



**CONSERVATOIRE
BOTANIQUE NATIONAL
MASSIF CENTRAL**

ESSAIS D'ENHERBEMENT PERMANENT DES VIGNES DU PILAT AVEC DES ESPÈCES SAUVAGES ET LOCALES

Synthèse des expérimentations 2020
- 2024



REMERCIEMENTS

Je remercie particulièrement Pauline Delforge du Parc naturel régional du Pilat pour son soutien tout au long du projet et son relai auprès des collectivités du territoire et Caroline Champailler pour sa mobilisation auprès des agriculteurs et des viticulteurs, Corentin Rondeau et Catherine Tournemelle de la chambre d'agriculture du Rhône pour leur accompagnement dans les expérimentations, Justin Prudhomme et Maxime Gourdain d'avoir accueilli les expérimentations sur leurs domaines viticoles, et tous les partenaires associés au projet (Conservatoires d'Espaces Naturel Rhône-Alpes, la pépinière Osmie...).



Figure 1 : Semis d'un mélange d'espèces de pelouses sèches récolté sur le Pilat- ©ROUMIER A.- CBN Massif central

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS	2
INTRODUCTION	4
le contrat vert et bleu grand pilat	4
Périmètre d'intervention	4
CONTEXTE ET OBJECTIFS	5
La viticulture et son impact sur l'environnement	5
Enherber les vignes pour répondre à des enjeux agroécologiques	6
Les pelouses sèches, un réservoir de biodiversité en régression	7
.....	7
Des viticulteurs en recherche d'alternatives	8
Différents partenaires impliqués dans le projet.....	8
Synthèse des essais d'enherbement permanent déjà réalisés, avec des espèces locales et non locales.....	9
Objectifs des expérimentations 2020-2024	11
MATÉRIEL ET MÉTHODE	12
Choix des espèces	12
Les itinéraires techniques	14
Parcelle 1 : Domaine Pierre-Jean Villa, Chavanay (42).....	18
Parcelle 2 : Domaine de Rosiers, Ampuis (69).....	18
SUIVI DES EXPERIMENTATIONS	20
RÉSULTATS	25
Suivi floristique des parcellesensemencées	25
Suivi des parcelles plantées.....	29
Parcelles plantées en plein	29
Parcelles plantées sous le rang	30
Bilan des itinéraires techniques de production.....	33
CONCLUSION	34
BIBLIOGRAPHIE	35
ANNEXES	37

INTRODUCTION

LE CONTRAT VERT ET BLEU GRAND PILAT

La Trame Verte et Bleue mobilise toutes les collectivités locales et les établissements de préservation de la biodiversité, notamment à travers leurs politiques et outils d'aménagement et de planification du territoire. Souvent négligée, en particulier dans le cas des espèces végétales (flore vasculaire et bryophytes), la connectivité joue un rôle essentiel dans la réussite d'actions de restauration écologique d'habitats ou de conservation de populations d'espèces. Ainsi, pour identifier les continuités écologiques propres à leur territoire, faciliter la mise en œuvre d'actions en faveur de la trame verte et bleue, et répondre aux objectifs du Schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET), la région Auvergne-Rhône-Alpes a proposé un outil, les Contrats verts et bleus (CVB), permettant aux collectivités locales (Parcs naturels régionaux, intercommunalités, communes) d'inscrire leurs projets. Le CVB Grand Pilat validé en 2019 et porté par le Parc naturel régional du Pilat a été établi en concertation avec tous les acteurs du territoire, il permet, grâce au soutien de la Région Auvergne-Rhône-Alpes, de mettre en œuvre un programme opérationnel sur 5 ans : pérennisation des espaces à enjeux à travers les documents d'urbanisme, travaux de restauration, de préservation et de valorisation des continuités écologiques, études complémentaires, actions de sensibilisation, de communication et de médiation auprès du public...

Pour des plantations de végétaux locaux favorables aux déplacements des espèces (dont les pollinisateurs) sur les actions du CVB : de l'accompagnement à l'expérimentation

L'objectif du CVB Grand Pilat est de maintenir et restaurer les continuités écologiques avec une priorité sur celles d'enjeu régional. Pour répondre à cet objectif, le choix d'une origine génétique locale et sauvage des végétaux (encadré par la marque Végétal local) a tout son sens. Cependant, une difficulté consiste à déterminer les végétaux et les modes de végétalisation les plus adaptés en fonction des projets, et de connaître la faisabilité de la mise en place d'une filière proposant cette gamme de végétaux. Dans ce cadre, le Conservatoire botanique national (CBN) du Massif central a été missionné d'une part, pour réaliser une étude sur l'offre et la demande afin de recenser les porteurs de projets, collectivités, agriculteurs, pépiniéristes... désirant s'orienter vers la production ou l'utilisation de cette gamme de végétaux afin d'évaluer la filière. D'autre part, pour porter plusieurs expérimentations de végétalisation avec une gamme de végétaux sauvages et locaux pour en tirer toutes les conclusions possibles quant à la production et l'utilisation de ces végétaux. L'une de ces expérimentations concerne l'enherbement des vignes dans un contexte agroécologique, il s'agit d'enherber les inter-rangs viticoles avec des espèces de pelouses sèches, récoltées localement et répondant au cahier des charges de la marque Végétal local (OFB, 2023). Une autre expérimentation consiste à mettre en culture puis installer des plants ou des graines dans un contexte d'aménagement paysager sur plusieurs communes volontaires situées sur le territoire du parc du Pilat.

L'enquête a été conçue et réalisée par les lycées agricoles de Montravail et d'Yssingeaux et le CBN Massif central. Elle montre que la filière, malgré un fort engouement, nécessite d'être accompagnée. Les principaux acteurs de la filière ont pu être catégorisés, les freins principaux et des leviers inhérents au développement de la filière ont pu être soulevés. Les résultats sont synthétisés dans le document : Roumier et al., 2021.

PÉRIMÈTRE D'INTERVENTION

L'ensemble du périmètre du Grand Pilat est concerné par ces actions, il s'agit du territoire du Parc du Pilat et de sa périphérie. L'enquête a porté sur une zone plus large, car elle s'est inscrite dans un projet complémentaire en lien avec les lycées agricoles (EPL de Montravail et lycée George Sand d'Yssingeaux) dans le cadre du programme CASDAR BiodiVéLo (Biodiversité et Végétal local). Le territoire d'étude a donc été élargi à la partie sud-est du Massif central englobant le territoire du Grand Pilat, la Loire, la Haute-Loire et les territoires limitrophes.

PARTIE 1

CONTEXTE ET OBJECTIFS

LA VITICULTURE ET SON IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Il existe une forte pression sociale et économique sur la filière viticole pour adopter des pratiques durables. En effet, la viticulture compte de nombreux impacts environnementaux : la pollution des eaux et de l'air, la pollution et l'érosion des sols, la contribution à l'effet de serre, l'utilisation de ressources non renouvelables et la dégradation de la biodiversité (RENAUD et Al., 2011). En plus de l'emploi des produits phytosanitaires, l'intensification des cultures réduit et fragmente les habitats semi-naturels favorables à la biodiversité (LE ROUX et Al. 2008).

Sur une échelle globale, le secteur vitivinicole est responsable d'environ 0,3 % des émissions annuelles globales de gaz à effet de serre liées aux activités anthropiques (Rugani et Al., 2013), ce qui correspond à environ 2 % de la contribution du secteur agricole, qui est estimé à 14 % du total (Fifth IPCC Assessment Report, 2014). De la même manière, l'empreinte hydrique de la production vitivinicole a été évaluée dans plusieurs situations, et l'on estime que la consommation d'eau courante varie entre 0,5 et 20 litres par litre de vin (NOVELLI et Al., 2014). Concernant les intrants, l'impact environnemental global ayant les effets les plus importants est en moyenne, dans l'ordre décroissant : les bouteilles en verre, boîtes en carton, combustible, électricité, bouchons, pesticides, engrais (TRIOLI et Al., 2015).

Les produits phytosanitaires contribuent à une dégradation majeure des écosystèmes terrestres et aquatiques, ainsi qu'à des problèmes de santé humaine. Cette situation est amplifiée dans les vignobles où l'utilisation de ces produits est importante (MACARY, 2018) : la vigne fait partie des cultures qui consomment le plus de pesticides (AUBERTOT et Al. 2005), dont 80 % de fongicides (MEZIERE et al. 2009).

L'érosion des sols est un problème majeur dans les vignobles français. Les vignobles implantés sur des parcelles en pente sont particulièrement sensibles à l'érosion pour des sols à structures battantes ou sans couverture végétale (JAMMART et Al. 2003). Le problème est connu depuis longtemps en Alsace où d'importantes coulées de boues dans les villages ont lieu, l'enherbement a été rapidement une solution adoptée et est parfois obligatoire (AGRESTE, 2014).

Dans le nord des Côtes du Rhône, une enquête de 2019 publiée en 2023 montre que 35 % du vignoble et 37 % de celui conduit en mode biologique ne présente aucun enherbement sur les inter-rangs. Dans 11 % du vignoble, certains voire tous les inter-rangs ont été semés d'un couvert permanent (les éventuels autres inter-rangs étant non enherbés), dans 43 % du vignoble, un couvert spontané s'est maintenu du printemps à la vendange sur certains voire tous les inter-rangs (les éventuels autres inter-rangs étant non enherbés) ; 7 % du vignoble présente uniquement un enherbement temporaire, qu'il soit semé ou spontané (AGRESTE, 2023).

ENHERBER LES VIGNES POUR RÉPONDRE À DES ENJEUX AGROÉCOLOGIQUES

De nombreuses études montrent l'intérêt de l'enherbement dans les vignes d'une part pour réduire l'impact environnemental : pour lutter contre l'érosion et la pollution des sols par le transfert de produits phytosanitaires (GRIL, 2003), pour réduire les pesticides (BENOIT, 2010) et pour favoriser l'accueil de la biodiversité et des auxiliaires de culture. En effet l'enherbement des vignes joue un rôle majeur dans l'accueil de l'entomofaune auxiliaire, notamment pour les syrphes et les carabes (PETREMAND, 2015) ou les fourmis qui joueraient un rôle prédominant dans la prédation des ravageurs liés à la vigne (BLAISE, 2021). De manière générale, l'enherbement présente un éventuel habitat ou corridor pour la faune sauvage. Il permet aussi d'améliorer la qualité de l'eau et la capacité du sol à la stocker, ainsi que de stocker du carbone.

Différentes expérimentations d'enherbement sont menées, et de nombreux retours d'expériences existent. Citons par exemple une expérimentation de bandes fleuries pour l'accueil des auxiliaires et la lutte contre l'érosion menée dans le Beaujolais (RICHIN et Al., 2011). Cependant, les essais ne débouchent pas sur une « solution miracle » adaptable dans tous les contextes. De plus, un travail sur des écotypes d'espèces adaptées génétiquement aux conditions locales doit encore être réalisé (DELABAYS, 2006). Certaines expérimentations plus récentes vont dans ce sens, avec un choix d'espèces indigènes semées ou spontanées, notamment au niveau européen dans le cadre du projet LIFE VineAdapt, ou dans le cadre du programme SUDOE menées par le Conservatoire d'Espaces Naturels d'Occitanie. Dans ce dernier cadre, les expérimentations indiquent que le semis n'apporte pas d'avantage comparatif vis à vis d'un non-travail du sol et d'une gestion de la végétation spontanée par gyrobroyage au redémarrage de la vigne au printemps (ROSSI et Al., 2023). Notons qu'une expérimentation d'enherbement de vignes à partir d'espèces récoltées en mélange sur des pelouses sèches à l'aide d'une brosseuse a eu lieu en Savoie, les résultats dans ce contexte indiquent à l'inverse de l'exemple précédent que les placettes semées ont un intérêt en termes de richesse spécifique et de recouvrement, en comparaison aux placettes non semées ou sursemées (VALLEE, 2020).

Bien que l'intérêt de l'enherbement des vignes soit démontré, la concurrence en eau et en azote de l'enherbement peut impacter négativement la vigne. Cela a été démontré en région méditerranéenne (CHANTELOT et Al., 2004), en Suisse (DELABAYS, 2006) et dans d'autres régions, par exemple dans le Val de Loire, où une influence de l'enherbement sur l'effet terroir a été prouvée (RIOU, 1997). Cette concurrence peut provoquer l'assèchement des horizons supérieurs par ponction de la réserve utile tout en maintenant une hygrométrie favorable au développement des champignons en surface. Pour l'installation et la gestion d'un enherbement peu compétitif, l'étude suisse incite à réfléchir à une meilleure adéquation entre les espèces utilisées et les conditions pédoclimatiques, en sélectionnant des écotypes les mieux adaptés, et en optimisant les techniques de gestion (DELABAYS, 2006). En région méditerranéenne, il est montré que l'enherbement semi-permanent, comparé à l'enherbement permanent, d'une croissance dépendant fortement des conditions de levée à l'automne et d'installation au printemps, impose une concurrence moindre pour les ressources les années sèches. La contrainte liée à l'enherbement semi-permanent sur la vigne est très variable d'une année sur l'autre mais généralement inférieure et plus tardive que la contrainte exercée dans un contexte d'enherbement permanent. De même, le rendement est plus impacté en contexte d'enherbement permanent qu'en contexte d'enherbement semi-permanent, ce dernier se rapprochant du rendement de vignoble sans enherbement avec une variation en fonction des années (CELETTE, 2007). La concurrence peut parfois être bénéfique lorsqu'elle est associée à des vignes trop vigoureuses et sensibles aux différentes pathologies cryptogamiques comme *Botrytis cinerea* (CARBONNEAU, 2015).

LES PELOUSES SÈCHES, UN RÉSERVOIR DE BIODIVERSITÉ EN RÉGRESSION

Une pelouse sèche est une formation végétale herbacée rase ne dépassant guère 20 à 30 cm de hauteur, essentiellement composée de plantes vivaces, et peu colonisées par les arbres et les arbustes. Elle apparaît sur des sols peu épais et pauvres en éléments nutritifs et se différencie des prairies par une végétation moins fournie et moins haute, laissant parfois le sol à nu par endroits (TRIPLET, 2020). Le nom « pelouse » provient du latin *pilosus*, porteur de poils, par analogie entre les poils de la peau et les tiges de graminées et signifierait en fait peler en allusion à leur faible couverture végétale. La productivité et la biomasse des pelouses sont assez faibles à très faibles. La formation d'une pelouse sèche résulte de plusieurs facteurs limitants voire extrêmes : le climat local (microclimat) la pauvreté des sols et la gestion passée du territoire (déboisement/pâturage). Les pelouses sèches sont des milieux naturels hébergeant une faune et une flore spécifiques et diversifiées. Leurs superficies ne cessent de se réduire sur le territoire du CVB Grand Pilat, essentiellement du fait de l'extension des vignobles classés en AOP « Côtes du Rhône », « Condrieu », « Saint Joseph », « Côte Rotie », « Crozes-Hermitage », etc. ou en « Vin de Pays ». A un degré moindre, l'urbanisation et des passages répétés d'engins motorisés constituent également des menaces pour ces milieux. Les pelouses sèches sont de manière générale particulièrement touchées par la fragmentation des habitats et leurs qualités intrinsèques (typicité, diversité), se détériorent. Ces pelouses font parties des milieux naturels en très forte régression à l'échelle européenne (COUSINS et Al. 2007).



Figure 1 : Pelouse sèche à Fétuque d'Auvergne et Liseron des Monts cantabriques, typique des côteaux rhodaniens - ©ROUMIER A.- CBN Massif central

DES VITICULTEURS EN RECHERCHE D'ALTERNATIVES

Afin d'arrêter l'emploi de produits phytosanitaires, de réduire le désherbage et de favoriser des écosystèmes résilients, les viticulteurs de la bordure orientale extrême du Massif central, aux portes du Parc du Pilat, accompagnés de la chambre d'agriculture du Rhône, mènent différentes expérimentations, notamment sur des enherbements. Deux domaines viticoles de la costière rhodanienne accueillent des expérimentations d'enherbement avec des végétaux sauvages et locaux, le domaine Pierre-Jean Villa et de domaine de Rosiers.

Différents essais d'enherbement et une étude sur les incidences sur la productivité de la vigne ont déjà été réalisés sur un des domaines (FROGER, 2019). Des essais sur des parcelles mécanisables ont été faits et portent leurs fruits. Il s'agit ici de répondre aux problématiques liées aux vignes installées en fortes pentes non mécanisables. Dans le cadre du CVB Grand Pilat, le CBN Massif central a été missionné pour étendre les expérimentations à des espèces sauvages et locales, caractéristiques des pelouses sèches de la costière rhodanienne, afin de répondre au double enjeu écologique de préservation de ces espèces actuellement en régression et de maintien de corridors écologiques.

Le domaine Pierre-Jean Villa et le domaine des Rosiers sont les deux domaines sur lesquels ont lieu les expérimentations.

Le domaine Pierre Jean Villa, basé à Chavanay dans la Loire (42), a été créé en 2009. Le domaine est constitué de 14 hectares comprenant les appellations Côte-Rôtie, Condrieu, Saint-Joseph, Crozes-Hermitage et l'IGP Collines Rhodaniennes (Seyssuel). L'objectif du domaine est de préserver la vie des sols afin de produire des vins fidèles aux différents terroirs. Le domaine a été récemment labellisé Agriculture Biologique.

Le domaine de Rosiers est basé sur la commune d'Ampuis (69) et s'étend sur un peu plus de 8,5 hectares pour une vingtaine de parcelles réparties sur les vignobles de Côte-Rôtie et de Condrieu. La principale caractéristique de ces deux appellations réside dans le caractère atypique de leurs paysages avec certains coteaux abrupts pouvant dépasser les 60% de pentes. L'exposition des vignes est généralement sud/sud-est et le terroir est principalement micaschisteux, mais peut devenir granitique ou argilo-calcaire en certains lieux-dits. Un projet d'élargissement de la gamme est en cours avec l'apport et le travail d'une vigne sur Ampuis en IGP Syrah des Collines Rhodaniennes. Le domaine est actuellement en conversion vers le label Agriculture Biologique et depuis 2022, il n'y a plus de travail du sol.

