

DOSSIER D'ÉTUDE TECHNIQUE

Evaluation de l'impact des préparations biodynamiques
de bouse de corne préparée (500P) et de silice de corne (501)
sur une parcelle de Chardonnay en Nord Beaujolais



GONTARD Alexandre

BTS VITICULTURE-OENOLOGIE SESSION : 2019

Remerciements

Cette année a été pour moi particulièrement intense et je ne serais pas parvenu jusqu'au bout sans l'aide et le soutien des personnes qui m'entourent.

Je tiens donc à remercier en tout premier lieu mon épouse et mes enfants qui m'ont aidé et surtout supporté durant cette période de changement dans notre foyer.

Je remercie mon maître de stage, Xavier de Boissieu, du Château de Lavernette, ainsi qu'à son épouse Kerrie, pour m'avoir accueilli sur leur exploitation et pour m'avoir permis de réaliser mon étude chez eux. Je remercie tout particulièrement Xavier pour ses conseils avisés sur mon projet professionnel.

Je remercie mes professeurs du centre de formation de Davayé, et notamment mes professeurs de viticulture et d'œnologie pour leurs conseils éclairés et leurs relectures, ainsi que ma coordinatrice de formation pour la motivation qu'elle a su m'insuffler quand le besoin se faisait sentir.

Je remercie l'équipe de salarié, apprenti, saisonniers et vendangeurs avec qui j'ai eu l'occasion de travailler, d'échanger et d'apprendre pendant de longues heures au cuvage ou la vigne.

Je remercie Biodynamie Services, à Château, pour leur aide et leurs conseils sur la partie test à la bêche.

Tableau des abréviations

°C	degré Celsius
BD	modalité test agriculture biodynamique
Bio	modalité référence agriculture biologique
cm	centimètre
ET	étude technique
g	grammes
IR	inter-rang
h	heure
ha	hectare
L	litre
m	mètre
min	minute(s)
NTU	Nephelometric Turbidity Unit (Unité de turbidité néphélogométrique)
R	sous le rang
TAVP	Titre Alcoométrique Volumique Probable

Sommaire

I) Introduction.....	1
II) Contexte et problématique de l'étude.....	2
A) Situation géographique.....	2
B) Contexte climatique	3
C) Le domaine.....	3
D) Problématique	4
III) Démarche et protocole	4
A) Les pratiques agronomiques.....	4
B) La préparation de bouse de corne préparée (500P).....	5
C) La préparation silice de corne (501).....	6
D) La dynamisation et la pulvérisation	6
E) La parcelle expérimentale	7
F) Le protocole d'étude	8
IV) Résultats de l'étude	9
A) Qualité des raisins.....	9
1) Contrôle de maturité.....	9
2) Dégustation des baies	10
B) Rendement.....	10
C) Vigueur de la vigne et qualité des sarments.....	12
1) Nombre de sarments par cep et poids des bois de taille.....	12
2) Analyse biochimique des bois	13
3) Etude du débourrement.....	14
D) Test à la bêche	14
E) Comptage des vers de terre	16
V) Discussion et ouverture	18
VI) Conclusion.....	19
VII) Bibliographie	21
VIII) Annexes	22

I) Introduction

Avant et pendant ma formation en BTS, j'ai eu la chance de travailler dans plusieurs domaines du Beaujolais et notamment au Château de Lavernette, certifié agriculture biologique et biodynamique (Demeter). J'ai été présent dans cette exploitation, plus particulièrement pendant 4 mois avant le BTS, durant les travaux en vert, ainsi qu'à chaque période de stage en entreprise durant l'année formation.

Pendant ces périodes, j'ai eu l'occasion de découvrir le travail en biodynamie et je me suis questionné sur les effets de cette pratique agronomique, et plus particulièrement l'effet des préparations de bouse de corne préparée (500P) et silice de corne (501).

C'est en discutant de l'étude technique (ET) avec mon maître de stage que nous avons pris la décision de mener cette expérience, afin d'évaluer l'impact réel de ces préparations sur le milieu de la vigne, avec une modalité sans traitement, considérée comme biologique, et une modalité avec traitement, considérée comme biodynamique.

L'objectif de ces études au Château de Lavernette a donc été de mettre en évidence les effets des préparations biodynamiques sur une parcelle conduite en bio (Bio) et plus particulièrement, l'action de la bouse de corne préparée (500P) et de la silice de corne (501) sur le comportement de la vigne et des sols.

J'ai eu la responsabilité complète de cette expérimentation, de la mise en place du protocole jusqu'à la collecte des résultats et le traitement des résultats.

Après avoir présenté le contexte régional et local de l'exploitation, j'expliquerai la mise en œuvre du protocole sur le vignoble.

Je présenterai chaque étape du protocole et analyserai les résultats obtenus.

II) Contexte et problématique de l'étude

A) Situation géographique

L'étude porte sur une exploitation située aux confins septentrionaux du Beaujolais, à la frontière du Mâconnais et de la Bourgogne, là où le Beaujolais Blanc et le Beaujolais Leynes croisent leurs cousins Pouilly-Fuissé et Saint-Véran.

Situés tous les deux le long de la vallée de la Saône, au Nord de Lyon, ces deux sites viticoles s'émaillent de terroirs géologiques bien différents, justifiant la diversité des appellations présentes sur ces deux zones géographiques. Ses plantations de vigne remonteraient à l'époque Gallo-romaine, quand Beaujeu n'était encore que Bellojovium, et que les vigneron d'alors emportaient leurs amphores de vin, sur des barques le long des méandres de la Saône, jusqu'à Lugdunum (Lyon), pour satisfaire aux besoins des édiles romains installés dans la capitale des Gaules.

Le Beaujolais (figure 1) réparti ses 15 874 hectares¹ de plantation sur une bande de 55km de long, entre Mâcon et Lyon, et 20 km de large entre la plaine de la Saône et la forêt Beaujolaise, tout cela sur des sols variant entre les argiles, calcaires, granites, schistes avec des sols plus ou moins profonds sur les sommets et les coteaux, et jusqu'à des sols sableux-limoneux au pied des coteaux et dans la vallée. Ces terroirs sont traditionnellement plantés des cépages Gamay et Chardonnay. La région est surtout connue pour son vin primeur qui, par le côté populaire de ce Beaujolais Nouveau et de la Fête des Sarmettes, a beaucoup agi au détriment de la qualité des crus.

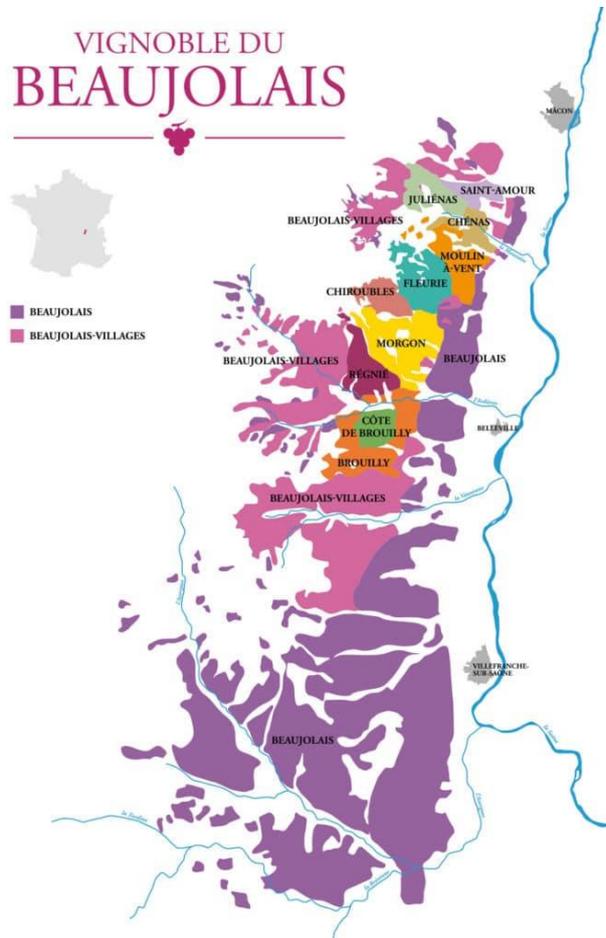


Figure 1 le vignoble du Beaujolais (source Fotolia.com)

Les 12 AOC (Appellation d'Origine Contrôlée) du Beaujolais :

- 2 régionales : Beaujolais, Beaujolais-Village
- 10 communales : Juliéna, Saint-Amour, Chénas, Moulin-à-Vent, Fleurie, Chiroubles, Morgon, Régnié, Côte-de-Brouilly, Brouilly

¹ Source Douanes-Inter Beaujolais, 2017

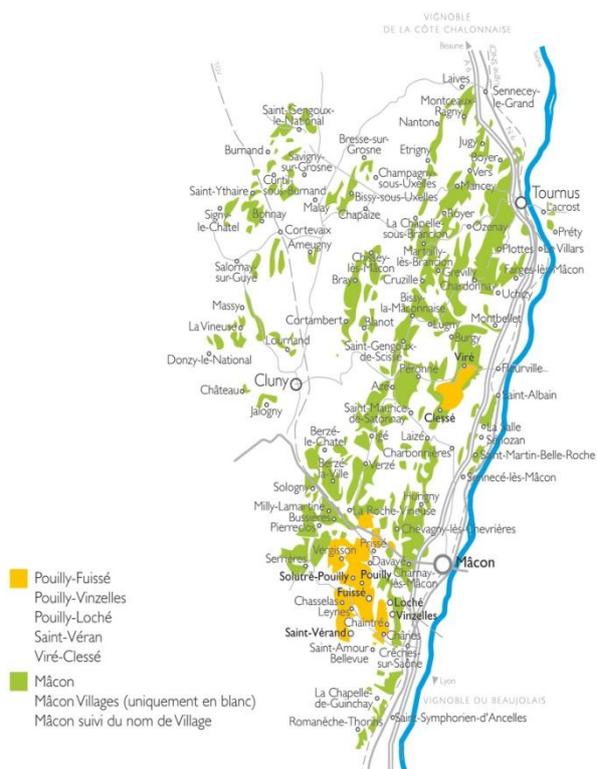


Figure 2 Le vignoble du Mâconnais (source BIVB-2017)

Le Mâconnais (figure 2) quant à lui, inscrit dans la région viticole de Bourgogne-Franche-Comté, épanouit son vignoble depuis Sennecey-le-Grand jusqu'à Romanèche-Thorins sur 35 km principalement sur des sols siliceux, argiles et calcaires traversés de veines granitiques lui donnant la minéralité de ses vins blancs et la rondeur de ses vins rouges. La superficie totale cultivée est autour de 5 800 ha² pour une production d'environ 355 000 hL.

