultat est net, le com-

post en biodynamie est prêt alors que l'autre est encore en formation. Le vigneron a observé que la vigueur des vignes amendées était contrôlée, et non boostée comme ce qu'il se produisait auparavant. Il réussit désormais à fertiliser ses vignes sans observer d'excès de vigueur. Aussi, sur une vieille vigne plantée sur la roche mère, il observe depuis l'initiation du compostage un début de reconstitution du sol. Il pense que le travail de fond réalisé par les divers composts de ces 5 dernières années est en train de produire ses fruits. Il estime que le compost devient désormais moins utile que lors de son installation. Il se réserve cependant le droit d'aider ses vignes lorsque celles-ci montreront leurs premiers signes d'affaiblissement.



© IFV



© IFV

Résultats de l'expérience du vigneron de deux composts de 3 mois avec (gauche) et sans (droite) traitements biodynamiques. La couleur brune du compost de gauche témoigne de sa maturité

→ ANALYSE DE LA PRATIQUE

Pour résoudre un problème de fertilisation de ses vignes, le vigneron s'est tourné vers le compostage, qui est notamment recommandé par les principes de la biodynamie. Il est régulièrement décrit que le compost est riche en azote, élément essentiel à la croissance de la plante. Sous forme d'humus, l'azote n'est pas disponible instantanément mais relâché en continu sur plusieurs semaines, ce qui permet de réguler l'apport azoté tout en évitant les lessivages. Il en résulte une vigueur maîtrisée tout en maintenant un apport azoté satisfaisant pour la plante jusqu'à la maturation des baies. De plus, le compost est naturellement riche en éléments minéraux. L'ajout des préparations biodynamiques les rendant plus disponibles d'après les théories biodynamiciennes. Biodynamie Service informe que, la 502 rend le soufre et la potasse plus mobiles, la 503 et la 505 influent sur le calcium. Quant à la 507, c'est sur les propriétés antistress du phosphore qu'elle joue. En plus, le compostage permet d'assainir la matière première. Lors de la fermentation, l'activité des micro-organismes fait monter le compost en température, jusqu'à plus de 60°C. La plupart des pathogènes étant détruits à 55°C et les graines d'adventices ne supportant pas les températures supérieures à 62°C, le processus même de compostage fait que le produit fini est assaini. Cependant, il faut que le compost soit bien fait. Par conséquent, il ne faut pas qu'il soit trop jeune. Même si un compost d'un mois permet d'apporter rapidement de l'azote, il faut faire attention car la destruction par le

chaud des pathogènes ne s'est pas encore opérée. Il est alors préférable de ne pas utiliser de compost plutôt que d'épandre un compost non terminé.

Au niveau du sol même, le compost permet d'apporter de la matière organique et donc d'en améliorer la structure. Le rapport C/N est rehaussé ce qui stabilise l'azote et évite son lessivage.

Le compostage est un processus fermentaire qui se déroule en 4 étapes selon des informations fournies par un consultant de la FAO.

- Premièrement la phase mésophile correspond à un envahissement de la matière première par les micro-organismes qui s'attaquent aux composés simples (sucres, acides aminés, alcools...). Leur activité chauffe le compost (de 15°C à 40°C), l'acidifie et dégage beaucoup de CO₂. Il en résulte une baisse du rapport C/N et une perte de 75% du poids sec.
- La phase thermophile est une élévation de la température au centre du tas de compost par les bactéries et quelques champignons. C'est cette phase qui est responsable de la destruction des pathogènes. Comme cette réaction ne s'effectue qu'au centre du tas, il est conseillé de le retourner, pour reformer un nouveau point chaud et réoxygéner la matière première. En effet, l'aération permet de limiter les

excès de chaleur et d'éliminer la vapeur d'eau et les autres gaz. Surtout, l'aération permet de fournir de l'oxygène aux micro-organismes responsables du processus de compostage et donc d'en améliorer le processus. Le compost doit être régulièrement retourné jusqu'à ce que l'augmentation de température ne soit plus observée. Les composés fibreux, tels que la paille, permettent d'aérer naturellement le fumier mais son aération mécanique reste vivement conseillée. Le compostage est donc homogène et généralisé à l'ensemble du tas. En ne retournant pas le compost, le vigneron prend le risque de faire un compostage anaérobie, donc incomplet. L'ensemble du tas ne se décompose pas de manière homogène et les réactions fermentaires impliquées sont incomplètes.

- La 3^e phase est le refroidissement du compost. Les organismes mésophiles colonisent à nouveau le compost et terminent la dégradation des polymères et l'incorporation de l'azote dans des molécules complexes.
- La dernière phase est la maturation du compost. La macrofaune, et en particulier les lombrics, réintègrent le compost, la matière organique se stabilise et s'humifie. Enfin, le compost tend à se neutraliser.

En termes de réglementation, il faut encore une fois se tenir informé de la provenance du fumier pour pouvoir en faire un compost compatible avec l'agriculture biologique. Pour information, Blaise Leclerc, expert matière organique pour l'ITAB, rappelle qu'un fumier issu d'élevage biologique, ou extensif, peut-être épandu tel quel. S'il provient d'une agriculture intensive il peut être épandu uniquement sous forme de compost pour respecter le cahier des charges.

Enfin, tout fumier issu d'un élevage hors-sol (volaille élevée en batterie ou tout système ne permettant pas d'épandre les effluents sur son exploitation) ne peut pas être épandu sur des parcelles bios. Il y a, à ce jour, très peu de systèmes bovins hors-sol en France mais il faut tout de même noter que si le compostage assainit le compost, il ne dégrade pas totalement les résidus de produits phytosanitaires pouvant provenir de la matière première.

Cette pratique a été observée en Bourgogne. Il est évident qu'il faut tenir compte du climat de sa région pour la réalisation de son compost. Voici quelques paramètres à considérer :

- La température joue dans le processus de fermentation. Si une montée en température est nécessaire, elle ne doit pas être trop importante risquant de brûler le compost voir qu'il s'enflamme. Un tube de cuivre planté au cœur du tas doit pouvoir être touché sans se brûler. Il peut aussi permettre de vérifier l'avancement de la phase thermophile.
- L'humidité du compost est nécessaire pour permettre les réactions (entre 45 et 60% d'eau). S'il est trop sec le compostage est ralenti, en revanche, au-dessus de 65% le compostage se fait en conditions anaérobies, et donc partiellement.

→ POUR LA SUITE...

Il semble ici que les préparations biodynamiques jouent sur le processus de compostage mais leur mode d'action reste inconnu et non maîtrisé. Les travaux sont catégoriques quant à l'importance d'aérer le compost par retournement. L'essai observé en mars montre bien que le compost non biodynamique n'était pas prêt au bout de 3 mois sans être

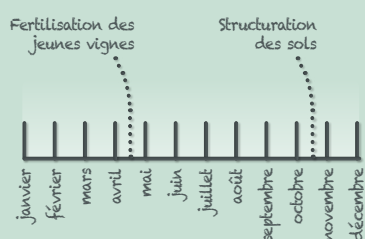
retourné. Cependant, le simple ajout des préparations a permis le compostage du second tas de fumier. La mise en place d'études ou d'essais permettraient d'apporter des informations complémentaires à cette observation afin de comprendre les mécanismes en jeu.

QUELQUES RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES UTILISÉES

- **Biodynamie Service.** (s.d.). Préparations du compost (502 à 507). Récupéré sur Biodynamie service : <http://www.biodynamie-services.fr/preparations-biodynamiques/preparation-compost.php>
- **C. Cuiner, J. P.** (1976). Essai d'utilisation de la microbiologie des sols pour tester l'efficacité des agents fertilisants. Vitis 15, 11 - 23.
- **Follador, B.** (2016). Le compostage selon des indicateurs E.Pfeiffer.
- **Leclerc, B.** (2003, décembre). Utilisation du compost en viticulture biologique.
- **Leclerc, B.** (2012, septembre). Compostage : les principes.
- **Masson, P.** (2009, décembre). Approche biodynamique de la fertilité des sols.
- **R.V. Misra, R. R.** (2005). Documents de travail sur les terres et les eaux. Méthodes de compostage au niveau de l'exploitation agricole. Rome.

REGARD DU VITICULTEUR SUR SA PRATIQUE

Périodes clefs



Temps d'astreinte



- ✓ Le vigneron laisse son compost se réaliser tout seul

Besoin humain



- ✓ La personne qui s'occupe de ce travail doit connaître les rudiments du compostage

Coût



- ✓ Charges de mécanisation : 12.6€/ha/an
- ✓ Matière première : moins de 10€/T de fumier

Degré de satisfaction



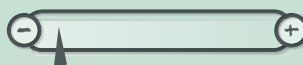
- ✓ Fertilisation continue de la vigne
- ✓ Contrôle de la vigueur
- ✓ Structuration du sol
- ✓ Compostage réalisé sans aération

Facilité de mise en pratique



- ✓ En fonction de son bassin de production, il peut être difficile de trouver une matière première de qualité locale
- ✓ Il faut pouvoir disposer d'un épandeur

Pénibilité physique de la pratique



Degré de généralisation de la pratique

En cours de diffusion.

- ✓ Pratique courante en biodynamie, moins en AB

Valorisation



- ✓ Pas de valorisation directe

Niveau de stress



- ✓ La fertilisation d'une parcelle dans le besoin nécessite une anticipation de l'approvisionnement en matière première et du temps de compostage

Contribution à l'emploi



- ✓ Pas de création ni de destruction d'emploi grâce à cette pratique

Bien-être général du vigneron



Engrais verts

Appellation ou région viticole : Bordeaux

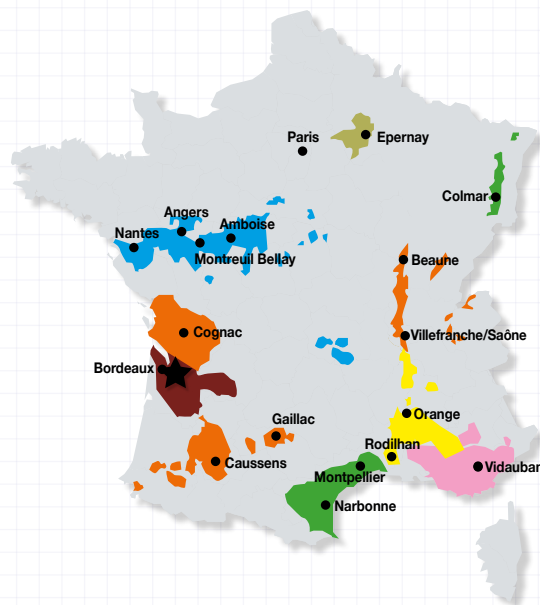
Cépages : Merlot N, Malbec N, Cabernet Sauvignon N, Sémillon B, Sauvignon Blanc B et Sauvignon Gris Gr

Année de certification : 1988

Objectifs de rendements : 55hL/ha

Surface en vignes : 14 ha

Surface concernée par la pratique : 12 ha



→ LE DOMAINE VITICOLE : QUELQUES ÉLÉMENTS DE CONTEXTE

Lors de son installation, le domaine était déjà en bio depuis 30 ans et c'est en quelque sorte le vigneron qui a dû faire sa conversion et non le domaine. Le principal problème rencontré a été la gestion de l'herbe et plusieurs leviers ont été actionnés pour lever cette problématique.

Ce domaine a la particularité de s'être essayé au pastoralisme agricole. Durant quelques années, le vigneron a laissé en liberté des moutons pâturer dans ses vignes pendant la saison hivernale dans un premier temps, puis une partie de

la saison végétative dans un second temps dans le but de contenir l'herbe et d'effeuiller. Pour diverses raisons (fuite des animaux, manque de place, attaque de chien), le vigneron a arrêté le pastoralisme et a pu revenir à l'usage d'engrais verts dans ses vignes, abandonnés en raison de leur incompatibilité avec les animaux.

La SAU de l'exploitation est à 100% occupée par de la vigne et il y a une activité de vente de vin et de jus de raisin sur le domaine.