Ces viticulteurs ont décidé de trouver une alternative au désherbage chimique, qui reste la méthode la plus utilisée en cas de forte pente. Supprimer les intrants de synthèse paraît d'autant plus urgent que l'interdiction de l'utilisation du glyphosate semble s'imposer (bien que l'échéance ne cesse d'être reportée). Une des alternatives est alors le désherbage mécanique. Or, le relief de la région rend ce travail parfois compliqué. En ameublissant la terre, il accentue également les risques d'érosion des sols lors des épisodes de pluie cévenoles. A l'exception de quelques parcelles en plateau, la plupart des surfaces sont difficilement mécanisables. Dans cette optique, deux domaines ont commencé des essais d'enherbement sous le rang et en plein. L'enherbement des vignes est alors retenu pour éviter l'entretien mécanique ou chimique.

DIFFÉRENTS PARTENAIRES IMPLIQUÉS DANS LE PROJET

L'idée d'enherber les vignes avec des végétaux sauvages et locaux est née de plusieurs démarches simultanées :

- Un inventaire et un suivi de l'évolution des pelouses sèches réalisés par le Conservatoire d'Espace Naturel Rhône-Alpin (CENRA), constatant la présence de ces milieux de façon relictuelle dans certains secteurs mais avec une diversité floristique encore typique.
- La réalisation de diagnostics biodiversité en binôme entre le Parc du Pilat et la Chambre d'agriculture du Rhône, ayant permis, entre autres, d'identifier des milieux intéressants (pelouses sèches, talus, murets, haies...) en marge des parcelles et de sensibiliser à une gestion différenciée de ces espaces.

- L'observation des viticulteurs et de la chambre d'agriculture sur le comportement des plantes de pelouses sèches. Voyant que celles-ci résistaient à la sécheresse et aux conditions locales, ils ont décidé d'en prélever pour les semer directement sur place. Les résultats furent concluant, et la volonté d'approfondir cette démarche a commencé.

SYNTHÈSE DES ESSAIS D'ENHERBEMENT PERMANENT DÉJÀ RÉALISÉS, AVEC DES ESPÈCES LOCALES ET NON LOCALES

Les viticulteurs ont mis en place et suivent différents essais d'enherbement permanent sur les coteaux viticoles. Il s'agit d'essais à l'initiative individuelle et d'essais suivis par l'ATCR (Association Technique des Côtes du Rhône regroupant les appellations Saint Joseph, Condrieu, Côte-Rôtie et Seyssuel).

Plusieurs espèces ont été testées avec les Chambres d'agriculture de l'Ardèche, de la Drôme, du Vaucluse et du Rhône, avec des semences issues du commerce. Les constats sont résumés dans le tableau suivant :

Espèces	Type d'opération	Constat
Brome des toits, Orge des rats, luzernes [luzernes (<i>Medicago polymorpha</i> , <i>Medicago truncatula</i> , <i>Medicago rigidula</i>)] et trèfle souterrain	Semis	Difficultés à coloniser seuls et durablement le milieu
Ray-gras anglais, fétuque rouge, pâturin des prés, brome inerme, pimprenelle, agrostide géante, lotier corniculé, luzerne lupuline, achillée millefeuille (= mélange Viti-OH)	Semis	Très bon re-semis et bonne couverture du sol mais concurrence excessive avec la vigne
Epervière piloselle	Plantation de jeunes plants	Implantation durable et bonne concurrence avec les adventices, mais concurrence hydrique trop importante pour la vigne
Thym (cilié et hirsute)	Plantation de jeunes plants	Bon recouvrement, besoins hydriques modérés
Orpin blanc	Bouture	Bon recouvrement du sol et une faible concurrence au niveau hydrique et au niveau de l'azote

- ➔ L'orpin blanc est la modalité la plus intéressante pour l'instant, cette espèce a été prélevée directement dans les pelouses sèches environnantes, contrairement aux autres espèces qui sont issues du commerce. Le thym cilié et le thym hirsute semblent également intéressants, mais un fort impact sur le développement de la vigne a été observé en 2023.



Figure 2 Orpin blanc implanté sous le rang à partir de boutures locales, en 2018



Figure 3 Thym cilié (horticole) issu de mini-mottes plantées en 2018 (photos prises en mars 2020) © ROUMIER A.- CBN

Les suivis réalisés entre 2016 et 2020 ont consisté à observer le développement des trois dernières espèces, sur trois domaines viticoles différents (non présentés ici). L'épervière piloselle et le thym ont été implantés en godets (densité de 5 plants/ m²). L'orpin blanc a été bouturé et « semé » (dose de boutures 100g/m²), (FROGER, 2019).

Pour évaluer la concurrence générée sur la vigne, plusieurs relevés sont réalisés sur les placettes :

- Mesure de l'arrêt de croissance par la méthode des apex;
- Analyse de maturité à la récolte : sucres, acidité totale, pH, K, acide malique, azote assimilable et delta C13 ;
- Caractéristiques sanitaires, poids de récolte et nombre de grappe ;
- Poids des bois de taille pour juger de la vigueur.

À partir des conclusions tirées de ces essais, un nouveau protocole expérimental a été mis en place, avec des végétaux d'origine sauvages et locales.

OBJECTIFS DES EXPÉRIMENTATIONS 2020-2024

Les expérimentations menées dans le cadre du CVB Grand Pilat ont trois objectifs principaux : écologique, agricole et économique. Pour les atteindre, elles tendront à répondre aux questions suivantes :

- Un **objectif écologique** : des espèces originaires des pelouses sèches du Pilat peuvent-elles se développer et se maintenir dans un contexte de production viticole ?
- Un **objectif agricole** : ces espèces répondent-elles au cahier des charges exigé par la viticulture (bon recouvrement, faible concurrence en eau et en éléments nutritifs avec la vigne, faible hauteur, voir choix des espèces p12) et y-a-t-il des espèces plus adaptées que d'autres ?
- Un **objectif économique** : quel est l'itinéraire technique le plus intéressant permettant de répondre aux enjeux écologiques et technico-économique ?



Figure 4 Implantation des rouleaux de sedum, octobre 2022, © AIRD A.- CBN Massif central

PARTIE 2

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Par suite des premiers résultats des expérimentations menées par les viticulteurs et à une réflexion plus globale sur l'intérêt de maintenir les pelouses sèches, d'utiliser la diversité génétique des végétaux issus de ces milieux et leur potentiel d'adaptation au contexte viticole, une expérimentation est nécessaire. Cette expérimentation nous permettra de déterminer les espèces idéales et l'itinéraire technique optimal. La première étape consiste à définir la liste d'espèces, la seconde consiste à déterminer les itinéraires techniques par espèce ou groupe d'espèces choisi. Ensuite, il faut déterminer des sites de récolte propices aux espèces prédéfinies et contacter les propriétaires de ces sites pour effectuer les récoltes en toute légalité. Les récoltes de semences peuvent alors être programmées, et les itinéraires techniques de production lancés, en fonction des modalités expérimentales.

CHOIX DES ESPÈCES

L'objectif écologique fixé par le CVB Grand Pilat nous amène à choisir des espèces correspondant à l'habitat pelouses sèches.

L'objectif agricole implique de choisir des espèces ayant un faible impact sur le développement de la vigne et la production de raisins. Pour réduire cet impact, un certain nombre de critères ont été retenus pour définir les espèces à planter. Nous pouvons restreindre la liste avec des critères biologiques connus (traits de vie), mais la plupart de ces critères, attendus par la viticulture, nécessitent d'être validés expérimentalement. Ainsi, les caractéristiques agronomiques recherchées en viticulture et fixées dans le cadre de ces expérimentations sont les suivantes :

- Une/des espèces présentant un **bon recouvrement** pour limiter les adventices : nous avons donc privilégié des espèces annuelles dynamiques (se ressemant facilement) et des espèces vivaces stolonifères. Cependant, ce critère est à conforter par l'expérimentation car nous n'avons pas suffisamment de recul sur leur comportement dans un contexte non-naturel.
- Une **faible concurrence** en eau et en éléments nutritifs avec la vigne. Ces liens de concurrence entre les espèces de pelouses sèches et la vigne est à ce jour mal connu, nous sommes partis de l'hypothèse que des espèces peu gourmandes en eau et en azote entreraient faiblement en concurrence avec la vigne et pourraient convenir. Le système racinaire de la vigne étant profond, nous avons également veillé à choisir des espèces dont le système racinaire était peu profond.
- Une **faible hauteur** afin de limiter le contact des végétaux avec la vigne qui pourraient provoquer le développement de maladies (nous avons ciblé 20 cm maximum).
- La **résistance au piétinement**, sera à étudier lors des expérimentations mais ne peut pas être un critère de choix en amont car nous ne connaissons pas cette donnée

Tout d'abord, nous avons défini une liste d'espèces en interrogeant le système d'information du CBN Lobélia (anciennement CHLORIS), sur des relevés spécifiques aux pelouses sèches de la costière rhodanienne. Nous avons également repris les données du suivi des pelouses sèches de la costière rhodanienne au niveau des sites Natura 2000 du Parc naturel régional du Pilat (CULAT, 2015). Des filtres écologiques ont été appliqués à l'aide des indices d'Ellenberg, pour que les espèces correspondent aux besoins expérimentaux attendus : une espèce caractéristique des pelouses sèches, peu gourmande en eau et de faible hauteur (inférieure à 15 cm en moyenne). Nous avons également retiré les espèces rares, à statut de menace sur la liste rouge régionale (cotation UICN : EN, CR, VU) et les espèces protégées.

À partir de cette liste ainsi obtenue (81 taxons), nous avons étudié d'autres traits des espèces : la capacité de recouvrement, le faible besoin en azote, le système racinaire peu profond, le type biologique (annuel ou vivace), (JULVE, 1998), la facilité de collecte et la facilité de reprise ou de mise en culture pressenties, afin de réduire encore la liste d'espèces et d'arriver à une liste plus courte : 21 espèces ont pu être retenues en 2020. Facilité de collecte et de reprise sont des critères qui ont pu être testés empiriquement grâce à la première

expérimentation de récolte et de semis direct réalisée en 2020. Nous avons ainsi obtenu une liste pour un semis direct, basée sur les premiers retours d'expériences de 2020, réadaptée en 2023 pour ne retenir que les espèces dont la récolte est facile (quantité satisfaisante) et qui ont donné un résultat dans les vignes (taux de reprise intéressant). Deux espèces pressenties intéressantes mais qui n'avaient pas pu être récoltées en 2020 ont été ajoutées en 2023. Enfin, une liste d'espèces vivaces pour une expérimentation de plantation de plants en godets/mini-mottes ou rouleaux a également pu être définie et testée à partir de 2020.

Taxon	Testé en 2020	Testé en 2023	Type de récolte	Itinéraires techniques	Masse récolte 2020	Masse récolte 2023
<i>Aira caryophylla</i> L., 1753	x	x	Graines	Semis direct		
<i>Anthemis cretica</i> subsp. <i>saxatilis</i> (DC. ex Willd.) R.Fern., 1975	x	x	Graines	Semis direct		
<i>Armeria arenaria</i> (Pers.) Schult., 1820	x	x	Graines	Semis direct		
<i>Festuca lemanii</i> Bastard, 1809		x	Graines	Semis direct		
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill., 1768	x		Graines	Semis direct, mini-mottes		
<i>Helichrysum stoechas</i> subsp. <i>stoechas</i> (L.) Moench, 1794	x		Graines	Semis direct		
<i>Jasione montana</i> L., 1753	x		Graines	Semis direct		
<i>Medicago minima</i> (L.) L., 1754	x		Graines	Semis direct		
<i>Micropyrum tenellum</i> (L.) Link, 1844		x	Graines	Semis direct		
<i>Plantago capitellata</i> Ramond ex DC., 1805	x		Graines	Semis direct		
<i>Petrosedum rupestre</i> (L.) P.V.Heath, 1987	x		Boutures	Mini-mottes, rouleaux		
<i>Potentilla verna</i> L., 1753	x		Graines	Semis direct, mini-mottes		
<i>Poterium sanguisorba</i> L., 1753	x	x	Graines	Semis direct		
<i>Rorippa pyrenaica</i> (All.) Rchb., 1838	x		Graines	Semis direct		
<i>Rumex acetosella</i> L., 1753	x		Graines	Semis direct		
<i>Teucrium chamaedrys</i> L., 1753	x		Graines	Semis direct, mini-mottes		
<i>Thymus pulegioides</i> L., 1753	x	x	Graines	Semis direct		
<i>Trifolium arvense</i> L., 1753	x	x	Graines	Semis direct		
<i>Trifolium campestre</i> Schreb., 1804	x	x	Graines	Semis direct		
<i>Trifolium glomeratum</i> L., 1753	x	x	Graines	Semis direct		
<i>Trifolium scabrum</i> L., 1753	x		Graines	Semis direct		
<i>Tuberaria guttata</i> (L.) Fourr., 1868	x		Graines	Semis direct		
<i>Vulpia myuros</i> (L.) C.C.Gmel., 1805	x		Graines	Semis direct		
<i>Sedum acre</i> L., 1753	x		Boutures	Mini-mottes, rouleaux		
<i>Sedum album</i> L., 1753	x	x	Graines, Boutures	Semis direct, mini-mottes, rouleaux		

Figure 4 Liste des espèces de pelouses sèches du Pilat, testées en semis, mini-mottes ou rouleaux dans les inter-rangs viticoles entre 2020 et 2023

LES ITINÉRAIRES TECHNIQUES

Trois itinéraires techniques de production différents ont été expérimentés :

- Le premier concerne le **semis direct**, cela consiste à récolter les espèces de la liste dans le milieu naturel, soit de manière manuelle soit à l'aide de machine (de type brosseuse à graines) et de semer en direct le mélange ainsi obtenu. Les espèces étant très petites et situées sur des sites difficiles d'accès, escarpés et rocailloux, nous avons choisi de récolter toutes les espèces à la main et de faire le mélange qu'une fois les graines triées et pesées, dans le but d'avoir une analyse fine des quantités semées. Le semis s'est fait en plein (en interrang et sous le rang). En 2023, une adjonction de seigle a été faite sur une moitié de chaque placette, pour tester l'intérêt de recourir à une espèce « nurse », dont le rôle est de favoriser l'implantation des autres espèces semées et de ne pas rester les années suivantes (elle doit être fauchée). La dose du semis a été de 3g / m² en 2020, suite aux premiers retours d'expériences nous avons décidé d'augmenter la dose à 10 g / m² en 2023 (3g/m² de seigle en sus sur une moitié de chaque placette). Le semis a été réalisé à la volée, du son a été ajouté au mélange pour faciliter le semis.
- Le deuxième concerne la **plantation de mini-mottes** et consiste également à récolter les semences ou les boutures des espèces dans le milieu naturel de manière individuelle, mais de passer par une mise en culture en pépinière pour produire des mini-mottes (ou des godets pour *Teucrium chamaedrys* et *Thymus pulegioides*) à implanter dans vignes. Les plantations ont été réalisées selon deux modalités : en plein (interrang et sous le rang), et uniquement sous le rang.
- Le troisième concerne la **pose de rouleaux** et consiste à récolter des boutures (en milieu naturel également) et à les cultiver sur un support enroulable pour les « dérouler » dans les vignes. Les rouleaux recouvrent à la fois l'interrang et sous le rang (des encoches dans le rouleau permettant d'éviter le cep). Le support enroulable est un paillage en fibre naturelle adapté à ce type d'usage. Deux types de paillage et de substrats ont été testés : en 2021, un rouleau de deux grammages : 320 g/m² et 400 g/m² de marque Geochanvre, avec un substrat composé de terreau horticole 3 à 4 cm, mélange tourbe, écorce et pouzzolane. Bouture et semis fait le 23 avril 2021. Installation fin octobre 2021. En 2023 nous avons opté pour un rouleau chanvre / jute de grammage 1400g/m² et de marque Thorenep (entreprise Sotextho), avec une épaisseur de substrat de 2cm de terreau horticole klassman bio pour les semis. La dose de bouture a été de 200 g / m² en 2021 et en 2023.



Figure 5 Implantation de godets de *Teucrium chamaedrys* au premier plan, mini-motte de *Sedum acre* en arrière-plan © ROUMIER A.- CBN Massif central5

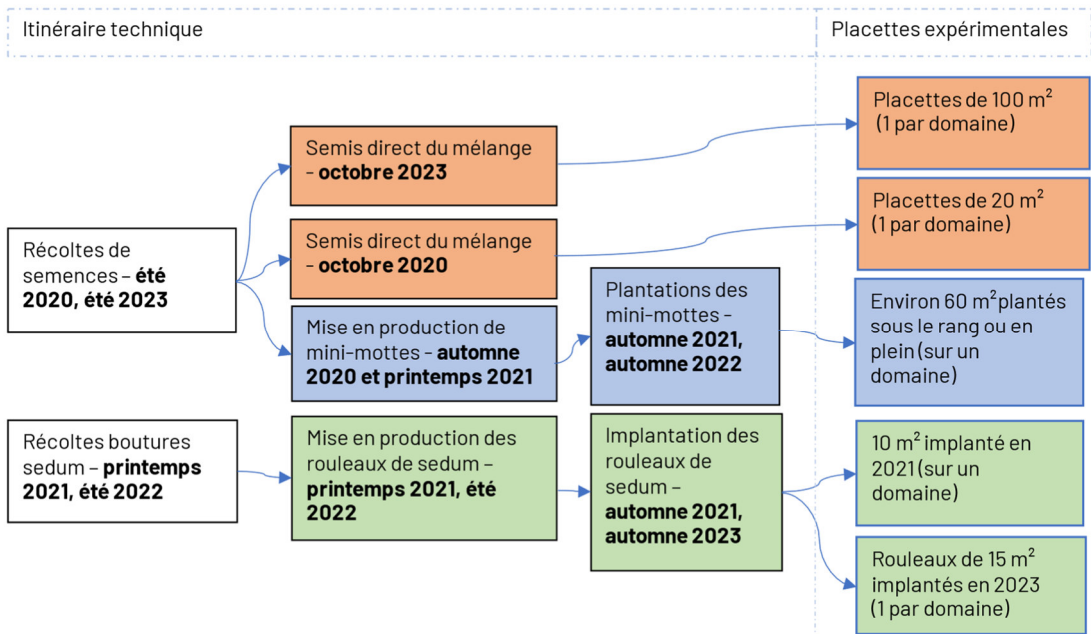


Figure 6 Itinéraires techniques et placettes expérimentales



Figure 7 Préparation du mélange à partir des lots de semences récoltées, et semis direct (automne 2023) © ROUMIER A.- CBN Massif central



Figure 8 Pose des rouleaux de sedum au domaine Pierre-Jean Villa à gauche et domaine de Rosiers à droite © AIRD A., ROUMIER A.- CBN Massif central

PLACETTES EXPÉRIMENTALES

Nous avons défini plusieurs placettes expérimentales réparties sur deux parcelles (une parcelle par domaine, deux domaines impliqués) afin de tester les différentes espèces pressenties et les itinéraires techniques de production associés (voir schéma associé).