➤ Ses terroirs fournissent un beau lieu d'expression pour ses appellations régionales (en vert sur le plan) et communales (en jaune sur le plan) dont notamment le Pouilly-Fuissé en voie de classement en Premier Cru.

B) Contexte climatique

La période d'étude est inclus dans une vague de réchauffement climatique, au cours de laquelle une augmentation du degré global des températures a été observée, de l'ordre de 2°C en hiver et jusqu'à 3,5°C en été par rapport aux normales saisonnières (Bernard Seguin, INRA Avignon, *Le réchauffement climatique et ses conséquences pour la viticulture*), ainsi qu'un déficit de précipitations sur la zone Mâconnaise pour l'année ciblée : 80mm pour les mois de janvier à mars 2019 contre 160mm de moyenne générale sur les 30 dernières années³

La prise de conscience de ce phénomène au niveau mondial a poussé les consommateurs à être plus regardant sur l'origine des produits consommés et a donc amplifié le mouvement de l'agriculture biologique initié dans les années 1920.

C) Le domaine

Le château de Lavernette, où a été menée l'étude, profite de la situation « frontalière » de ses 13 ha de vignes pour s'inscrire dans ces deux régions. Au travers des cépages Gamay et Chardonnay, le savoir faire des exploitants s'est exprimé sur des appellations telles que Beaujolais Blanc, Bourgogne Blanc, Beaujolais-Village, mais aussi Crémant de Bourgogne, Beaujolais-Leynes, Saint-Amour et Pouilly-Fuissé.

Autrefois propriété des moines de l'abbaye de Tournus, les terres et la maison devinrent seigneurie en 1596. A cette époque existait un « tinailler » (chai) contenant deux pressoirs et quatre grandes cuves. La propriété rentre dans la famille en 1677 avec Philibert BERNARD.

² Source BIVB 2017

³ Relevés météorologiques de la station de Charnay-lès-Mâcon, Météo France

13^{ème} génération à exploiter les terroirs de ce domaine, Xavier de BOISSIEU a passé un BTSA Viticulture-Cœnologie au lycée viticole de Beaune, puis une licence « commercialisation et signes de qualité des vins » à l'ENSAM de Montpellier. Après plusieurs expériences à travers le monde (Nouvelle-Zélande, Californie) il s'installe au domaine en 2007, avec son épouse et associée Kerrie.

Cette dernière, d'origine américaine, a accompli ses formations en viticulture et œnologie à l'université de Californie Davis Extension. Elle forge son expérience d'œnologue en Argentine, Californie et Nouvelle-Zélande avant de rejoindre la France et l'exploitation familiale.

Ils ont initié la conversion du parcellaire en agriculture biologique (AB) puis biodynamique (Demeter) à partir de 2007 afin de tourner le domaine vers une optique de durabilité environnementale.

Depuis ce jour, le vignoble et le chai sont menés conformément au cahier des charges AB et Demeter. Les vignes sont indemnes d'intrants de synthèses, les rangs sont désherbés mécaniquement, la protection phytosanitaire se fait via le sulfate de cuivre et les préparations et tisanes biodynamiques complètent ces traitements. Les vinifications sont réalisées en macération semi-carbonique pour les vins rouges et en pressurage direct pour les vins blancs tranquilles et effervescents. La fermentation alcoolique est assurée en levures indigènes par des pieds de cuve confectionnés au domaine. Les vins finissent leur élevage soit en cuve béton, soit en fût de chêne.

D)Problématique

Après avoir pris connaissance des caractéristiques de l'ET que je pouvais mettre en place, je cherchais à dégager la problématique générale de mon questionnement sur la biodynamie, et de l'efficacité de cette pratique, dont les applicateurs sont souvent pris pour de doux rêveurs, s'appuyant sur les forces terrestres et les cycles de la Lune. Ce qui nous amène à la question suivante:

"Les pratiques biodynamiques ont-elles des effets sur la vigne et le sol? Et plus particulièrement, est-ce que l'application de préparations de bouse de corne préparée (500P) et silice de corne (501) a un intérêt agronomique et permet de distinguer la biodynamie de l'agriculture biologique ?"

Cette interrogation, le vigneron en conversion se la pose. Mais aussi celui qui cherche à s'installer et voudrait connaître réellement les tenants et les aboutissants avant de s'engager dans cette voie. L'objectif est d'obtenir des résultats techniques afin de comparer 2 modes de culture (bio et biodynamie), en dehors de toute interprétation partisane, et d'apporter des éléments concrets pour les vignerons en bio qui s'interrogent sur les pratiques biodynamiques.

III)Démarche et protocole

A)Les pratiques agronomiques

Le domaine support de l'étude étant certifié AB et Demeter, le témoin de référence est considéré Agriculture Biologique (noté Bio dans l'étude) alors que l'autre est considéré Biodynamie (noté BD dans l'étude).

Afin de clarifier le propos, voici les définitions de ces deux pratiques agronomiques :

"L'agriculture biologique est un mode de production et de transformation respectueux de l'environnement, du bien-être animal et de la biodiversité, qui apporte des solutions face au changement climatique.

Les aliments bio sont produits à partir d'ingrédients cultivés sans produits chimiques de synthèse et sans OGM (organismes génétiquement modifiés). Ils ne contiennent ni exhausteurs de goût, ni colorants, ni arômes chimiques de synthèse. L'utilisation d'additifs est très fortement limitée.

*Les produits bio sont contrôlés à tous les stades. Aux contrôles effectués sur l'ensemble des produits agroalimentaires s'ajoutent des contrôles spécifiques à la Bio, réalisés par un organisme indépendant agréé par les pouvoirs publics. Le logo bio européen et le logo AB garantissent que le produit respecte les règles de l'agriculture biologique."*⁴

L'agriculture biologique suit le cahier des charges du règlement européen n° (UE) 2018/848.

"L'agriculture biodynamique est un mode d'agriculture biologique qui considère que des aliments de qualité ne peuvent être produits que sur une terre en pleine santé, en favorisant une plus grande biodiversité des sols et en renforçant la santé des plantes.

*L'agriculteur en biodynamie entretient et améliore ses sols en les rendant plus fertiles. Les rotations des cultures (éviter de cultiver en permanence la même culture au même endroit) et la production d'engrais verts (végétaux cultivés et enfouis dans le sol) accroissent encore la fertilité des sols."*⁵

L'agriculture biodynamique ajoute, par rapport à la biologique, la pulvérisation de préparations liquides ayant pour objectif principal de nourrir les sols et les végétaux. Ces solutions sont surtout les préparations (500/bouse de corne, 501/silice) et les tisanes (503/camomille, 504/orties, 507/valériane,...) dédiées principalement au compost.

L'agriculture biodynamique en France suit le cahier des charges de l'organisme de contrôle et de certification Demeter.

B)La préparation de bouse de corne préparée (500P)

Elle est obtenue par la fermentation de bouse de vache, introduite dans des cornes de vaches, enterrées durant l'hiver. Une fois humifiée, on lui rajoute les 6 préparations destinées au compost Elle s'adresse au sol et aux racines des plantes. Elle favoriserait la structuration du sol, la régulation du pH, l'humification, entre autres.

Elle devrait être appliquée au moins deux fois par an, en général au printemps et à l'automne. Elle est mélangée à raison de 100g de préparât dans 30-35L d'eau de pluie par ha.



⁴ <http://www.agencebio.org/quest-ce-que-la-bio>

⁵ <http://www.demeter.fr/qui-sommes-nous/>

Elle doit être appliquée sur le sol dans la soirée, après 17h (16h en heure d'hiver) par un jour ni trop chaud, ni trop venté. On évite de pulvériser sous la pluie ou si une gelée nocturne est prévue. On doit épandre dans l'heure qui suit la préparation.



C)La préparation silice de corne (501)

Elle est, quant à elle, composée de quartz finement broyés, puis enterrée, toujours dans les cornes de vaches, durant la période estivale. Ce passage en terre permet aux quartz de se gorger d'énergie solaire pour la restituer aux plantes. Elle est considérée dans le milieu biodynamique comme une « pulvérisation de lumière » et s'adresse à la partie aérienne et végétative de la plante. Elle favoriserait la régulation de la vigueur, la résistance aux maladies, la pousse

verticale des plantes (facilité de palissage).

Elle devrait être appliquée au printemps quand la plante est en phase de pleine croissance, une fois que la bouse de corne a fait son effet. On l'utilise aussi durant et après des périodes pluvieuses ou d'humidité prolongée, puis si possible avant vendanges.