→ DESCRIPTION DE LA PRATIQUE

Depuis 2014, les engrais verts ont été intégrés sur le domaine afin d'améliorer la structure et la vie du sol, son décompactage ainsi que les problèmes de mouls carencés en azote. Le vigneron souhaite améliorer la fertilité des sols en limitant les intrants de fertilisation. Sur 12 ha et tous les deux inter-rangs, un mélange de triticale (100 kg/ha), vesce (20 kg/ha), féverole (150 kg/ha) et moutarde (5 kg/ha) est semé pour que chaque famille apporte ses propriétés et qu'une synergie se forme. Le vigneron pratique le « surdosage » sur les densités de semis car c'est comme cela qu'il observe les meilleurs résultats.

Après les vendanges, un passage permet de préparer le lit de semences, puis, grâce à un semoir à céréales, les différentes familles de plantes sont semées à l'automne. Un passage avec un vibroculteur enfouit les graines, puis le semis est roulé pour un meilleur contact sol/graine. Pour les plantiers, le même enchaînement est reproduit, sauf que le mélange est uniquement composé de vesce et triticale, semés dans chaque inter-rang.



© AgroBio Périgord

→ L'engrais vert en floraison

Le vigneron détruit son couvert par broyage au moment de la floraison de l'espèce qui est potentiellement la plus envahissante, soit ici la vesce. Ainsi le couvert est détruit avant la montée en graine et celui-ci peut se dégrader rapidement.

Depuis la mise en place de cette pratique, le vigneron est satisfait. Il constate une amélioration de la vigueur de sa vigne, de la qualité de ses vins et une hausse des rendements. En plus, l'aspect général de sa vigne, qui est très important aux yeux du vigneron, lui apparaît comme étant plus en santé, du fait de la biodiversité réintroduite. Cette sensation lui est confirmée par des randonneurs qui en profitent pour s'arrêter et l'interroger sur cette pratique. Pour aller plus loin, le vigneron souhaite jouer sur un certain nombre de paramètres afin d'améliorer la qualité de ses engrais verts. En premier lieu, le semis se faisant en novembre, il juge qu'il est trop tardif et cherche à l'avancer au mois d'octobre. Deuxièmement, il pense s'équiper d'un semoir combiné pour réduire le nombre de passages de trois à un, voire deux, ce qui impacterait directement les coûts. Enfin, afin d'évaluer la restitution et optimiser les rendements tout en limitant la carence azotée des moûts, il compte mettre en place la méthode M.E.R.C.I..

Avant la mise en place de ces engrais verts, des moutons étaient en liberté dans ses vignes pour, entre autres, utiliser leurs déjections comme fertilisant et améliorer la fertilité des sols. La gestion des moutons lui ayant causé quelques soucis, ainsi que l'incompatibilité qu'il peut y avoir entre la pratique d'engrais vert et l'installation de moutons dans les vignes, a contraint le vigneron à abandonner le pastoralisme pour se concentrer sur les engrais verts. Il envisage à terme de réintroduire les animaux et de mettre en place un système de rotation entre les engrais verts et les moutons.

La méthode M.E.R.C.I.

(Méthode d'Evaluation des Restitutions des Cultures Intermédiaire)

Cette méthode consiste à prélever toutes les espèces végétales présentes sur un m² de la parcelle, puis de peser séparément la biomasse de chaque espèce représentée afin d'estimer les restitutions potentielles en N,P et K de ce couvert dans le sol.

ANALYSE DE LA PRATIQUE

Comme toutes cultures et comme le rappelle l'IFV, la vigne a des besoins azotés compris entre 20 et 30 kg/ha/an environ, mais ces besoins peuvent être doublés pour des parcelles à hauts rendements comme les vins de table ou les vins de pays. Si une trop forte fertilisation peut engendrer des excès de vigueur, des carences en azote peuvent directement limiter les rendements ainsi que l'azote des moûts de raisins. C'est notamment sur ce paramètre que le vigneron veut jouer avec l'implantation d'engrais verts. Toujours d'après l'IFV, l'azote contenu dans les moûts est responsable de sa fermentescibilité. Il permet la bonne multiplication des levures et une réduction du soufre en acides aminés soufrés (méthionine et cystéine). Les levures manquant d'azote produisent du sulfure d'hydrogène (H₂S) responsable de l'odeur d'œuf pourri. De plus, les levures en carence d'azote vont former des alcools supérieurs responsables d'arômes lourds, au profit des esters. Une carence excessive peut conduire à un arrêt de fermentation.

D'une manière générale, on peut considérer que des moûts sont carencés en dessous de 140 mg/l d'azote assimilable, soient 50 mg/l sous forme ammoniacale. En conventionnel, il est possible d'ajouter des intrants azotés pour pallier ce manque. Seul le phosphate d'ammonium est autorisé au chai en agriculture biologique. Il est néanmoins possible d'intervenir au champ avec des pulvérisations d'engrais foliaire. Ainsi, même s'il n'y a pas d'impasse technique en vinification, souvent les vignerons en AB préfèrent être moins interventionnistes au chai, et intervenir en amont via leurs pratiques viticoles, pouvoir produire du raisin avec des moûts riches en azote, sans pour autant que la fertilisation n'engendre d'excès de vigueur. Toutefois, l'IFV a publié que la relation entre teneur azotée et fertilisation n'était pas toujours établie et que l'effet millésime pouvait jouer de façon importante sur l'azote des moûts. L'azote contenu dans les baies est principalement le résultat de l'absorption de cet élément durant l'été.

D'après Laure Gontier (IFV), un couvert d'engrais vert s'avère être une stratégie intéressante, puisqu'il améliore la nutrition minérale de la plante, tout en y apportant les propriétés phy-

siques et écologiques de l'enherbement (ruissellement limité, portance, apport floristique). Ainsi, les résultats d'essais réalisés à Gaillac ont montré qu'une destruction par broyage puis enfouissement début mai, apportait environ 80 unités d'azote/ha contre 13 unités pour le témoin en enherbement naturel. Finalement sur cet essai, la destruction ou le roulage résultent d'une teneur en azote dans les moûts supérieure de 65% par rapport au témoin.

Un vigneron a à sa disposition une infinité d'engrais verts potentiels. Tous ont un intérêt agronomique et leur composition devra se faire en fonction des conditions pédo-climatiques du vignoble et des objectifs du vigneron. Ici, l'engrais vert est utilisé pour répondre premièrement à une carence azotée de ses moûts. Ensuite, c'est sur la biodiversité et l'aération du sol qu'il aura une action. Le vigneron utilise un mélange complexe, composé de 3 familles : légumineuses, poacées et crucifères. D'après AgroBio Périgord, lorsque l'on raisonne un engrais vert, il faut considérer la capacité à fournir du carbone «lent» (cellulose), du carbone «rapide» (sucres) et de l'azote. Toutes les plantes apportent plus ou moins de chacun de ces éléments (tableau 1).

Tableau 1 : Apports indicatifs nutritifs du couvert par famille

	Carbone lent	Carbone rapide	Azote
Crucifères	+	++	+/-
Légumineuses	-	-	+++
Poacées	++	+	+/-

(source : AgroBio Périgord)

Afin de s'assurer que les micro-organismes puissent suffisamment dégrader la matière organique sans priver la vigne d'azote (on parle alors de faim d'azote), il est souhaitable de détruire l'engrais vert avant sa montée à paille. Pour ce qui est de l'impact de l'engrais vert sur le sol, le système racinaire de

ces plantes, et en particulier du triticale, va bien décompacter le sol, l'aérer et stimuler la flore microbienne, en lui apportant des nutriments et des minéraux (potasse, acides aminés soufrés).

Enfin, en termes de biodiversité, ce mélange est composé de 2 espèces mellifères (moutarde et féverole) ce qui attire les insectes pollinisateurs. A maturité, il propose une palette variée de couleurs enjolivant le paysage, point important aux yeux du vigneron.

Tableau 2 : Coût des semences pour cet exemple de mélange

Espèce	Dose en plein (Kg/ha)	Prix Kg (€)	Vignes larges (2,2m)		Vignes étroites (1,5m)	
			Dose réelle semée (Kg/ha)		Dose réelle semée (Kg/ha)	
			Semis tous les rangs	Semis 1 rang sur 2	Semis tous les rangs	Semis 1 rang sur 2
Moutarde	5	3,2	3,65	1,15	3,02	0,52
Vesce	20	4	14,6	4,6	12,08	2,08
Triticale	100	1,15	73	23	60,4	10,4
Féverole	150	1,5	109,5	34,5	90,6	15,6
Coût total €/ha			318,28	100,28	263,3	45,3

(source AgroBio Périgord)

Pour ce qui est du coût de cette pratique pour un vigneron, le tableau 2 présente une estimation des coûts des semences pour plusieurs modes de conduite de la vigne. Souvent, on préfère mettre en place le semis un rang sur deux pour laisser un rang de passage pour le tracteur. En effet, après retournement du couvert le passage est plus difficile, et rend les traitements moins efficaces du fait de l'instabilité du tracteur lors de son passage. Pour éviter ce problème tout en semant le couvert tous les rangs, il suffit de ne retourner qu'un rang sur deux au printemps et de simplement coucher l'autre rang. A titre d'information, d'après la FDSEA, les frais de semis et de préparation du sol sont estimés à 73€/ha. Pour la destruction du couvert, l'IFV l'estime à 35€/ha pour le couchage et à 55€/ha pour l'enfouissement.

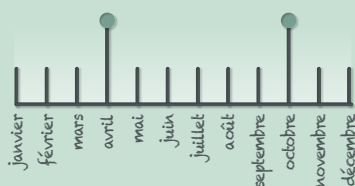
La destruction des engrais vert doit se raisonner chaque année en fonction du cycle de la vigne, des risques maladies (notamment mildiou), du stade de développement de l'engrais vert. D'une manière générale on vise le stade floraison de l'engrais vert (qui correspond à l'optimum de l'activité biologique des engrais vert), cependant un millésime particulièrement propice au mildiou entraînera une destruction plus précoce, afin de réaliser les traitements dans de bonnes conditions et d'éviter de maintenir dans le vignoble des conditions propices aux champignons.

QUELQUES RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES UTILISÉES

- **ARVALIS.** (2016). Les fiches couverts. Téléchargé sur : http://www.fiches.arvalis-infos.fr/couverts/fiche_couvert.php?id_couvert=281&dept=33#fr
- **Chambre d'Agriculture France.** (2015). Coût prévisionnel indicatif 2015 Matériel Viti Arbo. Téléchargé sur : <http://www.loiret.chambagri.fr/fileadmin/documents/Machinisme/vitiarbo2015.pdf>
- **Chantelot, E.** (2003). L'enherbement de la vigne. Techn'itab viticulture.
- **FDSEA.** (2015). Tarifs moyens par type de chantier 2015-2016.
- **Fell, L.** (2012). Les engrais verts en viticulture biologique.
- **Gontier, L.** (2013, février 14). Incidence de différents modes de destruction sur l'alimentation azotée de la vigne. Engrais verts hivernaux.
- **IFV pôle Sud-Ouest.** (s.d.). L'azote en oenologie. Téléchargé sur : <http://www.vignevin-sudouest.com/publications/fiches-pratiques/azote-mouts.php>
- **IFV pôle Sud-Ouest.** (s.d.). Les engrais verts en viticulture. Téléchargé sur : <http://www.vignevin-sudouest.com/publications/fiches-pratiques/engrais-verts.php>
- **Institut Français de la Vigne et du vin.** (2007). L'azote en viticulture. Téléchargé sur : http://www.vignevin.com/fileadmin/users/ifv/publications/A_telecharger/Fich5_Azote.pdf

REGARD DU VITICULTEUR SUR SA PRATIQUE

Périodes clefs



Temps d'astreinte



- ✓ 5 passages sont nécessaires dans ce cas, optimisation possible à 3 passages (travail du sol/semis/roulage en 1 passage, puis broyage 1 passage et destruction/travail sol 1 passage)

Besoin humain



- ✓ Pas de besoin particulier

Coût



- ✓ Coûts variables en fonction du mode de conduite de l'engrais vert
- ✓ Semis et destruction : 163€/ha
- ✓ Semences : de 45 à 320 € suivant les surfaces

Degré de généralisation de la pratique

En cours de diffusion.

