

Mise en place de couverts végétaux au sein du vignoble de CHÂTEAU VIRANT

PROJET IAE 2025 - 2026

Delphine ROSSI, El-Hadji NIANE, Lisa CARIOU

Tutrice : Gabriela SIMONET - Mélisande NOIROT
Commanditaire : Claire COUTIN - Château Virant

CONTEXTE AGRONOMIQUE

- Château Virant : un domaine viticole et oléicole situé à Lançon-Provence (13)
- 216 ha de vigne et 46 ha d'oliveraie
- Vignoble conduit en agriculture conventionnelle depuis plus de 30 ans
- Hautes doses d'intrants et irrigation intensive
- Reprise récente du domaine avec la volonté de s'engager dans une transition agroécologique et d'être un acteur local des changements de pratiques agricoles



Figure 1 : Domaine viticole du Château Virant. (Route des vins de Provence)

La pédologie



Analyses de sol réalisées par le laboratoire *Eurofins Galys*

Mesures de sol:

- caractéristiques physiques
- propriétés chimiques
- état organique et biologique
- qualité nutritive
- risque environnemental

5 parcelles analysées:

Grenache Blanc Beauferan
Cinsault Haut Beauferan

Reign Iris Sud
Syrah Cave
Merecie Rolle

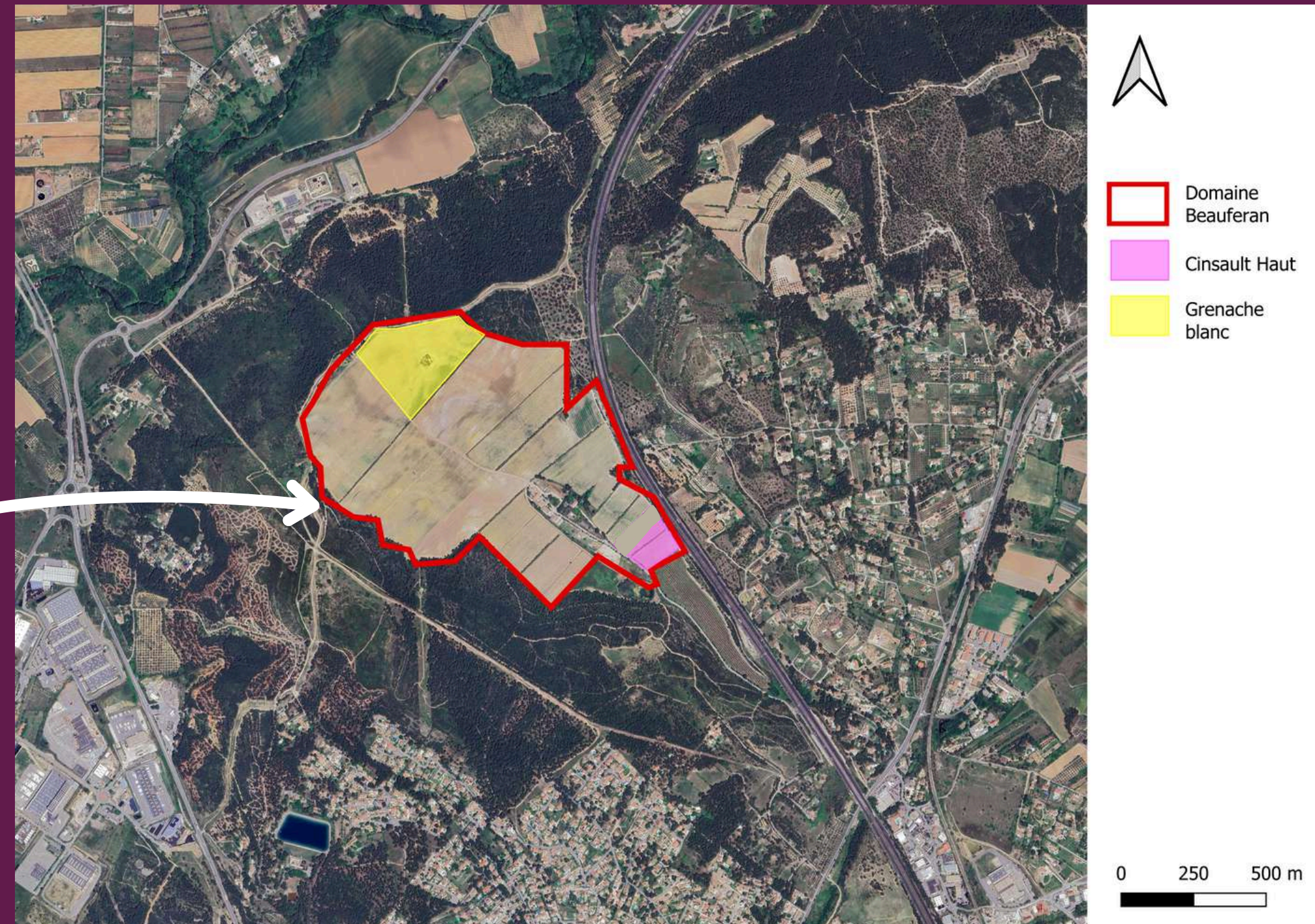


Figure 2: Carte du domaine Beauferan réalisée sur QGis. (Cariou, 2025)

La pédologie du site Beauferan

2 parcelles analysées:

Grenache Blanc 1.3 ha
Cinsault Haut 7.8 ha

Caractéristiques générales

- Texture limono-argileuse
- pH très alcalin
- Sols calcaires

Points forts



- Taux de MO satisfaisants
- Bons taux de C organique
- Bonne aération
- Pas de battance
- Peu de cailloux

Points de vigilance



- pH élevé (>8) → Limite la disponibilité des micronutriments
 - Taux de calcaire actif élevé
 - IPC élevé
 - Carence en P
 - Excès de K
 - Excès de Mg
 - Bilan humique négatif
 - Carences en micronutriment (Fe, Mn, B)
 - CEC moyenne
 - Faible activité biologique
 - Risque de lixiviation
- Risque de chlorose calcique
- Augmente le pH des moûts
Limite l'absorption du Mg
- A surveiller pour ne pas altérer la structure du sol
Limite l'absorption du K

Comparaison avec le reste du vignoble

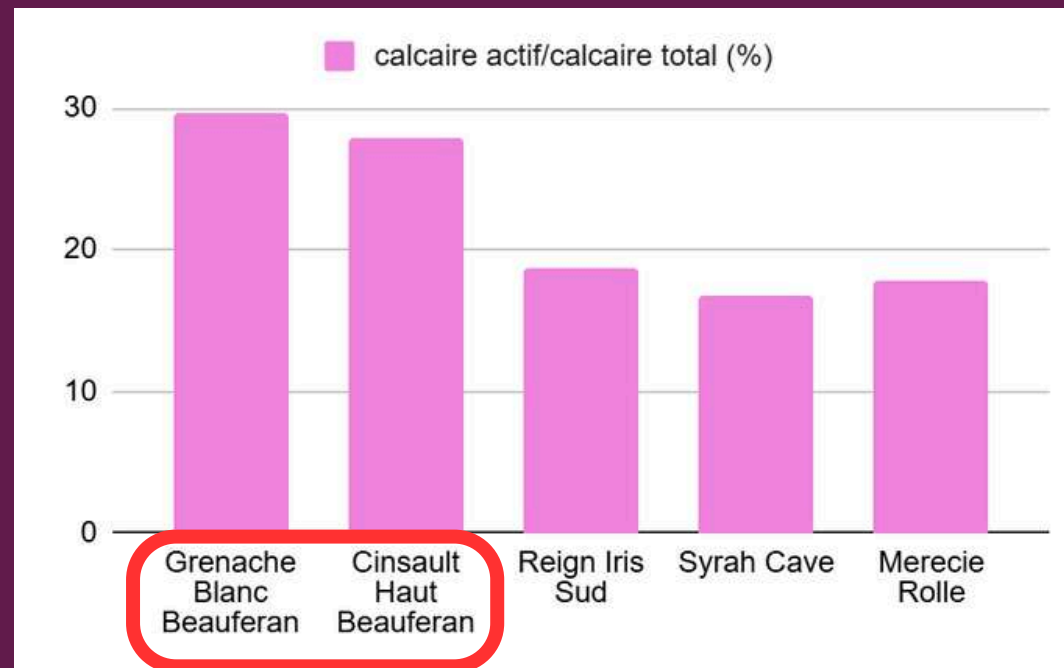


Figure 3 : Représentation du ratio calcaire actif/calcaire total en fonction des parcelles du domaine. Cariou, 2025.

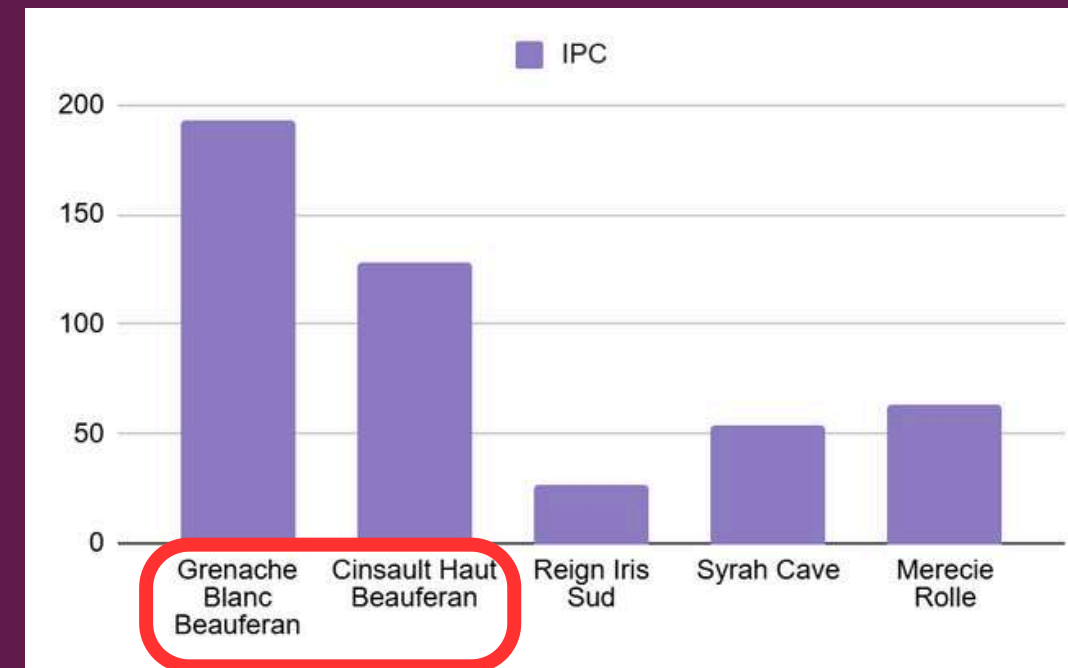


Figure 4 : Représentation de l'IPC (Indice de pouvoir chlorosant) en fonction des parcelles du domaine. Cariou, 2025.