Elle est préparée à raison de 4g de préparat dans 30-35L d'eau de pluie par ha. Elle est appliquée avant 8h du matin, au plus près du lever du soleil (mais pas avant celui-ci), à une température idéale de 22°C. Elle doit être pulvérisée en brouillard au dessus du végétal au maximum 3h après la dynamisation.

D)La dynamisation et la pulvérisation

La dynamisation consiste à mélanger le préparat dans un volume défini d'eau de pluie, chauffée à la température du corps humain. Elle se réalise dans un récipient en matériau naturel : bois, métal (cuivre), terre cuite, grès....

Le principe est de provoquer un mouvement circulaire dans la cuve avec son bras, une pale en bois ou un mélangeur en cuivre, sans action directe d'un moteur, jusqu'à engendrer un vortex jusqu'au fond de la cuve. Une fois le vortex formé, on inverse le courant de façon immédiate jusqu'à former un nouveau vortex en sens opposé. Ces enchainements se poursuivent pendant exactement une heure. Outre la dynamisation des préparations, ce temps permet aussi à l'agriculteur de se poser pour réfléchir à son exploitation.



Cette opération a pour fonction de dynamiser le préparat dans l'eau pour optimiser son efficacité, pour que l'eau soit entièrement imprégnée de la molécule du préparat.



La pulvérisation se fait de préférence à l'aide de pulvérisateurs à dos en cuivre pour poursuivre cette vision humaine de la biodynamie. Cependant certains agriculteurs le font via des récipients en cuivre ou en plastique adaptés sur différents moyens de locomotion (tracteur, quad...).

E) La parcelle expérimentale

Lorsque la parcelle que nous allons étudier a été passée en biodynamie, Xavier, l'exploitant, s'est posé la question que nous avons évoqué au chapitre précédent. Conscient de l'intérêt expérimental d'une comparaison entre ces deux pratiques, il a maintenu 10 rangs non traités avec les préparations 500P et 501 jusqu'à ce jour, soit depuis dix ans.

Descriptif de la parcelle expérimentale

nom de la parcelle	date de plantation	type de taille	Type de palissage	porte greffe	clone	densité	entretien des sols	Protection
Beaujolais Blanc 1 (BB1)	1988	guyot simple poussard	Collectif pour arcure Mâconnaise	SO4	Chardonnay 277	8333 pieds/ha (1,2mx1m)	cavaillon travaillé aux disques, inter-rang griffé	Cuivre et Soufre + tisanes

Les deux modalités bio et biodynamie se trouvent sur la même parcelle, au pied du village de Chaintré, entièrement plantée en Chardonnay, produisant du Beaujolais Blanc. Ces pieds ont été plantés en 1988 avec des plants issus de la même pépinière, les porte-greffes sont identiques (SO4) ainsi que les greffons (Chardonnay clone 277).

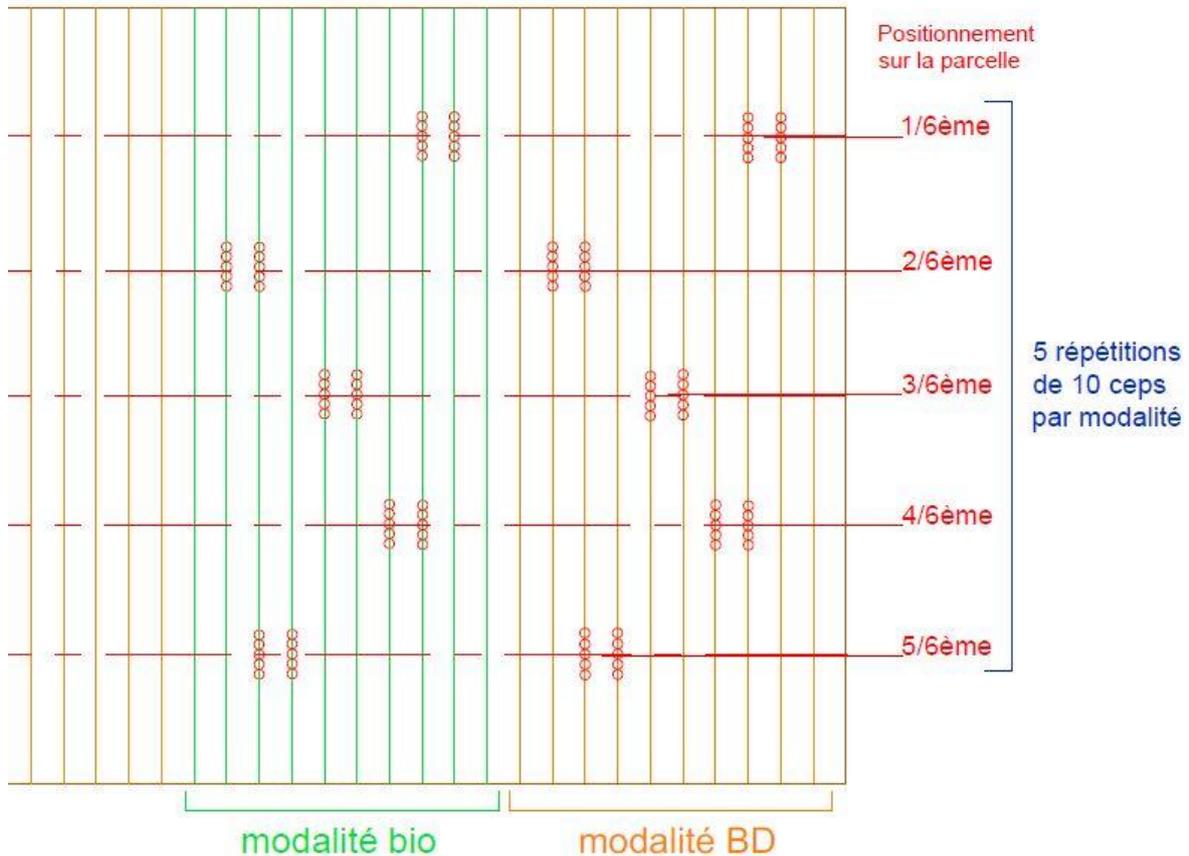
On retrouve donc dix rangs traités en agriculture biologique (Bio) et dix rangs en biodynamie (BD). Ces dix derniers se situent en bordure de parcelle, puis viennent les Bio, ensuite le reste de la parcelle est conduit en biodynamie (voir plan d'implantation des modalités p.8).

La variable étudiée porte donc sur l'utilisation sur l'une des modalités (BD en l'occurrence) de préparations 500P (bouse de corne préparée) et 501 (silice). Ces préparations sont répandues à l'aide de pulvérisateurs en cuivre, portés à dos d'homme et actionnés manuellement. Un passage est réalisé pour la préparation 500P, fin avril/ début mai, en fin de journée, sur un sol humide et réchauffé. Un autre passage est réalisé avec la préparation 501, fin mai/ début juin, au plus près du levée du soleil.

Afin d'obtenir des résultats représentatifs, 5 répétitions de 10 ceps par modalité ont été sélectionnés. 50 en Bio et 50 en BD, du haut au bas de la parcelle sur les différents rangs afin de prendre en compte l'hétérogénéité de la parcelle.

Seuls les ceps paraissant avoir 30 ans ont été pris en compte afin d'éliminer tout biais dû à une éventuelle différence de porte-greffe ou de greffon. De même, l'étude s'est portée sur les pieds relativement sains, ne présentant pas de symptômes de maladie du bois, permettant d'obtenir des résultats quant au rendement, à la qualité des fruits et aux bois. De même, les complants ont été écartés, en effet ils n'ont pas le même porte greffe, clone, et surtout pas le même temps de vie.

Plan d'implantation des modalités et des répétitions d'étude



F) Le protocole d'étude

Différents paramètres ont été observés :

- Qualité des raisins

- Contrôle de maturité
- Dégustation des baies

- Rendement

- Nombre de grappes par cep
- Poids de 20 grappes

- Vigueur et qualité des sarments

- Nombre de sarments par cep et poids des bois de taille
- Analyse biochimique des bois de taille
- Analyse du débourrement (nombre de bourgeons débourrés à un moment donné)

- Sol

- Test à la bêche en différents endroits pour relever l'aération et l'homogénéité du sol arable
- Comptage des vers de terre

IV) Résultats de l'étude

Dans ce chapitre, nous présenterons les résultats de l'étude et leur analyse. En parallèle des mesures sur le terrain, des tests statistiques ont été réalisés sur les données récoltées, concernant le rendement et la vigueur : les poids moyens des bois de taille, le nombre moyen de sarments par cep, le nombre moyen de grappes par cep et le poids moyen d'un sarment. La question était de savoir s'il y avait égalité ou différence des moyennes, en prenant en compte que l'hypothèse à confirmer était : « les moyennes sont-elles différentes ? ». Les résultats seront analysés dans les chapitres concernés pour apporter un autre éclairage aux données.

A) Qualité des raisins

1) Contrôle de maturité

Dans les jours avant les vendanges, des échantillons ont été pris pour chaque modalité, à raison de 100 baies par échantillon (2 par ceps analysés).

Relevés de maturité							
date	modalité	AT en g/L d'H ₂ SO ₄	pH	sucré réducteur en g/L	degré probable en % vol.	indice de maturité	Azote assimilable en g/L
27/08/2018	Bio	4,95	3,15	191,7	11,62	39	200
	BD	<u>4,74</u>	3,15	196,6	11,92	<u>41</u>	208
30/08/2018	Bio	5,04	3,14	193,5	11,73	38	
	BD	<u>4,6</u>	3,17	197,3	11,96	<u>43</u>	
03/09/2018	Bio	5,07	3,17	210	12,73	41	216
	BD	<u>4,82</u>	3,17	208	12,61	<u>43</u>	157

Nous remarquons une légère avance de maturité sur la modalité BD, tout du moins sur les résultats du 27 et du 30 août. Cette légère avance de maturité se traduit à la dégustation à la vigne par une sucrosité plus présente sur cette modalité. Nous notons de même une acidité moindre sur la modalité BD

Le relevé du 3 septembre montre quant à lui une augmentation moins importante du sucre réducteur que la modalité Bio ainsi qu'une chute de l'azote assimilable.

