

Caractérisation de pratiques de gestion du sol d'un réseau de parcelles viticoles dans le Montpellierais

Stage de Césure élève Ingénieur Agronome
(6 mois)

Simon Poulet
Août 2020



Caractérisation de pratiques de gestion du sol d'un réseau de parcelles viticoles dans le Montpellierais

Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive

Simon POULET 2020



Maître de stage : Florian FORT

Date de stage : 01/03/2020-30/06/2020

Sommaire

I.	Résumé	1
II.	Introduction.....	1
III.	Problématique et hypothèses	2
IV.	Enquête auprès des viticulteurs du réseau	2
A.	Objectif.....	2
B.	Dispositif	2
C.	Méthode	2
D.	Codage des réponses	3
V.	Résultats	4
A.	Les pratiques de gestion du sol des inter-rangs	4
B.	Les pratiques de gestion du sol des rangs	5
C.	ACP et définition de parcelles types.....	6
VI.	Conclusion	9
VII.	Perspectives	10
VIII.	Annexes.....	10
A.	Annexe n°1 : Grille d’entretien de l’enquête auprès des viticulteurs du réseau	10
B.	Annexe n°2 : table du quantile à 95% du pourcentage d’inertie des 2 premières dimensions de 10 000 ACP obtenue avec des variables indépendantes.....	17
C.	Annexe n°3 : Description des données collectées	18
D.	Annexe n°4 : Travail de terrain en début de stage.....	21
E.	Annexe n°5 : Analyse de données en laboratoire	21

Table des figures

Figure 1	Evolution des pratiques de gestion des inter-rangs de 2015 à 2019	4
Figure 2	Evolution des pratiques de gestion du sol des rangs de 2015 à 2019	5
Figure 3	Cercle des corrélations des variables sur les deux premières dimensions de l'ACP	6
Figure 4	Valeurs propres de l'ACP	6

Figure 5 Graphe des individus sur les deux premières dimensions de l'ACP	7
Figure 6 Graphe des groupes d'individus sur les deux premières dimensions de l'ACP	8
Figure 7 Répartition des viticulteurs enquêtés selon leur âge	18
Figure 8 Répartition des exploitations en fonction de leur SAU (gauche) et de leur surface en vigne (droite).....	18
Figure 9 Label des parcelles étudiées en 2019 (AOC: Appellation d'Origine Contrôlée; IGP: Indication Géographique Protégée).....	19
Figure 10 Certification des parcelles étudiées en 2019 (HVE: Haute Valeur Environnementale; AB: Agriculture Biologique)	20
Figure 11 Cépages représentés par les parcelles étudiées en 2019	20

I. Résumé

Entre 1978 et aujourd'hui les pratiques de gestion du sol ont connu des évolutions. Ces dernières sont susceptibles d'avoir impactées la flore présente au sein des parcelles viticoles. Dans le but d'évaluer l'évolution de la flore, les pratiques de gestion du sol d'un réseau de parcelles viticoles du Montpellierais ont été caractérisées. Les inter-rangs d'une même parcelle pouvant être gérés de deux manières différentes, le raisonnement s'effectue sur les inter-rangs et non sur les parcelles. Une grille d'entretien a été élaborée et soumise via un entretien téléphonique à vingt-huit viticulteurs. A l'issue de ces entretiens, il a été mis en avant que 51% des inter-rangs étaient travaillés et 63% des rangs étaient désherbés chimiquement. Enfin, la réalisation d'une Analyse en Composantes Principales (ACP) suivie d'une Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) a permis de définir quatre groupes d'inter-rangs avec des caractéristiques spécifiques.

II. Introduction

Ce rapport, ainsi que le travail effectué durant mon stage, s'inscrivent dans le cadre de la thèse de Marie-Charlotte Bopp intitulée « Dynamique spatio-temporelle des communautés d'espèces adventices en réponse aux pratiques de gestion des sols dans les vignobles et conséquences pour la vigne ».

La viticulture est en effet une des activités agricoles les plus consommatrices de pesticides et notamment d'herbicides pour gérer la présence des adventices au sein des parcelles. Ce mode de gestion n'est plus durable au regard des enjeux environnementaux actuels et appelle à des innovations. L'installation d'une flore favorable à la vigne et occupant la niche des adventices est un exemple de solutions innovantes pouvant être appliquées en viticulture. L'installation de cette flore favorable peut prendre la forme d'un enherbement permanent ou temporaire, semé ou composé d'espèces poussant naturellement (enherbement dit « spontané »). Cependant, il existe encore peu d'études qui se sont intéressées à l'évolution de la flore sur le long terme suite à l'adoption de ces nouvelles pratiques. De plus, outre la régulation du développement d'adventices dans les vignes, ces enherbements peuvent fournir des services écosystémiques à l'agrosystème comme la réduction de l'érosion ou la séquestration de carbone dans le sol. Ainsi, en modulant les pratiques de gestion du sol, il pourrait être possible de piloter la fourniture potentielle de nombreux services écosystémiques. Le premier objectif de la thèse est d'explorer les effets des différentes pratiques de gestion du sol sur la structure et la composition taxonomique et fonctionnelle de la flore présente dans les vignes dans l'espace et le temps.

Le second objectif est de tester la relation entre les propriétés fonctionnelles des communautés herbacées et la fourniture de services écosystémiques au sein de la vigne.

L'essentiel de mon travail durant ce stage s'est inscrit dans le premier objectif de la thèse, à une échelle régionale et locale. Pour cela, nous nous appuyons sur un réseau de 45 parcelles viticoles dans la région de Montpellier dont l'historique de la flore est connu, grâce aux relevés floristiques effectués en 1978 et 1979 par Jacques Maillet.

La première partie de ce rapport présentera l'outil principal de ce travail, l'enquête auprès des viticulteurs du réseau, en commençant par détailler la méthode employée et les hypothèses faites pour utiliser les réponses obtenues. La deuxième partie traitera des principaux résultats obtenus avec les différentes pratiques de gestion du sol en viticulture dans un premier temps puis l'élaboration d'une typologie des parcelles en fonction des pratiques de gestion du sol.

III. Problématique et hypothèses

En 1978 et 1979, des relevés floristiques ont été effectués par Jacques MAILLET dans un réseau de parcelles viticoles autour de Montpellier. En 2020, la flore a été de nouveau caractérisée, selon le même protocole et dans les mêmes parcelles dans le but d'évaluer son évolution. Le ou les changements de pratiques de gestion du sol au cours des quarante dernières années peuvent expliquer le changement de composition floristique dans les parcelles viticoles.

IV. Enquête auprès des viticulteurs du réseau

A. Objectif

L'objectif du stage est de caractériser les pratiques de gestion du sol des parcelles viticoles du réseau puis d'établir une classification des parcelles en fonction des pratiques de gestion du sol.

B. Dispositif

Le réseau est constitué de 45 parcelles viticoles gérées par 28 viticulteurs.