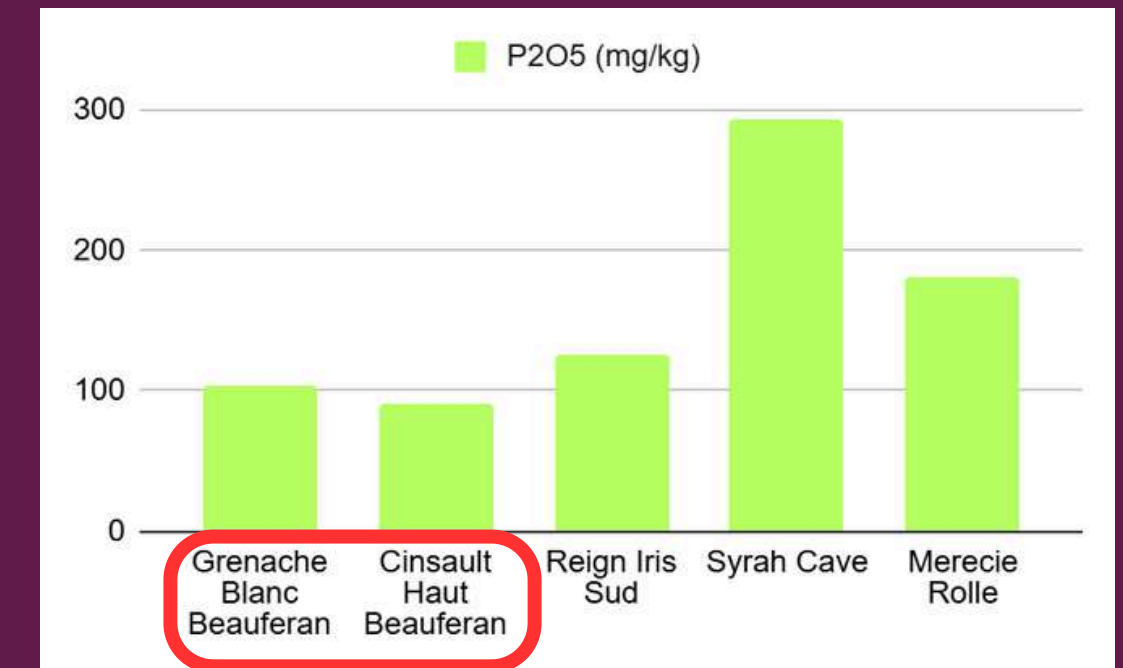


Figure 5 : Représentation de la teneur en phosphore en fonction des parcelles du domaine. Cariou, 2025.

- Proportion plus importante de calcaire actif
- IPC plus élevé
- Déficit en P plus marqué



Beauferan est un site prioritaire pour la gestion des risques de chlorose et de carences en P

Hétérogénéité des parcelles

Analyse d'images satellitaires (satellite SPOT6_PAN)

Carte de vigueur Beauferan

GRENACHE BLANC 1.3 HA

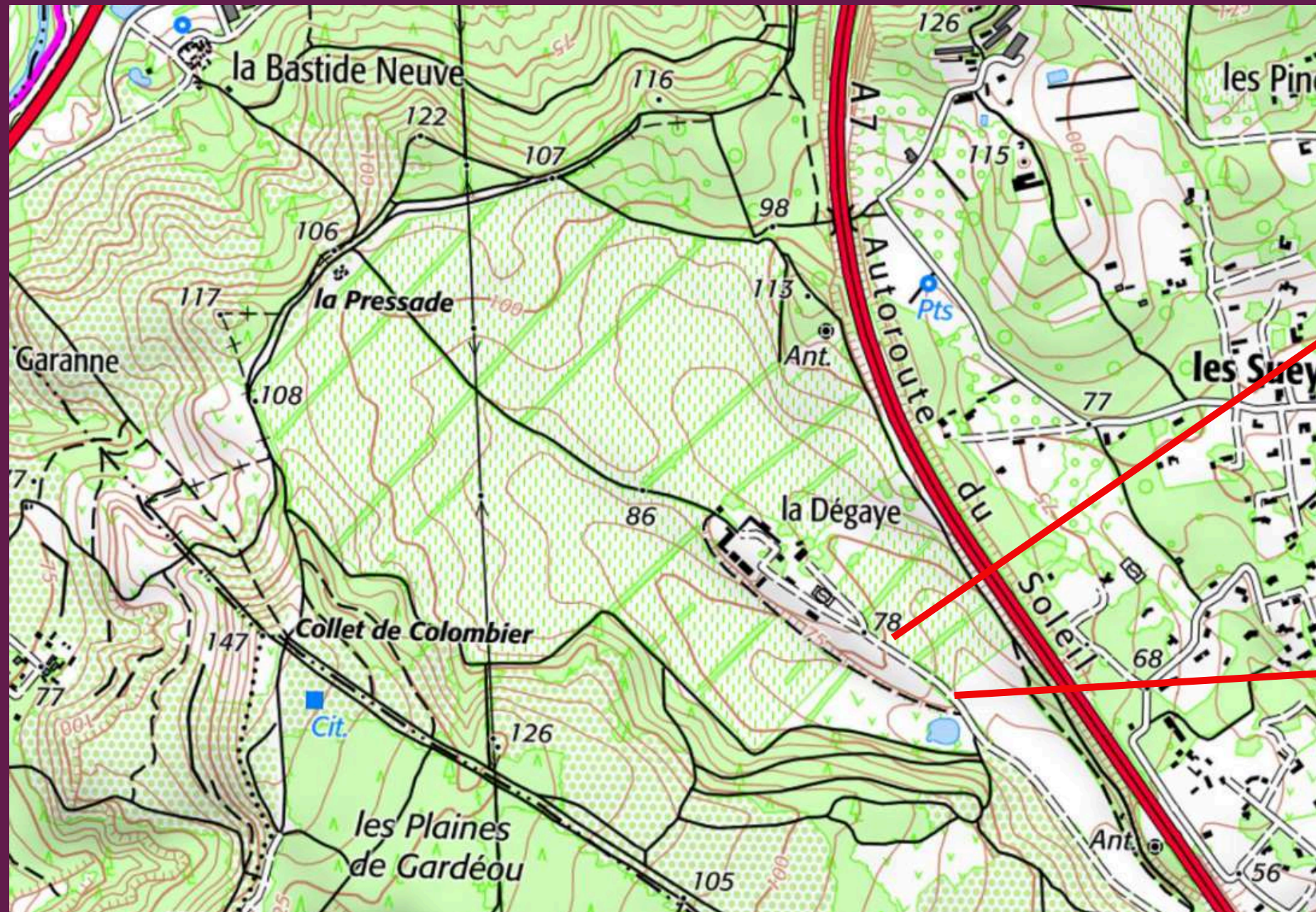


Figure 6 : Carte topographique du site Beauferan (Géoportail, IGN - SCAN 25®)