Deux raisons peuvent être avancées : -une erreur de prélèvement

-maturité saccharique atteinte par la modalité BD et début de surmaturation par concentration

Nous notons donc bien le plus fort taux de sucre et l'acidité plus faible de la modalité BD.

Cette sensation de sucrosité supérieure et de manque d'acidité sera testée dans un chapitre suivant lors de la dégustation de baies par les vendangeurs.

2) Dégustation des baies

Dégustation des baies		
	Bio	BD
Alice	+ acide, + frais	+ sucré, pépins + craquants
Lucie	+ acide, +frais	+ sucré mais légèrement amère
Chloé	+acide	+ de peau, - acide, + aromatique
Uri	+ acide, peau +fine	+ sucré, peau + épaisse
Patrice	+ âpre	+ acide
Bertrand	sans avis	+ sucré, + complexe
Marie	+ acide, +charnu	sans avis
Louise	sans avis	+ sucré, + complexe
Xavier	sans avis	+ sucré, + de goût
Elise	+ fade	+ de chair
Hélène	+ sucré	sans avis
Pierre	sans avis	+ sucré, + de goût
Eugène	sans avis	+ sucré

Les baies ont été récoltées le jeudi 6 septembre, entières, en fin de matinée, dans des boîtes séparées et identifiées, stockées à l'ombre dans une pièce tempérée.

Les vendangeurs les ont dégustées à la fin de leur journée, sans connaître les modalités. Ils n'avaient pas de protocole de dégustation particulier, si ce n'est de donner leur impression et leur préférence entre les deux types de raisin. Leurs remarques ont été recueillies, notamment sur la sucrosité, l'épaisseur de la peau, la fraîcheur et parfois même sur la qualité des pépins.

Dans ce tableau, nous notons que majoritairement, les dégustateurs ont trouvé la modalité BD plus sucrée, avec une complexité aromatique plus avancée, ainsi qu'une acidité plus marquée pour la modalité Bio.

B) Rendement

Pour comptabiliser le rendement entre les deux modalités, plusieurs mesures ont été réalisées :

- Nombre de grappe/cep
- Poids de 20 grappes

Le décompte a été fait cep par cep pour dénombrer la quantité de grappes sur chaque pied de vigne analysé.

Ensuite deux pesées ont été réalisées par modalité, au 1/6^{ème} et au 2/6^{ème} de la parcelle, dans une caisse d'1kg500 avec à chaque fois 20 grappes.

2 grappes ont été prises aléatoirement sur chaque cep.

Nombres de grappes par cep et poids pour 20 grappes										
position sur la parcelle	BIO					BD				
numéro du cep	1/6	2/6	3/6	4/6	5/6	1/6	2/6	3/6	4/6	5/6
1	22	22	22	18	2	15	24	14	15	18
2	11	18	28	20	23	22	29	20	28	17
3	19	20	24	21	21	19	28	23	25	20
4	17	16	20	26	9	23	13	15	11	17
5	16	17	24	20	19	16	7	17	18	16
6	16	18	17	21	2	20	17	23	24	25
7	22	17	25	22	20	20	22	23	25	24
8	16	10	13	21	18	15	18	19	22	23
9	10	21	18	24	19	16	25	19	24	20
10	30	21	11	22	18	19	21	20	19	18
Total	179	180	202	215	151	185	204	193	211	198
	Total Bio		<u>927</u>			Total BD		<u>991</u>		
Poids pour 20 grappes	<u>5,410 kg</u>	<u>5,690 kg</u>				<u>6,080 kg</u>	<u>6,430 kg</u>			

Sur ce tableau nous remarquons que la modalité BD semble bénéficier d'une meilleure productivité, puisque l'on dénombre 64 grappes en plus pour 50 ceps, soit 1.28 grappe en plus par cep.

De même, on constate une différence de poids en plus de 670g et 740g, soit une moyenne de 35.25g en plus par grappe.

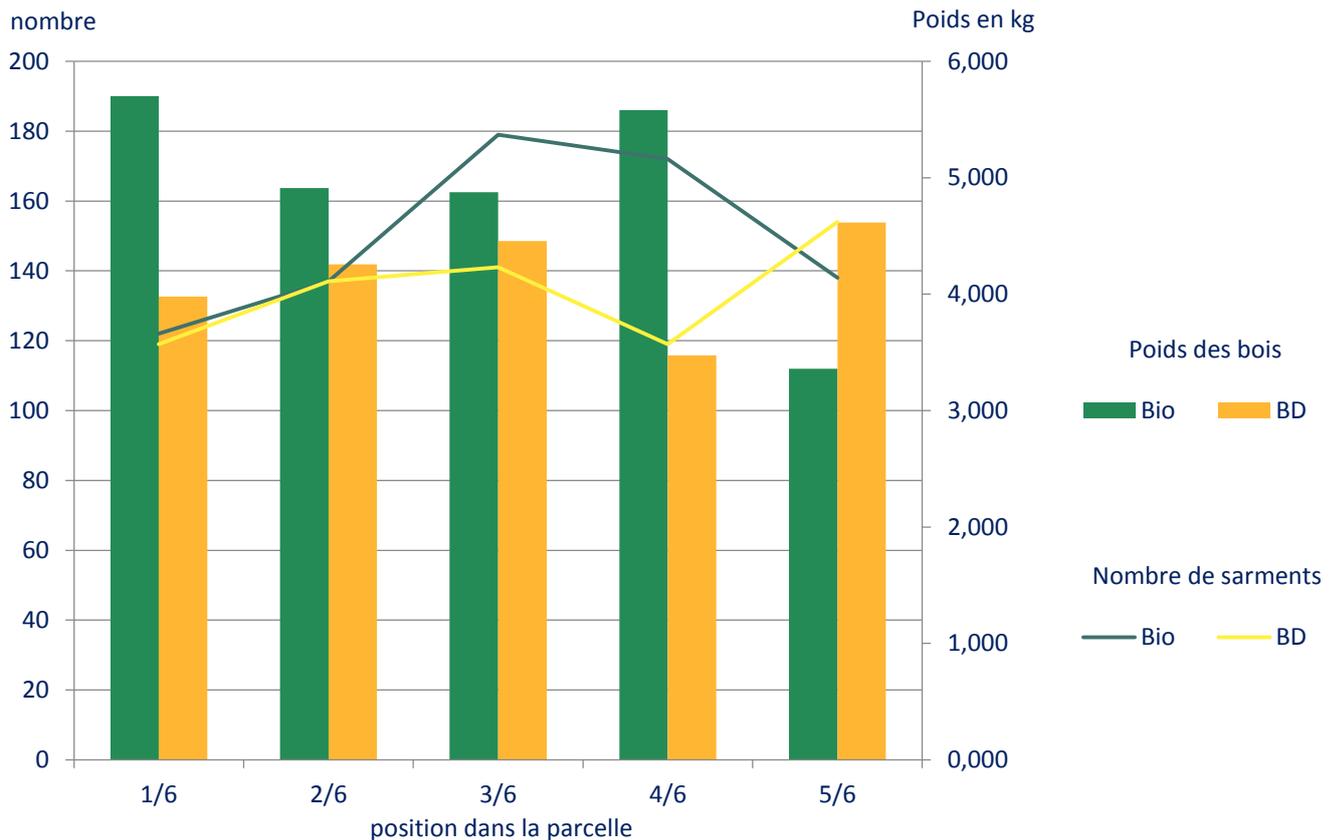
En revanche, selon le test statistique (différence des moyennes), les moyennes de grappes par cep sont égales.

Il n'y a donc pas de différence de rendement entre les deux modalités.

C) Vigueur de la vigne et qualité des sarments

1) Nombre de sarments par cep et poids des bois de taille

Ces opérations ont été exécutées au moment de la taille. Chaque mesure a été réalisée cep par cep, les bois comptés au fur et à mesure de leur coupe, le poids pris en caisse d'1kg500. La baguette de l'année précédente n'a pas été prise en compte, uniquement les bois de l'année (bois d'1 an) qui ont poussé dessus au cours de l'année ainsi que ceux des coursons.



Sur ce graphique, on remarque que la modalité Bio a globalement des poids de bois de taille plus élevés sauf pour la partie 5/6^{ème}. Il y a aussi globalement un nombre de sarment supérieur par cep.

Selon le test statistique, il ressort que les moyennes des poids de bois de taille et des nombres de sarments par cep sont différentes.

On comprend donc que la modalité Bio a plus de vigueur que la modalité BD.

Maintenant si l'on compare le poids moyen d'un sarment (poids des bois/nombre de sarments), on s'aperçoit qu'il n'y a pas de différence entre les deux modalités.

Nous pouvons donc penser que la vigueur totale de la modalité Bio est plus importante, mais que la vigueur moyenne de la modalité BD est plus « équilibrée ». En effet, la préparation 501 semble jouer sur ce paramètre, pour que la répartition du végétal soit plus harmonieuse. On retrouve ainsi moins d'entassement sur la modalité BD et donc une sensibilité moindre à la maladie.