- ✓ En cours de développement dans certains vignobles
- ✓ Plusieurs vignerons commencent à mettre en place des engrais verts dans l'entourage du vigneron

Degré de satisfaction



- ✓ Les rendements, l'azote des moûts ainsi que l'aspect de la vigne satisfont le vigneron.
- ✓ Incompatibilité avec le pastoralisme dans les vignes

Valorisation



- ✓ Meilleur état de la vigne, qualité des moûts et du vin produit

Niveau de stress



- ✓ Peu stressant

Facilité de mise en pratique



- ✓ La réflexion de la composition du mélange, de la date de semis ainsi que de la date de destruction du couvert n'est pas évidente et dépend beaucoup du terroir et du millésime

Contribution à l'emploi



- ✓ Pas de création ni de destruction d'emploi grâce à cette pratique

Bien-être général du vigneron



Taille Guyot Poussard et surgreffage en fente

Appellation ou région viticole : Bergerac

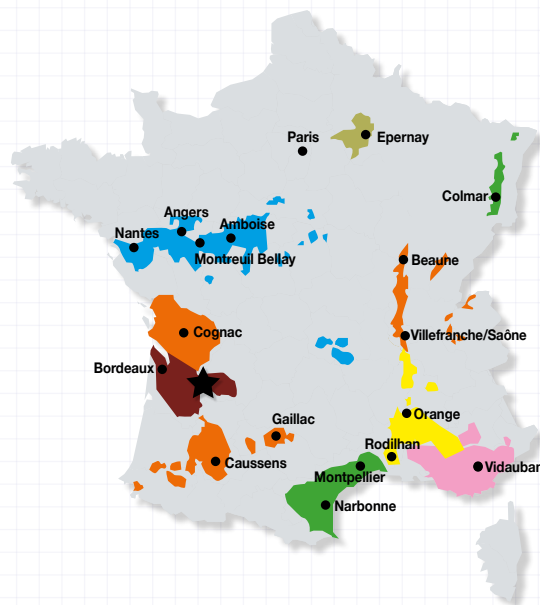
Cépages : Merlot, Cabernet-Sauvignon,
Cabernet Franc, Sauvignon Blanc,
Sauvignon Gris, Sémillon

Année de certification : 2013

Objectifs de rendements : 50hl/ha

Surface en vignes : 12,5 ha

Surface concernée par la pratique : 12,5 ha



→ LE DOMAINE VITICOLE : QUELQUES ÉLÉMENTS DE CONTEXTE

Installé depuis 1981 sur le domaine, et sans aucune expérience en agriculture biologique, le vigneron a décidé en 2013 de se convertir au bio et à la biodynamie dans un objectif d'amélioration de la qualité de ses vins, préserver sa santé et son environnement et pour bénéficier d'un signe de qualité reconnu et apprécié de la clientèle. Pour la protection du vignoble, la conversion n'a pas généré de difficultés supplémentaires que celles que connaissait déjà le vigneron pour lutter contre les maladies du bois comme l'esca et le black dead arm (BDA). Un bon nombre de ses parcelles sont tou-

chées par ces deux maladies (entre 2 et 10% suivant les parcelles). En revanche, la conversion au bio a rendu plus compliquée la gestion de l'enherbement. Le travail est plus physique et le vigneron dispose de moins de temps libre. Pourtant, le vigneron est satisfait de ces changements car cela correspond au choix qu'il a fait de convertir son domaine à un autre mode de production. La conversion a permis d'atteindre les objectifs fixés par le viticulteur : depuis le passage au bio, il constate une augmentation des ventes qu'il attribue à la meilleure image environnementale dont jouit le domaine.

→ DESCRIPTION DE LA PRATIQUE

Pour faire face aux problèmes de maladies du bois, le vigneron a d'abord cherché à protéger ses plaies de taille avec des badigeons biodynamiques à base d'argile et de valériane, cette plante étant très utilisée en biodynamie pour les propriétés cicatrisantes qu'elle posséderait. Conscient que cette technique ne pouvait pas être suffisante dans la lutte contre l'esca et le BDA, il a pris la décision de faire évoluer toute la conduite de son vignoble. Le vigneron a ainsi mis en place deux pratiques complémentaires pour lutter contre les maladies du bois.

Badigeon biodynamique

Pour protéger ses plaies de taille le vigneron mélange une tisane de consoude avec de l'argile (Kaolinite) jusqu'à obtenir une texture type « *pâte à crêpe* » puis il ajoute quelques gouttes de jus de fleur de valériane avant de l'appliquer sur les plaies.

La taille Guyot-Poussard

D'abord, pour toutes ses nouvelles vignes, un nouveau mode de taille est adopté. Pour limiter l'impact des champignons et augmenter la durée de vie de ces nouveaux pieds, c'est la taille Guyot-Poussard qui est effectuée. Cette taille est une amélioration de la taille Guyot qui permet une meilleure circulation de la sève dans le cep. Pour cela, on réalise un Guyot simple à deux bras : un bras avec courson et un bras avec une baguette et un courson sous la baguette. On change de côté la baguette chaque année et les coursons sont positionnés systématiquement sous la baguette avec le premier œil du courson orienté vers le bas. De cette façon, les plaies de tailles sont toujours laissées sur le dessus du cep afin de créer un courant de sève sans obstacle dans la partie inférieure (photo 1). On pratique l'ébourgeonnage afin de limiter la dimension des plaies de taille dont les nécroses perturbent le flux de la sève. Cette première pratique satisfait le vigneron même si les résultats de la baisse de l'impact de l'esca et du BDA lié au respect des flux de sève ne seront observables qu'à moyen-long terme.



© SICAVAC



La taille Guyot-Poussard

Le surgreffage en fente

Pour les vignes plus vieilles conduites depuis longtemps en guyot classique, le passage à la taille Poussard pour lutter contre ces maladies ne présenterait aucun intérêt puisque les plaies de tailles sont déjà présentes aussi bien sur la partie supérieure que sur la partie inférieure du cep. Ce qui intéressait le vigneron dans cette pratique c'est que souvent ces maladies atteignent le cep mais laissent un porte-greffe sain, développé et toujours fonctionnel. Donc plutôt que de complanter, le vigneron utilise une technique de surgreffage et regreffe un nouveau greffon sur le vieux porte-greffe, après avoir retiré le vieux tronc atteint. Non seulement le pied est débarrassé de la partie atteinte, mais le nouveau greffon pourra être taillé suivant la taille Guyot Poussard pour le maintenir sain plus longtemps.

Le surgreffage est effectué selon la méthode du greffage en fente. C'est une technique que le vigneron a l'habitude de réaliser par loisir sur ses arbres fruitiers. Durant les premières années, l'opération était réalisée au printemps lors de la montée de la sève mais dorénavant le vigneron la réalise durant une plus longue période et dans ses moments de creux d'activité (fin été, automne). Elle produit des résultats intéressants mais est délicate à réaliser. D'abord le cep est sectionné nettement sous le bourrelet de greffage. Ensuite, à l'aide d'un outil aiguisé et résistant (ici le vigneron utilise une hachette) et d'un marteau, il fend le porte-greffe sur 4-5 cm sur son plus grand diamètre. Le greffon est alors taillé en double biseau à l'aide d'un couteau à greffer en vue de son insertion dans la fente du porte-greffe. Il veille à utiliser un greffon bien affûté pour laisser une taille nette et droite pour un contact optimal notamment au niveau des écorces. Le biseau qui ne dépasse pas 3 cm est taillé sous le premier œil de chaque côté de celui-ci afin que cet œil soit orienté vers l'extérieur du cep quand le greffon sera sur le porte-greffe. Pour insérer le greffon dans la fente, on peut utiliser un outil plat comme un tournevis pour écarter le bois. Pour assurer une bonne prise, il faut mettre le greffon de telle sorte que son écorce soit dans la continuité de celle du porte-greffe.

Il peut ainsi mettre deux greffons par pied pour multiplier les chances de réussite (photo 2). Une fois le greffon inséré, il vérifie qu'il soit bien en place, que le contact avec le porte-greffe est satisfaisant et que le premier œil du greffon est bien positionné vers l'extérieur. Ensuite, le vigneron protège sa greffe avec un manchon de carton qu'il remplit de bentonite destinée à colmater la fente et à recouvrir le porte-greffe jusqu'au-dessus du premier œil afin d'empêcher la dessiccation de la plaie en maintenant une atmosphère humide. Avant, il utilisait de la terre (photo 3), mais aujourd'hui il préfère utiliser la bentonite : elle est plus fine et colmate mieux. L'entretien de la greffe est assez simple, grâce à son système racinaire développé, le nouveau pied ne nécessite aucun arrosage et dispose d'une certaine vigueur. Il n'est pas plus sensible aux maladies cryptogamiques que les autres pieds.

Ce greffage en fente satisfait le vigneron qui observe des croissances rapides de ses nouveaux pieds. Il préfère ce mode de surgreffage aux méthodes plus répandues en T-bud ou en Chip-bud, car ces dernières sont plus indiquées pour un changement d'encépagement que pour lutter contre les maladies. Depuis la mise en place de la pratique en 2014, le vigneron a effectué environ 500 surgreffages par an et estime un taux de réussite d'environ 90%. S'il peut consacrer toute une journée au greffage, il peut réaliser 40 à 50 greffes par jour. Il observe que parfois, la greffe semble ne pas avoir pris la première année, mais peut repartir la deuxième, voire la troisième année suivant la greffe. Pour le stockage de ses greffons, le vigneron réalise au moment de la taille des fagots qu'il enroule dans du film à palette afin de les protéger contre la dessiccation (l'humidité des greffons est déterminante pour la réussite du greffage. Si on a le moindre doute, ne pas hésiter à vérifier les fagots et à les ré-humidifier pendant leur conservation). Ces greffons sont ensuite entreposés en chambre froide et seront utilisés l'année suivante. Le vigneron s'assure de la bonne santé visuelle du pied avant de prélever un greffon¹.



© Agrobio Périgord

Surgreffage en fente de deux greffons



© Agrobio Périgord

La greffe recouverte d'une motte de terre



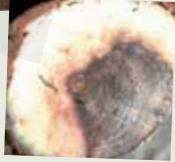
➔ ANALYSE DE LA PRATIQUE

La taille Guyot Poussard

N'ayant pas de traitement pour lutter contre les maladies du bois comme l'esca et le BDA satisfaisant pour le vigneron, il lui a fallu trouver des moyens de lutte indirecte ou prophylactique. Pour lutter contre ces dernières, la connaissance de leur fon-

ctionnement, de leur mode de transmission et de conservation est un bon point de départ. La biologie de ces maladies est très complexe ; elles peuvent être dues à de nombreux champignons différents dont les principaux sont listés dans le tableau 1.

Tableau 1 : Les champignons des principales maladies du bois (source IFV)

Maladie	Symptômes		Champignons identifiés
	Bois	Parties aériennes	
Esca	- Nécrose centrale, Nécrose sectorielle, Pourriture blanche au centre des nécroses  © IFV  © IFV - Symptômes d'esca sur bois	- Coloration foliaire internervaire jaune sur cépage B et rouge sur cépage N - Liseré jaune entre tissu sain et tissu nécrosé  © IFV  © IFV - Symptômes d'esca sur cépage blanc (haut) et rouge (bas)	<i>Phaeoacremonium minimum,</i> <i>Phaemoniella chlamydospora,</i> <i>Eutypa lata</i>
Black dead arm	- Tâche brune sous l'écorce, nécrose sectorielle brune ou noire  © IFV  © IFV - Symptômes de BDA sur bois	- Tâches foliaires rouges sur cépage N, Jaunes sur cépage B mais sans liseré entre les tissus  © IFV  © IFV - Symptômes de BDA sur cépage blanc (droite) et rouge (gauche)	<i>Diplodia seriata,</i> <i>Botryosphaeria dothidea,</i> <i>Neofusicoccum parvum</i> <i>et Diplodia mutila</i>

De nombreuses études considèrent que pour ces deux maladies, la contamination est grandement favorisée par la taille dont les plaies représentent une porte d'entrée à tous ces champignons. Les champignons des maladies du bois peuvent se conserver sur les vieilles plaies de tailles ou sur les sarments morts laissés dans la parcelle ainsi que sur de nombreux éléments du paysage (bois mort, arbres...). Bien que leur présence fréquente dans l'environnement soit avérée, l'importance relative des différentes sources d'inoculum pour la contamination des pieds de vigne n'est pas, à ce jour, déterminée pour l'esca et le BDA. La plupart des travaux estiment que lors de la contamination d'un plant, ces champignons provoquent des nécroses qui perturbent les flux de sève et finissent par provoquer la mort du pied à plus ou moins long terme.