Parcelle 1 : Domaine Pierre-Jean Villa, Chavanay (42)

Deux placettes pour le semis, l'une de 20 m² (semée en 2020) l'autre de 100m² (semée en 2023). Une placette plantée sous le rang, d'une centaine de m², et une placette pour les rouleaux et les mini-mottes en plein (sous le rang et en inter-rang) d'un seul tenant, sur environ 100 m² également.

La parcelle est en pente à 29% et est exposée au sud-ouest. La texture du sol est sableuse, le pH est acide à neutre (de 5,1 à 6,6 de la partie la plus en bas à celle plus au-dessus), le rapport C/N est de 10,3 à 12,6, selon le même gradient (voir bilan des analyses de sols en annexe). Il est précisé que ces valeurs sont satisfaisantes et témoignent d'humus bien évolués et fonctionnels, libérant assez facilement de l'azote.

Parcelle 2 : Domaine de Rosiers, Ampuis (69)

Deux placettes pour le semis, l'une de 20 m² (semée en 2020), l'autre de 100m² (semée en 2023).

La placette semée en 2020 est en pente à 60%, la parcelle semée en 2023 est en pente à 20%, l'exposition de l'ensemble de la parcelle à l'est. L'analyse de terre faite en 2022 indique que la texture du sol est limono-argileuse, le pH est basique (8,3) et le rapport C/N de 10,7 (satisfaisant). L'indice d'activité biologique est faible sur cette parcelle (1,3).



Figure 9 Placettes expérimentales à Ampuis (gauche) et Chavanay (droite) © ROUMIER A.- CBN Massif central

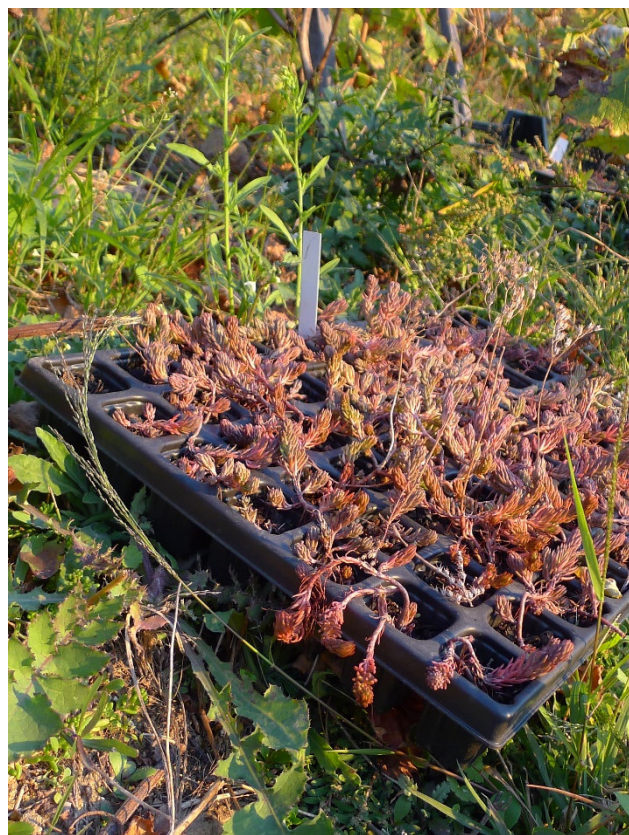


Figure 10 Récolte manuelle de semences - Figure 2 Mini-mottes de *Petrosedum rupestre* (L.) P.V.Heath, 1987 - Figure 3 Rouleaux de *sedum album* à la pépinière Osmie (lors d'une visite technique du groupe de producteurs herbacées Végétal local Massif central le 8 juin 2023) © ROUMIER A.- CBN Massif central

Gestion des parcelles expérimentales

Avant le semis ou la plantation des placettes expérimentales, la terre a été préparée manuellement (retournée et désherbée). Pour les repérer, les viticulteurs ont placé de la rubalise sur les quatre échelas bordant les placettes. Tout au long de l'expérimentation, les placettes sont entretenues de la manière suivante : une fauche effectuée après les vendanges au rotofil. Les parcelles autour sont quant à elles, piochées régulièrement dans l'un des domaines. Chez l'autre domaine, où la parcelle est située le plus en pente, elle est entretenue uniquement avec une fauche après les vendanges. L'entretien de la vigne étant manuel, des passages réguliers ont lieu, les parcelles sont donc régulièrement piétinées.

SUIVI DES EXPÉRIMENTATIONS

Évaluation des objectifs

- *Des espèces originaires des pelouses sèches du Pilat peuvent-elles se développer et se maintenir dans un contexte de production viticole ?* Pour savoir si les espèces semées et les plants se sont installés et si d'autres espèces de pelouses sèches s'installent spontanément [sur la base de la liste des espèces de pelouses sèches du Pilat (CULAT, 2015)] étudier la richesse spécifique et le recouvrement paraît pertinent.
- *Ces espèces répondent-elles au cahier des charges exigé par la viticulture (voir § choix des espèces p12) et y-a-t-il des espèces plus adaptées que d'autres ?* Le viticulteur mesure la concurrence en eau et en azote sur la vigne au niveau des parcelles expérimentales. Le recouvrement de chaque espèce après semis ou plantation permettra de renseigner l'information de la capacité de reprise et de colonisation du milieu, la hauteur de végétation sera également relevée. La comparaison des résultats sur deux années permettra de connaître la pérennité des espèces dans ce contexte.
- *Quel est l'itinéraire technique le plus intéressant permettant de répondre aux enjeux écologiques et technico-économique ?* Après deux années, une comparaison sur les différentes expérimentations en termes d'efficacité de reprise sur la parcelle, de temps de mise en œuvre et de coût de revient est réalisée.

Définition d'une méthode

En juillet 2021, puis en mai 2022, un suivi floristique des deux parcelles ensemencées fin 2020 a été réalisé à l'aide de la méthode du relevé phytosociologique. Une analyse du recouvrement à l'aide de quadrats de 1 m² a été faite en juillet 2021. Cependant, à cette période une grande partie des annuelles n'étaient plus visibles, nous avons donc décidé d'effectuer le suivi au mois de mai. Ces premiers relevés ont permis d'évaluer la reprise ou non des espèces semées sur une petite surface et ont permis d'affiner les choix des espèces à semer pour renouveler l'expérience du semis, mais la méthode n'a pas permis d'analyser finement l'abondance de chaque espèce et le recouvrement. C'est pourquoi il a été décidé de définir un protocole permettant d'être plus précis et d'étendre le suivi aux parcelles où des plantations ont été réalisées.

Protocole de suivi mai 2023 / mai 2024 / mai 2025

Parcelles semées en 2020 : 2 parcelles semées de 20 m² chacune, sur 3 rangs, suivie à l'aide de deux quadrats de 1 m² par rang. Relevé en présence/absence des espèces et du sol nu dans chaque quadrat. Définition de 3 groupes d'espèces pour l'analyse : adventices, espèces des pelouses sèches semées, espèces pelouses sèches non-semées. Total quadrats = 12

Parcelles semées en 2023 : 2 parcelles semées de 100 m² chacune. 1 quadrat de 1 m² tous les deux rangs, à 1 m du premier échelas et à 1 m du dernier échelas. Relevé en présence/absence des espèces et du sol nu dans chaque quadrat. Définition de 3 groupes d'espèces pour l'analyse : adventices, espèces des pelouses sèches semées, espèces pelouses sèches non-semées. Total quadrats = 16

Parcelles plantées sous le rang en 2021 : deux quadrats de 1 m² par rang. Relevé en présence/absence des espèces et du sol nu dans chaque quadrat. Définition de 3 groupes d'espèces pour l'analyse : adventices, espèces plantées, espèces pelouses sèches non plantées. Total quadrats = 11

Parcelles plantées en plein en 2021 : deux quadrats de 1 m² par modalité (chaque modalité peut faire de 1 à 3 rangs). Relevé en présence/absence des espèces et du sol nu dans chaque quadrat. Définition de 3 groupes d'espèces pour l'analyse : adventices, espèces plantées, espèces pelouses sèches non plantées. Total quadrats = 10

Parcelles témoins : deux parcelles témoins dans les mêmes conditions que les deux parcelles semées, de 20m² et 3 rangs. Deux quadrats de 1 m² par rang. Relevé en présence/absence des espèces et du sol nu dans chaque quadrat. Définition de 2 groupes d'espèces pour l'analyse : adventices, espèces des pelouses sèches. Total quadrats = 12

Pour faciliter les relevés, la liste des relevés des deux années précédentes peut être récupérée. Les quadrats de 1 m² sont quadrillés de 10x10 cm et les présences-absences des espèces sont relevées dans ces sous divisions et permettent d'obtenir un pourcentage de recouvrement.

Total nombre de quadrats à suivre : 65, il faut compter 2h pour 6 quadrats, soit environ 4 journées à 2.



Figure 10 Parcelle ensencée à Chavanay, observée en mai 2022. Les premiers résultats des relevés ont permis d'aboutir à une liste plus restreinte pour une seconde expérimentation de semis © ROUMIER A.- CBN Massif central

Schémas des parcelles expérimentales et des quadrats

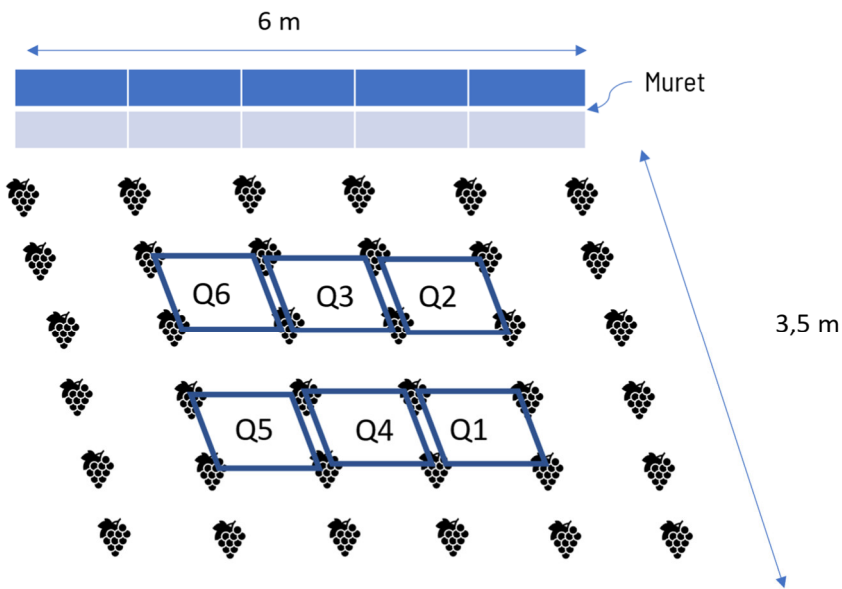


Figure 11 Parcelle de 20 m² ensemencée en 2020. Suivi à l'aide de 6 quadrats de 1 m²

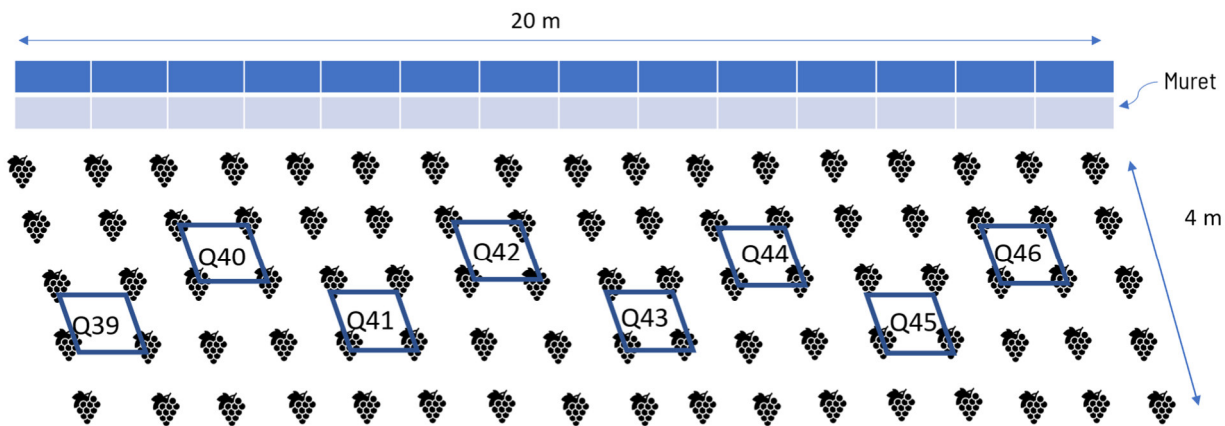


Figure 12 Parcelle de 100 m² ensemencée en 2023. Suivi à l'aide de 8 quadrats de 1 m²

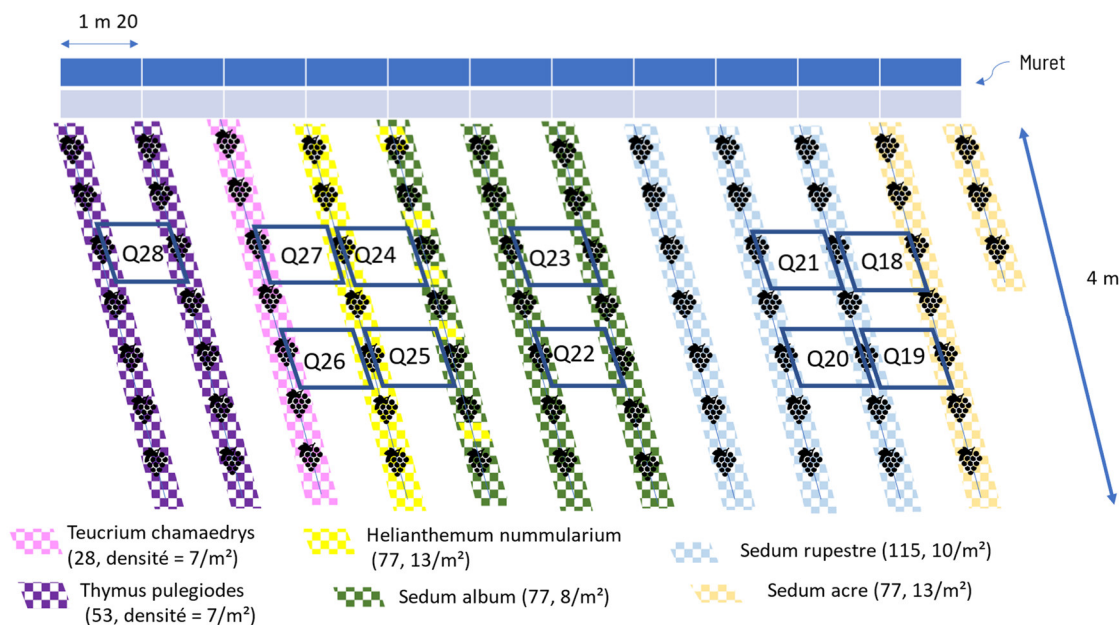


Figure 13 : Parcelle plantée sous le rang de mini-mottes en quinconces distantes de 40 cm de part et d'autre du pied de vigne. Suivi à l'aide de 11 quadrats de 1 m²

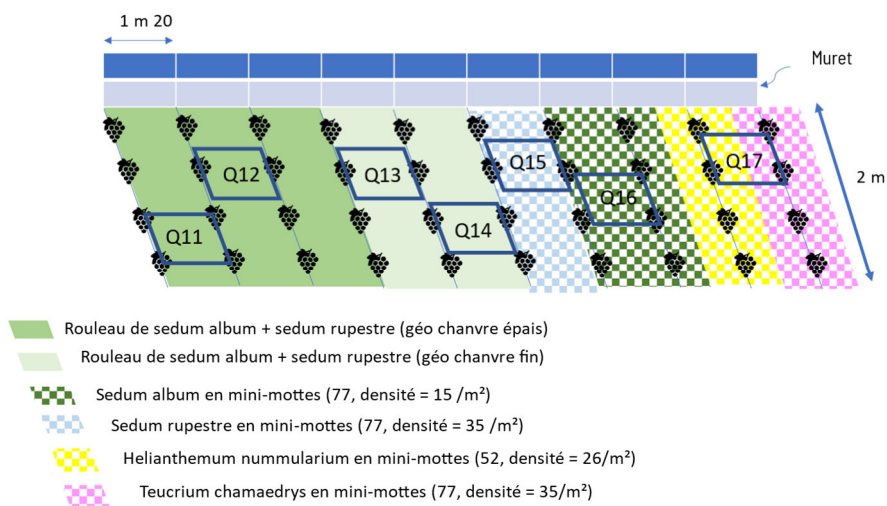


Figure 14 : Parcelle plantée en plein avec rouleaux et mini-mottes plantées en quinconces distantes de 40 cm (sous le rang et dans l'inter-rang). Suivi à l'aide de 10 quadrats de 1 m²

PARTIE 3

RÉSULTATS

Ces résultats présentent une description des parcelles ensemencées et plantées, suivies grâce au protocole défini précédemment. Deux années supplémentaires seront nécessaires pour obtenir un suivi diachronique.