Ces données permettent d'expliquer les résultats de rendement ainsi que l'acidité moindre de la modalité BD. En effet, ce manque d'acidité se justifie par l'entassement inférieur du végétal de la modalité BD, par rapport à la modalité Bio. Les baies étant plus aérées, elles sont plus soumises aux rayons du soleil, se concentrent plus en sucres et respirent plus d'acides organiques.

2)Analyse biochimique des bois

Ces analyses ont été réalisées à l'issue de la pesée des bois de taille. Les échantillons ont été récupérés à cette occasion.

Le protocole de collecte précise qu'une modalité d'analyse compte 30 sarments, chacun d'une longueur de 6 entre-nœuds, pris dans les 3 premiers sarments de la baguette⁶(voir annexe 1).

Ainsi, un échantillonnage a pu être analysé par modalité, à raison de 6 pieds par portion de parcelle.

Les analyses complètes sont visibles en annexe 2 et 3 de cette étude.

On remarque sur ces analyses plusieurs divergences, et notamment des teneurs en Fer et Cuivre moins importantes dans la modalité BD (respectivement 28 contre 39 et 23 contre 26).

Il est à noter tout particulièrement le potentiel glucide, correspondant à la mise en réserve de la plante :

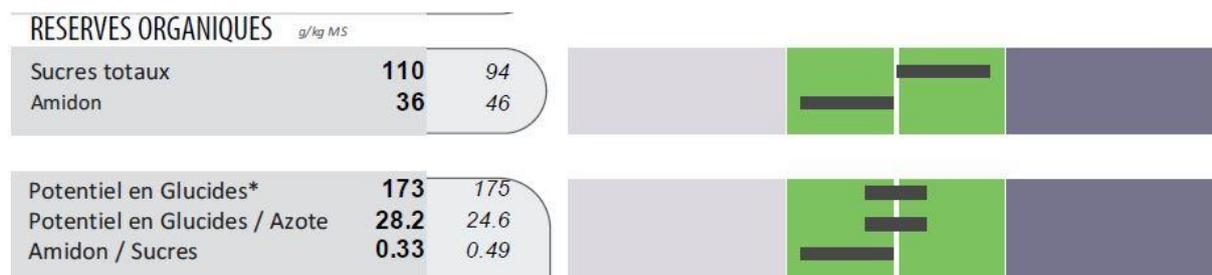


Figure 3 Potentiel Glucide modalité BD

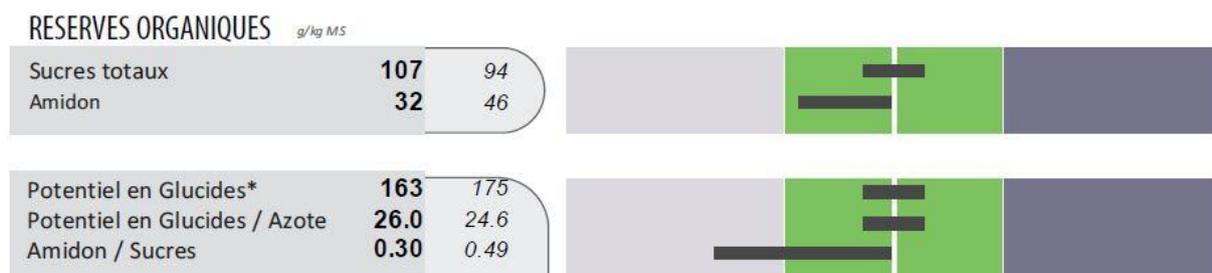


Figure 4 Potentiel Glucide modalité Bio

On remarque sur ces extraits d'analyses, un potentiel glucide plus fort sur la modalité BD que la modalité Bio, de l'ordre de 6% en plus.

Ce taux correspond, comme dit précédemment, à la mise en réserve de la plante, à son stock pour le débourrement de printemps. Plus ce potentiel est fort, plus la plante pourra réaliser un débourrement qualitatif, et moins elle sera tributaire de la composition du sol, à un moment où, la remontée de sève s'accomplissant, elle mobilise ses forces pour passer d'un stade de repos hivernal à un stade végétatif.

⁶ Protocole de collecte d'échantillon de bois de taille, laboratoire AUREA, 45160 Ardon

Nous pouvons donc penser que, son potentiel glucide étant meilleur, la modalité BD pourra réaliser un débourrement plus homogène, avec un meilleur taux de reprise des bourgeons, une meilleure croissance et moindre sensibilité aux maladies.

3) Etude du débourrement

Une étude du débourrement était prévue sur la parcelle expérimentale, cependant, un épisode de gel, survenu dans la nuit du jeudi 4 au vendredi 5 avril, a durement touché les rangs observés.

Le parti a été pris de ne pas effectuer de relevé de résultats. En effet, les données recueillies n'auraient pas été significatives et démonstratrices de l'effet des préparations sur ces pieds de vigne et le biais aurait été trop important.

Nous allons toutefois passer en revue le protocole, afin de comprendre sa mise en place.

L'étude aurait porté sur la différence d'avancement des bourgeons à un moment donné.

Une échelle de stades phénologique a été choisie. Il s'agit en l'occurrence de l'échelle de Baggioini, qui comporte 16 stades, numérotés de A à P, allant du bourgeon d'hiver à la chute des feuilles. Ceux nous intéressant particulièrement sont les suivants :

- A : bourgeon d'hiver, totalement dans ses écailles
- B : bourgeon dans le coton, les écailles se sont écartées et laissent apparaître une masse cotonneuse
- C : pointe verte, le bourgeon est fortement gonflé et laisse apparaître la pointe de la pousse
- D : sortie des feuilles, apparition des feuilles rassemblées en rosettes
- E : feuilles étalées, les feuilles prennent leur port étalé⁷

Le protocole de comptabilisation est assez simple. Il s'agit de compter le nombre total de bourgeons par cep, puis de classer ces bourgeons par stade phénologique, par cep. Cette observation peut-être renouvelée sur plusieurs jours afin de voir l'évolution.

L'objectif de ce décompte aurait été de voir la qualité et l'homogénéité de débourrement de chaque modalité. Un débourrement plus étalé est jugé moins qualitatif, tandis qu'un débourrement plus rapproché dans le temps est considéré comme plus qualitatif.

D) Test à la bêche

Les tests à la bêche ont été réalisés fin mars 2019. Comme expliqué en introduction, à ce moment de l'année, le vignoble souffre d'un manque d'eau puisque les précipitations cumulées depuis janvier

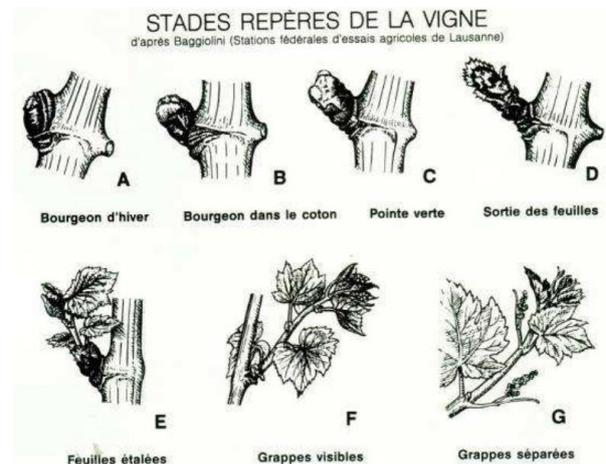


Figure 5 Stades repères de la vigne d'après Baggioini (Stations fédérales d'essais de Lausanne)

⁷ Source *Biologie et écologie de la vigne*, 2^{ème} édition, P. HUGLIN et C. SCHNEIDER, 370p.

sont moitié moins importantes que la moyenne des 30 dernières années. Les sols sont donc secs, et un peu plus compactés que la normale saisonnière.

Le protocole de test a été pris dans le *Guide pratique faire « le tour de plaine » et observer le sol à l'œil nu* de l'association Soins de la Terre, en partenariat avec Biodynamie Services.

Les prélèvements ont été faits à l'aide d'une bêche à quatre dents d'une longueur de 30cm, aux portions 1/6^{ème} et 3/6^{ème} de la parcelle, en deux fois (un échantillon sous le rang (R) et un dans l'inter-rang (IR) au niveau du passage des roues de tracteur).

Aucune prétranchée n'a été faite, les mottes ont été retirées comme elles venaient, les critères suivants rentrent en compte dans l'appréciation :

- Etat général du sol (humidité, fissure, présence de turricules de vers de terre, homogénéité de l'enherbement,...)
- Extraction de la motte (force pour planter la bêche, facilité d'extraction, rupture de racine, présence de vers de terre)
- Structure de la motte (compacité, forme des agrégats, porosité)
- Texture (teneur en argile, adhérence, facilité à tâcher les doigts)
- Couleurs du sol (homogénéité, couleur dominante, teinte secondaire)
- Humidité et odeur
- Présence de matière organique
- Système racinaire (développement, gainage des racines, couleur)

	force à l'extraction (de 1 à 6) 6=dur	présence de vers de terre	forme des agrégats	porosité	compacité (de 1 à 5) 5=très compact	homogénéité de couleur	odeur	développement système racinaire
Bio 1/6 IR	6	non	massifs	peu poreux	5	oui	terreuse et minérale	peu étendu
Bio 1/6 R	3	non	grumeleux	poreux	2	oui	terreuse et minérale	chevelu étendu
Bio 3/6 IR	6	non	polyèdre grossiers (5cm)	peu poreux	4	oui	terreuse et minérale	chevelu étendu
Bio 3/6 R	4	non	polyèdre fins (1-2cm)	ouvert	3	oui	terreuse et minérale	chevelu étendu
BD 1/6 IR	5	non	polyèdre grossiers (5cm)	peu poreux	3	non	terreuse franche	peu étendu
BD 1/6 R	2	oui	grumeleux	forte porosité	2	non	terreuse franche	chevelu très étendu
BD 3/6 IR	6	non	polyèdre à massif	ouvert	4	oui	terreuse franche	chevelu étendu
BD 3/6 R	2	oui	grumeleux	forte porosité	2	non	terreuse franche	chevelu très étendu



Sur ces résultats et cette photographie, nous remarquons plusieurs choses :

- Au niveau des inter-rangs, la terre est beaucoup plus compacte et tassée à cause du passage des roues de tracteur. Et ce sur les deux modalités
- Sous le rang, la terre est moins compacte sur la modalité BD que sur la Bio.
- Sur la modalité IR BD, la structure des agrégats est moins grossière qu'en Bio
- Sur la modalité R BD la terre est plus grumeleuse, aérée. On notera cependant la modalité R 1/6 Bio car présente une grumelosité très correcte. Une proximité avec la modalité BD est peut-être à prendre en compte.
- Sur la modalité BD, on retrouve plus fréquemment l'odeur de terre franche à tous les niveaux du sol.