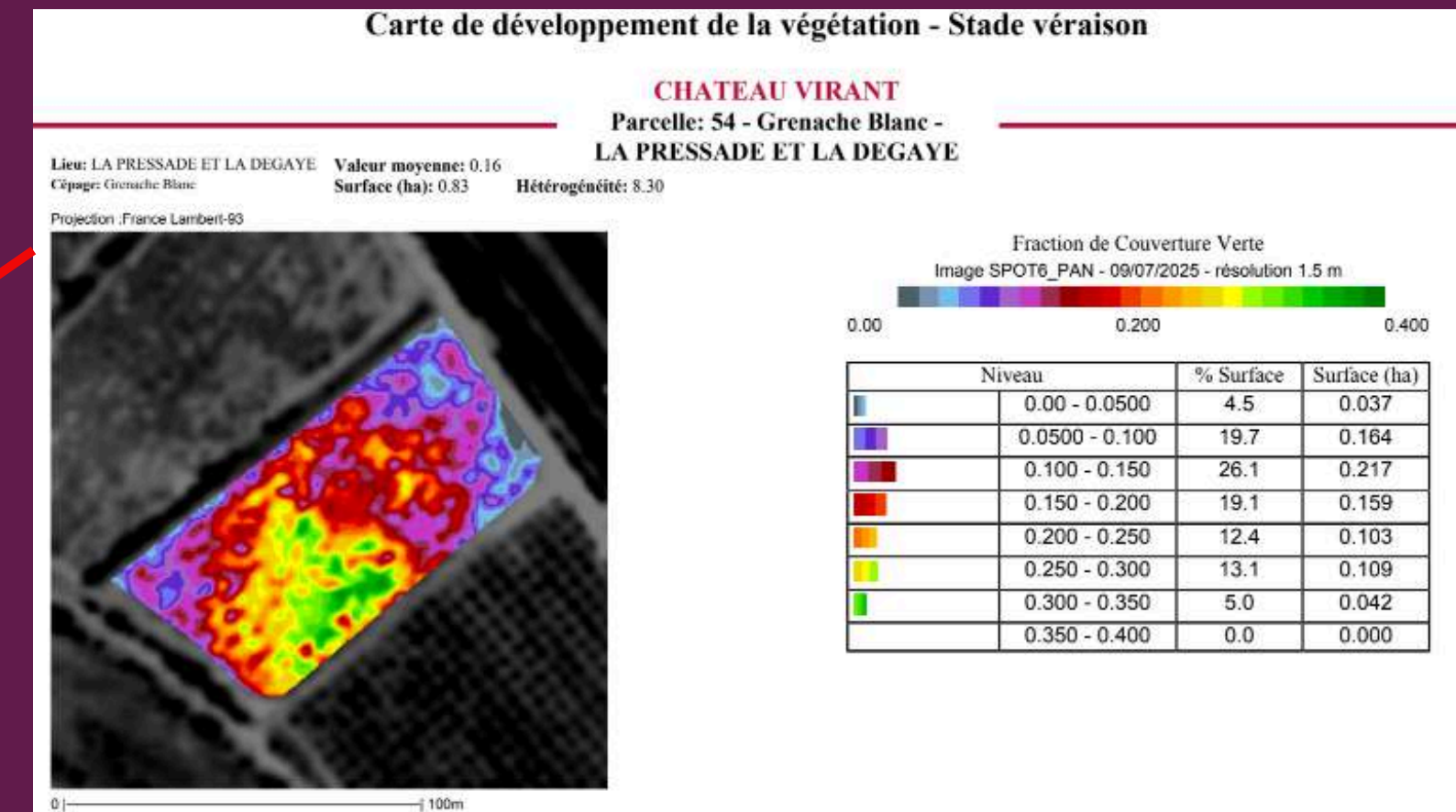
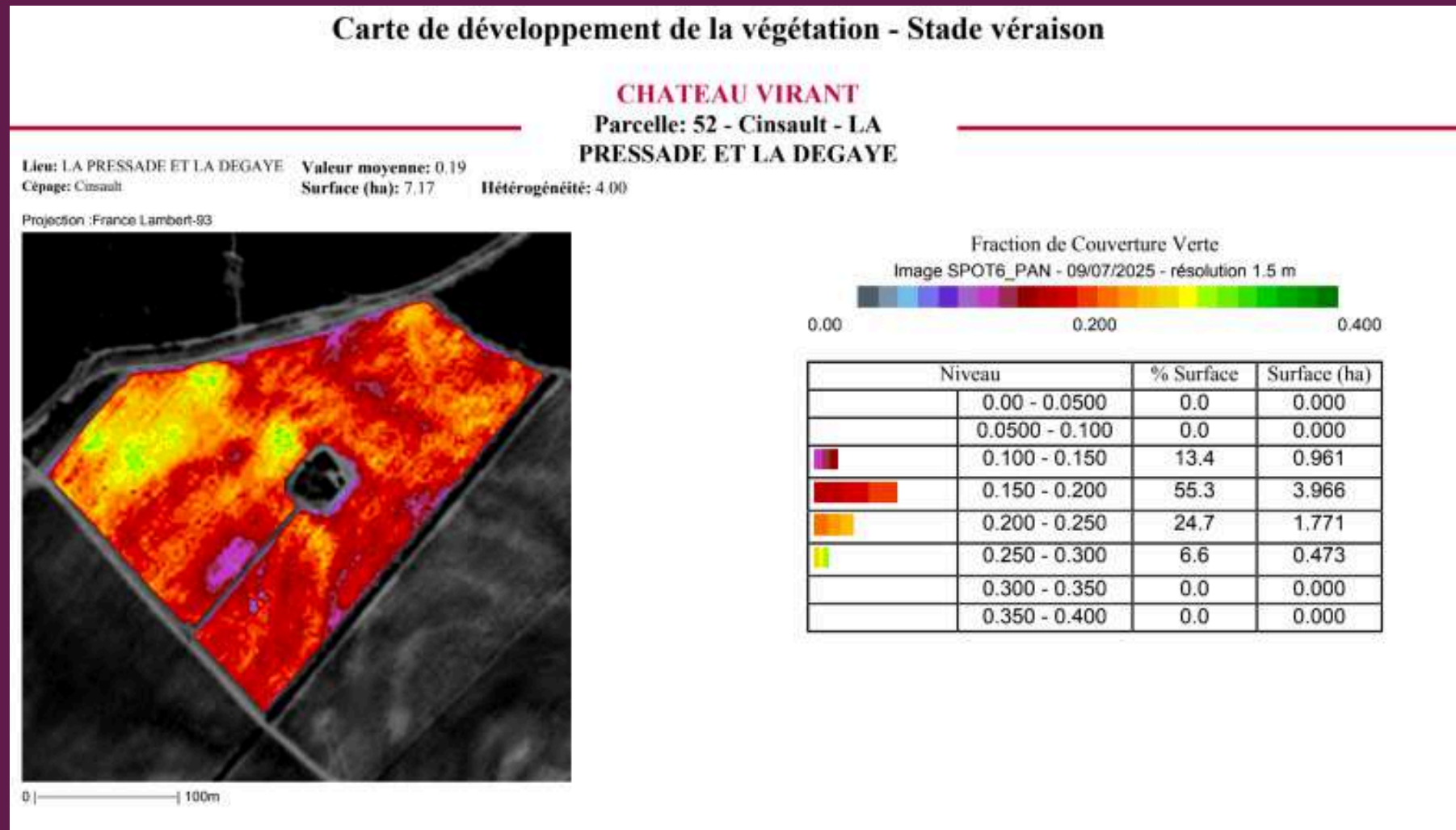


Figure 7 : Carte représentant la vigueur des plants de vignes sur la parcelle Grenache Blanc à Beauferan (ICV, 2025)

- 50% de la surface de la parcelle: vignes à des vigueurs anormalement faible
- 18% de la surface de la parcelle : vigne à forte vigueur

Carte de vigueur Beauferan

CINSAULT HAUT 7.8 HA



- 80 % de la parcelle: vignes de vigueurs moyennes (0.15 et 0.25)
- Les vignes avec une vigueur intéressante (0.30) représentent 6% de la parcelle

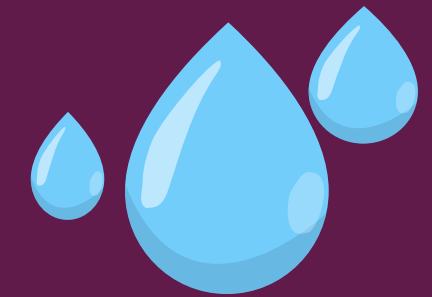
Figure 8 : Carte représentant la vigueur des plants de vignes sur la parcelle Cinsault haut à Beauferan . ICV, 2025.

Parcelle en haut de pente → potentiel perte d'éléments nutritifs par érosion

Quels leviers et stratégies peuvent être mobilisés pour engager la transition agroécologique du vignoble de Château Virant, tout en améliorant la structure du sol et en limitant la pression des adventices?

OBJECTIFS

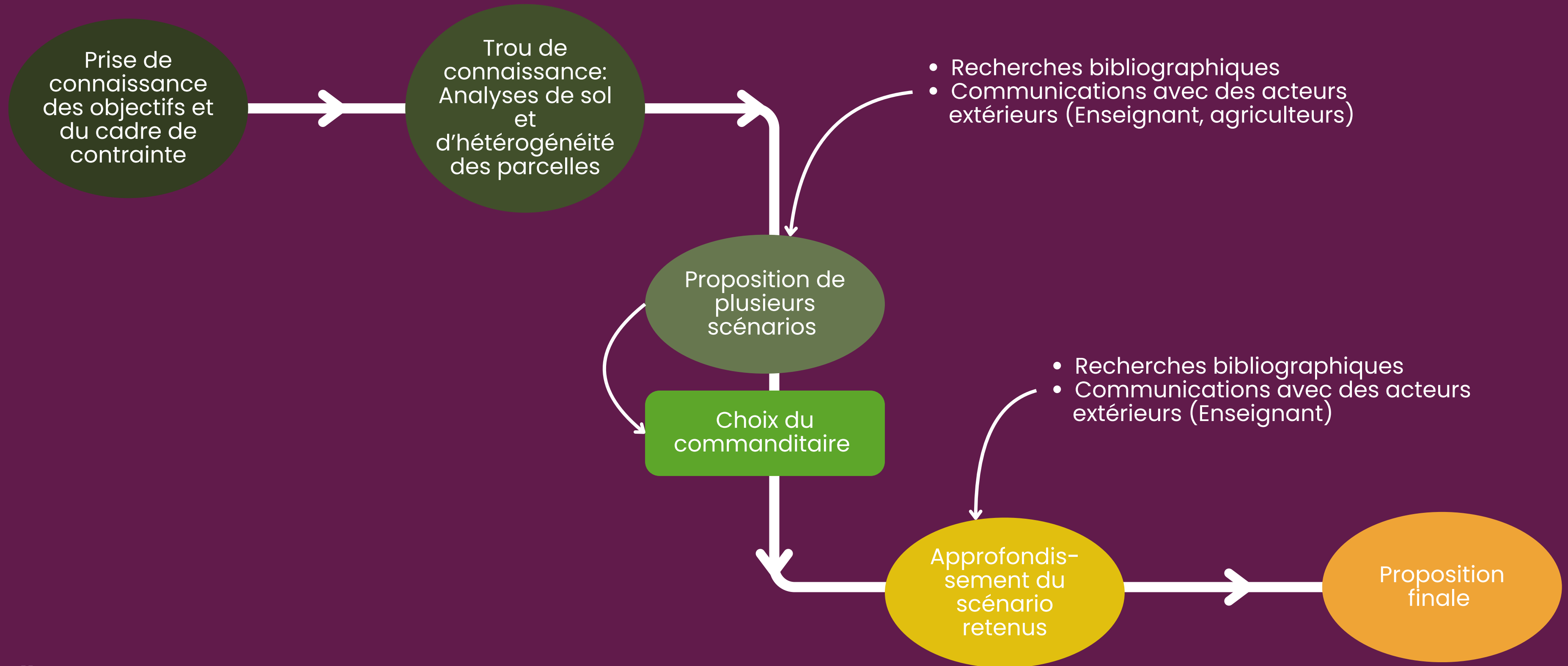
- A court terme : mettre en place des pratiques plus durables en régénérant les sols, en les restructurant, en limitant les herbicides et en optimisant la ressource en eau.
- A long terme : pouvoir convertir une partie du domaine en AB.