D'autres visions existent telles que celles du Service Interprofessionnel de Conseil Agronomique et d'Analyse du Centre (SICAVAC). Selon ses propres études, ces champignons ne seraient pas directement responsables de la maladie mais viendraient dégrader un bois déjà mort qui serait dû à des mauvaises habitudes de taille. En effet, sur une taille Guyot simple, la baguette est positionnée toujours du même côté ce qui après un certain âge, créerait un flux de sève préférentiel de ce côté-là. Lorsque l'autre côté, sous-alimenté, subit une agression (sécateur, insecte lignivore...) la mauvaise circulation de sève l'empêcherait de cicatriser correctement, ce qui mènerait, d'après François Dal du SICAVAC, à une dessiccation puis une mort du bois. Partant de ce principe, toujours d'après le SICAVAC, ce déséquilibre présumé pourrait être évité grâce à des tailles plus respectueuses de l'équilibre du cep comme le cordon double ou encore le Guyot-Poussard qui change chaque année la baguette de côté. Cependant, même si adopter de bonnes pratiques de taille semble nécessaire pour maintenir un pied en bonne santé, le mode de taille paraît ne pas constituer la seule explication sur l'expression des symptômes des maladies du bois (esca et BDA). Un suivi de 2 parcelles menées en Beaujolais durant 10 ans mêlant divers modes de conduite (gobelet, guyot et cordon) n'a pas permis de mettre en évidence un mode de taille plus adapté pour limiter l'expression des symptômes d'esca et BDA, les 2 parcelles présentant des résultats opposés. Cependant, concernant l'eutypiose, la taille en cordon semblerait favoriser la maladie.

Outre les divergences d'avis quant aux rôles des champignons dans les maladies du bois, on s'accorde à dire que les plaies de taille représentent un vrai risque et doivent être raisonnées. Il

faut limiter leur nombre et leur dimension, car la cicatrisation de celles-ci engendre un cône de dessèchement qui peut représenter un obstacle pour le flux de sève. C'est pour cela que dans les bonnes pratiques de taille il est important de laisser un « *Chicot* » qui va assurer la cicatrisation sans pénaliser le circuit de sève principal (il doit être 1.5 fois plus grand en longueur que le diamètre de la plaie créée).

Pour le maintien d'un bon flux de sève, la taille Guyot Poussard semblerait être une bonne solution. En positionnant le premier œil du courson vers le bas, la taille Poussard laisse des plaies de taille qui se succèdent uniquement sur la partie supérieure du bras. Il se crée alors un courant de sève dans la partie inférieure, sans cônes de dessèchement ou obstacle pour le passage de celle-ci. Ainsi, pour un système traditionnellement conduit en Guyot, le passage à la taille Poussard pourrait être une solution à ces problèmes et augmenter la durée de vie des vignes. Mais changer le mode de taille actuel pour la taille Poussard demanderait du temps. En effet, un changement brutal du mode de taille présenterait peu d'intérêt car un changement de la conduite induit un fort stress à la vigne et le cep conserverait les vieux cônes de dessèchement aussi bien sur la face supérieure que la face inférieure de la charpente. La création d'un courant de sève dans la partie inférieure ne serait donc pas possible. Il faut donc, dans une parcelle en place, réserver ce mode de taille aux complants et la mettre en place dès la formation du pied.

Un inconvénient de la taille en Guyot-Poussard que l'on pourrait mettre en évidence c'est le fait de devoir oublier ses anciennes habitudes, ce qui est toujours difficile psychologiquement et techniquement. Il faut par ailleurs bien se former au nouveau mode de taille. Les premières années on est peu sûr de soi et on risque de machinalement tailler comme on en avait l'habitude. On recommande donc aux tailleurs de suivre des formations ou de faire appel à des techniciens prestataires de service pour les débuts. On estime que pour les 3 ou 4 premières années, le travail sera d'un tiers plus long, après cette période les tailleurs sont habitués et bien plus efficaces.

Le surgreffage en fente

Cette technique de surgreffage en fente est bien plus rentable que la complantation, comme détaillé dans le tableau suivant, puisque le nouveau pied, grâce à son système racinaire de vieille vigne, se développe plus vite et peut fournir une récolte dès la deuxième année d'après AgroBio Périgord.

Tableau 2 : Coûts des travaux de rénovation du vignoble (d'après CA83)

	Coût des travaux		Subventions	Pertes de récoltes	Coût total	
Surgreffage	Prestation	Soi-même	8 800€/ha	1 an	Prestation	Soi-même
	16 500€/ha	12 400€/ha			12 300€/ha	8000€/ha
Arrachage et Replantation	23 600€/ha		8 800/ha	3,5 ans	41 450€/ha	
Complantation	6€/pied		Ø	3,5 ans	10,5€/pied	

QUELQUES RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES UTILISÉES

- **Dal, F., & SICAVAC.** (2009). Taille et maladie. Consulté sur http://www.asso-gest.fr/datas/pdf/17/gest_resume_taille_nov09.pdf
- **Delbecque, X.** (2015). La taille Guyot Poussard a le vent en poupe. Réussir Vigne.
- **IFV.** (2004). Les maladies du bois en viticulture.
- **IFV.** (s.d.). Le Black Dead Arm (BDA). Consulté sur <https://www.vignevin-sudouest.com/publications/fiches-pratiques/BDA.php#ancr1>
- **IFV.** (s.d.). L'Esca. Consulté sur <https://www.vignevin-sudouest.com/publications/fiches-pratiques/Esca.php>
- **Lusson, A.** (2014). Principes de la taille Guyot Poussard. Consulté sur http://www.vinopole.com/uploads/tx_vinoexperimentation/Taille_poussard.pdf
- **Maille, E.** (2008). Découvrir la taille Poussard dans la lutte contre l'esca. Consulté sur <http://www.agrobioperigord.fr/upload/point-infostaille-poussard-2008.pdf>
- **Prigent, F.** (2013). Coût de plantation d'un hectare de vigne. Consulté sur http://www.aude.chambagri.fr/uploads/media/fev_2013_cout_plantation.pdf
- **SICAVAC.** (2012). Les fiches techniques : le greffage. Consulté sur Plan dépérissement vigne : https://www.plan-deperissement-vigne.fr/sites/default/files/2017-02/Regreffage-Francois-Dal-SICAVAC_0.pdf
- **SICAVAC.** (s.d.). Réfléchir la taille pour pérenniser la vigne. Consulté sur http://www.vinopole.com/fileadmin/user_upload/fichiers_vinopole/Maladies_du_bois/Formation_taille_guyot_resume.pdf

LIENS UTILES

- **Témoignage Greffe :** <https://www.youtube.com/watch?v=b80ojzYVvPs>
- **Formations Greffe :** <https://www.youtube.com/watch?v=pEyHse54RUU> https://www.youtube.com/watch?v=N_LwX-ojYPs&t=4s
- **Formation Taille :** <https://www.youtube.com/watch?v=Lx-MbOz2sx4> <https://www.youtube.com/watch?v=GY0TsZsT1EI>
- **Plan national dépérissement du vignoble :** <https://www.plan-deperissement-vigne.fr/>

REGARD DU VITICULTEUR SUR SA PRATIQUE

Coût

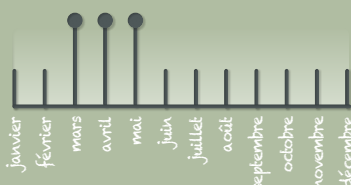


✓ Moins cher à mettre en place que la complantation et pied productif plus rapidement (2-3 ans)

Degré de généralisation de la pratique

En cours de diffusion.

Périodes clefs



Degré de satisfaction



Valorisation



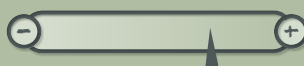
✓ Maintien du volume et de la qualité de la production

Temps d'astreinte



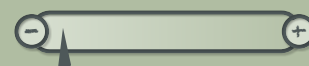
✓ Inférieur à la complantation car absence d'arrosage et production plus rapide.
✓ 10 jours/an à 2 personnes durant 8h/jour

Facilité de mise en pratique



✓ Nécessite de prendre le coup de main, mais facilement appropriable

Niveau de stress



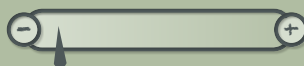
✓ Pas du tout stressant

Besoin humain



✓ Pas de besoin supplémentaire

Pénibilité physique de la pratique



Contribution à l'emploi



✓ Pas de création ni de destruction d'emploi grâce à cette pratique

Bien-être général du vigneron



Bandes fleuries

Appellation ou région viticole :

Côtes du Rhône

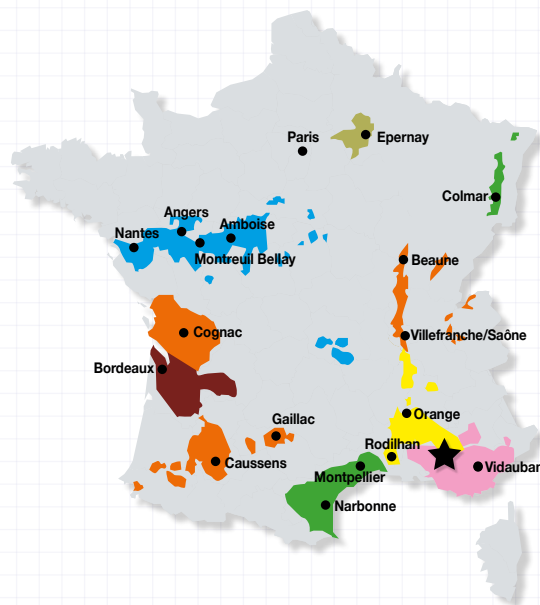
Cépages : Syrah N, Grenache N, Viognier B, Vermentino B et Marselan B

Année de certification : 2009

Objectifs de rendements : 30 hl/ha

Surface en vignes : 14 ha

Surface concernée par la pratique : 9 ha



LE DOMAINE VITICOLE : QUELQUES ÉLÉMENTS DE CONTEXTE

L'agriculteur s'installe en 1991 sur le domaine qui à l'époque était exclusivement arboricole. Dès son arrivée, il décide d'arracher les vieux vergers pour les remplacer par de la vigne. Au cœur des Côtes du Rhône, il choisit naturellement les cépages typiques de l'appellation, Syrah et Grenache. Avant le début de sa conversion à l'agriculture raisonnée en 2009, le vignoble est conduit en agriculture raisonnée en s'inscrivant dans la démarche Terra Vitis. Le vigneron étant ainsi déjà attaché au respect de l'environnement, son éligibilité à l'aide à la conversion à l'agriculture biologique (MAE CAB) n'a fait qu'accélérer le passage en bio. Le vigneron ne s'arrête pas là, puisqu'à peine la certification AB obtenue en 2013, le vignoble subit une nouvelle conversion, cette fois vers la biodynamie. Cette conversion a été assez bien vécue

par le vigneron qui, bien qu'ayant vu sa charge de travail augmenter, se satisfait d'évoluer dans des conditions plus saines et de mieux préserver la biodiversité dans ses vignes. Très actif, le vigneron s'est investi dans plusieurs réseaux : coopérative agricole, réseau Vigneron Indépendant, mais surtout celui des Jeunes Agriculteurs dans lequel il s'est investi 10 ans en tant que trésorier puis président départemental. Quand il quitte ses fonctions en 2005, il se concentre sur son domaine et met en place un gîte rural. Avec un objectif de 30hl/ha et 48 000 bouteilles il compte développer son réseau de vente afin de commercialiser 1/3 de sa production en bouteille pour la France, 1/3 en bouteille à l'export et 1/3 en vrac.