SUIVI FLORISTIQUE DES PARCELLES ENSEMENCÉES

Voici un résumé des résultats obtenus sur les parcelles semées à Chavanay et à Ampuis en 2020 ainsi que les parcelles témoins, relevées en mai 2023. Le détail des relevés est présenté en annexe.

Chavanay 10/05/2023 début = 10h10 fin = 12h02	Abondance moyenne semis	Abondance moyenne témoin	Nombre taxons semis	Nombre taxons témoin	Moyenne Richesse spécifique semis	Moyenne Richesse spécifique témoin
Total quadrats m2	6 = 6 m ²	4 = 2 m ²	6 = 6 m ²	4 = 2 m ²	6 = 6 m ²	4 = 2 m ²
Sol nu	2,51%	6,94%				
Strate herbacée	97,49%	93,06%				
Strate herbacée - hauteur modale (cm)	47,5	51,25				
Adventices	51,01%	89,72%	14	11	8,5	6
Espèces pelouses sèches semées	41,46%	0,00%	16	0	7,5	0
Espèces pelouses sèches non-semées	5,03%	3,33%	6	2	2,3	0,75
Total espèces pelouses sèches	46,48%	3,33%	22	2	9,8	0,75

Ampuis 16/05/2023 h début = 10h15 fin =12h	Abondance moyenne semis	Abondance moyenne témoin	Nombre taxons semis	Nombre taxons témoin	Moyenne Richesse spécifique semis	Moyenne Richesse spécifique témoin
Total quadrats m2	6 = 6m ²	4 = 4 m ²	6 = 6m ²	4 = 4 m ²	6 = 6m ²	4 = 4 m ²
Sol nu (%)	15,31%	10,51%				
Strate herbacée - total (%)	84,69%	89,49%				
Strate herbacée - hauteur modale (cm)	20,8	23,75				
Adventices (%)	63,24%	88,76%	21	16	11,3	12,25
Espèces pelouses sèches semées (%)	20,95%	0,44%	16	1	7,2	0,25
Espèces pelouses sèches non-semées (%)	0,50%	0,29%	2	2	0,5	0,5
Total espèces pelouses sèches (%)	21,45%	0,73%	18	3	7,7	0,75

À Chavanay, la parcelle témoin mesurée a dû être réduite car la partie sous le rang avait été piochée au moment du relevé, il n'y avait donc pas de végétation sur une moitié du quadrat, nous avons alors « tronqué » le quadrat de 1 m² sur les 50 cm² de chaque côté le long des rangs de vignes. Ainsi, les résultats de la parcelle témoin sont à relativiser.

Sur les deux parcelles ensemencées, à Chavanay et à Ampuis, la richesse spécifique est supérieure aux parcelles témoins. Les espèces de pelouses sèches sont favorisées par le semis, à noter que certaines espèces de pelouses sèches non semées s'expriment également sur les parcelles semées, certainement parce que celles-ci ne sont pas désherbées. Les adventices restent en nombre importants sur les deux parcelles.

Concernant l'abondance des groupes d'espèces, à Chavanay il est quasiment équivalent entre les espèces de pelouses sèches et les adventices sur la placette semée, les adventices dominent largement sur la parcelle témoin. Il y a plus de sol nu sur la parcelle témoin, à noter que la parcelle témoin est piochée tous les ans contrairement à la parcelle semée. Il est intéressant d'observer que la proportion des adventices dans la parcelle semée est réduite de moitié par rapport au témoin, alors qu'aucun désherbage n'a été réalisé durant les deux années de végétation précédentes contrairement au témoin. A Ampuis, les résultats sont différents, sur la placette semée les adventices dominent largement et l'abondance des espèces de pelouses sèches correspond à un tiers des adventices. Sur la parcelle témoin, les espèces de pelouses sèches sont quasi inexistantes. Le sol nu est légèrement supérieur sur la parcelle semée, il faut préciser que la parcelle témoin est moins en pente que la parcelle semée ce qui peut expliquer cette différence. La difficulté de cette seconde parcelle semée à Ampuis réside principalement dans sa forte pente et l'érosion qui résulte des passages pour l'entretien de la vigne (chaque passage fait descendre de la terre).

La hauteur modale de la végétation est quasiment identique entre placette semée ou placette témoin. Elle avoisine les 50 cm à Chavanay, et les 20 cm à Ampuis. A Chavanay, cette hauteur dépasse l'objectif fixé dans le cadre de cette expérimentation. Cette moyenne élevée s'explique par la présence d'espèces adventices à fort développement, qui ne sont pas présentes en si grand nombre à Ampuis. Cette présence est liée à la nature du sol, plus riche et profond, et une pente moins forte qu'à Ampuis.

Après deux saisons de végétation, certaines espèces semblent plus intéressantes que d'autres parmi les espèces semées, en termes de recouvrement. Les résultats de 2023 permettent de dégager les plus abondantes, il s'agit à Ampuis de la **Petite pimprenelle** (*Poterium sanguisorba*), l'**Orpin blanc** (*Sedum album*), la **Vulpie queue-de-rat** (*Vulpia myuros*) et du **Thym faux-pouillot** (*Thymus pulegioides*). A Chavanay, on a de nouveau la **Vulpie queue-de-rat**, le **Thym faux-pouillot** (*Thymus pulegioides*) et trois trèfles annuels, le **Trèfle des champs** (*Trifolium campestre*), le **Trèfle aggloméré** (*Trifolium glomeratum*) et le **Trèfle scabre** (*Trifolium scabrum*). Dans une moindre mesure ressortent également l'**Armérie des sables** (*Armeria arenaria*), la **Canche caryophyllée** (*Aira caryophyllea*) et l'**Anthémide des rochers** (*Anthemis cretica* subsp. *saxatilis*). Ces espèces ont donc été intégrées dans le mélange de 2023, mis à part la Vulpie queue-de-rat qui s'est avérée trop haute et dense. ce qui a interrogé sur sa pertinence dans le mélange. Nous l'avons donc « remplacée » par une autre graminée annuelle moins dense, le **Micropyre délicat** (*Micropyrum tenellum*). Certaines espèces, pour lesquelles nous n'avions précédemment pas pu récolter suffisamment de semences, ont été ajoutées dans le mélange. Nous avons également ajouté une graminée qui semblait manquer dans le mélange précédent (*Festuca lemanii*).



Figure 14 : Relevé de la placette enssemencée à l'aide d'un quadrat de 1m² subdivisé en 100 carrés. Figure 15 : vue d'ensemble sur la parcelle semée en 2020 à Chavanay, au domaine Pierre-Jean Villa © ROUMIER A.- CBN Massif central



Figure 16 : Parcelle enssemencée, Ampuis © ROUMIER A.- CBN Massif central



Figure 17 : Parcelle témoin, piochée sous le rang à Chavanay, au domaine Pierre-Jean Villa © ROUMIER A.- CBN Massif central



Figure 17 : Parcelle témoin, fauchée après les vendanges à Ampuis, au domaine de Rosiers © ROUMIER A.- CBN Massif central

SUIVI DES PARCELLES PLANTÉES

Voici un résumé des résultats obtenus sur les parcelles plantées à Chavanay en 2021, suite à un cycle de production en pépinière (pépinière Osmie) ainsi que les parcelles témoins, relevées en mai 2023. Le détail des relevés est présenté en annexe.

Chavanay - Plantation	Rouleaux	Mini-mottes en plein	Mini-mottes sous le rang	Témoin
Surface m2	3 = 3 m ²	4 = 4 m ²	7 = 7 m ²	4 = 4 m ²
Sol nu	22,25%	28,67%	69,86%	82,75%
Strate herbacée - recouvrement moyen (%)	77,75%	71,33%	30,14%	17,25%
Strate herbacée - hauteur modale (cm)	22	12,5	19	15
Adventices	51,75%	53,67%	25,43%	17,25%
Sedum acre L., 1753	/	/	12,50%	0%
Sedum album L., 1753	54,75%	49,00%	17,25%	0%
Petrosedum rupestre (L.) P.V.Heath, 1987	3,50%	35,00%	5,75%	0%
Teucrium chamaedrys L., 1753	/	6,00%	0%	0%

Parcelles plantées en plein

Deux espèces sur les 6 plantées en 2021 ont très peu repris après les plantations et n'apparaissent pas dans les quadrats, il s'agit du **Thym faux-pouillot** (*Thymus pulegioides*) et de l'**Hélianthème nummulaire** (*Helianthemum nummularium*). La **Germandrée petit-chêne** (*Teucrium chamaedrys*) présente également une très faible reprise.

Pour rappel, les placettes plantées uniquement sous le rang sont désherbées dans l'inter-rang, les autres placettes sont uniquement fauchées. Etant donné qu'il s'agit ici d'étudier uniquement les espèces plantées nous n'avons pas relevé l'ensemble de la flore mais uniquement ces dernières.

Concernant les **rouleaux**, on peut voir que l'Orpin réfléchi (*Petrosedum rupestre*) n'a pas beaucoup repris, les résultats sont meilleurs en mini-mottes plantées en plein (sous le rang et en inter-rang) pour cette espèce. En revanche, l'Orpin blanc (*Sedum album*) montre un bon résultat (54% de la végétation). Après 2 années d'implantation, le résultat reste cependant assez peu satisfaisant car les adventices sont nombreuses (56% de la végétation) et le sol nu également, présent à 22%.

Les résultats en **mini-mottes plantées en plein** (sous le rang et en inter-rang) pour l'Orpin blanc (*Sedum album*) sont relativement similaires aux rouleaux en termes de recouvrement, il avoisine les 50% de la végétation (sol nu et adventices sont légèrement supérieurs dans cette modalité). Ainsi, en rapportant au coût de production plus important des rouleaux et à leur difficulté de mise en œuvre, on peut se poser la question de l'intérêt de ces derniers. Concernant l'Orpin réfléchi, celui-ci présente de meilleurs résultats que sur les rouleaux, cependant, le recouvrement n'est pas encore satisfaisant.

Parcelles plantées sous le rang

Concernant les **plantations de mini-mottes sous le rang**, sachant que tout l'inter-rang est pioché, les résultats sont difficilement interprétables. La reprise de l'Orpin acre (*Sedum acre*) est encourageante, et celle d'Orpin blanc est également bonne. Nous avons pu observer sur le terrain que l'Orpin acre montrait une meilleure résistance au piétinement par rapport à l'Orpin blanc, il faudrait encore un peu de recul pour confirmer cette observation. Pour le moment, la problématique principale est que les espèces implantées ne sont pas suffisamment concurrentielles ce qui n'empêche pas les adventices assez hautes (principalement *Chondrilla juncea*, *Erigeron annuus*, *Lactuca serriola*, *Geranium rotundifolium*, *Sonchus oleraceus*, *Hordeum murinum*) de « monter » dans le pied de vigne.

Comparé à la placette ensemencée, on remarque que celle-ci à plus de sol nu (20-30%) et que l'abondance d'adventices est similaire sur les deux placettes.



Figure 18 : Rouleau de sedum à l'implantation (octobre 2021) - ©AIRD A.- CBN Massif central Figure 19 : Rouleau de sedum après 6 mois d'implantation (mai 2022) - Figure 20 : rouleau après 1 an et 6 mois (mai 2023) - ©Roumier A.- CBN Massif central



Figure 21 : Sedum acre en mini-mottes planté sous le rang à gauche, Sedum album à droite - ©Roumier A.- CBN Massif central

BILAN DES ITINÉRAIRES TECHNIQUES DE PRODUCTION

Le semis-direct

Cet itinéraire comprend la récolte des semences, la préparation des lots (tri, pesée) et le semis. En 2020, le temps de récolte a été réalisé en interne, il n'y a donc pas de coût associé, mais du temps d'agent. En 2023, c'est l'entreprise des Semences du Puy qui a récolté les semences. Le semis a été réalisé par le CBN, les viticulteurs et la chambre d'agriculture du Rhône. Le coût de revient pour cette réalisation est de **39,6 € au m²**, le semis n'est pas comptabilisé dans ce coût. Le coût est élevé car il s'agit de récolte manuelle en direct sur des sites naturels, une mise en production de ces espèces au préalable pourrait réduire les coûts. Cependant, ces espèces ne sont pas toutes facilement multipliables de cette manière, un essai a été réalisé sur les trèfles annuels sur une parcelle agricole mais n'a pas donné de résultats satisfaisants (peu de levées sur la parcelle, le projet a donc été abandonné).

La plantation de mini-mottes

Cet itinéraire comprend la récolte des semences, la préparation des lots (tri, pesée) et le semis en terrine pour repiquage en godet, ou le semis directement en mini-mottes. La production de mini-mottes est moins coûteuse que la production de godets, mais elle implique que la germination doit être suffisamment rapide et avec un bon taux de germination. Ce qui n'a pas été le cas pour *Teucrium chamaedrys* et pour *Thymus pulegioides* qui a demandé une année supplémentaire de production liée à son taux de germination trop faible. La récolte, le tri, etc. ont été réalisés par le CBN Massif central, la production et la plantation par la pépinière Osmie. Des coûts liés à l'expérimentation ont été ajoutés pour ces espèces dont l'itinéraire de production n'était pas maîtrisé. A noter que les coûts liés à la récolte de semences n'ont pas été facturés puisque les lots ont été fournis par le CBN. Le coût de revient pour cette réalisation est de **55,9€ au m² planté en plein et 37,3€ planté uniquement sous le rang**.

La pose de rouleaux

Cet itinéraire comprend la récolte des boutures, la culture sur substrat spécifique (rouleau en fibres et terreau) l'entretien des rouleaux jusqu'à leur pose dans les vignes. La première année, le recouvrement des sedums sur les rouleaux n'était pas optimal, de plus, le substrat était lourd ce qui a rendu l'implantation des rouleaux dans les vignes difficiles. Pour le second essai de 2023 nous avons décidé d'augmenter l'épaisseur du rouleau et de diminuer le volume de substrat pour que ce soit plus léger. De plus, pour améliorer le recouvrement nous avons fait les boutures plus précocement, le Sedum acre ayant fleuri juste après la pose des boutures, celui-ci ne s'est pas implanté. Une récolte d'été avait été refaite par la pépinière Osmie pour compléter, mais il n'a pas repris et à la plantation aucun Sedum acre n'était sur le rouleau. Pour le second essai de 2023, la récolte des boutures a été faite en fin d'été 2022. La reprise au printemps était bonne (cf p. 20), mais les arrosages de l'été ont été trop abondants et le substrat s'est dégradé très vite. Le résultat était encore moins bon qu'en 2021, les rouleaux ne se tenaient pas et les sedums qui avaient pourtant bien repris au printemps 2023 ont régressé. L'itinéraire de 2021 était en comparaison plus intéressant et nécessitait d'un temps de culture en pépinière moins long. Le coût de revient pour cette réalisation est de **50€ au m²** en 2023, il était de **55€ au m²** en 2021.

Réalisation	Récolte 2020 et semis	Récolte 2023	Production mini-mottes/godets et plantation	Production de rouleaux 2020 et pose	Production de rouleaux 2023 et pose
Prestataire	CBNMC	Les Semences du Puy	Pépinière Osmie	Pépinière Osmie	Pépinière Osmie
Surface concernée	40 m ²	200 m ²	65 m ²	20 m ²	40 m ²
Coût / temps	15 jours	7919 €	2817,10 €	1100 €	2000 €

CONCLUSION

Après quatre années d'expérimentation d'enherbement des inter-rangs viticoles avec des espèces sauvages et locales issues de pelouses sèches du Pilat sur deux parcelles appartenant à deux domaines des côtes du Rhône, nous pouvons observer quelques tendances pour chaque itinéraire testé : Concernant les rouleaux de sedum, deux itinéraires techniques de production différents ont pu être testés pour améliorer la reprise des sedums et réduire le poids du support. Seul *Sedum album* a bien repris dans ces conditions de culture, *Petrosedum rupestre* et *Sedum acre* ont montré des difficultés de reprise. Un temps de culture en pépinière plus long pour favoriser la reprise des sedums sur le support n'a pas été favorable à ce dernier car il s'est décomposé trop rapidement. Les rouleaux de sedums ont été difficile à installer en raison de leur poids ou de leur fragilité. Au niveau du recouvrement des sedums une fois installés dans les vignes, le résultat après deux années montre des lacunes. Il faudrait encore suivre les essais pour voir si après quelques années les sedums progressent, ou s'ils régressent du fait du piétinement ou de la concurrence avec les adventices.

Concernant les plantations de mini-mottes ou godets en plein ou sous le rang, des suivis complémentaires seront nécessaires pour étudier le développement dans les vignes de l'Orpin blanc (*Sedum album*), de l'Orpin réfléchi (*Petrosedum rupestre*) et du Poivre des murailles (*Sedum acre*). On peut déjà souligner que le recouvrement des parcelles plantées de *Sedum album* en mini-mottes est proche de celui observé sur les rouleaux avec la même espèce, le coût de revient est comparable mais cette dernière technique est plus maîtrisée en pépinière et plus facile à installer que les rouleaux. La Germandrée petit-chêne et le Thym faux-pouillot ont eu plus de mal à s'implanter avec cet itinéraire technique, la culture en pépinière n'a pas donné de bons résultats. L'Hélianthème nummulaire avait pourtant bien fonctionné en pépinière mais son implantation dans les vignes n'a pas été bonne.

Enfin concernant le semis direct, le résultat sur la concurrence avec les adventices est intéressant car après deux années on observe une réduction de moitié des adventices sans entretien spécifique, sur l'une des deux placettes étudiées. Certaines espèces se développent bien par semis direct, mais les résultats sont très différents sur les deux parcelles qui ne sont pas dans les mêmes conditions écologiques. Ce dernier itinéraire technique mériterait d'être approfondi car c'est celui qui présente les résultats les plus encourageants et répond le mieux à l'un des principaux objectifs agricoles fixés au préalable, à savoir la réduction des adventices. D'un point de vue écologique, la technique du semis direct est également intéressante par la diversité des espèces caractéristiques des pelouses sèches s'exprimant et semblant se pérenniser deux années après l'ensemencement.