STRATÉGIE SOUHAITÉE

Mettre en place un couvert végétal sur les inter rangs de vigne.

LA DÉMARCHE DE CONCEPTION



LE SYSTÈME PRÉCONISÉ

Pour améliorer le potentiel des sols et augmenter la durabilité du domaine

Mise en place de couverts végétaux temporaires en inter rang avec entretien mécanique

Améliore

Fertilité physique

Fertilité chimique

Fertilité biologique

- Structure du sol
- Taux de MO
- Infiltration de l'eau
- Rétention de l'eau
- Limite l'érosion

- Quantité de nutriments
- Limite les risques de lixiviation

- **Activité biologique**

Santé des sols

Limite les adventices

Environnement actif (EA) **SYSTÈME : PARCELLE DE VIGNE AVEC COUVERT TEMPORAIRE EN INTER-RANG**

Environnement passif (EP)

CLIMAT

- température
- pluviométrie

PRATIQUES CULTURALES

- irrigation sur le rang
- travail du sol
- gestion du couvert

- densité de semis
- date de semis
- mode de destruction du couvert
- date de destruction
- espèces et variétés du couvert

VIGNE

- potentiel hydrique
- rendement

ADVENTICES

- taux de couverture

COUVERT VÉGÉTAL

- potentiel hydrique
- biomasse /taux de couverture

SOL

- paramètres physiques
Erosion, taux de MO, stabilité des agrégats de surface, infiltration de l'eau
- paramètres chimiques
Flux de N, vitesse de minéralisation

RENDEMENT DES VIGNES

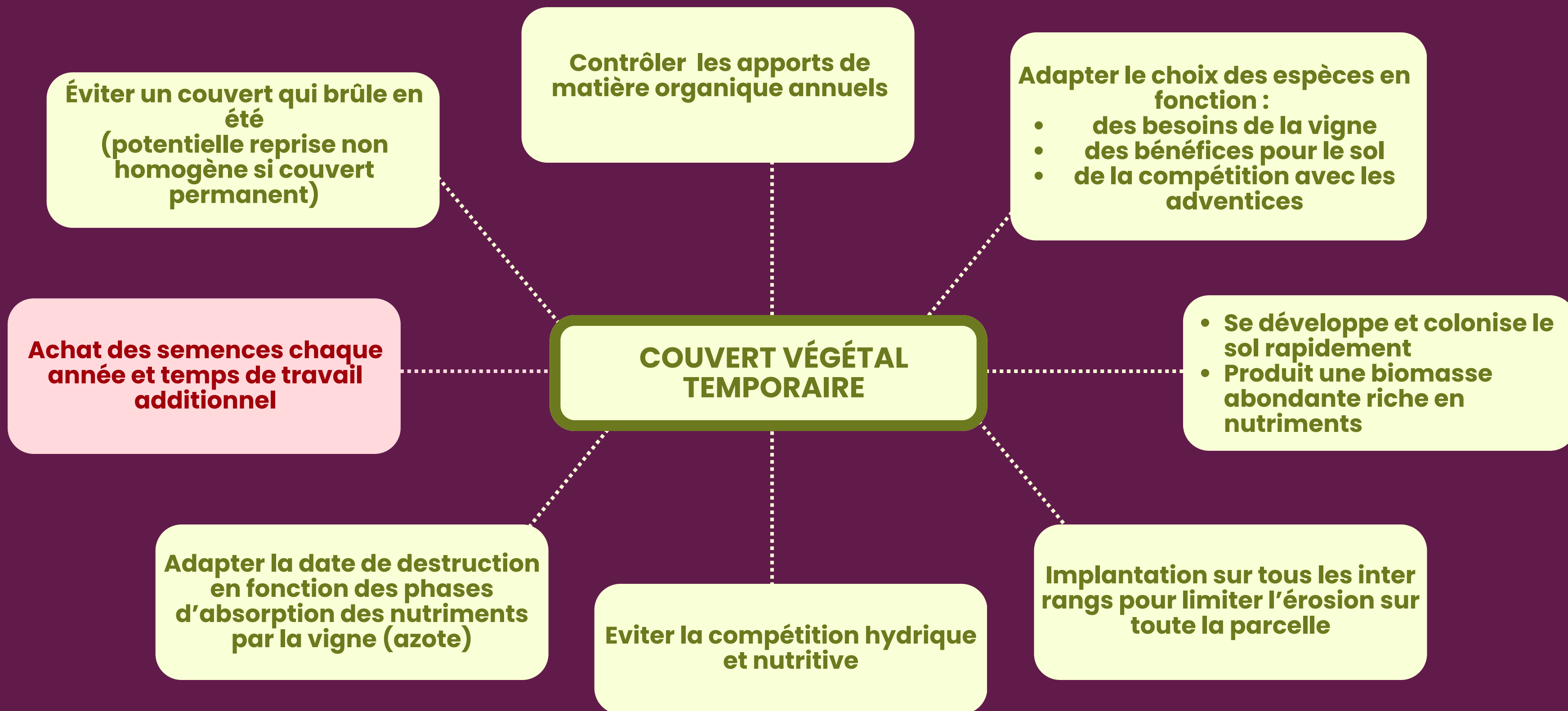
FERTILITÉ PHYSIQUE DU SOL

FERTILITÉ CHIMIQUE DU SOL

LÉGENDE

- influence EA sur vigne/ vigne sur EP
- Influence EA sur adventices
- Influence EA sur couvert végétal/ CV sur EP
- Influence EA sur sol/ sol sur EP
- ↔ interactions entre composantes du système
- ↔ interactions compétitives entre composantes du système

POURQUOI LE CHOIX D'UN COUVERT TEMPORAIRE ?



Choix des espèces – Mélange 1



Féverole d'hiver

Vicia faba
Fabacées /
Légumineuse

Résistante au gel (jusqu'à -12°C)
Bonne structuration du sol en surface et en profondeur : racine pivot
Améliore les propriétés chimiques et biologiques du sol : fixatrice d'azote, apport de potasse et carbone (matière organique)

Peu couvrante
Croissance relativement lente
Peu concurrente aux adventices
Peu résistante à la sécheresse



Luzerne lupuline

Medicago lupulina
Fabacées /
Légumineuse

Résistante au gel et à la sécheresse
Bonne structuration du sol en surface : racines fasciculées
Améliore les propriétés chimiques et biologiques du sol : fixatrice d'azote
Couvrante
Adaptée aux sols calcaires et aux sols pauvres

Développement lent
Peu concurrente des autres espèces du mélange



Avoine rude

Avena strigosa
Graminées

Résistante au gel (jusqu'à -10°C) et à la sécheresse
Bonne structuration du sol en surface : racines fasciculées
Améliore les propriétés chimiques et biologiques du sol : apport de carbone (matière organique)
Bonne concurrence aux adventices
Développement rapide et bonne couverture du sol

Semences plus chers que l'avoine d'hiver classique



Navette d'hiver

Brassica rapa oleifera
Brassicacées /
Crucifère

Résistante au gel (jusqu'à -13°C)
Bonne structuration du sol en profondeur : racine pivot
Améliore les propriétés chimiques et biologiques du sol : apport de potasse et soufre
Bonne concurrence aux adventices
Bien adaptée aux sols calcaires

Peu résistante à la sécheresse
Prend le dessus sur les autres espèces
Difficile à détruire

Choix des espèces – Mélange 2



Pois fourrager d'hiver

Pisum sativum
Fabacées /
Légumineuse

Résistante au gel (jusqu'à -10°C)
Bien adaptée aux sols argileux
Bonne structuration du sol en surface et en profondeur : racine pivot
Améliore les propriétés chimiques et biologiques du sol : fixatrice d'azote, apport de potasse et de carbone (matière organique)

Moyennement couvrante
Peu concurrente aux adventices
Peu résistante à la sécheresse



Luzerne lupuline

Medicago lupulina
Fabacées /
Légumineuse

Résistante au gel et à la sécheresse
Bonne structuration du sol en surface : racines fasciculées
Améliore les propriétés chimiques et biologiques du sol : fixatrice d'azote
Couvrante
Adaptée aux sols calcaires et aux sols pauvres

Développement lent
Peu concurrente des autres espèces du mélange



Seigle forestier

Secale cereale
Graminées

Résistante au gel (jusqu'à -13°C) et à la sécheresse
Bonne structuration du sol en surface : racines fasciculées
Améliore les propriétés chimiques et biologiques du sol : apport de carbone (matière organique)
Couvrante

Croissance lente
Peu adaptée aux sols calcaires



Moutarde blanche

Sinapsis alba
Brassicacées /
Crucifère

Résistante au gel (jusqu'à -10°C)
Bonne structuration du sol en surface et en profondeur : racine pivot
Apport de P et de S, et retient l'N (effet CIPAN)
Bonne concurrence aux adventices et croissance très rapide
Bien adaptée aux sols calcaires
Capable d'utiliser le K et P insolubles non disponible pour les autres plantes
Possède des propriétés nématocides

Peu résistante à la sécheresse
Prend le dessus sur les autres espèces
Difficile à détruire