Nous pouvons donc penser que la structure du sol est décompactée, plus poreuse et grumeleuse sur la modalité BD. Cela permettrait à la plante de mieux s'adapter à son milieu, de mieux drainer l'eau vers les couches inférieures et ainsi augmenter sa réserve en eau.

E) Comptage des vers de terre

Cette partie de l'étude vise à dénombrer le nombre de vers de terre dans le sol selon la modalité. En effet, les lombrics sont considérés comme les « architectes du sol », ils forent des galeries jusqu'à 4 m de profondeur pour remonter les argiles et ainsi créer le complexe argilo-humique, emportant avec eux les éléments minéraux présents dans les profondeurs pour les rendre disponibles en surface pour la végétation. Ils participent à l'aération du sol et à son drainage. Ils sont l'un des meilleurs indicateurs de bio-activité d'un terroir.

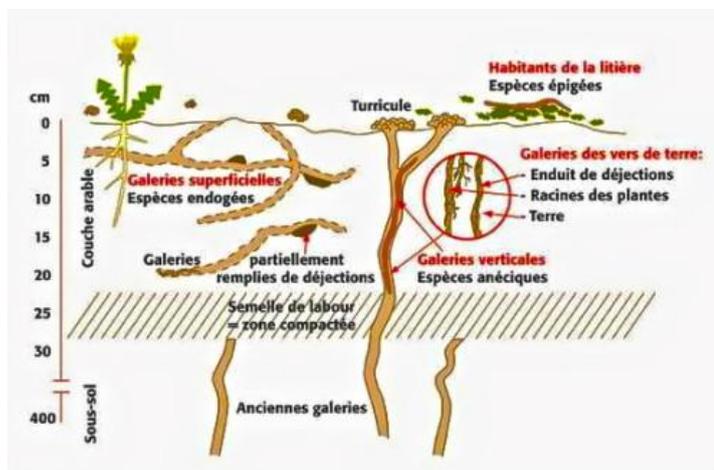


Figure 6 activité des vers de terre selon leur espèce

(source Bioactualité.ch)

On considère 3 grandes espèces de vers de terre avec leurs spécificités propres⁸ :

- Epigés : 2 à 6 cm, habitants de la surface, ils dégradent la matière organique et les déchets présents au sol

⁸ Source : <http://www.alambic-city.com/article-les-vers-de-terre-98558595.html>

- Endogés : jusqu'à 20 cm, présents dans la couche arable (5-40cm), digèrent la matière organique dégradée et filtrent l'eau
- Anéciques : 10 à 110 cm, forent des galeries verticales depuis la surface jusqu'à 4m de profondeur, emportent avec eux les débris végétaux et les éléments minéraux qui sont répartis dans les différentes couches du sol.

L'opération de comptage de ces lombrics a été réalisée début avril, 48h après une journée de précipitation. Le sol était ainsi plus ouvert et humide que les jours précédents.

4 prélèvements ont été effectués, 2 en modalité Bio et 2 en modalité BD sur les portions 1/6^{ème} et 3/6^{ème} de parcelle. Le protocole a été inspiré de celui de l'Université Rennes I (*Ecobiosoil*) et adapté à la situation présente.

1m² a été dégagé au maximum de sa végétation sur l'inter-rang afin de mieux voir les vers de terre sortir. Ce mètre² a été matérialisé sous la forme d'un cadre, carroyé tous les 10cm afin de mieux repérer les sorties.

Une solution de moutarde est préparée (150g de moutarde fine et forte Amora® dans 10L d'eau de pluie) et répandue au sol à l'aide d'un arrosoir sur toute la surface observée, en débordant un peu pour être sûr de tout couvrir.

Un premier prélèvement est opéré. Seuls les vers présents dans le cadre sont récupérés. Ils sont rincés dans un bac d'eau pur, pour éviter que la moutarde ne les tue, puis placés dans un bac clair afin de mieux les observer et les comptabiliser.

Après 15min, un nouvel arrosage est fait, dans les mêmes conditions de solution et de répartition, suivi d'un nouveau prélèvement.

Les vers de terre sont ensuite observés, classifiés et comptabilisés selon leur stade d'évolution (juvénile ou adulte reconnaissable au clitellum, anneau de couleur différente présent chez les adultes) et leur espèce (épigé, anécique et endogé). Un tableau d'identification, téléchargé via le site d'*Ecobiosoil*, a été utilisé pour classifier les vers.

Une fois la comptabilisation terminée, les vers sont remis au sol, à minimum 2m de la zone de prélèvement pour qu'ils retrouvent un environnement sain.

Nous obtenons les résultats suivants :

	Epigés		Anéciques Tête rouge		Endogés		Total
	juvénile	adulte	juvénile	adulte	juvénile	adulte	
placette 1/6 Bio	0	0	2	0	0	0	2
placette 3/6 Bio	4	0	1	2	0	0	7
placette 1/6 BD	14	5	2	3	1	1	<u>26</u>
placette 3/6 BD	6	0	10	4	0	1	<u>21</u>

Nous constatons une différence flagrante entre les deux modalités. La Bio obtient une moyenne de 4.5 vers de terre par m² quand la BD, elle, comptabilise en moyenne 23.5 vers de terre par m², soit 522% en plus.

On peut donc convenablement penser que la modalité BD dispose d'une bio-activité de son sol plus importante. Par l'effet des lombrics, le drainage est mieux géré ainsi que le transfert des éléments minéraux.

Cette bio-activité plus importante des sols de la modalité BD est à mettre en parallèle avec les résultats du test à la bêche. En effet, si le sol est plus grumeleux sur cette modalité, c'est bien par l'action des vers de terre qui agencent la structure de la couche arable en décomposant la matière organique.

V) Discussion et ouverture

Pour améliorer cette étude, plusieurs études auraient pu être menées en complément :

Une dégustation de baies avec un protocole précis, pour analyser de façon plus rigoureuse tous les aspects des fruits.

Des mesures sur la saison végétative : débourrement, floraison, maturation.

L'étude de la sensibilité aux maladies, et notamment le Mildiou.

Une comparaison du port et du positionnement du feuillage après pulvérisation de 501. Selon des études menées par la société Biodynamie Service, sur les vignes du domaine Boisseau à Bray (71), le port est plus élevé, permettant une meilleure aération et un meilleur ensoleillement.

La période de test à la bêche aurait pu être avancée. En effet, l'année ayant été peu pluvieuse (pour rappel, moitié moins de précipitations de janvier à mars que sur la moyenne des 30 dernières années), les sols auraient été plus ouverts, avec une analyse et une lecture des composantes du sol plus facile. Du fait de cet assèchement, les sols étaient ici très compactés, secs.

Une fosse pédologique pourrait être envisagée afin de caractériser le sol de cette parcelle. En plus de cette description, un comptage racinaire pourrait être fait. Le protocole à suivre serait le suivant :

- creusage d'une fosse de 60cm de large par 1m de long sur 1m20 de fond (selon la profondeur du sol et la présence de roche)
- caractérisation des horizons de sol
- comptage des racines à l'aide d'un cadre d'1m², carroyé tous les 10cm, répartition des racines par emplacement et grosseur.

Du fait de l'exigüité des rangs, cette fosse est délicate à réaliser. Elle serait plus facile à creuser en bordure de parcelle, car il est moins évident de trouver une pelle mécanique sur enjambeur que sur chenille. De plus le risque de détériorer des racines reste présent, et pourrait être dommageable pour la plantation.

Dans la continuité du vignoble, une vinification de ces raisins serait envisageable selon un protocole strict :

- Vendange des raisins dans des caisses, sur la même journée pour éviter un biais de météorologie. L'acheminement jusqu'au cuvage devrait être suivi pour que les caisses ne soient pas mélangées.

- Pressurage des deux modalités séparément, dans les mêmes conditions (étant donné la quantité, un pressurage à la main serait plus adapté), sulfitage à 3mg/L pour sécurisation du moût
- Stockage des moûts en attente de débouillage dans des cuves séparées et similaires
- Débouillage (entre 50 et 200 NTU)
- Fermentation alcoolique en levures indigènes (conformément aux fermentations de ce domaine) dans des cuves à plafond mobile ou dans des fûts selon le volume obtenu
- Elevage variable selon la volonté de vin à obtenir
- Chaque étape devrait être menée de la même façon pour chaque modalité pour limiter au maximum les biais pouvant fausser le résultat final
- Dégustation finale des échantillons, un panel d'une vingtaine de personnes devrait être réuni pour avoir suffisamment de résultats à comparer.