De manière générale, les suivis sont encore à poursuivre pour tirer de plus amples conclusions sur l'efficacité d'un couvert avec des espèces sauvages et locales car les plantations et semis sont trop récents. Cette étude montre aussi la difficulté de mener de front à la fois une recherche sur l'efficacité d'un couvert et sur son itinéraire de production. Les trois itinéraires techniques sont pour le moment très coûteux lorsqu'on rapporte les réalisations au mètre carré. Cependant, si l'un des itinéraires étudiés et certaines espèces commencent à répondre aux objectifs fixés initialement, une attention particulière pourra être attachée à rechercher des itinéraires techniques de production moins coûteux. Par exemple, concernant le semis, on pourrait mettre en production quelques espèces du mélange les plus productives pour réduire le coût de la récolte en nature. De plus, pour réduire les coûts de ces enherbements, on peut raisonner à plus grande échelle et imaginer qu'ils ne faillent pas enherber l'ensemble des rangs pour voir peu à peu une dynamique d'ensemencement naturelle mais planter ou semer quelques parcelles « ressources » par endroit.

Pour les deux années à venir au moins, il serait intéressant sur l'ensemble des placettes de poursuivre les suivis floristiques et d'étudier finement la concurrence en eau et en azote sur la vigne à l'aide de sondes, comme cela avait été fait sur les essais précédents du domaine Pierre-Jean Villa, afin d'étudier l'impact de ces enherbements sur la vigne et la production viticole.

BIBLIOGRAPHIE

- ALSAC 2014. - Un désherbage mécanique sur vigne qui progresse au-delà des producteurs bio. *Analyse et résultats* n°27
- AGRESTE 2023. - CHIFFRES ET DONNÉES - « Enquête pratiques culturales en viticulture 2019 - Principaux résultats » OCTOBRE 2023 No 15
- AUBERTOT J. N., BARBIER J. M., CARPENTIER A., GRIL J. J., GUICHARD L., LUCAS P., SAVARY S., SAVINI I. & VOLTZ M. 2005. - Pesticides, agriculture et environnement. Réduire l'utilisation des pesticides et limiter leurs impacts environnementaux. Expertise scientifique collective, synthèse du rapport, INRA et Cemagref (France), 64 p.
- BENOIT P. 2010. - Enherbement des sols : quels effets possibles sur le devenir environnemental des pesticides ? *Fourrages* 202, 95-102.
- BLAISE C., MAZZIA C., BISCHOFF A., MILLON A., PONEL P., & BLIGHT O., 2021. - The key role of inter-row vegetation and ants on predation in Mediterranean organic vineyards. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 311, 107327.
- CARBONNEAU A., DELOIRE A., TORREGROSA L., JAILLARD B., PELLEGRINO A. *et al.* 2015. - *Traité de la vigne : physiologie, terroir, culture*. Dunod, 2ème ed., 592 p., (hal-02154373)
- CBN 2024. - Référentiel taxonomique TaxRéf16 complété utilisé dans Lobelia. CBN Massif central, CBN Bassin parisien, CBN Sud-Atlantique, CBN Pyrénées-Midi-Pyrénées. Consultation interne [Consulté le 10/01/2024].
- CELETTE F., 2007. Dynamique des fonctionnements hydrique et azoté dans une vigne enherbée sous le climat méditerranéen (Doctoral dissertation, Thèse de doctorat, Montpellier SupAgro).
- CHANTELOT E., CELETTE F., & WERY J., 2004, May. Concurrence pour les ressources hydriques et azotées entre vigne et enherbement en milieu méditerranéen. In *Qualitätsmanagement im Obst- und Weinbau-International symposium in Quality management in viticulture and enology*, Stuttgart-Germany (pp. 10-11).
- COUSINS S.A.O., OHLSON H. & ERIKSSON O. 2007. - Effects of historical and present fragmentation on plant species diversity in semi-natural grasslands in Swedish rural landscapes. *Landscape Ecology* 22 : 723-730.
- CULAT A., 2015. - *Suivi 2014 des végétations des sites Natura 2000 du Parc naturel régional du Pilat - Vallée de l'Ondenon, contreforts nord du Pilat FR8201762 et Crêts du Pilat FR8201760*. Conservatoire botanique national du Massif central. 161 p.
- Fifth IPCC Assessment Report, 2014
- FREY H., 2016. - Analyse des pratiques d'enherbement des viticulteurs et formalisation des règles de décision utilisées pour le pilotage : Enquêtes dans l'Aude, le Gard, l'Hérault et les Pyrénées Orientales. *Sciences agricoles*. hal-02801835
- GRIL J.J. 2003. - L'entretien des sols viticoles. Intérêt de l'enherbement de la vigne pour limiter le ruissellement, l'érosion et la pollution par les produits phytosanitaires. *Progrès Agricole et Viticole (France)*, 120(6).
- JAMMART J., CHABAUD J., LEE A., SLAK M. F & CHERY P., 2003. - Prise en compte de l'évolution de l'occupation des sols dans la gestion prospective de l'aléa «érosion des sols»: étude de cas dans l'Entre-deux-Mers. In: *Actes des journées 2003, Association internationale pour l'écologie du paysage 8-10/10/2003*, Gap, France, éd. Cemagref
- JULVE Ph. 1998 ff.a. - Baseflor. Index botanique, écologique et chorologique de la Flore de France. Version [18/03/2009]. Programme Catminat. Adresse URL : <http://philippe.julve.pagesperso-orange.fr/catminat.htm>.
- LE ROUX X., BARBAULT R., BAUDRY J., BUREL F., DOUSSAN I., GARNIER E., HERZOG F., LAVOREL S., LIFRAN R., ROGER-ESTRADE J., SARTHOU J. P. & TROMMETTER M., 2008. - Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective INRA, juillet 2008, Quae, 177 p.
- MACARY F., 2018. Environmental impact and human health: the case of pesticides. Environmental performances assessment of agriculture, in relation with pesticides. Summer school of the LabEx COTE (University of Bordeaux) Interactions between ecosystems and rural-urban fringes, Jun 2018, Bordeaux, France. pp.41. (hal-02607698)
- NOVELLI E., LAMASTRA L., TRIOLI G. 2014. - Sostenibilità in cantina: la gestione dell'acqua. *L'Informatore Agrario* 11/2014
- OFB, 2023b. Référentiel technique associé au Règlement d'usage de la marque collective simple Végétal local [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.vegetal-local.fr/sites/default/files/2022-11/Reglement_V%C3%A9g%C3%A9talocal_OFB_juillet22.pdf

- PETREMAND G. 2015. - Pratiques agricoles et biodiversité : impact de l'enherbement viticole sur l'entomofaune auxiliaire (*Diptera: Syrphidae, Coleoptera: Carabidae*). Maitrise universitaire en Sciences de L'environnement, Université de Genève, 109.
- RENAUD C., BENOIT M., THOLLET-SHOLTUS M. & JOURJON F., 2011. - Evaluation globale des impacts environnementaux des itinéraires techniques viticoles : l'Analyse du Cycle de Vie (ACV). *Revue Suisse d'arboriculture Viticulture, Arboriculture, Horticulture* 43(3), 184-189.
- RICHIN A. *et al.*, 2011. Agrifaune : Eau, viticulture et biodiversité dans le bassin versant de l'Ardières. Guide des aménagements possibles en zone viticole. Travail collectif. 60p.
- ROSSI *et al.* 2023. - Restauration de prairies méditerranéennes à l'aide de semences locales - Site expérimental « Vigne de Cocagne », Fabrègues (Hérault), Rapport Technique. CEN Occitanie. 30p.
- RUGANI B., VAZQUEZ-ROWE I., BENEDETTO G. & BENEDETTO E., 2013. A comprehensive review of carbon footprint analysis as an extended environmental indicator in the wine sector. *J. Clean. Prod.* 54, 61-77.
- SCHULTZ H.R. & LOHNERTZ O. 2002. - « Cover crop use in Germany and possible effects on wine quality ». Mondavi Bordeaux, France.
- TISON J.M. & FOUCAULT B. de (coords) 2014. - Flora Gallica. Flore de France. Biotope, Mèze, xx + 1196 p.
- TRIOLI G., SACCHI A., CORBO C., & TREVISAN M. 2015. - IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE LA VITICULTURE ET DES INTRANTS DE LA VINIFICATION : ENQUÊTE EUROPÉENNE. WWW.INFOWINE.COM - *REVUE INTERNET DE VITICULTURE ET OENOLOGIE*, N. 8/1
- TRIPLET P., 2020. Dictionnaire encyclopédique de la diversité biologique et de la conservation de la nature - Sixième édition. 1216p
- VALLEE S., 2020. Suivi de revégétalisation - Site des Vignes (Saint-Pierre d'Albigny) - Conservatoire Botanique National Alpin. 19 p.
- Vidéo Vienne TV L'Echo Responsable du Pays Viennois - Ep 3 <https://www.facebook.com/watch/?v=2787520014864379>

ANNEXES

Annexe 1 : Récoltes 2020 et 2023

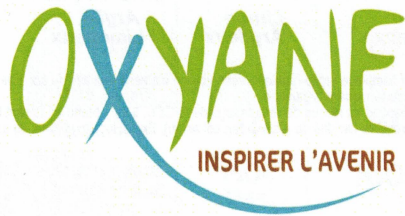
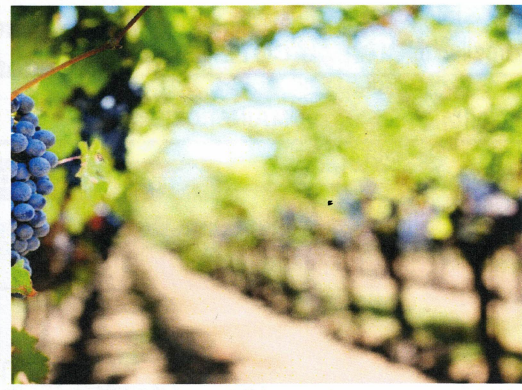
Annexe 2 : Analyses de sol

Annexe 3 : Résultats des suivis

Présence/absence 2021; 2022

Taxon	Poids total	PMG (g)	Domaine Pierre-Jean Villa		Domaine de Rosiers	
			2021	2022	2021	2022
<i>Aira caryophyllea</i> L., 1753	7,54	0,13	x	x	x	
<i>Anthemis cretica</i> subsp. <i>saxatilis</i> (DC. ex Willd.)	4,8	0,36	x	x	x	x
<i>Armeria arenaria</i> (Pers.) Schult., 1820	18,6	1,6	x	x	x	x
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill., 1768	5,81	0,96				
<i>Helichrysum stoechas</i> subsp. <i>stoechas</i> (L.) Moer	0,7029	0,096		x		
<i>Jasione montana</i> L., 1753	2,1	0,302	x	x	x	x
<i>Medicago minima</i> (L.) L., 1754	9,62	0,77	x	x		
<i>Plantago capitellata</i> Ramond ex DC., 1805	6,9	6,9	x	x		
<i>Potentilla verna</i> L., 1753	0,04	0,62				
<i>Poterium sanguisorba</i> L., 1753	9,7	9,7		x	x	x
<i>Rorippa pyrenaica</i> (All.) Rchb., 1838	1,5	0,44				
<i>Rumex acetosella</i> L., 1753	2,1	0,418		x		x
<i>Sedum album</i> L., 1753	2,96	0,03	x	x	x	x
<i>Teucrium chamaedrys</i> L., 1753	8,5	1,68		x		
<i>Thymus pulegioides</i> L., 1753	19,7	0,18	x	x	x	x
<i>Trifolium arvense</i> L., 1753	1,3019	0,256	x		x	
<i>Trifolium campestre</i> Schreb., 1804	3,3	0,228	x	x	x	
<i>Trifolium glomeratum</i> L., 1753	3,84	0,338	x	x		
<i>Trifolium scabrum</i> L., 1753	5,6	1,42	x	x		
<i>Tuberaria guttata</i> (L.) Fourr., 1868	0,7297	0,05				
<i>Vulpia bromoides</i> (L.) Gray, 1821	2,57	0,4		x		

Nom	lieu récolte	coordonnée		forme	poids (gr)	pureté (env.)	info	Pourcentage par espèce
Rumex acetosella	pré Monqueur	45,35021	4,68997	graines	143	95		0,043704156
Trifolium glomeratum	pré mouton	45,38855	4,71652	inflo/graines	501	95	1 ^{er} lot	0,153117359
				Inflo/mulch	146	60	2eme lot	0,044621027
Trifolium campestre	route	45,38685	4,72592	inflorescence	324	80		0,099022005
	Labroc	45,09245	3,52080				0	
	Chalignac	45,15541	3,89252				0	
Trifolium arvense	Chalignac	45,15526	3,89231	inflorescence	60	90		0,018337408
Armeria arenaria	pré ecobel	45,37384	4,72768	inflorescence	580	90		0,177261614
Poterium sanguisorba	pré ecobel	45,37384	4,72768	graines	192	95		0,058679707
								0
Thymus pulegioides	pré ecobel	45,37384	4,72768	inflorescence	12	70		0,003667482
Aira caryophylla	pré Monqueur	45,35021	4,68997	graines	32	75	se qlq glumes avec g	0,009779951
	Olivier	45,37121	4,71515				0	
Festuca lemanii	pré ecobel	45,37384	4,72768	glume/graines	288	90		0,08801956
	route	45,38685	4,72592				0	
Micropyrum tenellum	cimetière	45,38312	4,72522	glume/graines	269	85		0,082212714
Poterium sanguisorba	VL Massif central			graines	700	95		0,21393643
Anthemis cretica subsp. saxatilis	NS22-008VL			graines	16	100		0,004889976
Sedum album	NS23-013				8,8			0,002689487
Total poids					2837,8			-434gCF
Total surface (10g/m²)					283,78			
Seigle					20000		30g/m²	



ANALYSE DE TERRE

VOTRE CONSEILLER : **Didier CHARAVIT**

EXPLOITATION

EARL DOMAINE ROZIERES

M. GOURDAIN MAXIME 3 RUE DES
69420 AMPUIS

Code exploitation : 10006349

PARCELLE / ECHANTILLON

NOUVEAU COTE BODIN

N° ilot :

Surface : 0.75 ha

N° analyse : **26888162**

Arrivée labo le : 16/12/2022

Envoi rapport le : 06/01/2023

PRELEVEMENT

Prélevé le : 09/12/2022 Profondeur : 30 cm

Méthode de prélèvement : **DIAGONALE**

Préleveur : **2 EVENT ENVIRONNEMENT**

Coordonnées GPS :

Longitude : E 4°48'48.236" Latitude : N 45°29'34.116"

RENSEIGNEMENTS PARCELLAIRES

Type de sol renseigné : **LIMON SABLEUX**

Type de sol analysé : **LIMON ARGILEUX PROFOND ET SAIN**

Terre fine : 3500T/ha

Travail du sol : 25 cm

% cailloux estimé : **Moyen (10 à 20%)**

VIGNE en production

Année de plantation : 2012

Vigueur : Normale

Cépage : Syrah

Sarments : Laissés sur place

Porte-greffe : 3309 C

Enherbement : Temporaire tous les rangs

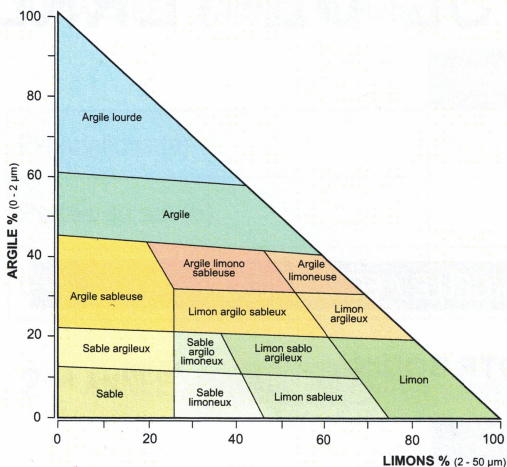
Rendement moyen : 40 HL/ha

Travail du sol : Non

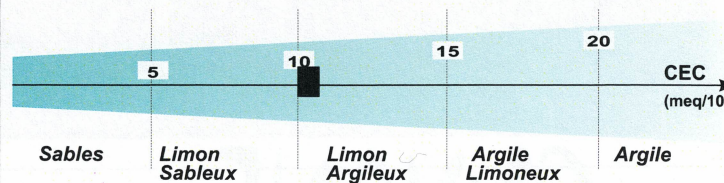
fertilisation : En plein

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

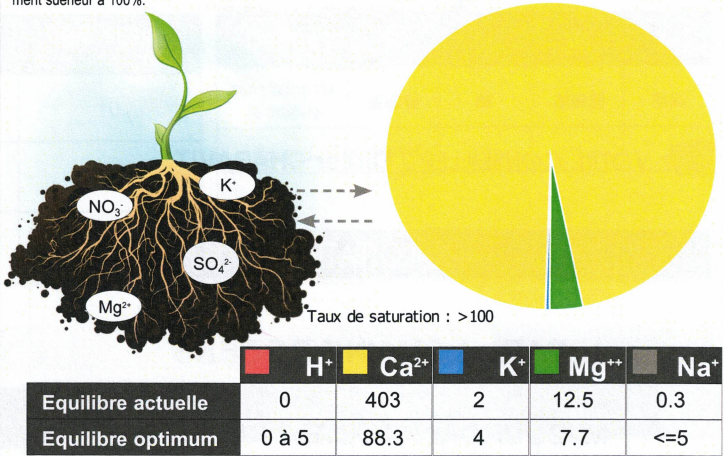
	Résultats	Valeur souhaitable	Faible	Moyen	Elevé
Indice de battance					
Indice de compaction					
RFU potentielle (mm)					



CAPACITÉ D'ÉCHANGE EN CATIONS (CEC) = 11.1



La CEC correspond à la taille du complexe argilo-humique, réservoir en éléments nutritifs du sol. Elle est déterminée par le teneur et la qualité des argiles et de la matière organique.
 Le taux de saturation correspond au niveau de remplissage de la CEC. Il est obtenu en faisant la différence « 100 - H⁺ ». H⁺ (Taux d'hydrogène) représente l'acidité de réserve (en sol acide). En sol alcalin, le taux de saturation est généralement supérieur à 100%.