C. Méthode

Pour caractériser les pratiques de gestion du sol une grille d'entretien a été élaborée puis soumise aux 28 viticulteurs au travers d'un entretien téléphonique. La grille d'entretien a été mise en place via de nombreux échanges au sein de l'équipe et par la consultation d'une seconde grille d'entretien portant sur un sujet proche et réalisée par une autre équipe. Avant d'être finalisée, la grille d'entretien a été

testée en conditions réelles au travers de l'interview de deux volontaires : Yvan BOUISSON technicien de recherche viticole à l'UMR System et Francis BOPP viticulteur dans les Corbières. La grille d'entretien finale comporte soixante-et-une questions et est découpée en cinq parties [ANNEXE1]. La première et la deuxième partie permettent respectivement de caractériser l'exploitation viticole de la personne interrogée et de définir l'identité ainsi que la gestion générale de la parcelle étudiée. La troisième partie est consacrée à l'itinéraire technique de gestion du sol de la parcelle étudiée au cours des cinq dernières années. La quatrième partie permet de collecter les informations générales de gestion du sol de 1978 à 2020 et ainsi d'identifier les changements majeurs de gestion du sol au cours de cette période. La cinquième partie est composée de quatre questions pour connaître la perception de la flore spontanée dans les vignes des personnes interrogées.

D. Codage des réponses

Premièrement, une parcelle pouvant présenter deux modes de gestion des inter-rangs, le raisonnement n'est plus effectué selon la parcelle mais selon les inter-rangs de la parcelle. Par exemple la parcelle 111, la moitié des inter-rangs est désherbée chimiquement et l'autre moitié est travaillée. Dans ce cas, la parcelle est séparée en deux, la 111_C représentant les inter-rangs désherbés et la 111_T représentant les inter-rangs travaillés. Deuxièmement, dans l'objectif de classer les parcelles la méthode suivante a été mise en place. La note de 1 est attribuée à un travail effectué sur tous les inter-rangs ayant la même gestion et la note de 0 si le travail n'est pas effectué. Pour une année, le nombre de travaux effectués (travail du sol, désherbage chimique, tonte) sur un inter-rang est calculé. Les données ayant été collectées sur cinq ans, le calcul est étendu à cette période. A la fin, nous obtenons le nombre de chaque travail effectué sur cinq ans sur un inter-rang donné. A partir de ces données, une Analyse en Composantes Principales (ACP) est effectuée pour faire ressortir les groupes caractéristiques de parcelles selon les pratiques de gestion du sol. Les variables sélectionnées pour effectuer l'ACP sont des variables climatiques (précipitation moyenne, température moyenne), des variables caractérisant le sol des parcelles (pH moyen, taux de calcaire moyen) et des variables de pratique de gestion du sol comme expliqué ci-dessus (cumul travail de l'inter-rang, cumul désherbage de l'inter-rang, cumul tonte de l'inter-rang, cumul travail du rang, cumul désherbage du rang, cumul tonte du rang).

L'analyse des données collectées a été effectuée avec le logiciel R version 3.6.3.

V. Résultats

A. Les pratiques de gestion du sol des inter-rangs

La figure 1 ci-dessous présente les différentes pratiques de gestion du sol des inter-rangs, le nombre d'inter-rangs concernés par chaque pratique et l'évolution de ce nombre en cinq ans.

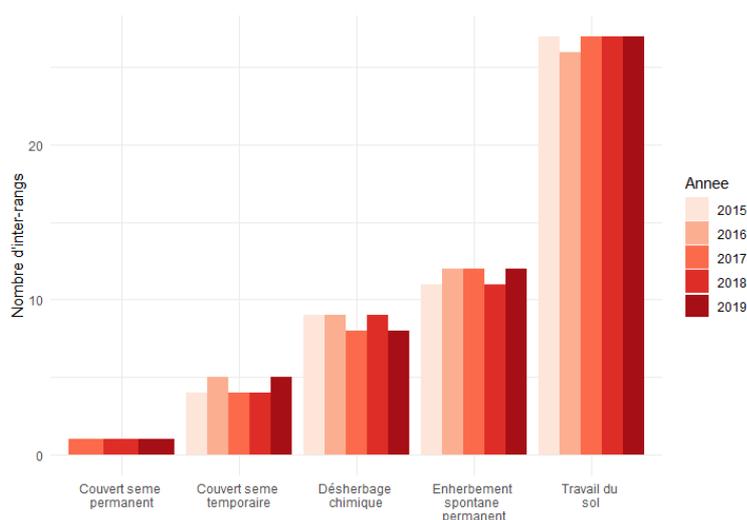


Figure 1 Evolution des pratiques de gestion des inter-rangs de 2015 à 2019

Les pratiques de gestion du sol des inter-rangs recensées sont au nombre de cinq: le travail du sol, le désherbage chimique, l'enherbement spontané permanent, le couvert semé temporaire et le couvert semé permanent. Le travail du sol est la pratique la plus employée (51% des inter-rangs sont travaillés en moyenne). L'emploi du désherbage chimique est stable, 19% des inter-rangs étaient désherbés en 2015, il n'y en a plus que 15% en 2019. Sur les cinq années étudiées, il y a en moyenne uniquement 31% des inter-rangs dont la gestion du sol est liée à de l'enherbement. Les freins à la pratique de l'enherbement spontané sont la compétition avec la vigne pour les ressources (évoqué par 18% des viticulteurs) et la crainte du non contrôle de certaines adventices envahissantes (évoqué par 36% des viticulteurs).

B. Les pratiques de gestion du sol des rangs

La figure 2 ci-dessous présente l'évolution de la gestion du sol des rangs au cours des cinq années étudiées.

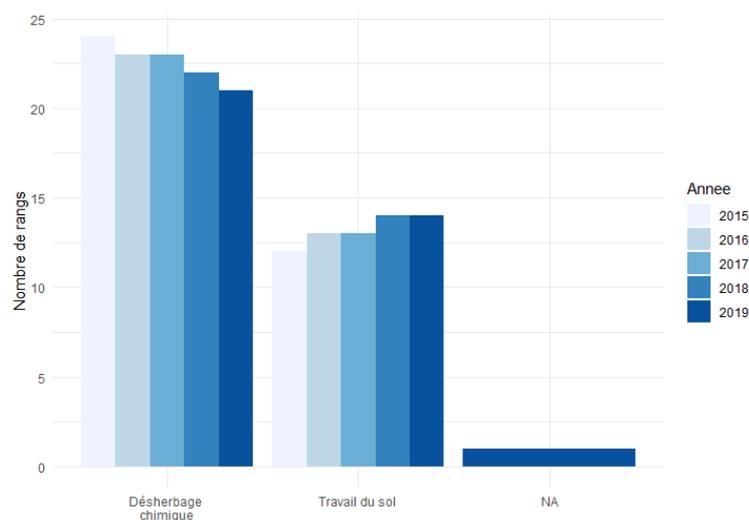


Figure 2 Evolution des pratiques de gestion du sol des rangs de 2015 à 2019

Avec en moyenne 63% des rangs désherbés, le désherbage chimique est la pratique de gestion du sol des rangs la plus employée. Cependant, au cours des cinq années étudiées, une diminution de cette pratique est observée. En 2015, 67% des rangs étaient désherbés et 33% étaient travaillés. En 2019, 60% des rangs sont désherbés et 40% sont travaillés.

C. ACP et définition de parcelles types

La figure 3 ci-dessous présente le cercle des corrélations des variables.