CHOIX DES VARIÉTÉS

Tableau 1 : Caractéristiques des variétés choisies

Espèce	Variété	Intérêt	Prix (€/kg)
Féverole d'hiver	NAIROBI	Tolérante au froid et à la verse Très productive	1.25
Luzerne lupuline "Minette"	*	*	9.5
Pois fourrager d'hiver	ARKTA	Bonne production de biomasse Tolérante au froid et à la verse Bonne couverture du sol Faible PMG	1.55
Seigle forestier	LESAN	Fort pouvoir de tallage Bonne capacité de restitution de la MO Système racinaire développé qui améliore la structure du sol	1.6
Avoine rude	LUXURIAL	Couvre rapidement le sol ce qui la rend concurrente aux adventices Système racinaire développé qui améliore la structure du sol	1.8
Navette fourragère	CARLINDA	Grande vitesse de couverture de sol Bonne résistance au froid Racine pivot qui améliore la structure du sol	3.20
Moutarde blanche	MARYNA	Implantation et destruction facile Grand pouvoir étouffant Système racinaire puissant	1.9

www.larecolte.fr
www.germineo.com
www.agryco.com



Les variétés choisies sont des variétés à précocité intermédiaire pour un compromis entre une implantation rapide et un développement sur la durée permettant une biomasse intéressante avant destruction

Toutes les variétés choisies sont disponibles en BIO (le prix peut être plus élevé)



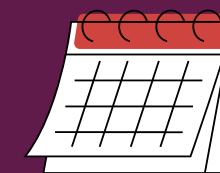
PARAMETRES DES SEMIS

Tableau 2 : paramètres des semis en fonction des variétés

Mélange 1	Proportion (% des doses de semis)	Densité de semis en pur (kg/ha)	Densité de semis en mélange (kg/ha)	Profondeur de semis (cm)	Date de semis
Féverole d'hiver (NAIROBI)	30	180	54	5	01/09 au 01/10
Luzerne lupuline	30	17	5	1	01/08 au 31/10
Avoine rude (LUXURIAL)	25	25	6.2	2.5	15/08 au 15/09
Navette fourragère (CARLINDA)	15	10	1.5	1.5	15/08 au 15/09
Mélange 2	Proportion (% des doses de semis)	Densité de semis en pur (kg/ha)	Densité de semis en mélange (kg/ha)	Profondeur de semis (cm)	Date de semis
Pois fourrager (ARKTA)	30	45	13.5	4	15/08 au 31/10
Luzerne lupuline	30	17	5	1	01/08 au 31/10
Seigle forestier (LESAN)	25	35	8.7	2	15/08 au 15/09
Moutarde blanche (MARYNA)	15	9	1.3	2	15/08 au 01/10

3 cm
01/09

DATE DE DESTRUCTION DU COUVERT



Pourquoi faire attention à la date ?

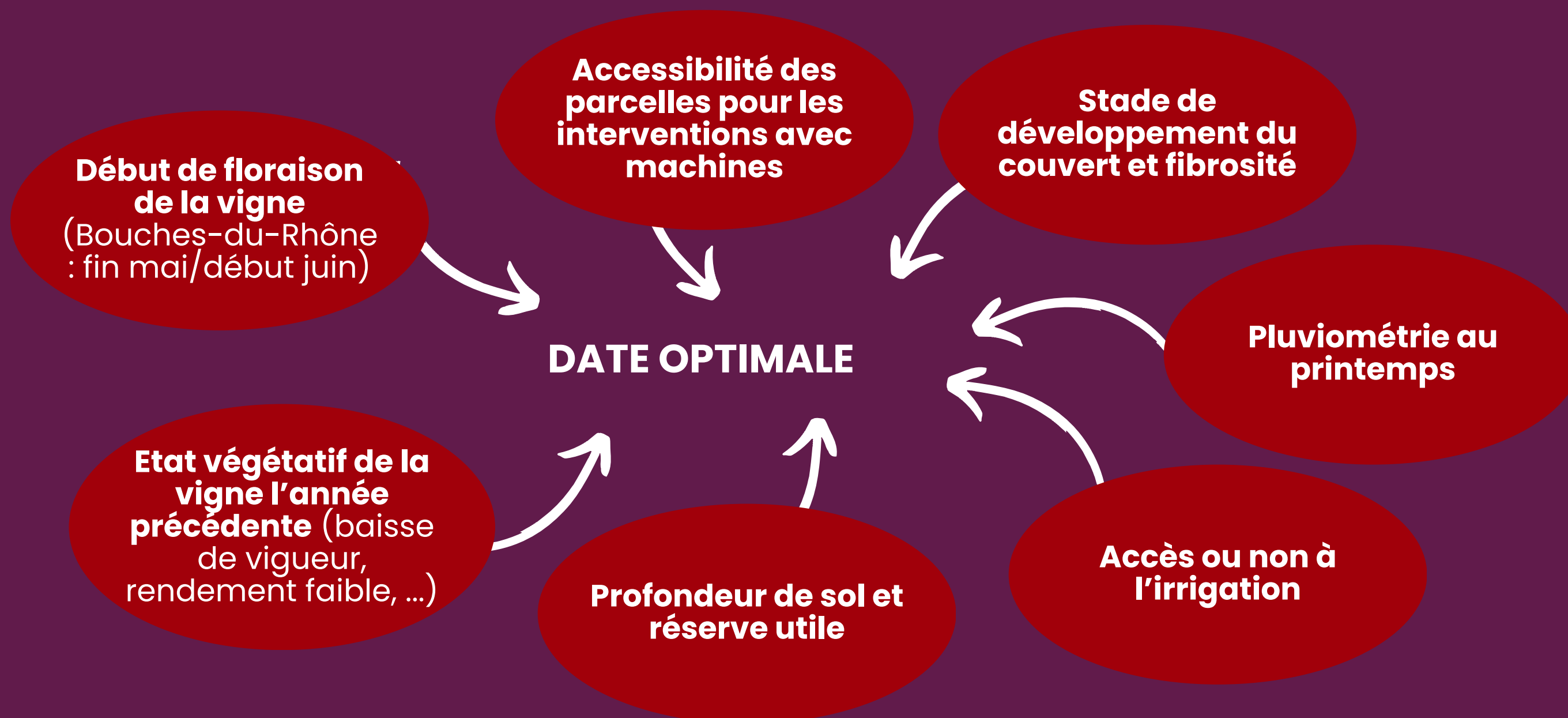
Maximiser la biomasse produite

Eviter les risque de compétition en nutriment (et en eau)

Protéger les sols contre les grosses pluies de printemps et limiter l'érosion

Apporter des nutriments à la vigne en phase avec son absorption

INDICATEURS À PRENDRE EN COMPTE POUR ADAPTER AU MIEUX LA DATE



MOYENS DE DESTRUCTION DU COUVERT

Tableau 3 : comparatif des moyens de destruction du couvert

Machine	Action	Vitesse de dégradation	Effet mulch	Reprise du couvert		Temps de travail	Demande en énergie
				jeune	mature		
Gyrobroyeur	Broie	rapide	moyen	probable	très faible	lent	élevée
Rolofaca (rouleau)	Ecrase	lente	très bon	très probable	probable	très rapide	faible
Déchaumeuse à disque (DD)	Coupe et enfoui partiellement	moyenne	mauvais	probable	très faible	lent	élevée

(Schwaerzler et al., 2020 ; Aurelle et al., 2024 ; Delbecq, 2021 ; Agri Expo, 2025)

Couvert mature



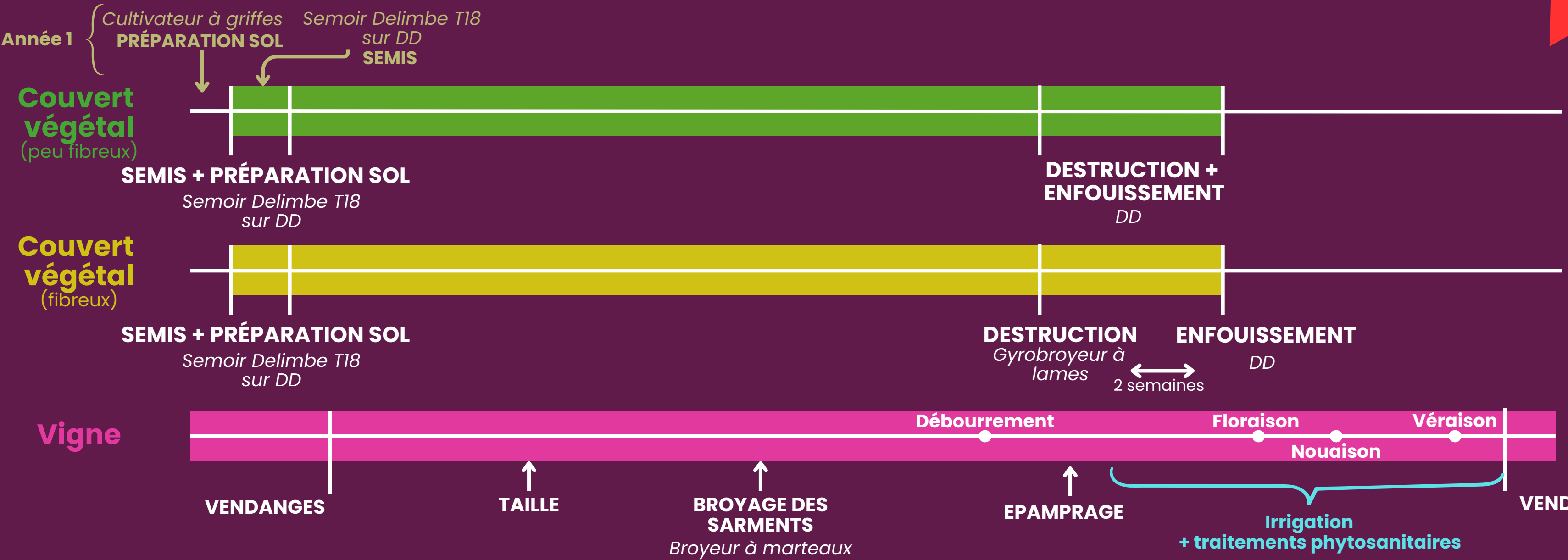
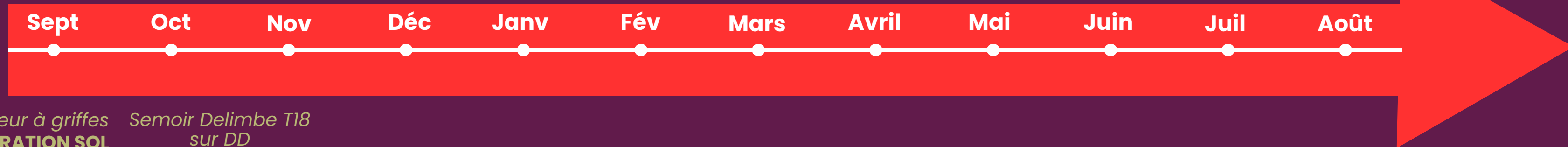
**Rolofaca + DD
ou
gyrobroyeur + DD**