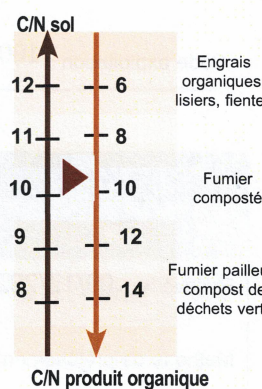


BILAN ACIDE BASE

	Résultat	Norme	Très faible	Faible	Satisf	Elevé	Très élevé
pH Eau	8.3					■	
pH KCl	7.5					■	
CaCO3 total %	3.4				■		
CaO ppm	12525	2745				■	
CaCO3 actif %	NS **						
IPC							

BILAN ORGANIQUE

	Résultat	Norme	Très faible	Faible	Satisf	Elevé	Très élevé
MO %	2.2	2.2			■		
C Orga %	1.3	1.3			■		
N Total %	0.12	0.13			■		
C/N	10.7	9 à 11			■		
IAB	1.3	>1.5		■			
BHP	-350						



Compte tenu du rapport C/N du sol (C/N = 10.7) il est recommandé d'utiliser un produit organique dont le C/N est compris entre 8 et 12.

IAB : Indice d'Activité Biologique calculé en fonction des paramètres ayant un effet sur l'activité biologique (type de sol, pH, % CaCO3 ...).
 BHP : Bilan Humique Prévisionnel (balance entre les pertes d'humus par minéralisation de la MO et les gains d'humus par restitution des résidus de récolte).
 BHP org : Bilan Humique Prévisionnel après intégration des apports organiques prévus.

CONSEIL CHAULAGE (kg CaO / ha)

Entretien CaO	Correction CaO	Apport total CaO	
/	/	/	1 ^{ère} année
/	/	/	2 ^{ème} année
/	/	/	3 ^{ème} année
/	/	/	TOTAL

CONSEIL ORGANIQUE (kg MO / ha)

Entretien MO conseillé	Correction MO conseillée	Apport total MO conseillé	Apports MO prévus (effluents ...)
350	/	350	/
350	/	350	/
350	/	350	/
1050	/	1050	/

Un apport organique d'entretien est conseillé afin de compenser les pertes annuelles de matière organique et maintenir le %MO à son niveau actuel.



POTENTIEL NUTRITIF

ÉLÉMENTS MAJEURS

OLIGO-ÉLÉMENTS

Excessif										
Très élevé				■						
Elevé										
Satisfaisant	■		■		■			■	■	
Un peu faible										
Faible		■				■	■			■
Très faible										
Résultats	31	104	277	12525	11	1.6	5.1	5	10	0.24
Eléments nutritifs exprimés en ppm	P ₂ O ₅ Olsen	K ₂ O	MgO	CaO	Na ₂ O	Zn	Mn	Cu	Fe	B
Teneur minimum	30	210	170	2745		3.5	8	1.5	8.9	0.5
	PHOSPHORE Olsen	POTASSE	MAGNÉSIE	CALCIUM	SODIUM	ZINC EDTA	MANGANÈSE EDTA	CUIVRE EDTA	FER EDTA	BORE eau bouillante
Teneur impasse	110	390	290							
Assimilabilité	■	■	■			■	■	■	■	■
Facteur de blocage	pH	/	/			pH	pH	pH	pH	pH

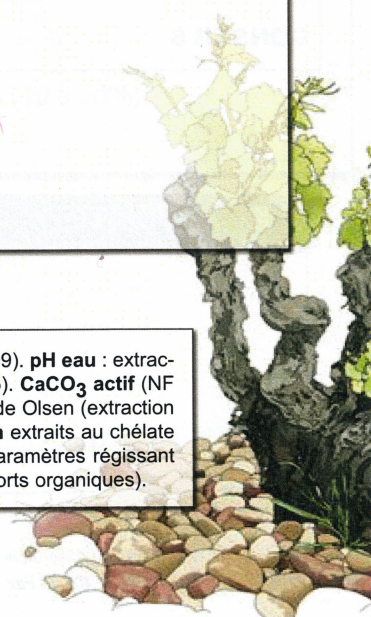
Les normes d'interprétation phosphore et potasse (T Renforcement et T Impasse) sont déterminées en fonction du type de sol et de la classe d'exigence des cultures.
 Les normes affichées sous les graphes correspondent à la culture la plus exigeante parmi les trois cultures prévues.
 Le détail des normes par culture est affiché dans le tableau "conseils PKMg"

	Résultat	Norme	Trop faible	Normal	Trop Elevé
K ₂ O / MgO	0.4	1.2	■		
CaO / MgO	45.2	16.1		■	
P ₂ O ₅ / Zn	19	8.6		■	
Cu / MO	2.27	0.7		■	

ANALYSES COMPLEMENTAIRES

MÉTHODES D'ANALYSES

*Méthode d'analyses : CEC cobalti-hexamine (NF ISO 23470). Matières organiques : carbone Anne x 1,72 (NF X31.109). pH eau : extraction eau, "acidité active" (NF X 31.103). pH KCl : extraction KCl "acidité totale" (NF X 31.104). CaCO₃ total (NF x 31.105). CaCO₃ actif (NF X 31.106). Cations échangeables Ca²⁺, K⁺, Na⁺, Mg²⁺, extraits à l'acétate d'ammonium (NF X 31.108). Phosphore : méthode Olsen (extraction bicarbonate de sodium), méthode Joret-Hébert (extraction oxalate d'ammonium, NF X 31.161). Oligos : Cu, Mn, Fe, et Zn extraits au chélate EDTA (NF X 31.120). Bore soluble à l'eau bouillante (NF X 31.122). IAB : Indice d'activité biologique basé sur les paramètres régissant la vie microbienne du sol (pH, % CaCO₃, % d'argile, % MO, régime de restitution des résidus de récolte, fréquence d'apports organiques).



Plan prévisionnel de fertilisation P₂O₅, K₂O, MgO1^{ère} ANNÉE VIGNE 40 HL/ha

	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNESIE MgO
Exportations (a)	5	25	10
Pertes au sol (b)	10	20	10
CONSEILS	15	70	/

Oligos	B	Cu	Mn	Zn
sensibilité de la culture	■■■■	■	■■■■	■■
Conseil	Apport	/	/	/

2^{ème} ANNÉE VIGNE 40 HL/ha

	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNESIE MgO
Exportations (a)	5	25	10
Pertes au sol (b)	10	20	10
CONSEILS	15	70	/

Oligos	B	Cu	Mn	Zn
sensibilité de la culture	■■■■	■	■■■■	■■
Conseil	Apport	/	/	/

3^{ème} ANNÉE VIGNE 40 HL/ha

	PHOSPHORE P ₂ O ₅	POTASSE K ₂ O	MAGNESIE MgO
Exportations (a)	5	25	10
Pertes au sol (b)	10	20	10
CONSEILS	15	70	/

Oligos	B	Cu	Mn	Zn
sensibilité de la culture	■■■■	■	■■■■	■■
Conseil	Apport	/	/	/

PRÉCONISATIONS DE VOTRE CONSEILLER

CLIENT

EARL DOMAINE PIERRE JEAN VILLA

5 Route de Pélussin

42410 CHAVANAY

Intermédiaire

EARL DOMAINE PIERRE JEAN
VILLA - 11812838

Diagnostic agronomique - Physico-chimie et biologie du sol -

Votre parcelle: RIVOIRES 3

ECHANTILLON

N° de laboratoire: 1847-012
Date de réception: 21/11/2018
Commune: 42410 CHAVANAY

RENSEIGNEMENTS

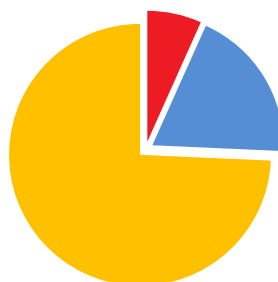
Profondeur de prélèvement: 0-20 cm
Culture: Vigne
Charge en cailloux 25 %
Masse de terre fine par ha (T/ha) 2025
Densité apparente (T/m³) 1,35
Référentiel Vigne et texture proche.



CARACTÉRISATION PHYSICO-CHEMIQUE

Fraction Granulométrique en % de terre

Argiles	6,7
Limons	19,0
Sables	74,3



Texture
sableux (S)

Analyse physique

Matières organiques	(%)	1,7
Carbone	(g/kg)	9,8
Azote	(g/kg)	0,8
C/N		12,6
pH eau		6,6
pH KCl		5,9
Calcaire total	(g/kg)	4
Calcaire actif	(g/kg)	ND
CEC	(Cmol+/kg)	9,69

Analyse chimique

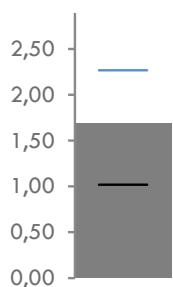
Azote total (Kjeldhal)	(g/kg)	0,778
Anhydride Phosphorique	(g/kg)	0,175
Bases échangeables		(g/kg) (%CEC)
Oxyde de Potassium-K ₂ O	(g/kg)	0,158 3,5
Oxyde de Magnésium-MgO	(g/kg)	0,178 9,1
Oxyde de Calcium-CaO	(g/kg)	2,41 88,5
Oxyde de Sodium-NaO	(g/kg)	0,011

	Optimum	Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
Azote total	1,000	1,500	■			
Anhydride Phosphorique	0,050	0,200		■		
Oxyde de Potassium-K ₂ O	0,160	0,230	■			
Oxyde de Magnésium-MgO	0,130	0,180		■		
Oxyde de Calcium-CaO	1,906	2,178			■	
Oxyde de Sodium-NaO	0,001	0,100		■		

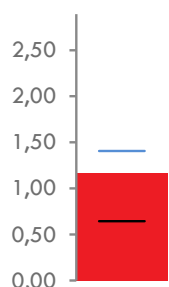
Rapport K₂O/MgO 0,90 Souhaitable: 1,30

CARACTÉRISATION DES MATIÈRES ORGANIQUES DU SOL

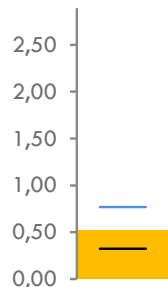
MO totale (% de sol)



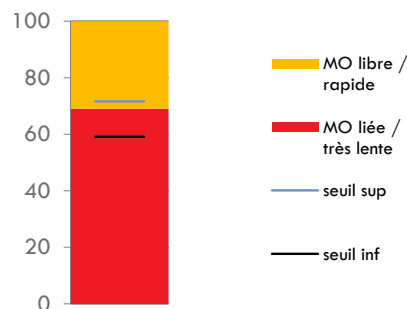
MO liée (% de sol)



MO libre (% de sol)



Equilibre MO libre et MO liée (% de la MO totale)



Etat d'humification des différentes fractions de MO

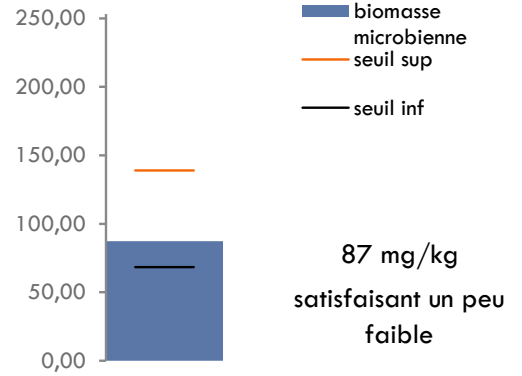


	teneur en % de sol	teneur en % de MO	azote (g/kg)	C/N
MO totale	1,7		0,78	12,6
MO liée	1,2	69	0,58	11,7
MO libre	0,5	31	0,20	15,0

Carbone	Biomasse Microbienne (BM)	
	g/kg terre	en % C
9,8	87	0,9
satisfaisant	satisfaisant un peu faible	satisfaisant un peu faible

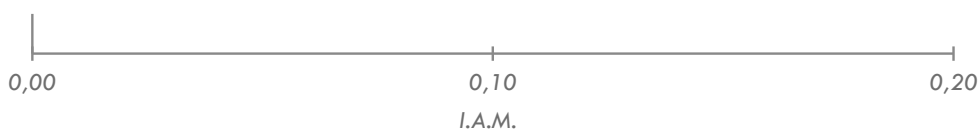
Éléments minéraux stockés dans la BM (calculés en kg/ha)				
N	P	K	Ca	Mg
27	21	17	2	2

Biomasse Microbienne (mg C / kg de terre sèche)



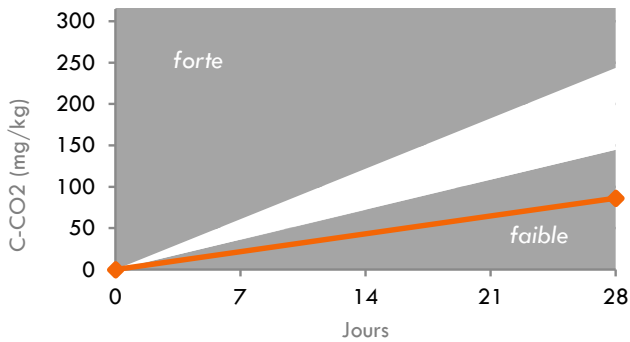
COMPARTIMENT VIVANT: ACTIVITES MICROBIENNES

✓ INDICE D'ACTIVITÉS MICROBIENNES (IAM)

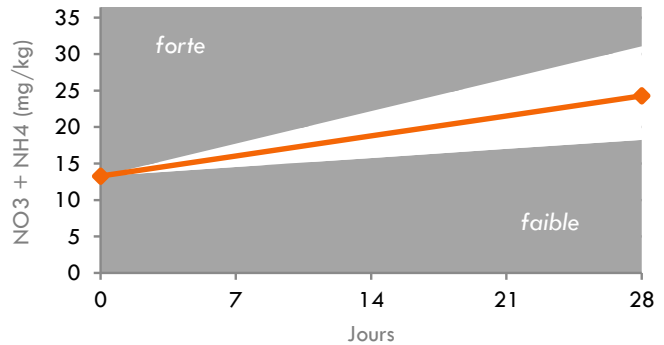


✓ ACTIVITÉS MICROBIOLOGIQUES MINÉRALISATRICES DE C et N : dégradabilité de la MO

Minéralisation du carbone



Minéralisation de l'azote



BILAN DES ÉLÉMENTS MINÉRALISÉS

CARBONE			
C organique (g/kg TS)	C minéralisé (mg/kg/28j)	Indice de minéralisation (%)	Cm/BM
9,8	86,2	0,9	35,3
satisfaisant	très faible	faible	

AZOTE				
N total (g/kg)	N minéralisé (mg/kg/28j)	Indice de minéralisation (%Ntotal)	Fourniture annuelle N (U)	Reliquat (U)
0,8	11,0	1,4	33,4	26,9
	satisfaisant un peu fort	satisfaisant		

Mauguio, le 07/02/2019
Thibaut Déplanche
Ingénieur Agronome Conseil

CARACTÉRISATION PHYSICO-CHIMIQUE

Sol sableux (S) à pH neutre.

CARACTÉRISATION DES MATIÈRES ORGANIQUES

o MO totale :

Dans un référentiel viticulture, votre sol présente une teneur satisfaisante en matière organique totale de 1,69%. Elle représente environ 34,2 tonnes par hectare sur une profondeur de 20 cm.

o MO libres : réserves à moyen terme

La teneur en matières organiques libres (matières organiques les plus facilement consommées) est de 0,52%. Cette valeur est satisfaisante : ces matières organiques libres sont le principal apport d'énergie pour la vie du sol et elles sont ici en quantité suffisante.

Le rapport C/N de la MO libre est de 15. Il caractérise une MO correctement évoluée, encore jeune, énergétique pour la faune et la microflore du sol.

o MO liées : réserves à long terme

La teneur en matières organiques liées (matières organiques les plus stables dans le temps) est de 1,17%. Cette valeur est satisfaisante : ces matières organiques, lorsqu'elles sont minéralisées (consommées) par la biomasse du sol, représentent un stock non négligeable d'éléments nutritifs pour la vigne. Elles participent également au maintien d'une bonne stabilité structurale en se liant aux argiles (complexe argilo-humique) et augmentent la résistance aux stress environnementaux (sécheresse, inondations, excès de cuivre...)

Le rapport C/N de la MO liée est de 11,7. Cette valeur est satisfaisante et caractérise des humus bien évolués, fonctionnels, libérant assez facilement de l'azote.

o Équilibre des compartiments libre et lié (équilibre des réserves entre court et long terme) :

Les compartiments organiques de votre sol sont équilibrés : les réserves organiques sur le long terme sont bien proportionnées par rapport aux réserves à plus court terme (respectivement 69% et 31% du carbone total).

COMPARTIMENT VIVANT: BIOMASSE MICROBIENNE

o Taille du compartiment microbien :

Votre sol est vivant : le compartiment microbien (compartiment vivant majoritaire du sol) est développé et représente 87mg de carbone par kg de sol sec, soit environ 177kg par ha pour votre parcelle (pour une profondeur de 20 cm.). La biomasse microbienne est constituée de nombreux éléments (N,P,S...). Cette biomasse se renouvelle rapidement dans le sol rendant ainsi les éléments qu'elle contient potentiellement disponible pour les plantes. Le maintien de cette masse vivante dans le sol assure, de plus, de nombreuses propriétés agronomiques indispensables aux cultures : porosité (drainage, enracinement), stabilité structurale (anti-érosion).

o Proportion par rapport au stock de MO :

La biomasse microbienne représente une proportion satisfaisante de la matière organique totale (0,9%). L'environnement sol (exemples : structure, porosité..) et la qualité des restitutions organiques sont favorables au développement de la vie microbienne.