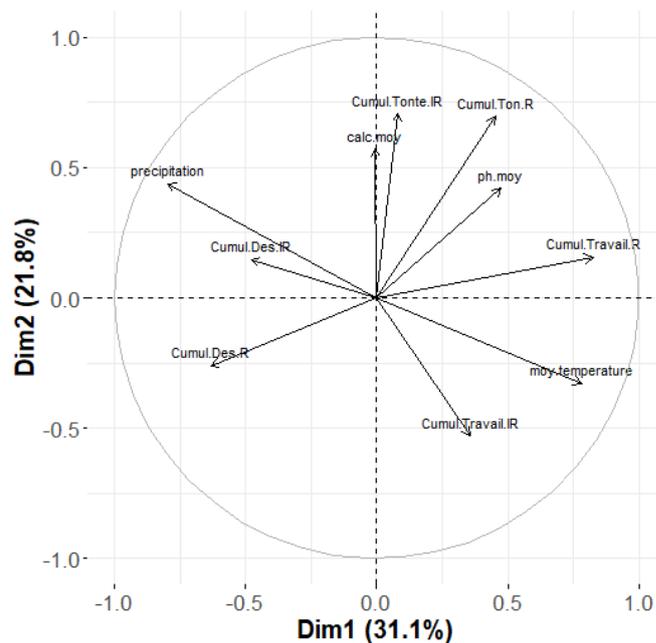


Figure 3 Cercle des corrélations des variables sur les deux premières dimensions de l'ACP

Les deux premières dimensions expliquent 52.6% de la variabilité. D'après le graphe des valeurs propres ci-dessous, les deux premières dimensions sont suffisamment représentatives (au-delà de 20%).

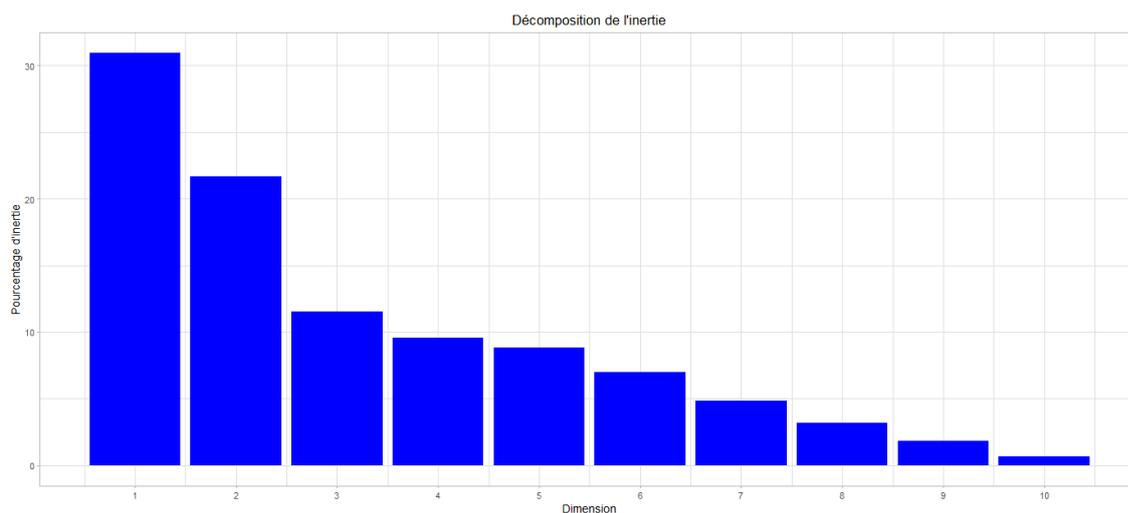


Figure 4 Valeurs propres de l'ACP

Ceci est confirmé par la table du quantile à 95% du pourcentage d'inertie des 2 premières dimensions de 10 000 ACP obtenue avec des variables indépendantes pour 55 individus et 10 variables. [ANNEXE

2] D'après cette table, le pourcentage d'inertie nécessaire pour être représentatif est compris entre 35,9 et 31,0.

La variable précipitation est la troisième variable qui contribue le plus à la construction de l'axe 1 (contribution de 21,7%) et est bien projetée ($\cos^2 = 0.67$). La variable température moyenne a également une contribution importante (19,9%) et est bien projetée ($\cos^2 = 0.62$). Enfin, la variable cumul désherbage rang et la variable cumul travail rang de par leur contribution à la construction de l'axe 1 (12,3% et 21,7% respectivement) et la qualité de leur projection (\cos^2 de 0,38 et 0.67 respectivement) sont interprétables sur la première dimension de l'ACP. Il est donc possible d'affirmer que l'axe 1 oppose les parcelles avec de fortes précipitations, une température moyenne faible, un désherbage du rang élevé et les parcelles avec de faibles précipitations, une température moyenne élevée et un travail du rang important. En suivant un raisonnement analogue, il est possible d'affirmer que l'axe 2 oppose les parcelles avec un taux de calcaire dans le sol élevé et dont les inter-rangs sont fortement tondus et les parcelles avec un faible taux de calcaire dans le sol et dont les inter-rangs sont fortement travaillés.

Après avoir étudié le graphe des variables, le graphe des individus projetés sur les deux premières dimensions de l'ACP, ci-dessous, doit être analysé.

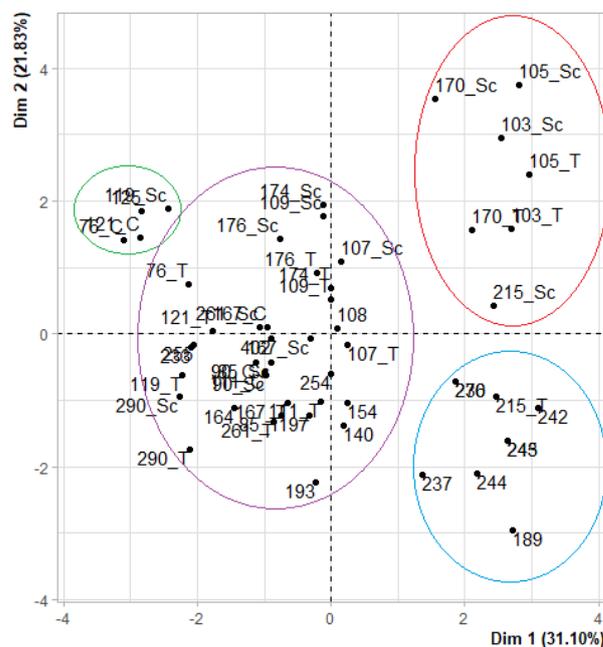


Figure 5 Graphe des individus sur les deux premières dimensions de l'ACP

D'après le graphe des individus, il est possible de différencier quatre groupes d'individus. Le groupe bleu caractérisé par des températures moyennes élevées, de faibles précipitations et un travail du sol des inter-rangs élevé. Le groupe rouge qui présente soit une tonte du rang et de l'inter-rang élevée soit

un travail du rang important et avec des sols présentant un pH moyen fort. Le groupe vert où les précipitations sont élevées, les températures moyennes faibles et le désherbage des inter-rangs fort. Enfin, le groupe violet qui prend des valeurs intermédiaires sur toutes les variables.

Cette première ébauche de regroupement des inter-rangs doit être étayée par une Classification Ascendante Hiérarchique (CAH). La figure 6, ci-dessous, présente le résultat de la CAH.