**Couvert non
mature**

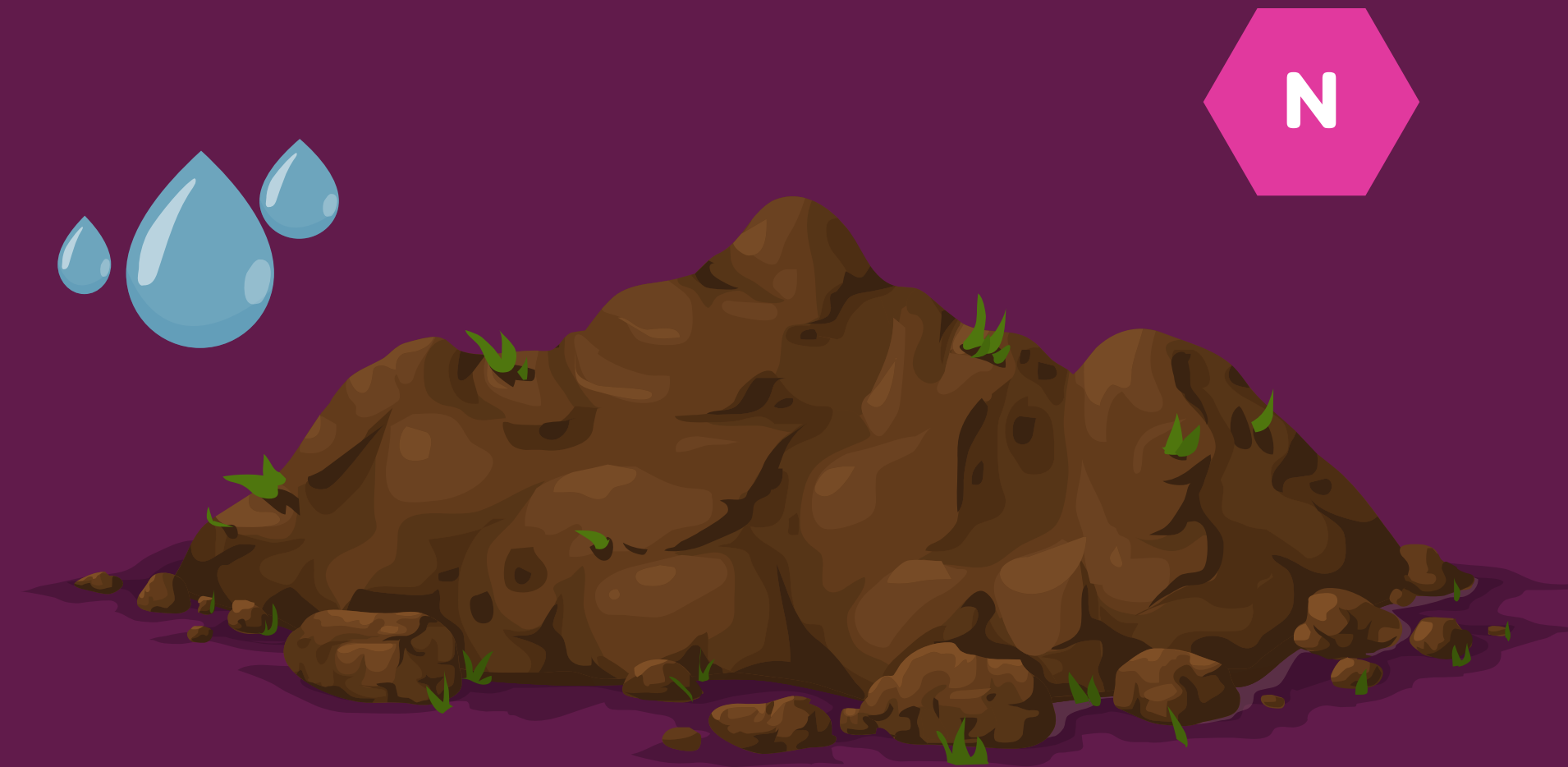


**Déchaumeuse à
disque**

CALENDRIER - Mélange 1 & 2



EVALUATION DU SYSTÈME



BILAN HUMIQUE

Réalisé avec le tableur Excel fournit par Maraîchage sur Sol Vivant, d'après le modèle Hénin Dupuis

MO initiale = 77.65 t/ha

Situation initiale

Mélange 1

Mélange 2

Entrées

MO humifiée

Sarments = **0.20** t/ha/an
Feuilles mortes = **0.10** t/ha/an
Engrais O-M = **0.03** t/ha/an

Sarments = **0.20** t/ha/an
Feuilles mortes = **0.10** t/ha/an
Engrais O-M = **0.03** t/ha/an

Sarments = **0.20** t/ha/an
Feuilles mortes = **0.10** t/ha/an
Engrais O-M = **0.03** t/ha/an

CV = **1.35** t/ha/an de MO

CV = **1.39** t/ha/an de MO

Sortie

MO minéralisée

2 t/ha/an

2 t/ha/an

2 t/ha/an

Bilan

-1.70t/ha/an de MO

-0.36 t/ha/an de MO

-0.31 t/ha/an de MO

Chaque année: Perte d'environ 335 kg/ha/ de MO. Le CV ne permet pas de stocker de la MO ni de compenser la perte par minéralisation. Le bilan humique reste négatif. Il est nécessaire d'augmenter les apports organiques pour espérer augmenter le taux de MO du sol et obtenir une meilleur structure sur le long terme. Le CV améliore tout de même la structure à court terme (racines, activité biologique, etc). A terme, il est souhaitable d'atteindre au moins 2% de MO. (Ecophytopic, 2014)

Remarque: Un apport de 5 t/ha/an (matière fraîche) de compost de déchet vert en inter rang permettrait un apport de 1.32 t/ha/an de MO liée et permettrait donc d'obtenir un bilan humique positif de + 1t/ha/an. L'objectif des 2% de MO totale serait atteint en 4 ans environ. Voir ANNEXE p.45

BILAN AZOTÉ

LIMITES SPATIO-TEMPORELLES

Limites temporelles : une année (première année d'implantation du couvert)

Limites spatiales : Parcelles de Beauferan (70 ha) sur un système sol-vigne-culture de service (couverts végétaux)

ENTRÉES

**N INITIAL DANS LE SOL + N ENGRAIS + N COUVERT +
N SARMENTS + N FEUILLES VIGNE + N DÉPOSITIONS
ATMOSPHÉRIQUES**

**91 UNITÉS N/HA + 25 UNITÉS N/HA + 37 UNITÉS N/
HA + 2 UNITÉS N/HA + 2 UNITÉS N/HA + 12 N/HA**

169 UNITÉS N/HA

-

SORTIES

-

BESOINS N VIGNE - PERTES PAR LIXIVIATION

-

60 UNITÉS N/HA - 23 UNITÉS N/HA

-

83 UNITÉS N/HA

= 86 UNITÉS N/HA

Remarque : On néglige les pertes par volatilisation.

Le bilan azoté est positif et un peu élevé. Ce n'est pas grave dans l'immédiat mais si c'est récurrent chaque année, cela peut engendrer une vigueur trop importante de la vigne, une plus forte sensibilité aux maladies etc. donc on préconise

24 de diminuer les doses d'engrais-organo minéral apportées.

BILAN HYDRIQUE

Période considérée = début mars à fin mai → période critique pour la concurrence hydrique

ENTRÉES

Pluviométrie totale (mars, avril, mai) = 139 mm
Irrigation du rang (mi-avril à fin mai) = 150 mm } = 289 mm

SORTIES

Besoin en eau du couvert (mars, avril, mai) = 120 mm
Besoin en eau de la vigne (mi-avril à fin Mai) = 23 mm } =143 mm

Bilan = +146 mm

Conclusion : Le risque de concurrence hydrique est faible surtout avant mi avril où la vigne ne consomme pas d'eau. Le bilan très positif suggère une éventuelle diminution des doses d'irrigation.



Ici on ne prend pas en compte d'autres éventuelles pertes (ruissellement, drainage, évaporation etc.)

EVALUATION SOCIO-ECONOMIQUE : COÛTS

Prix des semences { Mélange 1 => **114.5** €/ha
Mélange 2=> **70.1** €/ha

Coût de semis : 27€/ha

Coût de destruction { Gyrobroyeur : 20.2 €/ha
Déchaumeuse à disque : 28.5€

Investissement

Semoir Delimbe T18 hydraulique,
petites et grosses graines
(+ Boitier de commande)
1960+245 = 2205 €

Coût total:

- Mélange 1 => 189 €/ha
- Mélange 2 => 146 €/ha



Pas de prise en compte du coût de la main d'oeuvre

EVALUATION SOCIO-ECONOMIQUE : TEMPS DE TRAVAIL

Tableau 4 : temps de travail associé à la gestion d'un couvert végétal temporaire

Activité		Temps de travail associé
Travail du sol avant semis		2 h/ha
Préparation du mélange de semences		0.33 h/ha
Semis		1.8 h/ha
Destruction	Gyrobroyeur	1.2 h/ha
	Rouleau faca	0.5/ha
	Déchaumeuse à disques	2 h/ha

Temps de travail total en détruisant avec gyrobroyeur + déchaumeuse à disques : 7.33 h/ha /an

En théorie l'utilisation de la déchaumeuse à disques après broyage sera plus rapide qu'une destruction avec la DD.