DESCRIPTION DE LA PRATIQUE

Le vigneron cherchait à améliorer la biodiversité sur son vignoble, en augmentant les populations d'insectes et en développant le biotope. Avec un enherbement spontané déjà en place tous les rangs, il a alors opté pour la mise en place de bandes fleuries dans ses vignes. En amont, un décompactage du sol, suivi d'un fersol¹, permet de préparer le semis, après les vendanges entre la fin octobre et début novembre avant les périodes traditionnellement pluvieuses. Début mars, une bande fleurie, est semée tous les six rangs, à la main. Le vigneron se déplace dans ses rangs de vignes, muni d'un seau qui lui sert de gabarit (1 seau/rang), rempli du mélange de graines. Il faut compter une bonne journée de travail pour semer sur l'ensemble du domaine. Il a utilisé un mélange commercial composé d'une quinzaine de



bandes fleuries

© Chambre régionale d'agriculture PACA

plantes méditerranéennes : 15% vesce d'hiver, 15% serradelle, 10% sainfoin, 10% luzerne, 10% trèfle incarnat, 8% sarrasin, 6% trèfle d'Alexandrie, 5% méliot officinal, 5% trèfle perse, 4% mélange mellifère, 1-2% phacélie, fenouil, nielle, aneth, trèfle rouge, souci, cumin. Ce mélange a néanmoins donné des résultats d'implantation mitigés.

Le vigneron souligne que le type de sol est primordial pour espérer une bonne implantation et une concurrence acceptable dans ses conditions de production : il met en garde notamment pour les sols filtrants et/ou riches où la concurrence avec la vigne pourrait s'exercer davantage.

Il attend la fin de la floraison et la montée en graines avant de tondre le couvert afin de favoriser sa ré-implantation. Il voit alors dans la gestion de ces bandes fleuries une pratique durable lui permettant de conserver une couverture renouvelée de son sol. Cet enherbement lui permet notamment de maintenir l'hygrométrie du sol car les déchets de tonte font office de mulch limitant l'impact de la sécheresse l'été.

Le vigneron observe une diversité de plantes et d'insectes qui le satisfont, en particulier visuellement. Après comptage, il a recensé une quinzaine d'insectes dans les bandes fleuries mais la diversité n'avait pas été évaluée avant l'implantation de bandes fleuries. L'objectif initial était de favoriser la biodiversité, mais la bande fleurie permet également de maintenir le sol, notamment sur sols argilo-limoneux et marnes bleues, là elle est le mieux implantée. Cet effet est d'autant mieux observé en coteau. En revanche des mauvais résultats ont eu lieu sur les sols sableux où le stress hydrique a été jugé trop important. Globalement, le vigneron juge la concurrence saine, lui permettant d'obtenir les rendements qualitatifs qu'il souhaite.

Quant aux goûts, ils présentent une acidité plus basse, ce qui lui convient. Il produit alors des vins qu'il qualifie de « riches mais digestes ».

Dans le futur, il prévoit de réimplanter un mélange de plantes mellifères (25 % phacélie, 15% sarrasin, 10% moutarde, 5% Coriandre, 8% Serradelle, 3% trèfle d'Alexandrie, 7% Carvi, 6% radis oléifère, 4% souci officinal, 3% Trèfle d'Alexandrie, 2% œillet des champs, 2% fenouil, 2% aneth) pour améliorer encore la biodiversité à la fois de la faune et de la flore.

➔ ANALYSE DE LA PRATIQUE

En implantant des bandes fleuries, la volonté première du vigneron est de favoriser la biodiversité sur ses parcelles. Des travaux réalisés dans le Beaujolais sur des bandes fleuries semées tous les 6 rangs vont dans ce sens. Dans les bandes fleuries, de nombreux auxiliaires (femelle typhlodrome, acarien thrombidiidae, coccinelle à sept points et sa larve, coccinelle à quatre points, chrysope et sa larve, larve d'orion ou de punaise, miride ou épeire diadème), et des insectes habituellement rares dans les vignes (le Flambé, l'Argus bleu, la petite abeille sau-

vage, le xylocope, le bourdon terrestre, l'abeille domestique ou la cétone hérissée) sont présents. On remarquera que la faune de plaine (le lièvre d'Europe, la perdrix rouge, le bevreau, le chevreuil, le sanglier, la grive ou la huppe fasciée) trouvant gîte ou nourriture dans ces bandes fleuries, s'y plaisent et peuvent s'y retrouver. En fonction de la composition du mélange, certaines espèces ou certains types d'animaux seront plus ou moins favorisés. Dans le mélange utilisé, les différentes espèces vont apporter leurs caractéristiques propres.

Tableau 1 : Détail des types d'intérêts des espèces du mélange

Espèce	Intérêt
Phacélie	<i>Pollinisateurs</i>
Sarrasin	<i>Petite faune des plaines et pollinisateurs</i>
Souci	<i>Pollinisateurs et auxiliaires</i>
Sainfoin	<i>Petite faune des plaines, pollinisateurs et intérêt agronomique</i>
Trèfle incarnat	<i>Pollinisateurs et agronomique (azote)</i>
Nielle	<i>Ornemental</i>
Luzerne	<i>Pollinisateurs, ornemental et agronomique (azote)</i>
Aneth et fenouil	<i>Auxiliaires</i>
Métilots	<i>Pollinisateurs</i>

Ce type de mélange a été réfléchi afin qu'il soit multifonctionnel (synergie) et permette la mise en place d'un couvert végétal fleurissant une bonne partie de l'année. Dans ces mélanges, on trouve des plantes ne dépassant pas 50 cm pour éviter les fauches. Les plantes sont aussi peu concurrentielles en eau mais surtout en azote grâce aux légumineuses et leurs mycorhizations, non invasives et supportent les périodes de sécheresse. Enfin, ces plantes sont susceptibles d'héberger des espèces intéressantes d'insectes, d'oiseaux et de mammifères.

Comme ces bandes fleuries ont notamment vocation à attirer les insectes pollinisateurs dans la parcelle, elles imposent de respecter l'arrêté du 28 novembre 2003 relatif aux conditions d'utilisation des insecticides à usage agricole dans le but de protéger les pollinisateurs. Cette arrêté stipule notamment que :

- Les insecticides et acaricides sont interdits durant la période de floraison, ainsi que lors de la production des exsudats.
- Au sein d'une parcelle, les parties aériennes de la bande fleurie peuvent être détruites ou rendues non attractives pour les abeilles avant l'usage d'un insecticide ou d'un acaricide.
- Les deux premiers points peuvent être contournés lorsque l'autorisation de mise sur le marché d'un produit porte les mentions suivantes :
 - « Emploi autorisé durant la floraison, en dehors de présence d'abeilles »
 - « Emploi autorisé au cours des périodes de production d'exsudats, en dehors de la présence d'abeilles »
 - « Emploi autorisé durant la floraison et au cours des périodes de production d'exsudats en dehors de la présence d'abeilles »

Par conséquent, lorsqu'il est nécessaire de traiter avec un insecticide à base de pyrèthres ou de spinosad (flavescence dorée ou ver de la grappe) qui sont classés dangereux pour les abeilles, le respect de la loi abeille impose de faucher les bandes fleuries au préalable.

L'érosion des sols et en particulier l'érosion hydrique, est un problème environnemental majeur. Le gouvernement l'a bien compris en multipliant la communication pour inciter les agriculteurs à couvrir leurs sols, au moins une bonne partie de l'année, afin de réduire le ruissellement. Les structures techniques (chambres d'agriculture, ITAB, IFV et autres) expliquent régulièrement que les bandes fleuries ou enherbées stoppent le ruissellement de l'eau et limitent l'érosion hydrique. Celles-ci ont d'ailleurs la capacité de se ressemer si le fauchage est effectué après la production de graine. Dans ce cas, il est alors possible de conserver une bande enherbée ou fleurie fonctionnelle pendant 3 ans.

Le vigneron a observé que les moûts de ses vins avaient moins d'acidité. Selon l'IFV, l'enherbement du vignoble joue sur le potentiel qualitatif du vin. Il en résulte une augmentation du degré potentiel, une baisse de l'acidité et une amélioration du

potentiel phénolique. Lorsque les vins ont déjà tendance à être élevés en alcool, cette pratique peut ne pas être une bonne stratégie. Les impacts seront variables suivant la densité de l'enherbement.

Tableau 2 : Coût de mise en place d'une bande fleurie sur ce domaine

	Coût (€/ha)
Semis manuel	17,8
Semences	44,5
Travaux du sol	44,55
TOTAL	106,85

QUELQUES RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES UTILISÉES

- **IFV pôle Sud-Ouest.** (s.d.). L'enherbement permanent de la vigne. Consulté sur Institut Français de la Vigne et du Vin : <http://www.vignevin-sudouest.com/publications/fiches-pratiques/enherbement-permanent.php>

REGARD DU VITICULTEUR SUR SA PRATIQUE

Coût

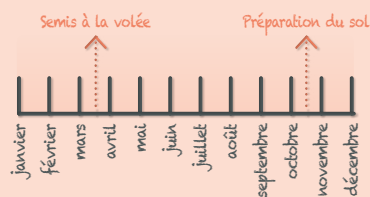


✓ 106,7€/ha

Degré de généralisation de la pratique

En cours de diffusion.

Périodes clefs



Degré de satisfaction



- ✓ Parcelles plus agréables
- ✓ Amélioration de la biodiversité
- ✓ Sol mieux tenu

Valorisation



- ✓ La bouteille n'est pas directement valorisée par cette pratique

Temps d'astreinte



- ✓ 2 journées de travail (préparation du sol et semis) spécifiques aux bandes fleuries

Facilité de mise en pratique



- ✓ Très facile

Niveau de stress



- ✓ Pratique jugée pas du tout stressante

Besoin humain



- ✓ Pas de besoins humains supplémentaires

Pénibilité physique de la pratique



Contribution à l'emploi



- ✓ Pas de perte ni de création d'emploi suite à la mise en place de la pratique

Bien-être général du vigneron



Plantation d'arbres et bandes fleuries

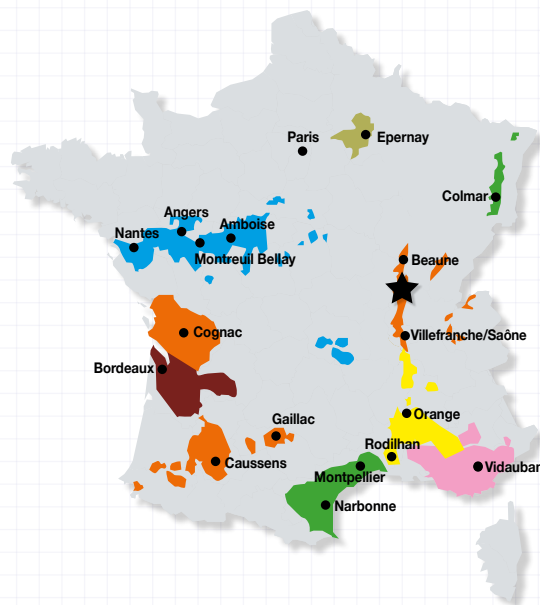
Appellation ou région viticole : Beaujolais

Cépages : Gamay

Année de certification : 1980 (AB),
1985 (Demeter)

Objectifs de rendements :
25 à 30hl/ha

Surface en vignes : 4 ha



LE DOMAINE VITICOLE : QUELQUES ÉLÉMENTS DE CONTEXTE

Ce domaine est, depuis ses débuts, conduit en agriculture biologique, puis selon les principes de la biodynamie. Pour ne pas avoir de contraintes liées à un cahier des charges d'une Indication géographique (IG), la totalité des vins est commercialisée en vin de France, ce qui permet d'avoir

beaucoup plus de liberté dans la conduite du vignoble. Une grande partie des travaux se fait en utilisant la traction animale. A l'inverse du tracteur, le cheval ne tasse pas les sols et l'animal est introduit dans un domaine exclusivement viticole, ce qui est une base du travail en biodynamie.