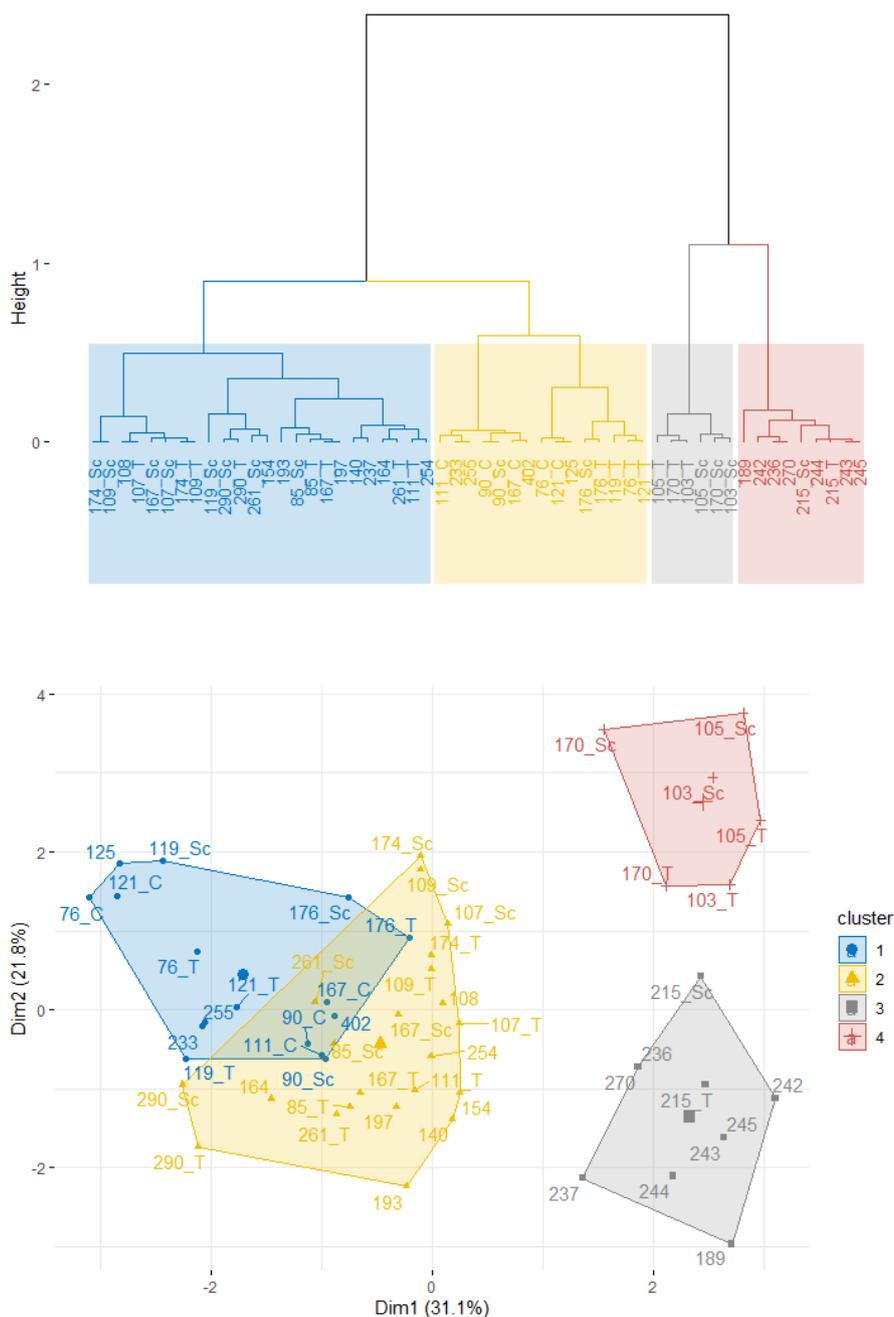


Figure 6 Graphe des groupes d'individus sur les deux premières dimensions de l'ACP

La CAH donne donc quatre groupes, cependant ils ne sont identiques à ceux obtenus précédemment. Les caractéristiques de chaque groupe sont résumées dans le tableau suivant.

Tableau 1 Caractérisation des groupes d'inter-rangs obtenus par CAH à partir de 54 inter-rangs suivant 3 pratiques culturales appliquées sur le rang associé à l'inter-rang et sur les inter-rangs, 5 variables pédoclimatiques. IR : inter-rang ; R : rang.

Caractéristiques	Groupe 1 16 individus	Groupe 2 22 individus	Groupe 3 10 individus	Groupe 4 6 individus
Cumul Travail IR	Faible 4,9	Moyen 11,3	Forte 18	Moyen 11
Cumul Désherbage IR	Fort 2,9	Nulle	Nulle	Faible 0,3
Cumul Tonte IR	Moyen 4	Moyen 3,9	Faible 1,5	Fort 10,5
Cumul Travail R	Faible 0,6	Faible 0,4	Fort 9	Fort 10,7
Cumul Désherbage R	Moyen 4,3	Moyen 6,9	Faible 0,5	Faible 0,7
Cumul Tonte R	Nulle	Faible 0,6	Nulle	Moyen 5
pH moyen	7,6	7,7	7,7	8,1
Taux de calcaire moyen	45,8	38,1	32,5	55,5
Température moyenne	14,2	14,6	15,3	14,7
Précipitation moyenne	Fort 916,4	Moyen 755,2	Faible 507,7	Moyen 743,9

VI. Conclusion

A l'issue de ce travail et de l'enquête, vingt-huit viticulteurs ont accepté et eu le temps de réaliser l'entretien dans son intégralité. Il reste à réaliser les entretiens complets de la parcelle 198 avec Mr MURET et de la parcelle 128 avec Mr MARTIAL. Il faut également compléter les entretiens pour les parcelles 184 et 185 avec Mr ORLIAC, la troisième partie concernant l'itinéraire technique n'est pas assez précise, de même que la quatrième partie sur les grands changements de pratiques depuis 1978. Enfin, l'entretien de la parcelle 113 avec Mr CHASSARY doit également être revu et complété car une incohérence subsiste quant à la gestion des inter-rangs au cours des cinq dernières années. Ceci rend également la partie sur l'itinéraire technique peu fiable, il faudra donc la modifier et la compléter à la lumière des informations obtenues sur la gestion des inter-rangs.

Les vingt-huit autres entretiens ont permis de mettre en avant les pratiques de gestion du sol en viticulture : le travail du sol, le désherbage chimique, l'enherbement spontané permanent, le couvert

semé temporaire et le couvert semé permanent. De plus, les entretiens ont montré que pour la gestion du sol des inter-rangs, le travail du sol était la pratique dominante (51% des inter-rangs sont travaillés en moyenne). Le désherbage chimique est la pratique de gestion du sol majoritaire pour les rangs (en moyenne 63% des rangs désherbés).

L'utilisation d'une ACP a permis de mettre en avant la présence de quatre groupes de parcelles ayant des caractéristiques propres au niveau des pratiques de gestion du sol des inter-rangs, des rangs et des variables pédoclimatiques. Ces quatre groupes ont été partiellement confirmés par l'emploi d'une Classification Ascendante Hiérarchique (CAH). En effet, la CAH a mis en avant quatre groupes mais les effectifs varient.

VII. Perspectives

Le travail effectué dans ce rapport devra être complété. Premièrement, il pourra être intéressant de vérifier les travaux effectués par les viticulteurs entre début juin et fin août car l'enquête a été menée durant les mois d'avril et de mai. Deuxièmement, pour les viticulteurs faisant intervenir un désherbage chimique, le calcul de l'Indice de Fréquence de Traitement (IFT) sur les inter-rangs et sur le rang a été partiellement fait, il faudra le terminer. Cela constituera une aide à la comparaison entre les différentes parcelles. Enfin, les variables de pratiques de gestion du sol pourront être affinées en fonction de leurs effets sur le sol et sur les adventices. Par exemple, pour le travail du sol, la profondeur à laquelle est effectué le travail pourrait être considérée car elle varie notablement et l'impact varie donc également. Pour le désherbage chimique, l'utilisation de l'IFT permettrait d'évaluer plus précisément l'impact du traitement.