DISCUSSION

Le système innovant proposé nous semble tout à fait faisable. Il a été conçu de manière à correspondre au mieux aux paramètres du domaine tout en répondant aux objectifs attendus.

La taille du domaine reste le facteur limitant pour la généralisation de ce système à l'ensemble des parcelles au vu des coûts et du temps de travail alloués aux couverts.

Le système innovant suggéré a pour base la mise en place de couverts végétaux en inter rangs de vigne, mais nous avons fait le choix de laisser des marges de manœuvre au commanditaire à plusieurs étapes de l'itinéraire technique sous forme de propositions multiples (2 mélanges possibles, plusieurs modes de destruction possibles) pour pouvoir s'adapter aux variations interannuelles notamment et impulser une démarche plus participative.

Précautions d'interprétation :

- Les analyses de sol faites par le laboratoire ont été réalisées avec 2 prélèvements sur 2 parcelles du site Beauferan → Difficilement généralisable à toute la parcelle et encore moins au site Beauferan.
- Les analyses ont été réalisées sur 35 cm de profondeur, or la MO se trouve principalement entre 0 et 20 cm de profondeur (IFV, 2019 (1)). Le % de MO a donc pu être sous-estimé.
- Les analyses de sol ne font pas la distinction en MO libre et MO liée, alors que c'est un paramètre important pour comprendre le fonctionnement de son sol car ces 2 types de MO n'ont pas les mêmes rôles. Des analyses plus poussées sur la MO du sol, proposées par le laboratoire Celesta-Lab par exemple, seraient pertinentes, surtout pour savoir s'il y a un déficit de MO liée qui joue un rôle important dans la stabilité structurale du sol (Waligora, 2015).
- Le bilan humique semble surestimé, avec un scénario optimiste jusqu'à 4.8 t/ha/an de matière sèche (aérienne + racinaire) pour le mélange 2. Des calculs faits par espèces montrent plutôt un résultat autour de 3 t/ha/an de matière sèche (Gontier, 2025 (1)).
- La carence en P mise en lumière par les analyses n'a pas été approfondie dans ce rapport.

Pistes d'amélioration :

- Observer si les graminées ne deviennent pas trop concurrentes → si oui, baisser la proportion de semis des graminées et augmenter celle des légumineuses.
- Le bilan humique reste négatif malgré l'ajout de couverts végétaux. Pour obtenir une stabilité structurale sur le long terme il serait judicieux d'envisager l'apport de compost de déchets verts qui a un ISMO beaucoup plus élevé que les couverts et constitue surtout un apport de MO liée (Aubert, 2022 ; Waligora, 2015). Voir ANNEXE p.45
- Une gestion différente des amendements selon la parcelle peut être intéressante au vu de l'hétérogénéité de la vigueur des vignes et des différences d'altitude. Il sera plus urgent de mettre en place le couvert sur les parcelles hautes comme Cinsault Haut qui sont les plus sensibles à l'érosion. Si un apport de compost de déchets verts est envisagé, il sera pertinent d'ajuster les doses, les parcelles basses comme Grenache Blanc bénéficiant d'une accumulation de MO au détriment des parcelles hautes.
- Une augmentation de la fertilisation phosphatée semble pertinente au vu de la carence en P du sol
- Les indicateurs de suivi présentés peuvent être complétés par d'autres indicateurs pour évaluer le système au cours du temps:
 - 1.Des analyses de sol en laboratoire pour voir l'évolution du taux de MO
 - 2.Mesure de stabilité des agrégats de surface grâce au Slake test (Dupin et al., 2024)
 - 3.Mesure de l'infiltration de l'eau dans le sol grâce au Beerkan test (Capowiez et al., 2012)
 - 4.Analyser les composantes du rendement de la vigne pour comprendre l'impact du système innovant sur celui-ci
 - 5.Observer le taux de couverture du sol par le couvert végétal pour évaluer sa performance
 - 6.Observer le taux de couverture du sol par les adventices pour voir comment le système innovant les influence
- Expérimenter les premières années pour déterminer l'itinéraire le plus efficace possible dans l'optique de l'étendre sur tout le vignoble. (choix des espèces, date de semis, date de destruction, mode de destruction)

Bibliographie

- AGASSE, Sophie et al., 2011. Calcul de la fertilisation azotée - Guide méthodologique pour l'établissement des prescriptions locales [en ligne]. COMIFER. Disponible à l'adresse : https://comifer.asso.fr/wp-content/uploads/2015/03/BROCHURE_AZOTE_20130705web.pdf
- AGRI EXPO, 2025. Disc-O-Vigne V - Déchaumeur à disques. Agri Expo [en ligne]. 2025. Disponible à l'adresse : <https://www.agriexpo.online/fr/prod/agrisem-international/product-168263-122423.html> [consulté le 6 janvier 2026].
- AGROLEAGUE, 2025. Réussir la culture d'un couvert d'avoine rude. [Consulté le 15 janvier 2026]. Disponible à l'adresse : <https://www.agro-league.com/avoine-rude>
- AND INTERNATIONAL, 2022. Étude prospective sur l'estimation des besoins actuels et futurs de l'agriculture biologique en fertilisants organiques et recommandations en vue de son développement [en ligne]. AND International. Disponible à l'adresse : <https://agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-web/download/publication/publie/Rap2212/Prospective-des-besoins-de-l%27agriculture-biologique-en-fertilisants-organiques-RAPPORT-FINAL.pdf>
- ARCHAMBEAUD, Matthieu et DÉPLANCHE, Thibaut, 2025. Les couverts végétaux en viticulture. Editions France Agricole. Vigne et Vin.
- ARVALIS, 2022. Les fiches Couverts. ARVALIS [en ligne]. 2022. Disponible à l'adresse : <https://www.arvalis.fr/outils-et-services/outils-et-fiches/les-fiches-couverts> [consulté le 20 novembre 2025].
- ARVALIS, 2025. Quel est l'effet fertilisant des cultures intermédiaires? ARVALIS [en ligne]. 2025. Disponible à l'adresse : <https://www.arvalis.fr/infos-techniques/quel-est-leffet-fertilisant-des-cultures-intermediaires> [consulté le 4 janvier 2026].
- ASSOCIATION INFOCLIMAT, 2026. Infoclimat - la météo en temps réel: observations météo en direct, prévisions, archives climatologiques, photos et vidéos... Infoclimat [en ligne]. 2026. Disponible à l'adresse : <https://www.infoclimat.fr/> [consulté le 15 janvier 2026].
- AUBERT, Irene, 2022. Matière organique : le sol en veut de la fraîche !. Celesta-Lab, 2022 [en ligne]. Disponible à l'adresse : <https://celesta-lab.fr/matiere-organique-le-sol-en-veut-de-la-fraiche/> [consulté le 14 janvier 2026].
- AURELLE, Violette et al., 2024. Guide des pratiques de gestion durable des sols viticoles. Chambre d'Agriculture de la Giron et Vinopôle Bordeaux Aquitaine. Disponible à l'adresse : https://www.vinopole.com/wp-content/uploads/2024/11/DECISOL-PRATIQUES_2024.pdf
- BAZEROLLE, Benoît et al., 2023. Couverts végétaux en vigne étroite [en ligne]. Bureau interprofessionnel des vins de Bourgogne. Disponible à l'adresse : https://extranet.bivb.com/technique-et-qualite/nos-projets/viticulture/gallery_files/site/2992/48177/75046.pdf
- BAZIREAU, Marion, 2023. La HVE s'assouplit pour les vitis. www.vitisphere.com [en ligne]. 2023. Disponible à l'adresse : <https://www.vitisphere.com/actualite-99163-la-hve-sassouplit-pour-les-vitis.html> [consulté le 4 janvier 2026].
- BRUN, D., 2010. Outils de déchaumage et adventices : valoriser au mieux les passages d'outils en interculture. Perspectives Agricoles, n°369, juillet-août 2010, p. 12-18.
- CAILLAUD, Laetitia et al., 2021. Détruire les engrais verts en vigne. Geco - Ecophytopic [en ligne]. 2021. Disponible à l'adresse : https://geco.ecophytopic.fr/concept/-/concept/voir/http%253a%252f%252fwww%252egeco%252ecophytopic%252efr%252fgeco%252fConcept%252fDetruire_Les_Engrais_Verts_En_Vigne? [consulté le 14 janvier 2026].
- CAPOWIEZ et al, 2012. Fiche SOLAB-Beerkan : Mesurer l'infiltration de l'eau dans le sol. GRAB / Projet SolAB, 2012. Consulté le 15 janvier 2026. Disponible à l'adresse : <https://www.grab.fr/wp-content/uploads/2012/10/fiche-solab-beerkan.pdf>
- CAPRI, Caterina et al., 2023. A comparative study of fifteen cover crop species for orchard soil management: water uptake, root density traits and soil aggregate stability. Scientific Reports. Vol. 13, no 1, p. 721. DOI [10.1038/s41598-023-27915-7](https://doi.org/10.1038/s41598-023-27915-7).
- CELETTE, Florian, 2007. Dynamique des fonctionnements hydrique et azoté dans une vigne enherbée sous le climat méditerranéen [en ligne]. Disponible à l'adresse : https://www.researchgate.net/profile/Florian-Celette/publication/330541553_Dynamique_des_fonctionnements_hydrique_et_azote_dans_une_vigne_enherbee_sous_le_climat_mediterraneen/links/5c47212692851c22a3880f23/Dynamique-des-fonctionnements-hydrique-et-azote-dans-une-vigne-enherbee-sous-le-climat-mediterraneen.pdf
- CHAMBRE D'AGRICULTURE DE L'AUDE, 2023. Enherbement temporaire en viticulture : itinéraires techniques et éléments de coûts. Chambre d'Agriculture de l'Aude, août 2023. Disponible sur : https://aude.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/278_chambre_dagriculture_-_aude/Documents/Productions/Viticulture/brochures/2023_PDA_VITI_enherbement_temporaire_aout_2023.pdf
- CHAMBRE RÉGIONALE D'AGRICULTURE NOUVELLE-AQUITAINE, 2025. Méthode d'Estimation des Restitutions par les Cultures Intermédiaires. Méthode MERCI [en ligne]. 2025. Disponible à l'adresse : <https://methode-merci.fr/> [consulté le 7 janvier 2026].
- CHAPIN, F.S. et EVINER, V.T., 2014. Biogeochemical Interactions Governing Terrestrial Net Primary Production. In : Treatise on Geochemistry, pp. 189-216. Elsevier. ISBN 978-0-08-098300-4. DOI [10.1016/B978-0-08-095975-7.00806-8](https://doi.org/10.1016/B978-0-08-095975-7.00806-8).