DESCRIPTION DE LA PRATIQUE

Comme il est classique dans le Beaujolais, le vigneron conduit ses vignes en gobelet, avec une densité théorique de 10 000 pieds/ha. Dans un premier temps, un premier rang de vigne sur sept a été arraché, afin de laisser se développer une bande fleurie. Cependant, le vigneron n'était pas suffisamment satisfait. Il voulait en effet ne plus avoir à passer dans les vignes lors des traitements et a repensé la structure de ses parcelles pour ne passer que dans des chemins. Le plus simple pour lui était d'arracher un nouveau rang de vigne en suivant le premier arraché. Après ce second arrachage, la densité de plantation est désormais de 8 000 pieds/ha. Toujours dans le but de « *ramener de la biodiversité* », le vigneron plante également des arbres dans un chemin sur deux, en alternance avec une bande fleurie. Ses parcelles sont donc construites de la manière suivante : 5 rangs de vignes, puis 2 rangs de bandes fleuries, à nouveau 5 rangs de vignes et enfin une rangée d'arbres sur les 2 derniers anciens rangs. Au final, les chemins fleuris sont espacés de 10 m tout comme les rangées d'arbres. Ce motif se répète sur ses 2 parcelles (2.5 ha et 1.5ha). Lors des traitements phytosanitaires, le vigneron dispose d'un pulvérisateur pneumatique à canon oscillant. Le mode de conduite lui permet de traiter 5 rangs de chaque côté lorsque la végétation n'est pas trop développée. Ensuite, lorsque la végétation est plus importante, le pulvérisa-

teur n'étant pas suffisamment puissant, le traitement se fait uniquement sur les 5 rangs d'un côté et demande donc un retour sur le même chemin pour traiter les 5 rangs de l'autre côté.

Pour « *éviter la prolifération de graminées sur le sol granitique* », le vigneron sème à la main avant les vendanges, sur ses chemins, des fleurs qui ont alors le temps de bien se développer avant l'hiver. Il y a donc une continuité entre le développement de la vigne et celui des fleurs. Il parcourt alors les chemins muni d'un sac dans lequel sont mélangées les graines choisies. Pour certaines semences, des difficultés pour se fournir peuvent occasionnellement se rencontrer, en particulier puisqu'il privilégie les circuits AB. En cas de nécessité, il peut alors se tourner vers les circuits conventionnels. Son expérience a montré qu'un mélange composé de plus de 5 ou 6 graines de plantes différentes n'était pas capable d'atteindre son « *optimum de fonctionnement* » puisque « *certaines plantes étaient victimes de la concurrence des autres* ». En fonction des semences qu'il réussit à se procurer, le mélange peut être composé d'une base de bourrache, d'achillée-millefeuille, de phacélie et de vipérine auxquelles peuvent s'ajouter de la linare, de la chicorée sauvage, de la mauve, du méliot ou du panais. Il évite à toute fin les espèces qui se disséminent facilement comme le lotier ou le millepertuis qu'il a arrêté d'utiliser. Etant donné la variabilité de

taille de ces semences, le contenu du sac est mélangé tous les 200 m afin de le maintenir homogène. Les proportions ne sont pas vraiment liées à des considérations agronomiques ou écologiques, mais plus économiques. En plus de tout cela, des plantes aromatiques (thym, fenouil, sarriette) sont plantées dans ces chemins pour « *produire des odeurs agréables* » et « *favoriser les pollinisateurs* ».

Pour ce qui est des arbres, il fait aussi le choix de la diversité. Des arbres sont plantés tous les 10 mètres. Pour « *le côté esthétique* », il recherche des arbres à feuillage persistant, mais ne se cantonne pas uniquement à ce critère. Les espèces présentes sur les parcelles sont : figuier, kaki, arbousier, prunier, cerisier, pêcher, pommier, noisetier, amandier, abricotier, poirier, érable champêtre, bouleau, sorbier, prunier sainte Lucie, *Prunus serotina*, conifères, sorbier des oiseaux, frêne à fleur, alisier blanc, cognassier, laurier sauce et charmillle. Il y a donc une grande diversité d'essences, ce qu'il recherchait. Il fait aussi attention à avoir des arbres avec des tailles différentes, toujours dans un but de soigner le paysage. Cependant, il ne souhaite pas former de haies, estimant « *qu'elles pourraient générer des turbulences avec le vent et casser ses vignes* ». Pendant la saison végétative, les arbres sont taillés en vert pour qu'ils ne prennent pas trop d'ampleur et ne gêne pas les vignes. Lors de la plantation, les arbres sont arrosés régulièrement, mulchés et tuteurés.

Pour le travail du sol, le vigneron passe la charrue dans le sens du rang et parfois perpendiculairement au rang (la conduite en gobelet n'étant pas palissée) pour travailler le cavaillon. Le mode de traction utilisé est animal, ce qui n'est pas sans conséquences sur la charge physique du travail. En effet, lorsque la



© IFV

charrue est perpendiculaire au rang, le vigneron doit la soulever pour ne pas labourer les chemins, ce qui lui demande un effort important.

Le vigneron observe « *une diminution notable des attaques de vers de grappe et de cicadelle verte* », ainsi « *qu'une biodiversité floristique et faunistique accrue* ». Lors d'un comptage, plus de 60 plantes différentes ont été répertoriées.

Cette pratique lui permet d'intervenir pour la protection phytosanitaire en circulant sur les chemins même lorsque le sol est gorgé d'eau car le couvert est porteur. Avant, il avait de gros problèmes à ce niveau, d'autant plus qu'il ne peut utiliser que des produits de contact avec une action préventive : la réactivité est donc primordiale.

➔ ANALYSE DE LA PRATIQUE

A travers cette pratique, le vigneron essaie de résoudre plusieurs problèmes.

Premièrement, le vigneron souhaitait ne plus avoir à passer dans ses vignes lors des traitements. En créant des chemins, le vigneron a en effet la possibilité de traiter toutes ses vignes sans rentrer dans les inter-rangs. Il faut bénéficier d'un pulvérisateur capable de pulvériser et d'atteindre le cinquième rang, ce qui peut souvent s'avérer difficile en pleine végétation. A titre d'exemple, des essais menés par l'IFV en vigne large avec un passage tous les 4 rangs avec un pulvérisateur à main et canon, montraient que la face la plus extérieure recevait 10 fois moins de produit que la face la plus proche du pulvérisateur.

D'autre part, en arrachant ses vignes, c'est sur une composante essentielle du rendement que le vigneron a fait une croix. Il est d'usage d'avoir des raisonnements de ce type, où le fait de rogner un peu sur les rendements peut être compensé par une hausse de la qualité du raisin et donc du vin au final. Ici, le vigneron fait le choix de se passer de 20% de sa récolte, ce qui représente une perte de 6.25 hL/ha. Cette perte n'étant pas ici compensée par des revenus issus des arbres comme cela peut être le cas dans des parcelles agroforestières. C'est donc un risque à prendre sous la forme d'une baisse de revenus potentielle qu'il faut pouvoir absorber, ou valoriser, surtout lorsqu'on a peu de surface et que l'on vend sans signe de qualité autre que l'AB et la biodynamie. Si on raisonne économiquement, il faut essayer d'équilibrer ce manque à gagner avec les économies réalisées. Si l'on considère qu'avec la suppression de 3 rangs de vigne sur 10 représentant 20% de la surface plantée initiale, il s'affranchit entre autre de 20% des coûts du travail du sol, de traitement et de taille. En se basant sur des coûts stan-

dards, cela représente une « *économie* » de 1184 €/ha (temps de travail et amortissement matériel inclus). Ici, ce calcul n'est pas représentatif, le travail du sol se faisant avec de la traction animale. D'autre part d'après les standards, l'arrachage d'une parcelle à un coût moyen de 250€/ha s'il est effectué par une entreprise. A titre indicatif et approximatif, compte tenu du prix de vente moyen de la bouteille et du niveau de production, l'arrachage représente une perte de chiffre d'affaire théorique de 8450€/ha. A cela, il faut ajouter les frais induits par la plantation, le semis des bandes fleuries et l'entretien. Il est très difficile de quantifier le coût que peut représenter cette pratique, telle que le vigneron la réalise. En effet, les arbres n'ont pas été plantés en même temps et leur plantation dépend des envies et du cheminement dans la réflexion du vigneron. Pour ce qui est des bandes fleuries, nous avons expliqué plus haut que d'une année sur l'autre il n'y avait pas de continuité dans l'ensemencement. Le vigneron précise tout de même que le prix des semences n'est pas négligeable, et c'est pour cela qu'il s'oriente vers des plantes n'ayant pas de « *pouvoir migratoire* » important (absence de rhizome par exemple), pour qu'elles puissent se ressemer dans le chemin, sans pour autant envahir les 10 rangs de vignes voisins. Cependant, on ne peut pas s'arrêter à ce simple manque à gagner. Le vigneron peut désormais intervenir lorsque les conditions sont difficiles, et ainsi potentiellement protéger au moment opportun ses vignes des maladies. Il a été montré par Maarten Van Helden, professeur à Bordeaux Sciences Agro, que les arbres et les bandes fleuries jouaient sur la biodiversité fonctionnelle des parcelles, réduisant les attaques de certains ravageurs. En accord avec les études d'Altieri, il n'a plus de problèmes de ver de la grappe ou de cicadelle verte, alors que ses parcelles sont historiquement

sensibles. Aussi, c'est une reconstitution du paysage qui est recherchée. Le vigneron travaille avec les syndicats chasseurs et les chambres d'agriculture pour attirer du gibier, des oiseaux et des insectes sur ses parcelles. Le gain n'est donc pas mesurable économiquement, simplement observable. A noter que le vigneron remarque qu'il y a de plus en plus de chevreuils autour de ses parcelles. Il serait délicat de faire un lien avec la plantation des arbres. Cependant, le vigneron doit faire face à ces populations, en particulier lors des plantations (vignes et arbres), car ces animaux peuvent causer des dégâts.

Deuxièmement, le vigneron travaille sur les essences d'arbres dans ses parcelles. Nous n'emploierons pas le terme d'agroforesterie ici pour parler de cette pratique agricole. En effet, l'agroforesterie implique que la culture et les arbres associés sont tous les deux une rente pour l'agriculteur. Ici, seuls les produits de la vigne sont commercialisés. Il est évident que l'implantation d'arbres n'est pas sans conséquences sur les vignes. D'après l'Association Française d'AgroForesterie (AFAF), les arbres permettent d'apporter de la matière organique au sol, de faire remonter l'eau par le phénomène d'ascenseur hydrique, et d'éviter que les raisins ne grillent lors des fortes chaleurs. Il faut cependant forcer l'arbre à s'enraciner profondément dans le sol pour qu'il ne concurrence pas la vigne. C'est pour cela qu'une plantation sur vigne en production, comme cela a été le

cas ici, est conseillée. L'AFAF montre que *les racines de l'arbre plongent en dessous de celles de la vigne, le forçant à puiser l'eau dans les parties les plus profondes du sol*. Par conséquent, la connaissance de son sol est fondamentale lors de la plantation d'arbres de la sorte. Sur sol mince, le partage des horizons de sol ne peut s'effectuer, ce qui peut grandement concurrencer la vigne.

Les arbres ont aussi un rôle sur les vents et créent des turbulences, ce qui peut engendrer des casses de manière plus fréquente, sans pour autant être gênantes. Le vent s'engouffre en fait dans les espaces situés entre les arbres, et accélère. D'après Dominique Soltner, dans son ouvrage « *Planter des haies* » : *une haie brise-vent compacte crée de forts tourbillons immédiatement derrière la haie : ces tourbillons peuvent générer de la casse sur la culture que l'on veut protéger. Un brise-vent hétérogène avec une végétation haute mais absence de bourrage bas (arbuste) crée une zone d'accélération du vent au ras du sol et donc ne protège pas la culture*. Ici, nous ne sommes pas en présence d'arbustes, les arbres sont espacés et ne font donc pas office de brise-vent ce qui ne constitue pas des conditions propices à la formation de tourbillons pouvant engendrer de la casse. Il faut donc bien considérer ces points si on se trouve dans une région soumise à des vents importants.