En tout état de cause, les mesures pourraient être renouvelées d'année en année pour confirmer ou infirmer les résultats.

Pour finir, nous pouvons noter que la biodynamie ne se limite pas à l'utilisation des préparations 500P et 501. Comme vu au début de cette étude, cette méthode est enrichie par plusieurs autres « tisanes » qui agissent sur le végétal ou son environnement. Le test serait tout à fait complet en différenciant parfaitement les deux modalités, en respectant à la lettre les prescriptions des deux cahiers des charges de ces pratiques agronomiques.

VI) Conclusion

Aux vues des résultats que nous avons étudié au long de cette étude, nous remarquons donc plusieurs choses.

La modalité BD, ayant reçue les pulvérisations de biodynamie de bouse de corne et de silice de corne, obtient des résultats différents quant à :

- l'avancement de maturité (environ 0.25% vol. de TAVP en plus, une baisse d'acidité de 0,3g/L d' H_2SO_4 en moyenne)
- la grosseur des grappes (environ 25g par grappe soit 5% de plus)
- la dégustation des baies (85% des dégustateurs les trouvent plus sucrées)
- la mise en réserve de glucides (6% de potentiel glucide en plus)
- la structure du sol (plus de porosité donc drainage et retenue d'eau dans les couches inférieures)
- l'activité biologique du sol (522% de vers de terre en plus par m^2 de sol)

La modalité Bio, n'ayant pas reçue les pulvérisations biodynamiques, obtient de meilleurs résultats quant au nombre de sarments.

Nous pouvons donc penser que ces préparations 500P et 501 apportent une meilleure harmonie aux pieds de vigne, puisque les raisins sont mieux répartis sur les sarments. La corne de bouse permet une meilleure structuration du sol et ainsi favorise l'assimilation d'éléments dans la couche arable, par sa porosité. L'activité biologique du sol est favorisée par la présence en plus grande nombre de lombrics, augmentant la création de complexe argilo-humique.

Pour compléter les résultats, il faut prendre en compte que les vins « biodynamiques » (issus d'une agriculture biodynamique et dont la vinification a suivi le cahier des charges d'un organisme biodynamique) sont généralement vendus plus chers.

Il est donc possible de penser qu'une exploitation se convertissant aux méthodes agronomiques biodynamiques verrait sa rentabilité augmenter, la vie de sa vigne s'améliorer ainsi que la qualité de ses sols.

Toutefois, pour être parfaitement probants, les résultats doivent être prolongés pendant encore plusieurs années pour confirmer ou infirmer la tendance.

		Synthèse			
B i o d y n a m i e	acide (maturité)	-	+	acide (maturité)	B i o l o g i q u e
	sucre (maturité)	+	-	sucre (maturité)	
	Poids des bois de taille (vigueur totale/cep)	-	+	Poids des bois de taille (vigueur totale/cep)	
	nombre de sarment	-	+	nombre de sarment	
	vigueur moyenne d'un sarment	=		vigueur moyenne d'un sarment	
	fertilité (nombre de grappe)	=		fertilité (nombre de grappe)	
	mise en réserve	+	-	mise en réserve	
	structure du sol (porosité, drainage)	+	-	structure du sol (porosité, drainage)	
	bioactivité (nombre de vers de terre)	+	-	bioactivité (nombre de vers de terre)	

VII) Bibliographie

Sites WEB :

Site de l'organisme biodynamique DEMETER : <http://www.demeter.fr/qui-sommes-nous/> (description de la biodynamie, explication des préparations, ...)

Site de l'organisme Agriculture Biologique : <http://www.agencebio.org/> (description de l'agriculture biologique)

Site sur l'activité des vers de terre : <http://www.alambic-city.com/article-les-vers-de-terre-98558595.html>

Livres et articles :

Biologie et écologie de la vigne, Pierre HUGLIN et Christophe SCHNEIDER, 370p.

Guide pratique faire « le tour de plaine » et observer le sol à l'œil nu, Pierre et Vincent MASSON, 47p.

Guide pratique pour l'agriculture biodynamique, Pierre et Vincent MASSON, 224p.

Irremplaçables préparations bio-dynamiques, Ilse OELSCHLÄGER in *Biodynamis Hors-Série n°10*, mars 2008

La ferme Bio-Dynamique, Friedrich SATTLER et Eckard von WISTINGHAUSEN, 329p.

Le cours aux agriculteurs, Rudolf STEINER, 251p.

Le réchauffement climatique et ses conséquences pour la viticulture, Bernard SEGUIN, INRA Avignon

Le sol, la terre et les champs, Claude et Lydia BOURGUIGNON, 246p.

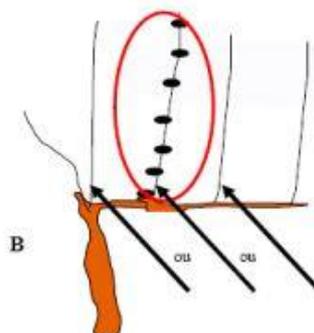
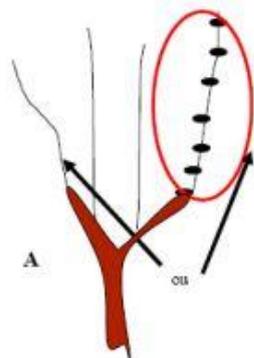
Protocole de comptage des vers de terre ECOBIOSOIL, Université Rennes I



PRÉLÈVEMENT POUR ANALYSE HIVERNALE DE BOIS

ANALYSE DE SARMENTS EN VITICULTURE

- Le prélèvement se fait en période de repos hivernal, après la chute des feuilles
- Par parcelle homogène non taillée, prélever 30 portions de rameaux sur 30 souches différentes
- Uniquement les 6 premiers entre-nœuds de la base
 - Sur le second rameau du courson (taille courte) : (A)
 - Sur 1 des 3 premiers rameaux de la latte (taille longue) : (B)
- Choisir des rameaux fructifères et aoûtés.
- Le prélèvement de rameaux doit, à priori, être représentatif de la parcelle (longueur, diamètre), mais peut également avoir un autre objectif (à préciser).
- Les rameaux pourront être sectionnés en plusieurs tronçons pour être expédiés.
- Des enveloppes, type Kraft pourront être utilisées pour expédier les échantillons ; du fait de la présence d'amidon, conserver les échantillons au frais avant l'envoi.



ANALYSE DE RAMEAUX EN ARBORICULTURE

- Le prélèvement se fait en période de repos hivernal, après la chute des feuilles.
- Par parcelle homogène, prélever 30 rameaux sur 30 arbres différents, en variant les expositions.
- Choisir des rameaux à bois d'un an, fructifères et aoûtés.
- Le prélèvement de rameaux doit, à priori, être représentatif de la parcelle (longueur, diamètre), mais peut également avoir un autre objectif (à préciser).
- Les rameaux pourront être sectionnés en plusieurs tronçons pour être expédiés.
- Des enveloppes, type Kraft pourront être utilisées pour expédier les échantillons ; du fait de la présence d'amidon, conserver les échantillons au frais avant l'envoi.

ANALYSE DE SARMENTS

ANALYSE RÉALISÉE POUR :

EARL CHATEAU DE LA VERNETTELA VERNETTE
71570 LEYNESDate de prélèvement : **16/01/2019** Technicien : **Vincent COURTIN**
Date d'arrivée : **24/01/2019** Préleveur :
Date d'édition : **12/02/2019** N° client : **2411938**
Délai : **19 jours**

Coordonnées GPS :

Longitude :

Latitude :

N° RAPPORT

12055151RÉFÉRENCE PARCELLE **BB1 BD**

CÉPAGE

VIGNE - chardonnay


ORGANISME

CFPPA MACON DAVAYÉ

Service Administratif

71961 DAVAYÉ



RESULTATS

EQUILIBRES

CLÉS DE LECTURE
CONSEILS

		Références	
Matière sèche (%)	57.70	57.69	
Poids frais de 30 organes (g)	419.1		

RESERVES MINÉRALES

Macro-éléments en g/kg MS ; oligo-éléments en mg/kg MS

Azote	6.13	7.14
Phosphore	0.90	0.96
Potassium	5.00	5.93
Calcium	10.60	7.47
Magnésium	1.89	1.18

Fer	28	36
Manganèse	26	27
Zinc	45	30
Cuivre	23	16
Bore	14	16

Sodium (g/kg MS)

0.17

RESERVES ORGANIQUES

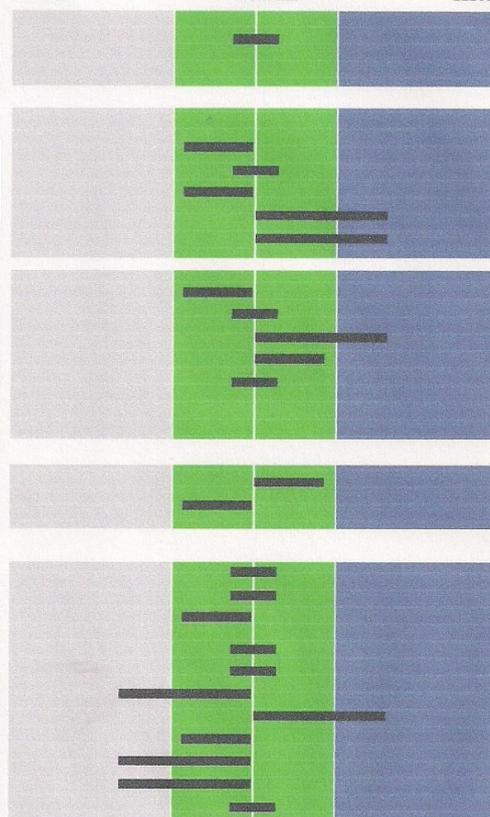
g/kg MS

Sucres totaux	110	94
Amidon	36	46

Potentiel en Glucides*	173	175
Potentiel en Glucides / Azote	28.2	24.6
Amidon / Sucres	0.33	0.49

N / P	6.81	7.46
N / K	1.23	1.20
N / Ca	0.58	0.96
Ca / P	11.78	7.81
K / P	5.56	6.20
K / Mg	2.65	5.02
K / Ca	0.47	0.79
Ca / Mg	5.61	6.32

FAIBLE NORMAL ELEVE



* = ST ± 1,75 x AM

Niveau correct en azote, mais trop moyen par rapport au calcium. Ce type d'équilibre traduit souvent un problème hydrique.