VIII. Annexes

A. [Annexe n°1 : Grille d'entretien de l'enquête auprès des viticulteurs du réseau](#)

Bonjour, je suis Simon Poulet je vous contacte de la part de Marie-Charlotte Bopp au sujet du projet de relevés floristiques du réseau de parcelles viticoles autour de Montpellier. Je vous contacte car votre parcelle fait partie du réseau.

Je suis chargé de mener des entretiens avec les viticulteurs faisant partie du réseau pour mieux connaître les pratiques culturales qu'ils mettent en place au sein de leur exploitation.

L'objectif avec les données récoltées est d'expliquer l'évolution de la flore au sein des parcelles viticoles depuis les années 80. En effet, un chercheur, Jacques Maillet, a au tout début des années 80 effectué des relevés floristiques dans un réseau de parcelles de la région.

Notre projet est d'effectuer à nouveau ces relevés floristiques pour comparer les résultats aux anciens. Nous nous sommes posés la question de savoir ce qui pouvait expliquer l'évolution de la flore et une de nos hypothèses est le changement des pratiques culturales depuis les années 80.

Pour tester la dernière hypothèse, nous aurions besoin d'avoir le descriptif de vos pratiques culturales.

L'entretien durera 30 minutes et comprendra deux parties principales. La première aura pour objectif de réunir des informations à propos de votre exploitation et de votre parcelle, la parcelle d'étude. La seconde partie aura pour objectif de reconstituer l'historique de vos pratiques culturales depuis septembre 2019 jusqu'à août 2020. Pour terminer, je vous poserai des questions sur l'évolution de la gestion du sol sur la parcelle depuis les années 80 et enfin une question sur votre perception de la flore au sein des parcelles.

Le traitement des données suite à l'entretien se fera sous couvert d'anonymat. Nous vous proposons de vous envoyer les résultats (relevés floristiques et analyses de sol) pour votre parcelle une fois les analyses faites.

Puis-je enregistrer notre conversation ? Cela me permettra d'avoir toutes les informations et d'éviter de vous rappeler dans le futur. Nous nous engageons à supprimer l'enregistrement une fois le traitement de données effectué.

Partie 1 : Informations générales sur l'exploitation

1. Pourriez-vous me donner votre nom et votre prénom ?
2. Quel âge avez-vous ?
3. Quelle est votre numéro de téléphone et votre adresse email ?
4. Quelle est la date de création de votre exploitation et de votre installation ?
5. Quel est le nom officiel de votre exploitation ?
6. Quel est la SAU de votre exploitation ?
7. La viticulture est-elle l'activité principale ?
8. Quelle est la surface en vigne de votre exploitation ?
9. Au sein de votre exploitation, avez-vous des activités secondaires ?
10. Etes-vous propriétaire ou locataire des parcelles ?
11. Le vin est-il vinifié sur le domaine ou au sein d'une cave coopérative ?
12. A l'échelle de l'exploitation, suivez-vous un cahier des charges avec des exigences environnementales particulières ? (HVE, AB, Terra Vitis, ...)
13. A l'échelle de l'exploitation, avez-vous des parcelles inscrites en AOC ou en IGP ?

A partir de maintenant, les questions traiteront spécifiquement de la parcelle d'étude. *Si l'entretien se fait par téléphone, bien insister sur la localisation en utilisant les références cadastrales.*

Partie 2 : informations générales sur la parcelle

i. Sol

14. La parcelle est-elle une plaine, un coteau ou un semi-coteau ?
15. Quelle est la profondeur du sol ? Superficiel <0,5m ; Moyen 0,5-1m ; Profond 1-1,5m.

Aiguiller la réponse en proposant les 3 classes car très peu de viticulteurs ont effectué une mesure précise.

ii. Organisation

16. Quelle est la surface de la parcelle ?
17. Quelle est la largeur de l'inter-rang et de l'inter-cep ?

Les questions suivantes sont séparées mais cela ne représente qu'une seule et même question. Quand le viticulteur a répondu à la première, dans le fil de la discussion posez les questions manquantes pour compléter les informations nécessaires.

A partir de maintenant, il est important de faire attention à la notion d'inter-rang et de rang, les deux se mélangeant facilement dans le vocabulaire des viticulteurs. Prêtez toujours attention aux mots employés et assurez-vous que cela est clair dans votre esprit, quitte à faire répéter.

18. Comment gérez-vous les inter-rangs ? Est-ce-que vous travaillez le sol ? Est-ce-que vous désherbez chimiquement ? Est-ce que vous laissez un enherbement naturel ? Est-ce que vous semez un couvert végétal ? Si couvert semé, quelle espèce est semée et à quelle dose ? Est-ce que vous ressemez chaque année ? Est-ce un semis direct ?
19. La gestion est-elle identique pour tous les inter-rangs ? Si non, pouvez-vous détailler les différentes modalités de gestion ? S'il y a deux modalités de gestion différentes, les modalités sont-elles croisées d'une année sur l'autre ?
20. Comment gérez-vous le rang ? Le rang est-il désherbé, travaillé ou laissé enherbé ?
21. Au cours de ces cinq dernières années, la gestion du sol que vous m'avez présenté est-elle identique ? Si non, pouvez-vous détailler les différences ?

iii. Matériel végétal

22. Quel est le cépage majoritaire implanté sur la parcelle ?
23. Quel est le porte greffe ?

iv. Carte d'identité

24. La vigne est-elle palissée ou en gobelet ?
25. Sur cette parcelle, suivez-vous un cahier des charges de certification ? Si oui, lequel ? (HVE, AB, Terra Vitis) Depuis combien de temps ?
26. La parcelle est-elle inscrite en AOC ou en IGP ? Si oui, lequel ?
27. Pourriez-vous me donner une fourchette des rendements que vous avez obtenus sur cette parcelle au cours des cinq dernières années ? La valeur que vous venez de me donner est-elle également votre objectif de rendement ?

Obtenir une valeur en hL/ha ou sinon en tonne/ha.

v. Implantation

28. En quelle année avez-vous acheté ou commencé à louer la parcelle ?
29. En quelle année la vigne a-t-elle été plantée ?
30. Est-ce qu'il y avait de la vigne avant celle-ci ?

Si la vigne actuelle a été plantée dans les années 60-70, cette question n'est pas essentielle.

31. Si oui, combien d'années est-ce qu'il y a eu avant replantation ?
32. Est-ce qu'il y a eu un travail profond du sol avant replantation ?

Si la réponse à la question « Est-ce qu'il y avait de la vigne avant celle-ci ? » est non :

33. Quel été le précédent cultural ?

vi. Fertilisation et amendement

La distinction entre fertilisation et amendement est très difficile à déterminer, ici nous considérons amendement comme un apport de compost ou de fumier animal. Dans tous les cas, prenez bien le temps de relever les informations sur tout ce qui est apporté sans se soucier de la catégorie auquel l'apport appartient. De la même

manière que pour la gestion des inter-rangs, suivez le fil de la conversation pour poser les questions, adaptez-vous. Attention également, à s'assurer que le schéma de fertilisation est le même pour les cinq dernières années.

34. Est-ce que vous fertilisez la parcelle ? Si oui, à quelle fréquence ? (chaque année, une année sur deux)

35. Est-ce que vous fertilisez tous les inter-rangs ou un inter-rang sur deux ? Si un inter-rang sur deux, est-ce que la fertilisation est croisée chaque année ?