COMPARTIMENT VIVANT: ACTIVITÉS MICROBIENNES

o MO potentiellement minéralisable :

La MO potentiellement minéralisable est la MO qui sera très rapidement consommée par les micro-organismes (sous réserve que de bonnes conditions de température, d'humidité et d'oxygénation soient réunies) : ces derniers utilisent le carbone organique comme source d'énergie pour leur croissance et leur développement. Pour votre sol la quantité de carbone minéralisé à 28 jours est très faible (86mg de carbone par kg de sol sec.). Elle est insuffisante pour développer la biomasse microbienne et la faune du sol. De plus, rapportée à la matière organique totale, la quantité de matière organique rapidement utilisable par la biomasse est faible (indice de minéralisation du carbone = 0,88%). On dit que l'activité de la matière organique est faible. L'apport énergétique à la biomasse est donc limité par la trop forte stabilité de la matière organique et donc par le manque de substrat facilement dégradable.

o Azote potentiellement minéralisable :

l'azote minéralisé en 28 jours en laboratoire en conditions contrôlées (température, humidité) modélise une situation de terrain d'environ 4 mois. Pour votre sol cette quantité est satisfaisante (11mg d'azote par kg de sol sec). De plus, rapportée à l'azote total, cette quantité d'azote rapidement utilisable par les plantes est satisfaisante (indice de minéralisation de l'azote = 1,4%). On dit que l'activité de l'azote de la matière organique est correcte. La mise à disposition d'azote minéral pour la vigne est donc assurée par la quantité de matière organique, mais aussi par sa qualité (activité). La nitrification fonctionne correctement et aboutit très majoritairement à la synthèse de nitrate.

Par extrapolation sur 6 mois, l'activité biologique du sol peut générer environ 33 unités d'azote par hectare.

Thibaut Déplanche
Ingénieur Agronome Conseil



PROPOSITIONS D'ACTION



Conclusions

Points Forts

- # pH eau satisfaisant et CEC saturée mais statut acido-basique à surveiller d'ici 10 ans.
- # Teneur en matière organique correcte compte tenu de la nature sableuse.
- # Fourniture potentielle d'azote normale pour un sol sableux mais insuffisante pour nourrir la vigne correctement.

Points Faibles

- # Parcelle à forte pierrosité diminuant la quantité de terre fine de surface.
- # C/N libre très bas indiquant des matières organiques fraîches épuisées.
- # Biomasse microbienne un peu faible, pas à son optimum surtout compte tenu de la teneur correcte en MO.
- # Minéralisation de la MO faible (peu riche en éléments rapidement assimilables)
- # Faible qualité nutritionnelle des MO.
- # Présence de reliquats azotés, fertilisation récente?

Propositions

La parcelle a un fonctionnement globalement correcte sur la terre fine mais la forte pierrosité limite fortement sa fertilité.

La caractéristique principal est probablement l'épuisement organique, notamment dans les compartiments les plus labiles (carbone minéralisable) : les organismes du sol manquent de nourriture, ils ont un gîte globalement satisfaisant.

La priorité est ici de stabiliser le fonctionnement biologique en apportant des ressources nutritives aux organismes et aux vignes, les engrais verts sont adaptés à la problématique mais la topographie ne permet pas semis et destruction facilement.

La stratégie "matière fraîche" est donc la même que sur "rivoires", fumier et sarments, mais la situation est tout de même meilleure ici donc privilégiez peut être les autres terrasses, envisagez peut être la solution d'épandage de moûts dans cette situation.

Il n'y a pas de contrainte minérale forte mais la fertilisation potassique est conseillée car la disponibilité est moyenne et le 3309C l'absorbe plus difficilement que d'autres (40-50U/ha/an).

Thibaut Déplanche
Ingénieur Agronome Conseil

CLIENT

EARL DOMAINE PIERRE JEAN VILLA

5 Route de Pélussin

42410 CHAVANAY

Intermédiaire

EARL DOMAINE PIERRE JEAN
VILLA - 11812839

Diagnostic agronomique - Physico-chimie et biologie du sol -

Votre parcelle: RIVOIRES 4

ECHANTILLON

N° de laboratoire: 1847-013
Date de réception: 21/11/2018
Commune: 42410 CHAVANAY

RENSEIGNEMENTS

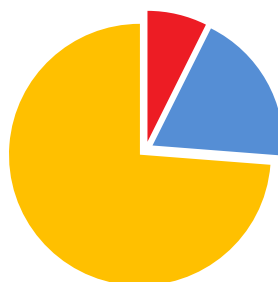
Profondeur de prélèvement: 0-20 cm
Culture: Vigne
Charge en cailloux: 25 %
Masse de terre fine par ha (T/ha): 2025
Densité apparente (T/m³): 1,35
Référentiel Vigne et texture proche.



CARACTÉRISATION PHYSICO-CHEMIQUE

Fraction Granulométrique en % de terre

Argiles	7,4
Limons	18,9
Sables	73,8



Texture
sableux (S)

Analyse physique

Matières organiques	(%)	1,1
Carbone	(g/kg)	6,2
Azote	(g/kg)	0,6
C/N		10,3
pH eau		5,1
pH KCl		4,0
Calcaire total	(g/kg)	1
Calcaire actif	(g/kg)	ND
CEC	(Cmol+/kg)	9,15

Analyse chimique

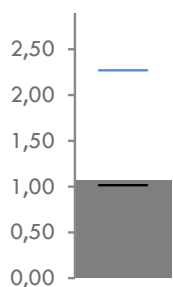
Azote total (Kjeldhal)	(g/kg)	0,601
Anhydride Phosphorique	(g/kg)	0,191
Bases échangeables		(g/kg) (%CEC)
Oxyde de Potassium-K ₂ O	(g/kg)	0,109 2,5
Oxyde de Magnésium-MgO	(g/kg)	0,176 9,6
Oxyde de Calcium-CaO	(g/kg)	1,63 63,2
Oxyde de Sodium-NaO	(g/kg)	0,022

	Optimum	Très faible	Faible	Satisfaisant	Elevé	Très élevé
Azote total	1,000	1,500	■			
Anhydride Phosphorique	0,050	0,200		■		
Oxyde de Potassium-K ₂ O	0,160	0,220	■			
Oxyde de Magnésium-MgO	0,130	0,180		■		
Oxyde de Calcium-CaO	1,800	2,057	■			
Oxyde de Sodium-NaO	0,001	0,100		■		

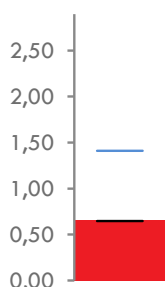
Rapport K₂O/MgO 0,60 Souhaitable: 1,20

CARACTÉRISATION DES MATIÈRES ORGANIQUES DU SOL

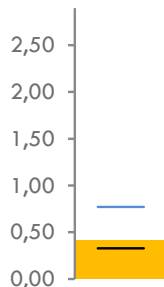
MO totale (% de sol)



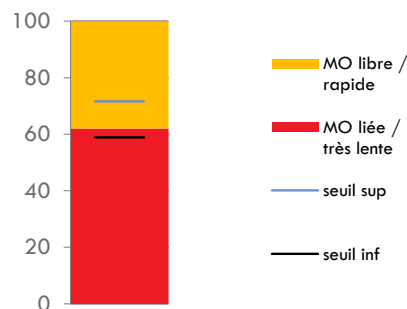
MO liée (% de sol)



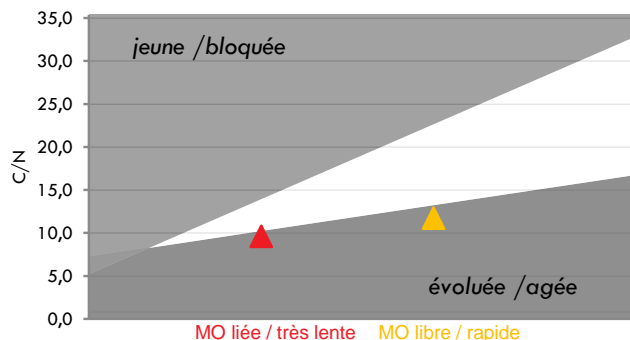
MO libre (% de sol)



Equilibre MO libre et MO liée (% de la MO totale)



Etat d'humification des différentes fractions de MO

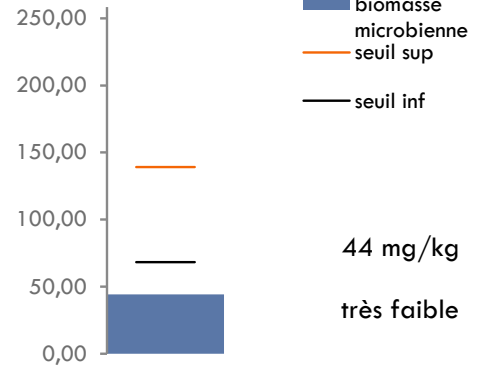


	teneur en % de sol	teneur en % de MO	azote (g/kg)	C/N
MO totale	1,1		0,60	10,3
MO liée	0,7	62	0,40	9,6
MO libre	0,4	38	0,20	11,7

Carbone	Biomasse Microbienne (BM)	
g/kg terre	mgC/kg terre	en % C
6,2	44	0,7
satisfaisant un peu faible	très faible	faible

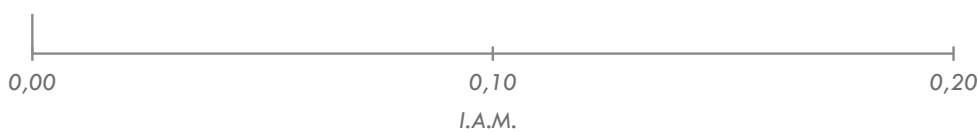
Éléments minéraux stockés dans la BM (calculés en kg/ha)				
N	P	K	Ca	Mg
13	10	9	1	1

Biomasse Microbienne (mg C/ kg de terre sèche)



COMPARTIMENT VIVANT: ACTIVITES MICROBIENNES

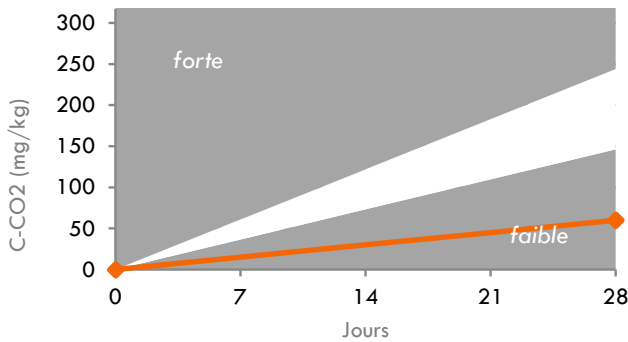
✓ INDICE D'ACTIVITÉS MICROBIENNES (IAM)



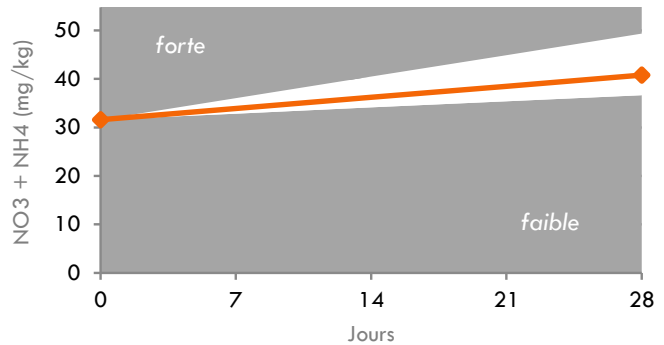
IAM: ND

✓ ACTIVITÉS MICROBIOLOGIQUES MINÉRALISATRICES DE C et N : dégradabilité de la MO

Minéralisation du carbone



Minéralisation de l'azote



BILAN DES ÉLÉMENTS MINÉRALISÉS

CARBONE			
C organique (g/kg TS)	C minéralisé (mg/kg/28j)	Indice de minéralisation (%)	Cm/BM
6,2	60,0	1,0	48,5
satisfaisant un peu faible	très faible	faible	

AZOTE				
N total (g/kg)	N minéralisé (mg/kg/28j)	Indice de minéralisation (%Ntotal)	Fourniture annuelle N (U)	Reliquat (U)
0,6	9,2	1,5	27,9	64,0
	satisfaisant	satisfaisant		

Mauguio, le 07/02/2019
 Thibaut Déplanche
 Ingénieur Agronome Conseil

CARACTÉRISATION PHYSICO-CHIMIQUE

Sol sableux (S) à pH acide.

CARACTÉRISATION DES MATIÈRES ORGANIQUES

o MO totale :

Dans un référentiel viticulture, votre sol présente une teneur satisfaisante en matière organique totale de 1,07%. Elle représente environ 21,7 tonnes par hectare sur une profondeur de 20 cm.

o MO libres : réserves à moyen terme

La teneur en matières organiques libres (matières organiques les plus facilement consommées) est de 0,41%. Cette valeur est satisfaisante : ces matières organiques libres sont le principal apport d'énergie pour la vie du sol et elles sont ici en quantité suffisante.

Le rapport C/N de la MO libre est de 11,7. Il caractérise une MO correctement évoluée, encore jeune, énergétique pour la faune et la microflore du sol.

o MO liées : réserves à long terme

La teneur en matières organiques liées (matières organiques les plus stables dans le temps) est de 0,66%. Cette valeur est satisfaisante : ces matières organiques, lorsqu'elles sont minéralisées (consommées) par la biomasse du sol, représentent un stock non négligeable d'éléments nutritifs pour la vigne. Elles participent également au maintien d'une bonne stabilité structurale en se liant aux argiles (complexe argilo-humique) et augmentent la résistance aux stress environnementaux (sécheresse, inondations, excès de cuivre...)

Le rapport C/N de la MO liée est de 9,6. Cette valeur est satisfaisante et caractérise des humus bien évolués, fonctionnels, libérant assez facilement de l'azote.

o Équilibre des compartiments libre et lié (équilibre des réserves entre court et long terme) :

Les compartiments organiques de votre sol sont équilibrés : les réserves organiques sur le long terme sont bien proportionnées par rapport aux réserves à plus court terme (respectivement 62% et 38% du carbone total).

COMPARTIMENT VIVANT: BIOMASSE MICROBIENNE

o Taille du compartiment microbien :

Votre sol n'est pas assez vivant : le compartiment microbien (compartiment vivant majoritaire du sol) est très peu développé et représente seulement 44mg de carbone par kg de sol sec, soit environ 90kg par ha pour votre parcelle (pour une profondeur de 20 cm.)

o Proportion par rapport au stock de MO :

La biomasse microbienne ne représente qu'une faible proportion de la matière organique totale (0,7%). L'environnement sol (exemples : structure, porosité, toxicité de certains éléments) et/ou la qualité des restitutions organiques (exemple : matières organiques trop stabilisées, pas assez énergétiques (= riche en carbone)) ne sont pas favorables au développement de la vie microbienne.

COMPARTIMENT VIVANT: ACTIVITÉS MICROBIENNES

o MO potentiellement minéralisable :

La MO potentiellement minéralisable est la MO qui sera très rapidement consommée par les micro-organismes (sous réserve que de bonnes conditions de température, d'humidité et d'oxygénation soient réunies) : ces derniers utilisent le carbone organique comme source d'énergie pour leur croissance et leur développement. Pour votre sol la quantité de carbone minéralisé à 28 jours est très faible (60mg de carbone par kg de sol sec.). Elle est insuffisante pour développer la biomasse microbienne et la faune du sol. De plus, rapportée à la matière organique totale, la quantité de matière organique rapidement utilisable par la biomasse est faible (indice de minéralisation du carbone = 0,97%). On dit que l'activité de la matière organique est faible. L'apport énergétique à la biomasse est donc limité par la trop forte stabilité de la matière organique et donc par le manque de substrat facilement dégradable.

o Azote potentiellement minéralisable :

l'azote minéralisé en 28 jours en laboratoire en conditions contrôlées (température, humidité) modélise une situation de terrain d'environ 4 mois. Pour votre sol cette quantité est satisfaisante (9mg d'azote par kg de sol sec). De plus, rapportée à l'azote total, cette quantité d'azote rapidement utilisable par les plantes est satisfaisante (indice de minéralisation de l'azote = 1,5%). On dit que l'activité de l'azote de la matière organique est correcte. La mise à disposition d'azote minéral pour la vigne est donc assurée par la quantité de matière organique, mais aussi par sa qualité (activité). La nitrification fonctionne correctement et aboutit très majoritairement à la synthèse de nitrate.

Par extrapolation sur 6 mois, l'activité biologique du sol peut générer environ 28 unités d'azote par hectare.

Thibaut Déplanche
Ingénieur Agronome Conseil



PROPOSITIONS D'ACTION



Conclusions

Points Forts

MO libre relativement correcte compte tenu du niveau des autres compartiments.

Points Faibles

- # pH très faible, CEC désaturée et risque de toxicité aluminique fort.
- # Déficit marqué en matières organiques, libres et liées.
- # C/N très bas indiquant des matières âgées très évoluées.
- #
- # C/N évolués, particulièrement dans le compartiment libre.
- # Biomasse microbienne très faible en valeur absolue.
- # Biomasse microbienne également très faible en comparaison avec la MO.
- # Minéralisation de la MO très faible (peu riche en éléments rapidement assimilables)
- # Faible qualité nutritionnelle des MO.
- # Reliquats azotés très importants et faible fourniture naturelle du sol.

Propositions

Parcelle fortement contrainte par un pH acide, le 3309c est relativement résistant mais à ces niveaux là de désaturation il est urgent de chauler. Apporter 3000 U de VN de produits crus avec un solubilité carbonique moyenne à élevée (supérieur à 30). Surtout bien incorporer le calcaire avec un travail du sol.

Cette parcelle a besoin de différents types de redressements. Un compost en premier lieu afin de redresser la teneur en MO liée.