QUELQUES RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES UTILISÉES

- **AFAF.** (s.d.). Agroforesterie et viticulture : produire et protéger.
- **Andrée Tuzet, J. D.** (2007). Measured winds about a thick hedge. Agricultural and forest meteorology, 195–205.
- **Audrey Vigoureux, R. C.** (2013). Coût de plantation d'une vigne palissée.
- **ITV France.** (2004). L'enherbement permanent de la vigne. Les cahiers itinéraires d'ITV France(4).
- **Le préfet de Saône et Loire.** (2015, 11 6). ARRÊTÉ n° 2015-0814-DDT.
- **Maarten Van Helden, D. D.** (2004). L'aménagement des haies et des bandes enherbées en viticulture. AlterAgri(67).
- **Nicholls, M. A.** (2002). The simplification of traditional vineyard based agroforests in northwestern Portugal: some ecological implications. Agroforestry Systems, 185–191.
- **S. B. B. Oteng'i, C. J.** (2000). Wind protection in a hedged agroforestry system in semiarid Kenya. Agroforestry Systems, 137–156.

REGARD DU VITICULTEUR SUR SA PRATIQUE

Coût



- ✓ Arrachage des vignes et perte de récolte
- ✓ Plantation d'essences d'arbres et semis de bandes fleuries

Degré de généralisation de la pratique

Anecdote

- ✓ L'architecture du vignoble est atypique et n'est pas, à notre connaissance, reproduite ailleurs. Oblige le vigneron à sortir des cahiers des charges d'appellation

Périodes clefs



Degré de satisfaction



- ✓ Beauté du paysage
- ✓ Plus besoin de passer dans les vignes lors des traitements
- ✓ Diminution notable du ver de la grappe et de la cicadelle verte

Valorisation



- ✓ Pas de valorisation économique au sein de l'entreprise
- ✓ Valorisation environnementale et esthétique

Temps d'astreinte



- ✓ Acceptable pour le vigneron car les périodes clefs pour les semis et les élagages sont positionnées en dehors des périodes de pic d'activité de la vigne.

Facilité de mise en pratique



- ✓ Cette pratique nécessite de prendre du recul et de bien réfléchir en amont sur la finalité que l'on souhaite obtenir. Il faut pouvoir arracher une partie de ses vignes pour la création des chemins et des rangées d'arbres

Pénibilité physique de la pratique



Bien-être général du vigneron



Contribution à l'emploi



- ✓ Pas de perte ni de création d'emploi suite à la mise en place de la pratique

Besoin humain



- ✓ Pas de besoins particuliers, juste le coup de main pour le semis et le savoir-faire pour entretien des arbres

Non rognage par tressage de la vigne

Appellation ou région viticole : Meursault

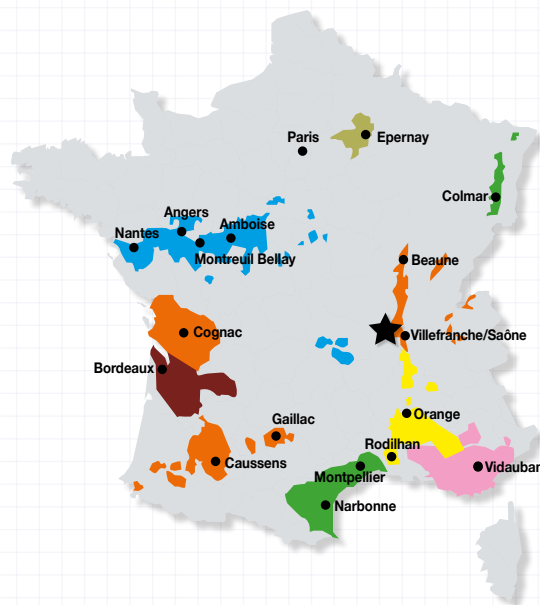
Cépages : Pinot Noir N, Chardonnay B et Aligoté B

Année de certification : 1998 (AB) et 2002 (biodynamie)

Objectifs de rendements : 40 à 45hl

Surface en vignes : 10 ha

Surface concernée par la pratique : 0.5 ha



→ LE DOMAINE VITICOLE : QUELQUES ÉLÉMENTS DE CONTEXTE

Ce domaine est issu d'une très vieille famille de vignerons installée à Meursault depuis 1793. L'orientation vers la viticulture biologique s'est faite dès 1992 au domaine avec une poursuite vers la biodynamie dès 1997. Une activité de négociant-éleveur complète l'activité de l'entreprise et permet de compléter la gamme de vins proposée par le vigneron.

→ DESCRIPTION DE LA PRATIQUE

Depuis 8 ans, le vigneron tresse les rameaux de ses vignes afin de s'affranchir du rognage/écimage sur certaines parcelles de Pinot Noir N. Les rameaux qui se développent lors de la saison végétative sont tressés pour former un pont entre les deux pieds voisins (sur le même rang) ou même sur le même pied s'il est très vigoureux. Il faut attendre que ceux-ci soient suffisamment bien développés et se courbent, entre fin juin et début juillet (stade BBCH 73-77 – grain de plomb à fermeture) donc le tressage a lieu plus tard qu'un passage pour un écimage ou rognage classique. 2 à 3 passages sont effectués pour palier au différentiel de vitesse de croissance entre les rameaux. Au final, la végétation conduite en Guyot est légèrement plus haute que lorsqu'elle était rognée mais permet toujours le passage de l'enjambeur, d'autant plus que les rameaux sont souples. Le vigneron a gardé son palissage avec un fil releveur à 120/125 cm du sol et a conservé son pulvérisateur qui maintient la même hauteur de couverture (Faubin TB jet porté à 3 hauteurs de diffuseurs par descente). Le viticulteur coupe les entre-cœurs avant les vendanges lorsque l'été est humide. Après la saison, il continue à effectuer son pré-taillage habituel et a constaté que le tirage des bois était plus long d'environ 30% que lorsque les vignes sont rognées.

Satisfait, le vigneron a ainsi levé deux problèmes techniques sur son vignoble en s'affranchissant de 3 rognages et d'un écimage qu'il effectuait en moyenne chaque année: excès de rendement et de vigueur et maîtrise des tanins qu'il jugeait agressifs et rugueux. Depuis l'instauration de cette pratique, il n'a pas fait de modifications particulières. Il a vu ses salariés gagner en adresse lors de la réalisation des tresses au fur et à mesure, ce qui les rend plus efficaces. Ils n'ont jamais été réticents et ont adopté le changement de pratique sans trop de problèmes. Le temps de travail estimé semble être légèrement supérieur par rapport à ce qui était fait auparavant, de l'ordre de 1 jour/personne/ha en plus, mais n'apparaît pas comme étant une contrainte aux yeux du vigneron.

Le vigneron suppose une légère diminution du rendement mais la parcelle étant petite et affectée plusieurs années par la grêle, l'estimation au plus juste n'est pas facilitée.

A noter que le vigneron n'a pas vu d'intérêt de réaliser cette pratique sur ses parcelles de Chardonnay qui représentent le cépage majoritaire du domaine car il n'y voit pas les intérêts œnologiques et viticoles qu'il recherche pour le Pinot Noir. De plus, cela induirait une forte demande en main d'œuvre sur une période courte, le Chardonnay poussant de manière plus homogène sur ses différentes parcelles.

→ ANALYSE DE LA PRATIQUE

Après avoir mis en place cette pratique, le vigneron maîtrise mieux ses rendements et la vigueur de sa vigne.

Comme l'a montré François Maurice Murisier dans sa thèse, le rognage engendre une augmentation significative de la production d'entre-cœurs. Il se produit alors un entassement de la végétation ainsi qu'une diminution, parfois nette, de la surface foliaire exposée potentielle, ou SFEP. Il en résulte alors la création de microclimats humides, favorables au développement de champignons et, à terme, de la pourriture des raisins dû au botrytis. La thèse doctorale de Nicolas Guilpart présente des résultats d'études similaires, selon lesquels il existe une relation positive entre la vigueur de la vigne et le développement de l'oïdium dû à 3 processus. Premièrement, les jeunes feuilles sont plus sensibles à l'oïdium que les feuilles plus âgées. Comme la vigueur de la vigne est, en réalité, expliquée par la production de tissus jeunes, il en résulte une plus forte sensibilité des pieds vigoureux. Deuxièmement, la densité de la canopée et la réduction de sa porosité engendrent un microclimat humide, où le rayonnement solaire est faible, ce qui favorise le développement de l'oïdium. A cela s'ajoute le fait que la végétation fait barrière aux produits phytosanitaires, réduisant la protection de la vigne et des grappes. Enfin, le feuillage dense fait qu'il existe une plus grande proximité entre les tissus infectés, source de l'inoculum, et les tissus cibles potentiels, comme ceux des grappes.

Ces réductions de maladies ont été constatées chez le vigneron pour ce qui est du botrytis. Il n'est cependant pas en mesure de l'affirmer pour l'oïdium.

La pratique du rognage joue aussi directement sur le rendement. Le vigneron a observé sur sa parcelle une réduction de la taille des baies et une plus grande lâcheté des grappes.

La chambre d'agriculture du Vaucluse a montré qu'un rognage avait engendré une augmentation de près de 100g de la masse d'une grappe de raisin et que le phénomène était un peu moins marqué pour des rognages répétés. Il en résulte des grappes plus grosses et moins lâches.

La maturité phénolique des vins a été améliorée. Le vigneron affirme ne plus avoir de tannins immatures qu'il jugeait mauvais, ce qui lui permet de pousser plus loin leur extraction.

La chambre d'agriculture du Vaucluse montre que la pratique du rognage engendre un arrêt de la croissance et des modifications physiologiques plus orientées vers la croissance végétative que la production de sucres et des polyphénols. A cela s'ajoute la baisse de la SFEP ce qui induit mécaniquement une baisse de l'activité photosynthétique et de ses métabolites. Plus précisément, l'excès de vigueur engendre une réduction de l'efficacité de la photosynthèse, une moins bonne alimentation de la baie et un retard de maturation, jusqu'à une semaine.

On a ici une pratique qui vise à améliorer la qualité des vins en augmentant la maturité phénolique et en améliorant les tannins. En réalisant cette pratique, le vigneron fait le choix de préférer les aspects qualitatifs, au détriment des rendements qui baissent un peu (35-40 hl/ha au lieu de 40-45 hl/ha).

REGARD DU VITICULTEUR SUR SA PRATIQUE

Coût



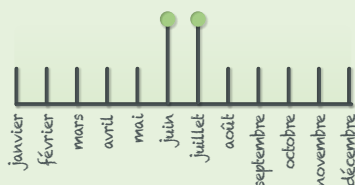
- ✓ Coût d'une journée de travail en plus par hectare par rapport au rognage mécanique
- ✓ Augmentation du temps de travail pour le tirage des bois (+30%)

Degré de généralisation de la pratique

En cours de diffusion

- ✓ Quelques vignerons en biodynamie en Bourgogne et en France

Périodes clefs



Degré de satisfaction



- ✓ Faibles conséquences sur l'itinéraire technique
- ✓ Maîtrise des rendements
- ✓ Meilleure maturité phénolique

Valorisation



- ✓ Aucune valorisation sur le prix de la bouteille

Temps d'astreinte



- ✓ 2 ou 3 passages nécessaires
- ✓ Bois plus longs à tirer

Facilité de mise en pratique



- ✓ Nécessite formation et pédagogie pour changer les habitudes. Le tirage des bois devient plus contraignant.