Teneur favorable en phosphore, en niveau et en équilibre avec l'azote.

Niveau correct en potassium, mais en équilibre trop faible vis-à-vis du calcium : disponibilité potassique ou hydrique limitée ?

Niveau soutenu en magnésium, au risque de participer aux difficultés de nutrition en potassium. Diminuer, s'il y a lieu, les apports de MgO.

Teneurs correctes en glucides qui ne s'opposent pas au démarrage de cette vigne au printemps.

Ne pas accentuer, s'il y a lieu les apports en Zn

Espèce sensible au manque de : Potassium, Magnésium, Fer, Manganèse, Bore

AUREA
270 Allée de la Pomme de Pin
45160 Ardon
Tél. 01.44.31.40.40
Fax. 01.44.31.40.41
contact@aurea.eu



ANALYSE DE SARMENTS

ANALYSE RÉALISÉE POUR :

EARL CHATEAU DE LA VERNETTE
LA VERNETTE
71570 LEYNES

Date de prélèvement : **16/01/2019** Technicien : **Vincent COURTIN**
Date d'arrivée : **24/01/2019** Préleveur :
Date d'édition : **12/02/2019** N° client : **2411938**
Délai : **19 jours**
Coordonnées GPS :
Longitude : Latitude :

aurea
AgroSciences

ORGANISME

CFPPA MACON DAVAYÉ

Service Administratif

71961 DAVAYÉ

N° RAPPORT **12055152** RÉFÉRENCE PARCELLE **BB1 BIO**
CÉPAGE **VIGNE - chardonnay**



RÉSULTATS

ÉQUILIBRES

CLÉS DE LECTURE CONSEILS

Macro-éléments en g/kg MS ; oligo-éléments en mg/kg MS

		Références
Matière sèche (%)	57.18	57.69
Poids frais de 30 organes (g)	337.9	

RESERVES MINÉRALES

Macro-éléments en g/kg MS ; oligo-éléments en mg/kg MS

Azote	6.28	7.14
Phosphore	0.80	0.96
Potassium	4.20	5.93
Calcium	12.30	7.47
Magnésium	1.88	1.18

Fer	39	36
Manganèse	27	27
Zinc	76	30
Cuivre	26	16
Bore	16	16

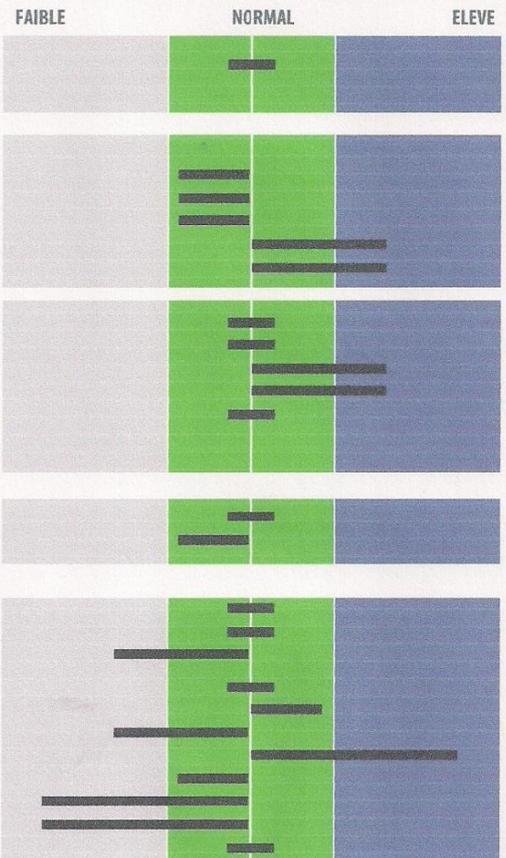
Sodium (g/kg MS) **0.15**

RESERVES ORGANIQUES g/kg MS

Sucres totaux	107	94
Amidon	32	46

Potentiel en Glucides*	163	175
Potentiel en Glucides / Azote	26.0	24.6
Amidon / Sucres	0.30	0.49

N / P	7.85	7.46
N / K	1.50	1.20
N / Ca	0.51	0.96
Ca / P	15.38	7.81
K / P	5.25	6.20
K / Mg	2.23	5.02
K / Ca	0.34	0.79
Ca / Mg	6.54	6.32



*=-ST+1,75xAM

Niveau correct en azote, mais trop moyen par rapport au calcium. Ce type d'équilibre traduit souvent un problème hydrique.

Teneur favorable en phosphore, en niveau et en équilibre avec l'azote.

Niveau correct en potassium, mais en équilibre trop faible vis-à-vis du calcium : disponibilité potassique ou hydrique limitée ?

Niveau soutenu en magnésium, au risque de participer aux difficultés de nutrition en potassium. Diminuer, s'il y a lieu, les apports de MgO.

Le manque d'amidon par rapport aux sucres montre cependant des difficultés de fonctionnement en fin de cycle.

Ne pas accentuer, s'il y a lieu les apports en Zn, Cu

Espèce sensible au manque de : Potassium, Magnésium, Fer, Manganèse, Bore

AUREA
270 Allée de la Pomme de Pin
45160 Ardon
Tél. 01.44.31.40.40
Fax. 01.44.31.40.41
contact@aurea.eu

ETAT DE LA SURFACE DU SOL (p.6-7)

- Texture -

OUI NON

Croûte de battance

Turricules de vers

Fissures

Erosion (rigoles, micro érosion, ravines)

Surface occupée par des cailloux : %

ZONE DE PRÉLÈVEMENT*

*ordonnées GPS
Schéma

DIAGNOSTIC À LA FOURCHE BECHE (p.10)

zone superficielle zone médiane (15-25cm) zone profonde (25-45cm)

Extraction de la motte

Force à déployer pour enfoncer la bêche

facile difficile

Force à déployer pour soulever la bêche

facile difficile

Observation de la motte soulevée

Stratification:

Présence de semelle :

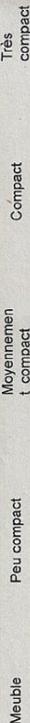
Observation de détail de la motte

1. Structure (p.18-22)

Agrégats

- forme Δ (peu poreux) φ (fermé)
- taille Δo (ouvert) Γ (forte porosité)

Compacité



grumeleuse polyédrique grossière peu nette massive

nette polyédrique fine particulière lamellaire

2. Texture (p.16)

Teneur en argile Réalisation d'un boudin de terre humide

impossible (A<10%)

fissuré de fermeture à moitié (A>15% A<20%)

fissuré de fermeture au 3/4 (A>20% A<30%)

amneau réalisable (A>30%)

Adhérence aux doigts OUI NON

Tâche les doigts

Granulométrie rugueuse

Toucher savonneux

3. Couleurs du sol (p.23-24)

Attention : Ne pas juger des couleurs au soleil couchant, ni à la lumière artificielle. Opérer de préférence à la lumière du jour, mais pas en plein soleil pour éviter l'éblouissement. Attention au contraste avec la couleur verte de l'herbe qui renforce les nuances rouges du sol.

OUI NON

Homogénéité

Nuances

Teintes de base (code Munsell) rouge pourpre cyan vert jaune

Teintes secondaires (code Munsell) orange cyan / foncé magenta / foncé vert / jaune vert / pourpre

4. Humidité (p.16)

(Evolution de l'échantillon après quelques minutes exposé à la lumière et au vent)

sec (cendre)

élastique (ressuyé)

frais/humide (collant aux doigts)

très humide (film d'eau entre les agrégats)

noyé (eau libre qui remplit les pores)

5. Odeurs du sol (p.16)

0-15cm 15-30cm + 30cm

Odeur franche, riche, terreuse, douce, fraîche

Légère odeur terreuse, douce, « minérale »

Odeur putride, acide, chimique, désagréable

6. Présence de calcaire (p.17)

- 0 - Aucune effervescence, pas de réaction visuelle, auditive
 - 1 - Légère réaction audible, quelques petites bulles visibles, crêpement continu (= faiblement carbonaté)
 - 2 - Réaction visible et audible (= sol carbonaté)
 - 3 - Réaction très vive avec formation intensive de bulle (= sol calcaire)
- Diluer avec de l'acide chlorhydrique à moitié*

7. Présence de matières organiques (p.17)

Toucher gras sec pulvèrent tourbeux

État de décomposition

Repartition dans le profil : homogène OUI NON

accumulation

8. Notation globale du sentiment de vie du sol (p.17)

OUI NON

Sol minéral

Sol inerte

Sol vivant

9. Système racinaire et plantes adventives (p.25-27)

Système racinaire développé OUI NON

Racines gainées

Présence de plantes adventives OUI NON

• Si oui, lesquelles ? (se reporter au tableau Annexe 4)

- Forme des racines
- Couleur des racines

Densité des nodules de légumineuses

Taille des nodules de légumineuses

Couleur des nodules de légumineuses