Le déficit est évalué à 7t de MO stable par ha. Il peut être compensé par l'apport d'un produit organique (PO) stable, composté, à ISMO fort. Exemple avec un PO à 40% de MO et un ISMO de 80 (en% de la MO). Avec 21 t de ce PO, vous apportez 8,4 t de MO/ha dont 6,72 t seront stockées sous forme d'humus stable, soit une augmentation de 0,33 % de la teneur en MO et 1,68 t servira de 'carburant' pour la biomasse microbienne.

L'apport de MO stable est le plus important car il redonnera du fond à la parcelle et limitera sa sensibilité à la sécheresse et aux variations climatiques.

L'analyse révèle un gaspillage d'azote assez marqué : les reliquats azotés sont très élevés, il y a de l'azote nitrique et ammoniacal lié à un épandage de fumier à une période où la vigne n'en prélève pas du tout: cet azote sera lessivé d'ici le printemps et participera à la pollution des nappes/ cours d'eau. Le produit appliqué libère a priori très bien son azote, son épandage doit donc impérativement se faire après débourrement.

Si possible restituez les sarments afin d'apporter de la matière fraîche et digestible pour la biologie du sol, un enherbement naturel pendant la période hivernal est souhaitable s'il n'affecte pas trop votre gestion des adventices.

Enfin, attention à la nutrition potassique, plusieurs facteurs limite sa disponibilité : la teneur faible, le Mg plus élevé, le 3309 qui l'absorbe mal...Bien prendre en compte le K apporté par l'éventuel apport de compost.

Thibaut Déplanche
Ingénieur Agronome Conseil

16/05/2023 h début = 10h15 fin =12h		espèce semée	inventaire complé	Q29	Q30	Q31	Q32	Q33	Q34	Q35	Q36	Q37	Q38	occurrence semis	occurrence témoin	Moyenne semis	Moyenne témoin
Longitude	4.81336																
Latitude	45.49289																
Surface m2	1m²			1m²	1m²	1m²	1m²	1m²	1m²	1m²	1m²	1m²	1m²				
rq		obs	litère sur tous les quadrats														
Nb taxons																	
sol nu					16	31	37	23	16	29	9	17	25	21	152	72	15,31%
h / Strate herbacée - recouvrement (%)					84	69	63	77	84	71	91	83	75	79	448	328	74,67%
h / Strate herbacée - hauteur modale (cm)					20	30	20	20	15	20	30	20	20	25			20,8
Adventices																	
espèces pelouses sèches semées																	
espèces pelouses sèches non-semées																	
taxon	cd_taxref	semée															
Aira caryophylla L., 1753	80857	oui			1	1			1						3	0	0,50%
Andryala integrifolia L., 1753	82562	non															0,00%
Anthemis cretica subsp. saxatilis (DC. ex Willd.) R.Fern., 1975	131432	oui			5	1		1	1						8	0	1,33%
Arenaria leptoclados (Rchb.) Guss., 1844	83596	non															0,00%
Armeria arenaria (Pers.) Schult., 1820	83809	oui			2	3				1					6	0	1,00%
Capsella rubella Reut., 1854	87862	non															0,00%
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik., 1792	87849	non															0,00%
Chondrilla juncea L., 1753	90954	non	x														0,00%
Erigeron canadensis L., 1753	96749	non															0,00%
Festuca arvensis L., 1753	98425	non															0,00%
Filago germanica L., 1763	98681	non															0,00%
Helianthemum nummularium (L.) Mill., 1768	100956	oui													0	0	0,00%
Helichrysum stoechas subsp. stoechas (L.) Moench, 1794	135257	oui								4					4	0	0,67%
Hordeum murinum L., 1753	102974	non															0,00%
Jasione montana L., 1753	104022	non															0,00%
Medicago minima (L.) L., 1754	107658	oui		1				5							6	0	1,00%
Mercurialis annua L., 1753	108351	non															0,00%
Micropyrum tenellum (L.) Link, 1844	108519	non															0,00%
Myosotis ramosissima subsp. ramosissima Rochel, 1814	137934	non															0,00%
Petrorhagia prolifera (L.) P.W.Ball & Heywood, 1964	112808	non	x														0,00%
Pilosella officinarum F.W.Schultz & Sch.Bip., 1862	113525	non															0,00%
Plantago capitellata Ramond ex DC., 1805	113825	oui				1				1					2	0	0,33%
Poa annua subsp. annua L., 1753	788980	non									1					1	0,00%
Poa pratensis L., 1753 [nom. et typ. cons.]	114332	non															0,00%
Poterium sanguisorba L., 1753	115789	oui		7	11	5		33		2		3			58	3	9,67%
Rumex acetosella L., 1753	119419	oui						3							3	0	0,50%
Sedum acre L., 1753	122101	non															0,00%
Sedum album L., 1753	122106	oui		4	6	28			8						46	0	7,67%
Petroselinum rupestre (L.) P.V.Heath, 1987	112816	non															0,00%
Stellaria media (L.) Vill., 1789	125014	non															0,00%
Teucrium chamaedrys L., 1753	125981	oui		4						1					5	0	0,83%
Thymus pulegioides L., 1753	126566	oui			1			3		9					13	0	2,17%
Torilis africana var. heterophylla (Guss.) Reduron, 2008	613702	non															0,00%
Trifolium arvense L., 1753	127230	oui						1	3	2					6	0	1,00%
Trifolium campestre Schreb., 1804	127259	oui							2						2	0	0,33%
Trifolium glomeratum L., 1753	127326	oui				1		1		1					3	0	0,50%
Trifolium scabrum L., 1753	127495	oui													0	0	0,00%
Veronica arvensis L., 1753	128801	non															0,00%
Anisantha tectorum (L.) Nevski, 1934	82757	non		2		5		7	15	24					53	32	8,83%
Artemisia verlotiorum Lamotte, 1877	84057	non		12				2							14		2,33%
Avena barbata Pott ex Link, 1799	85208	non			6						1	2	3		6	6	1,00%
Cerastium glomeratum Thuill., 1799	90017	non		1	1	1					2		5	3	3	10	0,50%
Cichorium intybus L., 1753	91169	non		1						1			1	2	2	4	0,33%
Convolvulus arvensis L., 1753	92302	non		12	1	3									16		2,67%
Cota tinctoria (L.) J.Gay ex Guss., 1844	92629	non						4	7			2			11	2	1,83%
Crepis sancta (L.) Bornm., 1913	93129	non										1	1			2	0,00%
Dactylis glomerata L., 1753	94207	non							2						2		0,33%
Ervilia hirsuta (L.) Opiz, 1852	97084	non										2	2				0,00%
Fumaria officinalis L., 1753	99108	non							3						3		0,50%
Galium cf aparine		non			1										1		0,17%
Geranium purpureum Vill., 1786	100132	non		3					1		6	1		4	4	11	0,67%
Geranium rotundifolium L., 1753	100144	non		16	24	20	15	24	25	25	18	37	45	31	124	131	20,67%
Hypochaeris radicata L., 1753	103375	non				2			1						5		0,83%
Lactuca serriola L., 1753	104787	non		2	4				2		12	2	1	1	10	16	1,67%
Oxalis dillenii Jacq., 1794	111881	non		30	7	3	9	17	17	17	35	56	28	6	83	125	13,83%
Papaver rhoeas L., 1753	112355	non		20	20	16		41	20	20	52	17	23	24	117	116	19,50%
Quercus sp (arraché)		non							1						1		0,17%
Senecio inaequidens DC., 1838	122630	non		1	1	2			1	1	1	3			6	4	1,00%
Rostraria cristata (L.) Tzvelev, 1971	197624	non		57	14	5	34	9	3	3	11	33	54	29	122	127	20,33%
Sonchus oleraceus L., 1753	124261	non		11		3	7	7	2	2	4	2	1	3	30	10	5,00%
Sonchus asper (L.) Hill, 1769	124233	non							1						1		0,17%
Vicia angustifolia L., 1759	129109	non		1	2	4	7	3	2	2		2	5	2	19	9	3,17%
Vulpia myuros (L.) C.C.Gmel., 1805	130028	oui		7	13	9	4	5	5	5					43	0	7,17%
Richesse spécifique (présence-absence) adventices				14	11	10	8	14	11	11	12	14	12	11	11,33333333	12,25	
Richesse spécifique (présence-absence) pelouses sèches semées				5	7	8	8	6	9	9	0	1	0	0	7,16666667	0,25	
Richesse spécifique (présence-absence) pelouses sèches non-semées				0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0,5	0,5	

16/05/2023 h début = 10h15 fin =12h	nb taxons semis	nb taxons témoin	Moyenne Richess	Moyenne Richesse	spécifique témoin
Longitude					
Latitude					
Surface m2					
rq					
Nb taxons					
sol nu					
h / Strate herbacée - recouvrement (%)					
h / Strate herbacée - hauteur modale (cm)					
Adventices		16	11,3	12,25	
espèces pelouses sèches semées	21	1	7,2	0,25	
espèces pelouses sèches non-semées	2	2	0,5	0,5	
taxon					
Aira caryophyllea L., 1753	1				
Andryala integrifolia L., 1753					
Anthemis cretica subsp. saxatilis (DC. ex Willd.) R.Fern., 1975	1				
Arenaria leptoclados (Rchb.) Guss., 1844					
Armeria arenaria (Pers.) Schult., 1820	1				
Capsella rubella Reut., 1854					
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik., 1792					
Chondrilla juncea L., 1753					
Erigeron canadensis L., 1753					
Festuca arvernensis L., 1753					
Filago germanica L., 1763					
Helianthemum nummularium (L.) Mill., 1768					
Helichrysum stoechas subsp. stoechas (L.) Moench, 1794	1				
Hordeum murinum L., 1753					
Jasione montana L., 1753					
Medicago minima (L.) L., 1754	1				
Mercurialis annua L., 1753					
Micropyrum tenellum (L.) Link, 1844					
Myosotis ramosissima subsp. ramosissima Rochel, 1814					
Petrorhagia prolifera (L.) P.W.Ball & Heywood, 1964	3	3			
Pilosella officinarum F.W.Schultz & Sch.Bip., 1862					
Plantago capitellata Ramond ex DC., 1805	1				
Poa annua subsp. annua L., 1753		2			
Poa pratensis L., 1753 [nom. et typ. cons.]					
Poterium sanguisorba L., 1753	1	1			
Rumex acetosella L., 1753	1				
Sedum acre L., 1753					
Sedum album L., 1753	1				
Petrosedum rupestre (L.) P.V.Heath, 1987					
Stellaria media (L.) Vill., 1789					
Teucrium chamaedrys L., 1753	1				
Thymus pulegioides L., 1753	1				
Torilis africana var. heterophylla (Guss.) Reduron, 2008					
Trifolium arvense L., 1753	1				
Trifolium campestre Schreb., 1804	1				
Trifolium glomeratum L., 1753	1				
Trifolium scabrum L., 1753					
Veronica arvensis L., 1753					
Anisantha tectorum (L.) Nevski, 1934	2	2			
Artemisia verlotiorum Lamotte, 1877	2				
Avena barbata Pott ex Link, 1799	2	2			
Cerastium glomeratum Thuill., 1799	2	2			
Cichorium intybus L., 1753	2	2			
Convolvulus arvensis L., 1753	2				
Cota tinctoria (L.) J.Gay ex Guss., 1844	2	2			
Crepis sancta (L.) Bornm., 1913		3			
Dactylis glomerata L., 1753	2				
Ervilia hirsuta (L.) Opiz, 1852		2			
Fumaria officinalis L., 1753	2				
Galium cf aparine	2				
Geranium purpureum Vill., 1786	2	2			
Geranium rotundifolium L., 1753	2	2			
Hypochaeris radicata L., 1753	3				
Lactuca serriola L., 1753	2	2			
Oxalis dillenii Jacq., 1794	2	2			
Papaver rhoeas L., 1753	2	2			
Quercus sp (arraché)	2				
Senecio inaequidens DC., 1838	2	2			
Rostraria cristata (L.) Tzvelev, 1971	2	2			
Sonchus oleraceus L., 1753	2	2			
Sonchus asper (L.) Hill, 1769	2				
Vicia angustifolia L., 1759	2	2			
Vulpia myuros (L.) C.C.Gmel., 1805	1				
Richesse spécifique (présence-absence) adventices					
Richesse spécifique (présence-absence) pelouses sèches semées					
Richesse spécifique (présence-absence) pelouses sèches non-semées					

	Moyenne Ricl	Moyenne Richesse spécifique témoin
10/05/2023 début = 10h10 fin = 12h02		
Longitude		
Latitude		
Surface m2		
rq		
Nb taxons		
sol nu		
h / Strate herbacée - recouvrement (%)		
h / Strate herbacée - hauteur modale (cm)		
Adventices	8,5	6
espèces pelouses sèches plantées/semées	7,5	0
espèces pelouses sèches non-semées	2,3	0,75
taxon		
Aira caryophylla L., 1753		
Andryala integrifolia L., 1753		
Anisantha tectorum (L.) Nevski, 1934		
Anthemis cretica subsp. saxatilis (DC. ex Willd.) R.Fern., 1975		
Arenaria leptoclados (Rchb.) Guss., 1844		
Armeria arenaria (Pers.) Schult., 1820		
Artemisia verlotiorum Lamotte, 1877		
Avena barbata Pott ex Link, 1799		
Capsella rubella Reut., 1854		
Capsella bursa-pastoris (L.) Medik., 1792		
Cerastium brachypetalum subsp. brachypetalum Pers., 1805		
Cerastium glomeratum Thuill., 1799		
Chondrilla juncea L., 1753		
Cichorium intybus L., 1753		
Convolvulus arvensis L., 1753		
Cota tinctoria (L.) J.Gay ex Guss., 1844		
Crepis sancta (L.) Bornm., 1913		
Dactylis glomerata L., 1753		
Erigeron canadensis L., 1753		
Ervilia hirsuta (L.) Opiz, 1852		
Festuca arvernensis L., 1753		
Fumaria officinalis L., 1753		
Filago germanica L., 1763		
Galium cf aparine		
Geranium purpureum Vill., 1786		
Geranium rotundifolium L., 1753		
Helianthemum nummularium (L.) Mill., 1768		
Helichrysum stoechas subsp. stoechas (L.) Moench, 1794		
Hordeum murinum L., 1753		
Hypochaeris radicata L., 1753		
Jasione montana L., 1753		
Lactuca serriola L., 1753		
Medicago minima (L.) L., 1754		
Mercurialis annua L., 1753		
Micropyrum tenellum (L.) Link, 1844		
Myosotis ramosissima subsp. ramosissima Rochel, 1814		
Oxalis dillenii Jacq., 1794		
Papaver rhoeas L., 1753		
Petrorhagia prolifera (L.) P.W.Ball & Heywood, 1964		
Pilosella officinarum F.W.Schultz & Sch.Bip., 1862		
Plantago capitellata Ramond ex DC., 1805		
Poa annua subsp. annua L., 1753		
Poa pratensis L., 1753 [nom. et typ. cons.]		
Poterium sanguisorba L., 1753		
Quercus sp (arraché)		
Rumex acetosella L., 1753		
Sedum acre L., 1753	25	12,50%
Sedum album L., 1753	337	84,25%
Petrosedum rupestre (L.) P.V.Heath, 1987	65	13,00%
Senecio inaequidens DC., 1838		
Rostraria cristata (L.) Tzvelev, 1971		
Sonchus oleraceus L., 1753		
Sonchus asper (L.) Hill, 1769		
Stellaria media (L.) Vill., 1789		
Teucrium chamaedrys L., 1753	6	2,00%
Thymus pulegioides L., 1753		
Torilis africana var. heterophylla (Guss.) Reduron, 2008		
Trifolium arvense L., 1753		
Trifolium campestre Schreb., 1804		
Trifolium glomeratum L., 1753		
Trifolium scabrum L., 1753		
Veronica arvensis L., 1753		
Vicia angustifolia L., 1759		
Vulpia myuros (L.) C.C.Gmel., 1805		
Richesse spécifique (présence-absence) adventices		
Richesse spécifique (présence-absence) pelouses sèches semées		
Richesse spécifique (présence-absence) pelouses sèches non-semées		

Coordination : Nicolas GUILLERME

Rédaction : Axelle ROUMIER

Relevés de terrain : Axelle ROUMIER

Saisie Lobelia : Céline GOUDARD

Date de publication : Mai- 2024

Référence bibliographique :

ROUMIER A. 2024. - *Essais d'enherbement permanent des vignes du Pilat avec des espèces sauvages et locales. Synthèse des expérimentations 2020-2024.* Conservatoire botanique national du Massif central / Parc Naturel Régional du Pilat, 37 p. + annexes.

Résumé :

Le Contrat Vert et Bleu (CVB) Grand Pilat 2019-2024 comprend un ensemble de mesures de plantations nécessitant un approvisionnement en végétaux (arbustes, vivaces, semences, etc.). Afin de leur donner de la cohérence, il a été décidé d'inciter les porteurs d'actions à se tourner vers des végétaux sauvages et locaux pour une meilleure résilience et adaptabilité aux changements environnementaux, d'abord en ciblant mieux l'offre et la demande portant vers ce type de végétaux sur le territoire du CVB, et en développant des expérimentations destinées à améliorer les connaissances sur ce type de végétalisation et à développer une filière. Ce rapport présente un des volets du CVB, à savoir une expérimentation d'enherbement permanent des interrangs viticoles avec des espèces de pelouses sèches, récoltées localement et répondant au cahier des charges de la marque Végétal local, afin de réduire les produits phytosanitaires et dans le but de favoriser des écosystèmes résilients.

Mots-clés : Végétal local, ensemencement, plantation, agroécologie, vignes

Missions CBN : CONNAISSANCE / CONSERVATION

Partenaires techniques et / ou financiers :

Code étude : CVB_GrandPilat

Critère de diffusion du rapport : Libre

Relecture : Nicolas GUILLERME

Illustrations de couverture : Axelle ROUMIER

Partenaire(s) technique(s) : Parc Naturel Régional du Pilat / Chambre d'Agriculture du Rhône / CEN Rhône / CEN Loire

Partenaire(s) financier(s) : Région Auvergne Rhône-Alpes