Si la gestion des inter-rangs est composée de deux modalités (par exemple travail du sol et désherbage chimique) et que la fertilisation est déposée un inter-rang sur deux, demandez sur quel inter-rang elle est déposée (le travaillé ou le désherbé chimiquement dans l'exemple).

36. A quelle date apportez-vous la fertilisation ?

37. Quel est le nom commercial du produit que vous employez ?

38. Quel est le dosage ?

Pour le dosage il faut avoir le NPK.

39. Quelle quantité apportez-vous ?

40. Est-ce que vous apportez un amendement (exemple du compost) à la parcelle ? Si oui, à quelle fréquence ? (chaque année, une année sur deux)

41. Est-ce que vous apportez l'amendement à tous les inter-rangs ou un inter-rang sur deux ? Si un inter-rang sur deux, est-ce que l'apport de l'amendement est croisé chaque année ?

Si la gestion des inter-rangs est composée de deux modalités (par exemple travail du sol et désherbage chimique) et que l'amendement est déposée un inter-rang sur deux, demandez sur quel inter-rang il est déposé (le travaillé ou le désherbé chimiquement dans l'exemple).

42. A quelle date apportez-vous l'amendement ?

43. Quel est le nom commercial du produit que vous employez ?

44. Quel est la composition ?

Avoir le NPK ou le % de MO.

45. Quelle quantité apportez-vous ?

vii. Irrigation

46. La parcelle est-elle irriguée ?

47. Quel est le système d'irrigation ?

48. Comment gérez-vous l'apport d'eau ?

viii. Résidus issus de l'entretien de la vigne

49. Travaux d'entretiens :

	Effectué	Chimique	Manuel
Ebourgeonnage			
Epamprage			
Rognage/Ecimage			
Effeuillage			
Eclaircissage			

Pour les travaux précédents effectués en chimique, demandez le nom commercial du produit, le L/ha ou le g/ha employé ou sinon le % de dilution et ensuite le L/ha de mélange employé. Enfin, demandez la date à laquelle est effectué l'intervention. En effet, l'épamprage et l'ébourgeonnage chimique peuvent être considérés comme un désherbage du rang.

50. Les sarments issus de la pré-taille et de la taille sont-ils broyés dans la parcelle ?

51. S'ils sont broyés dans la parcelle, les réunissez-vous un inter-rang sur deux pour les broyer ?

52. S'ils sont réunis un inter-rang sur deux, est-ce que vous croisez chaque année ?

53. S'ils sont réunis un inter-rang sur deux et que la gestion des inter-rangs comportent deux modalités, dans quels inter-rang réunissez-vous les sarments pour les broyer ?

54. Quel outil utilisez-vous pour les broyer ?

55. A quelle date effectuez-vous le broyage ?

Partie 3 : itinéraire technique

56. En partant du mois de septembre 2019 et pour chaque mois jusqu'à août 2020, pourriez-vous me décrire le plus précisément possible les travaux de gestion du sol que vous effectuez sur la parcelle ?

Bien distinguer les interventions appliquées à l'inter-rang et au rang.

Ce qui suit constitue les questions pour chaque type de travail et pour chaque intervention à ne pas oublier de poser.

Travail du sol :

Attention certains travaux, en général post vendange, ont un schéma particulier. Par exemple, un décompactage effectué un inter-rang sur deux post vendange puis l'année suivante à nouveau un décompactage post vendange sur les inter-rangs non décompactés l'année précédente. S'assurer d'avoir toutes les informations sur ces travaux (à quelle date, quels inter-rangs concernés, croisement, fréquence).

Travaillez-vous tous les inter-rangs ou bien un inter-rang sur deux (ou un sur trois, etc...) ?

Quel outil utilisez-vous ?

A quelle profondeur travaillez-vous ?

A quelle date effectuez-vous cette intervention ?

Désherbage chimique :

Quel outil utilisez-vous ?

Quel est le nom commercial du produit employé ?

Quelle est la dose employée ? *Il est important d'avoir le L/ha ou le g/ha pulvérisé du produit pur ou avoir le % de dilution et le L/ha de mélange pulvérisé.*

A quelle date effectuez-vous cette intervention ?

Tonte :

Quel outil utilisez-vous ?

A quelle date effectuez-vous cette intervention ?

La description que vous venez d'effectuer est-elle identique pour les cinq dernières années ? *Si non, noter les différentes variations. Avoir une fourchette du nombre de passages de travail du sol, de désherbage et de tonte. Avoir aussi une estimation des temps de passage.*

Avez-vous effectué un travail profond du sol au cours de ces cinq dernières années ?

Partie 4 : historique

57. Quel est la gestion du sol depuis 1980 ?

Depuis 1980, il faut savoir quels ont été les différents modes de gestion du sol des inter-rangs et du rang et savoir si la parcelle a été fertilisée et irriguée. Cette question peut être amenée dans la discussion suite à la partie précédente, il n'est pas nécessaire de poser la question directement mais plutôt amener le viticulteur à décrire les différents modes de gestion au fil de la discussion.

Partie 5 : perception de la flore

58. Pourriez-vous m'indiquer une ou plusieurs espèces végétales que vous estimez néfaste à la viticulture ?
59. Pourquoi ces espèces sont-elles néfastes d'après vous ?
60. Pourriez-vous m'indiquer une ou plusieurs espèces végétales que vous estimez bénéfique ou tout du moins neutre vis-à-vis de la viticulture ?
61. Pourquoi ces espèces sont-elles bénéfiques ou neutres d'après vous ?

L'entretien est désormais terminé, merci du temps que vous m'avez accordé. Si vous souhaitez apporter des précisions, n'hésitez pas, vous pouvez m'envoyer un mail à l'adresse suivante : simon.poulet@supagro.fr ou me recontacter via mon téléphone portable 0646251805.

Nous planifions également d'organiser une journée de restitution des données que nous avons récoltées, mesurées et analysées. Seriez-vous intéressé ? Nous n'avons encore aucune date précise ni un format précis.

B. Annexe n°2 : table du quantile à 95% du pourcentage d'inertie des 2 premières dimensions de 10 000 ACP obtenue avec des variables indépendantes