Besoin humain



- ✓ Pour cette faible surface de 0,5 ha, c'est une demi-journée de travail en plus

Non rognage par enrroulement des rameaux

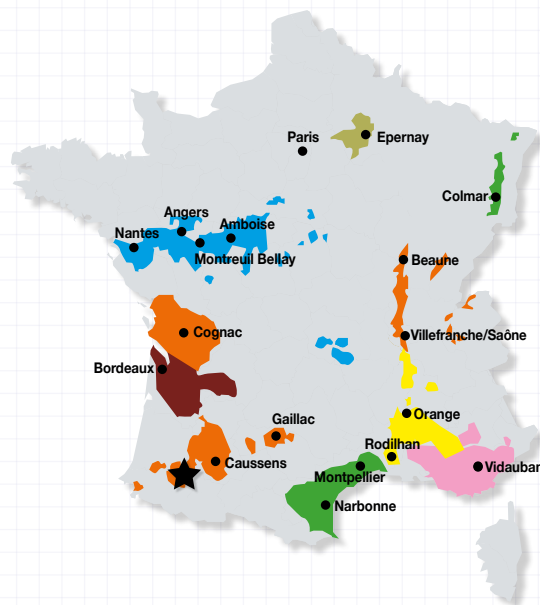
Appellation ou région viticole : Madiran

Cépages : Tannat N, Cabernet Franc N, Cabernet Sauvignon N, Petit Manseng B, Gros Manseng B, Petit Courbu B

Année de certification : 2016

Objectifs de rendements :
35 hl/ha pour les rouges
et 25 hl/ha pour les blancs

Surface en vignes : 4 ha



→ LE DOMAINE VITICOLE : QUELQUES ÉLÉMENTS DE CONTEXTE

L'exploitation se situe dans l'appellation Madiran et la jeune exploitante a repris les vignes familiales depuis 4 ans. Dès son installation, elle s'est efforcée de conduire son vignoble en agriculture biologique tout en appliquant certains principes de la biodynamie. En conversion à partir de 2012 et

avec une première vendange certifiée en 2016, la vigneronne essaie de limiter les blessures occasionnées à la vigne par les travaux effectués au champ ; ceci en réduisant le travail du sol et en « ne perturbant pas la physiologie de la plante ».

→ DESCRIPTION DE LA PRATIQUE

La vigne est une liane qui, lorsqu'elle se développe, a tendance à encombrer l'inter-rang et gêne le passage des engins agricoles et notamment du pulvérisateur pour les traitements phytosanitaires. La vigneronne a recherché une solution permettant de concilier une pulvérisation de qualité avec un palissage de la vigne sans rognage pendant la période végétative.

C'est dans le but de ne pas « stresser » la vigne et de « respecter son développement naturel » que la vigneronne veut laisser se développer les apex. Elle pense qu'en n'empêchant pas la pousse normale des rameaux, une meilleure transition vers la phase de maturation s'opère, ce qui aboutit à des fruits de la qualité qu'elle recherche. En effet, en coupant les apex, la vigne forme des apex secondaires pour continuer son cycle végétatif, ce qui entraîne un allongement de cette partie du cycle à défaut du développement des fruits.

Adoptant les principes de la biodynamie, c'est environ une semaine après le solstice d'été du 21 juin que les rameaux sont enrroulés autour du fil supérieur. A cette période, la vigne est « perturbée par le passage en phase descendante du cycle solaire » ; pour cette raison la vigneronne laisse la vigne s'adapter à cette

nouvelle situation pendant une semaine. Pour optimiser le temps de travail, cette opération concorde avec le second relevage. Les rameaux de vigne sont alors saisis au niveau de leur partie supérieure, puis torsadés autour du fil supérieur. Cette opération est plus ou moins facile, selon les cépages et la rigidité des rameaux. Il est important d'être précautionneux, surtout au début de la mise en place de cette pratique quand on n'a pas l'habitude, pour éviter de casser les rameaux (c'est le cas du cépage Tannat N jugé cassant). Ayant toujours à l'esprit de contraindre le moins possible la vigne, la vigneronne essaie d'enrouler les rameaux dans le sens où ils sont déjà orientés. Il en résulte un palissage « net », avec une bonne répartition du feuillage où les trous sont bouchés. En fonction de la vigueur du cépage, une seconde intervention peut être nécessaire lors du dernier relevage pour enrrouler les dernières pousses. Les Cabernets Francs N nécessitent ce second passage. Lorsque le cépage est jugé trop vigoureux, l'enroulement des apex engendrerait un entassement excessif de la végétation ; pour cette raison, elle rogne les vignes de cépage Manseng B.

Par cette pratique, la vigneronne réduit grandement ses travaux en vert puisque le rognage, mais aussi l'effeuillage sont évités

pendant une bonne partie de la saison végétative. Elle s'autorise la possibilité d'effectuer un écimage après le 15 août, une fois que les apex ont stoppé leur croissance. Un effeuillage est également effectué juste avant les vendanges pour faciliter la récolte manuelle. Ces interventions sont accompagnées d'une pulvérisation de silice pour « aider la vigne à cicatriser », d'après la vigneronne.

Un autre avantage de cette pratique évoqué par la vigneronne concerne la prophylaxie. « Les grappes de raisins sont suffisamment dégagées et aérées pour que les champignons pathogènes ne se développent que très faiblement » ; il y a en effet peu de feuilles devant les grappes, ce qui évite de maintenir une humidité favorable à la maladie.

Si on se tourne maintenant vers les travaux hivernaux, la vigneronne déclare un allongement du temps de taille, parce que les sarments enroulés autour du fil supérieur sont un peu plus long à faire tomber.

Après 3 années de pratique, la vigneronne constate que les meilleures parcelles se sont stabilisées alors que les parcelles les moins qualitatives se sont améliorées. Enfin, une maturité plus « nette » est observée, mais la vigneronne modère ses propos car le recul n'est pas encore suffisant.



© IFV

Au 27 juillet, une parcelle de Tannat N partiellement enroulée¹ permet de montrer le palissage régulier de la vigne et l'absence d'obstacles pour un engin mécanisé (droite) alors que le rang de gauche ne l'est pas.

➔ ANALYSE DE LA PRATIQUE

Le rognage, ou l'écimage, est une suppression des apex de la plante. Or, la vigne répond physiologiquement en reformant un nouvel apex, ce qui passe par le développement d'un entre-cœur. La chambre d'agriculture du Vaucluse explique que la période végétative est alors allongée et la maturité du fruit retardée. Par ailleurs, ces nouvelles pousses constituent de nouveaux sites de contamination potentielle (maladies cryptogamiques), ce qui est un élément d'autant plus important car ici la vigneronne travaillant en viticulture biologique n'utilise pas de produits de traitements à caractère systémique. En s'affranchissant du rognage, la vigneronne réduit la période de pousse végétative, qui est une période de sortie et développement continu de jeunes feuilles qu'il faut protéger contre les maladies. De plus, la limitation de la formation d'entre-cœurs permet d'obtenir une répartition de la végétation sur le rang homogène, sans trous mais également aérée. Il en résulte une meilleure aération des grappes et donc un environnement moins favorable au développement de l'oidium et du botrytis. A noter que cette méthode permet de lutter contre le mildiou par prophylaxie uniquement en réduisant la période de pousse et donc la formation de nouvelles feuilles non protégées (lorsque l'on n'utilise que des produits de contact).

Pour ce qui est de la qualité des vins, le non rognage permet de jouer sur la maturité des tannins et des polyphénols. La chambre d'agriculture du Vaucluse montre que la pratique du rognage engendre des modifications physiologiques qui oriente la plante vers la croissance végétative au détriment de la production de sucres et des polyphénols. A cela s'ajoute la baisse de la surface foliaire exposée potentielle (SFEp), ce qui induit mécaniquement une baisse de l'activité photosynthétique et de ses métabolites. Plus précisément, l'excès de vigueur (occasionné par le rognage) engendre une réduction de l'efficacité de la photosynthèse, une moins bonne alimentation

de la baie et un retard de maturation (jusqu'à une semaine). On a donc bien ici une pratique qui permet d'améliorer la qualité des vins en augmentant la maturité phénolique et des tannins. D'autre part, le rognage de la vigne induisant un apport de sève plus important vers les inflorescences et les grappes, les rendements peuvent être supérieurs de 30% par rapport à un non rognage, selon François Bérud de la chambre d'agriculture du Vaucluse, ce qui peut être dommageable pour un vignoble sain et jeune. En conservant les apex, la vigneronne n'adopte pas une pratique en faveur d'une recherche de rendements élevés sur ses parcelles. En revanche, les grains plus petits sont plus concentrés.

En termes de contrainte de temps et de coût pour l'exploitante, cette activité est loin d'être neutre. Pour toute la surface concernée, soit 4 ha, l'enroulement des rameaux conjointement au second relevage des fils demande 115 heures de travail au total, mobilisant dans notre cas 3 personnes (2 ouvriers + l'exploitante). La vigneronne estime que si elle ne comptabilise que l'enroulement des rameaux, il lui faut 80 heures (soit 20h/ha). En se basant sur un coût standard de main d'œuvre de 16€/h, le simple enroulement des rameaux représente un coût annuel de 320€/ha. En intégrant le second relevage des fils, le coût annuel est de 460€/ha. Cette opération est donc gourmande en main d'œuvre mais en faisant le choix de réaliser les deux tâches conjointement, la durée de mobilisation de la main d'œuvre sur les parcelles est diminuée par rapport à une séparation des tâches dans le temps. De plus, cette pratique permet d'éviter ici 3 rognages, soit 549€/ha/an (coûts standards, amortissement matériel inclus). Avec une aussi petite surface concernée, l'amortissement du matériel d'écimage représente un coût important dans les frais. Ainsi, avec une plus grande surface concernée, le gain financier tendrait en faveur du rognage mécanique.

QUELQUES RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES UTILISÉES

- **Barbeau, G. (2008).** Influence du fonctionnement de la vigne sur la qualité du vin. Beau-couzé.
- **Bérud, F. (s.d.).** Influence des rognages sur la qualité des vins. Guide de la vinification Rhodanienne, 14.
- **Bérud, F. (s.d.).** Rognage et qualité : Un antagonisme peu connu. Guide de la vinification Rhodanienne, 17.
- **Chambre d'Agriculture France. (2015).** Coût prévisionnel indicatif 2015 Matériel Viti Arbo. Récupéré sur <http://www.loiret.chambagri.fr/fileadmin/documents/Machinisme/vitiarbo2015.pdf>
- **Guilpart, N. (2014).** Relations entre services écosystémiques dans un agroécosystème à base de plantes pérennes : compromis entre rendement de la vigne et régulation de l'oïdium. Montpellier.
- **INRA - IFV - Chambre d'Agriculture - Comité Champagne - AIVB LR - ONEMA. (s.d.).** Rognage - Ecimage. CEPVITI Co-conception de systèmes viticoles économes en produits phytosanitaires - Fiches techniques, 8.
- **Murisier, F. M. (1990).** Optimisation du rapport feuille-fruit de la vigne pour favoriser la qualité du raisin et l'accumulation des glucides de réserve. Zurich.

REGARD DU VITICULTEUR SUR SA PRATIQUE

Coût



- ✓ Coût plus faible que le rognage mécanisé car très petite surface ici
- ⚠ Pour les parcelles plus grandes Travail du tirage des bois plus long

Degré de généralisation de la pratique

Très peu diffusée

Périodes clefs



Degré de satisfaction



- ✓ Meilleure maturité
- ✓ Vignes jugées harmonieuses
- ✓ Travail en phase avec l'esprit de la vigneronne
- ✓ Méthode permettant les traitements mécanisés sans rogner
- ✓ Intérêt prophylactique pour la gestion des maladies

Valorisation



- ✓ Pas de valorisation directe mais l'exploitante justifie ses prix de vente de vins élevés lors de l'explication de sa démarche
- ✓ Fourchette de prix : 7€ - 21€

Temps d'astreinte



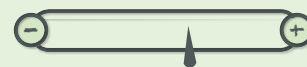
- ✓ Pratique chronophage (20h/ha/an) et augmente le temps de travail pour le tirage des bois

Facilité de mise en pratique



- ✓ Une fois le coup de main pris, la pratique n'est pas difficile à s'approprier selon la vigneronne

Niveau de stress



- ✓ Pratique jugée pas du tout stressante

Besoin humain



- ✓ Ici 3 personnes mobilisées

Pénibilité physique de la pratique



- ✓ La pratique est jugée plaisante mais physiquement contraignante.

Contribution à l'emploi



- ✓ Pas de perte ni création d'emploi suite à la mise en place de la pratique

Bien-être général du vigneron





Document coordonné par
Audrey Petit et François
de Villaines, IFV appuyés
de Céline Cresson
et Marc Chovelon ITAB
et des partenaires du projet.



Avec le concours du Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt.



Avec la contribution financière
du compte d'affectation spéciale
développement agricole et rural



Ces travaux ne demandent qu'à être réutilisés. Pour citer ce document : « A. Petit (IFV) coord., « Innover en viticulture : 15 « bionnes » idées pour se lancer ». Projet CASDAR n°5322 VITINNOBIO, 2017 »