	Nombre de variables																							
nbind	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	25	30	35	40	45	50	100
5	96.5	93.1	90.2	87.6	85.5	83.4	81.9	80.7	79.4	78.1	77.4	76.6	75.5											
6	93.3	88.6	84.8	81.5	79.1	76.9	75.1	73.2	72.2	70.8	69.8	68.7	68.0											
7	90.5	84.9	80.9	77.4	74.4	72.0	70.1	68.3	67.0	65.3	64.3	63.2	62.2											
8	88.1	82.3	77.2	73.8	70.7	68.2	66.1	64.0	62.8	61.2	60.0	59.0	58.0											
9	86.1	79.5	74.8	70.7	67.4	65.1	62.9	61.1	59.4	57.9	56.5	55.4	54.3											
10	84.5	77.5	72.3	68.2	65.0	62.4	60.1	58.3	56.5	55.1	53.7	52.5	51.5											
11	82.8	75.7	70.3	66.3	62.9	60.1	58.0	56.0	54.4	52.7	51.3	50.1	49.2											
12	81.5	74.0	68.6	64.4	61.2	58.3	55.8	54.0	52.4	50.9	49.3	48.2	47.2											
13	80.0	72.5	67.2	62.9	59.4	56.7	54.4	52.2	50.5	48.9	47.7	46.6	45.4											
14	79.0	71.5	65.7	61.5	58.1	55.1	52.8	50.8	49.0	47.5	46.2	45.0	44.0											
15	78.1	70.3	64.6	60.3	57.0	53.9	51.5	49.4	47.8	46.1	44.9	43.6	42.5											
16	77.3	69.4	63.5	59.2	55.6	52.9	50.3	48.3	46.6	45.2	43.6	42.4	41.4											
17	76.5	68.4	62.6	58.2	54.7	51.8	49.3	47.1	45.5	44.0	42.6	41.4	40.3											
18	75.5	67.6	61.8	57.1	53.7	50.8	48.4	46.3	44.6	43.0	41.6	40.4	39.3											
19	75.1	67.0	60.9	56.5	52.8	49.9	47.4	45.5	43.7	42.1	40.7	39.6	38.4											
20	74.1	66.1	60.1	55.6	52.1	49.1	46.6	44.7	42.9	41.3	39.8	38.7	37.5											
25	72.0	63.3	57.1	52.5	48.9	46.0	43.4	41.4	39.6	38.1	36.7	35.5	34.5											
30	69.8	61.1	55.1	50.3	46.7	43.6	41.1	39.1	37.3	35.7	34.4	33.2	32.1											
35	68.5	59.6	53.3	48.6	44.9	41.9	39.5	37.4	35.6	34.0	32.7	31.6	30.4											
40	67.5	58.3	52.0	47.3	43.4	40.5	38.0	36.0	34.1	32.7	31.3	30.1	29.1											
45	66.4	57.1	50.8	46.1	42.4	39.3	36.9	34.8	33.1	31.5	30.2	29.0	27.9											
50	65.6	56.3	49.9	45.2	41.4	38.4	35.9	33.9	32.1	30.5	29.2	28.1	27.0											
100	60.9	51.4	44.9	40.0	36.3	33.3	31.0	28.9	27.2	25.8	24.5	23.3	22.3											

C. Annexe n°3 : Description des données collectées

Parmi les vingt-huit personnes contactées, il y a vingt-quatre hommes et quatre femmes. La figure suivante décrit la répartition de l'âge des personnes contactées.

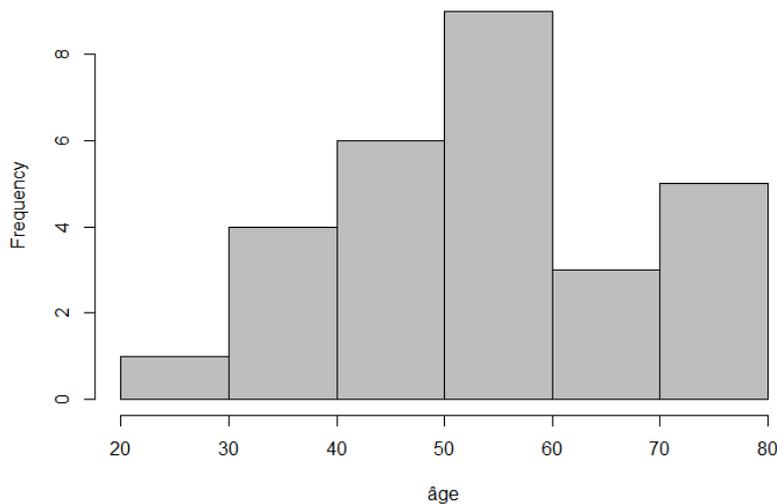


Figure 7 Répartition des viticulteurs enquêtés selon leur âge

L'âge moyen des viticulteurs enquêtés est de 54 ans.

La figure 7 ci-dessous décrit la taille des exploitations et la proportion de vigne au sein de l'exploitation. Le graphe de gauche représente la répartition de la surface agricole utile (SAU) et le graphe de droite représente la répartition de la surface en vigne.

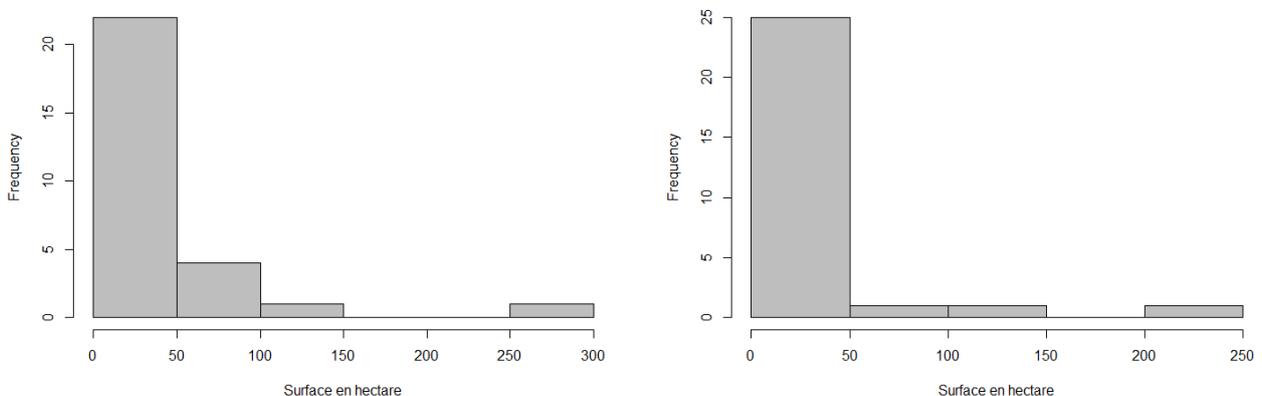


Figure 8 Répartition des exploitations en fonction de leur SAU (gauche) et de leur surface en vigne (droite)

A l'exception du GAEC Bruel avec une SAU de 140 ha et les Grands domaines du Littoral avec une SAU de 259 ha, 75% des exploitations ont une SAU inférieure à 47 ha. La culture de la vigne représente l'activité majoritaire des exploitations du réseau.

Sur les vingt-huit exploitations du réseau questionnées, dix-sept vinifient leur raisin au sein d'une cave coopérative, dix utilisent leur propre cave et une utilise les deux solutions.

La région de Montpellier est caractérisée par une forte diversité d'appellations représentée par la figure ci-dessous.

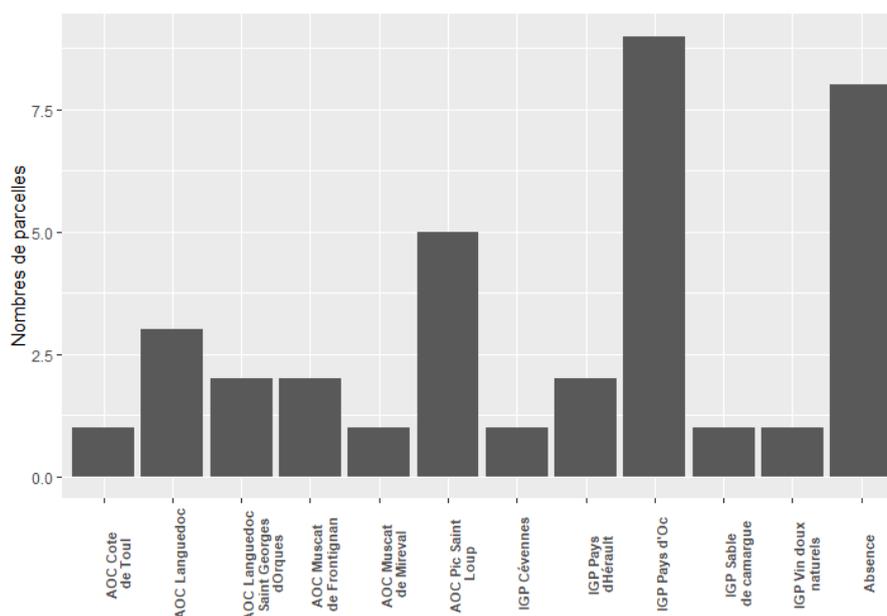


Figure 9 Label des parcelles étudiées en 2019 (AOC: Appellation d'Origine Contrôlée; IGP: Indication Géographique Protégée)

L'Indication Géographique Protégée (IGP) Pays d'Oc est présente en majorité car l'ensemble du vignoble du Languedoc-Roussillon peut prétendre à ce label.

La mise en place de cahiers des charges avec des exigences environnementales spécifiques en vue d'une certification est peu présente. La culture de la vigne en conventionnel demeure majoritaire comme le montre la figure ci-dessous.

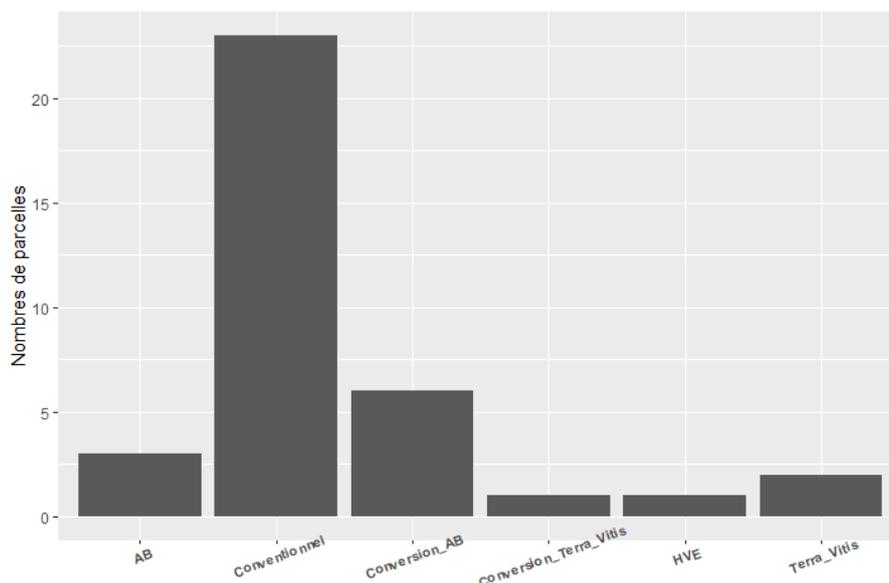


Figure 10 Certification des parcelles étudiées en 2019 (HVE: Haute Valeur Environnementale; AB: Agriculture Biologique)

Les parcelles étudiées ont une surface moyenne de 1.7 ha avec une densité de 4134 pieds par hectare.

Le Grenache et la Syrah, cépages traditionnels du Languedoc-Roussillon, sont les cépages majoritaires en atteste la figure 10 ci-dessous.

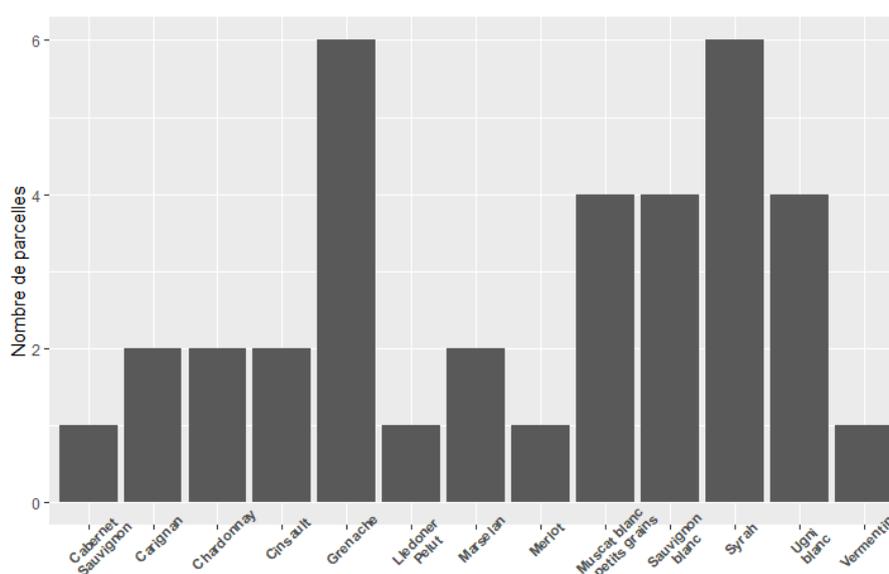


Figure 11 Cépages représentés par les parcelles étudiées en 2019

D. [Annexe n°4 : Travail de terrain en début de stage](#)

La première partie du travail a consisté à collecter des données sur le terrain sur la flore présente dans les parcelles du réseau. Ce dernier est composé de parcelles viticoles classées en deux catégories non exclusives : les parcelles Maillet et les parcelles Processus.

La première catégorie, nommée Maillet, correspond aux parcelles où le chercheur Jacques MAILLET est venu faire des relevés floristiques suivant la méthode Barralis en 1978 et 1979. Les parcelles Maillet font l'objet de relevés floristiques suivant la même méthode que celle employée par Jacques MAILLET. L'objectif est d'évaluer l'évolution de la flore au sein de ces parcelles en fonction de l'évolution des pratiques culturales sur les parcelles depuis les relevés de Jacques MAILLET. Sur ces parcelles sont aussi prélevées huit carottes de sol pour mener les analyses classiques de sol. Les carottes de sol sont prélevées à différents endroits de la zone où est effectué le relevé Barralis pour avoir une représentation homogène du sol.

La seconde, nommée Processus, composée de parcelles où sont effectuées des mesures d'activité microbienne du sol, de traits racinaires et de traits aériens dans le but de faire le lien entre les propriétés fonctionnelles des communautés herbacées et la fourniture de services écosystémiques. Pour chaque parcelle, quatre quadrats sont disposés dans quatre inter-rangs consécutifs, en ne prenant pas le premier pour éviter les effets de bordure. Au sein de chaque quadrat, le taux de couverture et le pourcentage d'abondance de chaque espèce sont estimés. Ensuite, la biomasse aérienne présente à l'intérieur du quadrat est prélevée. De plus, quatre carottes de sol sont prélevées par quadrat pour analyser l'activité microbienne. Puis les espèces les plus abondantes de la parcelle sont déterminées. Pour chacune de ces espèces, huit individus sont prélevés (deux par inter-rang où ont été disposés les quadrats) et les traits aériens (hauteur et encombrement) sont mesurés.

E. [Annexe n°5 : Analyse de données en laboratoire](#)

Les données récoltées sur le terrain sont ensuite analysées au laboratoire. La biomasse aérienne de chaque quadrat est mise à l'étuve pour ensuite peser la biomasse aérienne sèche. Pour chacun des huit individus de chacune des espèces les plus abondantes prélevées sur les parcelles Processus, une feuille ou plusieurs feuilles sont prélevées pour peser la biomasse fraîche, mesurer la surface foliaire avec le logiciel WinFolia et enfin mises à l'étuve pour ensuite peser la biomasse sèche. Des feuilles supplémentaires sont également prélevées pour mesure le taux d'azote.