- COMIFER, 2012. Tables d'ajustement du terme L en fonction de la lame drainante [en ligne]. Comifer. Disponible à l'adresse : <https://comifer.asso.fr/wp-content/uploads/2015/03/tables-dajustement-du-terme-l-en-fonction-de-la-lame-drainante.pdf>
- CONSEIL INTERPROFESSIONNEL DES VINS DE PROVENCE, 2020. Gide pratique - Vins de Provence [en ligne]. CIVP. Disponible à l'adresse : https://www.vinsdeprovence.com/files/d61ee5c3/2020_guide_pratique_vins_de_provence_fr.pdf
- COUËDEL, Antoine et al., 2018. Cover crop crucifer-legume mixtures provide effective nitrate catch crop and nitrogen green manure ecosystem services. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. Vol. 254, pp. 50-59. DOI 10.1016/j.agee.2017.11.017.
- COUËDEL, Antoine, 2025. Cours sur les associations d'espèces annuelles, une solution pour augmenter les services écosystémiques et la résilience des systèmes ?. CIRAD.
- DELBECQUE, Xavier, 2021. Gestion du couvert des interrangs de vigne : quels outils pour quels effets ? [en ligne]. Réussir Vigne. Disponible à l'adresse : <https://www.reussir.fr/vigne/des-outils-aux-capacites-de-travail-variables> [consulté le 6 janvier 2026].
- DICO DU VIN, 2012. Rendement agronomique (viticulture, viniculture). Dico du vin, le dictionnaire du vin [en ligne]. 2012. Disponible à l'adresse : <https://dico-du-vin.com/rendement-agronomique-viticulture-viniculture/> [consulté le 4 janvier 2026].
- DUPIN et al., 2024. DÉCISOL-Profil : Autodiagnostic des sols viticoles – Guide terrain, 2024. Vinopôle Bordeaux-Aquitaine – Chambre d'Agriculture de la Gironde. Consulté le 15 janvier 2026. Disponible à l'adresse : https://www.vinopole.com/wp-content/uploads/2024/11/DECISOL-Profil_guide_2024.pdf
- FORNENGO, Damien, 2024. Les besoins en couverts végétaux dans la région PACA – Les agriculteurs Bio de PACA. Réseau bio de la Provence-Alpes-Côtes d'Azur [en ligne]. 2024. Disponible à l'adresse : <https://www.bio-provence.org/Les-besoins-en-couverts-vegetaux-dans-la-region-PACA> [consulté le 14 janvier 2026].
- FRAYSSINET, 2016. AGOR 6.3.11+3 – Engrais organo-minéral BASE VEGETHUMUS [en ligne]. Frayssinet. Disponible à l'adresse : <https://frayssinet.fr/wp-content/uploads/2016/12/AGOR-6-3-11-18B12.pdf>
- GÉRARDIN, Clara et GONTIER, Laure, 2025. Gestion de la couverture du sol en viticulture méditerranéenne [en ligne]. Institut français de la vigne et du vin. Disponible à l'adresse : <https://www.vignevin-occitanie.com/wp-content/uploads/2025/10/4-gestion-du-sol-en-viticulture.pdf>
- GHESQUIERE Joséphine, CADILLON, Adeline, FOURRIE Laetitia et FONTAINE Laurence. Choisir et réussir son couvert végétal pendant l'interculture en AB, 2012. ITAB. Disponible sur : <https://itab.bio/sites/default/files/medias/fichier/2025/07/cahier-couverts-vegetaux-interculture-AB.pdf>
- GIBAUD, Mathilde, 2021. Analyse des pratiques de gestion des couverts végétaux semés en viticulture biologique drômoise [en ligne]. Institut Agro Montpellier. Disponible à l'adresse : https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03645090v1/file/2021_PVD_Gibaud.pdf
- GÓMEZ, J. A. et al., 2011. The effects of cover crops and conventional tillage on soil and runoff loss in vineyards and olive groves in several Mediterranean countries. *Soil Use and Management*. Vol. 27, no 4, pp. 502-514. DOI 10.1111/j.1475-2743.2011.00367.x.
- GONTIER, Laure et PREZMAN, Fanny, 2023. Engrais verts – Pratiques, performances, restitutions d'azote et stockage du carbone. IFV Sud-Ouest. Disponible à l'adresse: https://www.vignevin.com/wp-content/uploads/2023/05/2-Engrais_verts_pratiques_performances.pdf
- GONTIER, Laure, 2025 (1). Les engrais verts en viticulture. IFV Occitanie [en ligne]. 2025. Disponible à l'adresse : <https://www.vignevin-occitanie.com/fiches-pratiques/les-engrais-verts-en-viticulture-2/> [consulté le 3 janvier 2026].
- GONTIER, Laure, 2025 (2). L'azote en viticulture [en ligne]. IFV Occitanie. Disponible à l'adresse : <https://www.vignevin-occitanie.com/fiches-pratiques/lazote-en-viticulture/>
- IFV OCCITANIE. Pertes en matières organiques et apports compensatoires. IFV Occitanie [en ligne]. Disponible à l'adresse : <https://www.vignevin-occitanie.com/outils-en-ligne/pertes-en-matieres-organiques-et-apports-compensatoires/> [consulté le 3 janvier 2026]
- INCITEC PIVOT FERTILISERS, 2021. Agritopic – Magnesium. Southbank (VIC) : Incitec Pivot Fertilisers, 2021 [en ligne]. Disponible à l'adresse: <https://www.incitecpivotfertilisers.com.au/contentassets/685c44072b924c5d909ffeeaf83cd19e/16-magnesium-agritopic.pdf> [consulté le 14 janvier 2026].
- INSTITUT FRANÇAIS DE LA VIGNE ET DU VIN, 2019 (1). La matière organique, Institut Français de la Vigne et du Vin [en ligne]. Disponible à l'adresse : <https://www.vignevin.com/publications/fiches-pratiques/la-matiere-organique/> [consulté le 9 janvier 2026].
- INSTITUT FRANÇAIS DE LA VIGNE ET DU VIN, 2019 (2). Fertilisation Phosphatée (P), Potassique (K) et Magnésienne de la vigne. Institut Français de la Vigne et du Vin [en ligne]. Disponible à l'adresse : <https://www.vignevin.com/publications/fiches-pratiques/fertilisation-phosphatee-p-potassique-k-et-magnesienne-de-la-vigne/> [consulté le 14 janvier 2026].
- INSTITUT FRANÇAIS DE LA VIGNE ET DU VIN, CHAMBRE D'AGRICULTURE DU TARN et MAISON DE LA VIGNE ET DU VIN DE GAILLAC, 2018. Fiches pratiques – Engrais verts en viticulture [en ligne]. Institut de la Vigne et du Vin. Disponible à l'adresse : <https://www.vignevin.com/wp-content/uploads/2018/12/FichesEngraisVerts.pdf>
- ITAB – Institut Technique de l'Agriculture Biologique, 2003. Choix des amendements organiques en viticulture. Fiches et cahiers Viticulture : Éditions 2003. ITAB.[en ligne]. Disponible à l'adresse : <https://itab.bio/sites/default/files/medias/fichier/2025/12/choix-amendements-organiques-viticulture.pdf> [consulté le 14 janvier 2026].
- LABREUCHE, Jérôme, 2017. Cultures intermédiaires – Estimer les quantités d'azote absorbé en trois étapes. ARVALIS [en ligne]. 2017. Disponible à l'adresse : <https://www.arvalis.fr/infos-techniques/estimer-les-quantites-dazote-absorbe-en-trois-etapes> [consulté le 5 janvier 2026].
- LAGRANGE, Hélène, 2023. Comment estimer les valeurs fertilisantes de la fumure organique ? ARVALIS [en ligne]. 2023. Disponible à l'adresse : <https://www.arvalis.fr/infos-techniques/integrer-les-valeurs-fertilisantes-des-produits-organiques-dans-le-plan-de-fumure> [consulté le 9 janvier 2026].

- LANYON, Dean, CASS, Alfred et HANSEN, D, 2004. The effect of soil properties on vine performance. .
- user_upload/276_chambre_dagriculture_alsace/Viti_Oeno/Brochure_engrais_verts_vol2-compressed.pdf
- SHEPHERD, M.a., HARRISON, R. et WEBB, J., 2002. Managing soil organic matter – implications for soil structure on organic farms. Soil Use and Management. Vol. 18, no s1, pp. 284-292. DOI 10.1111/j.1475-2743.2002.tb00270.x.
- Tableur Excel Maraîchage sur Sol Vivant selon le modèle Hénin Dupuis. Disponible à l'adresse: https://docs.google.com/spreadsheets/d/10k-AKC2TH3Cm1d516a3L_KIhrXVis6kj/edit?usp=sharing&ouid=103222175634691517131&rtpof=true&sd=true
- TERRES INOVIA, 2023. La fertilité des sols, de quoi s'agit-il ?. Terres Inovia [en ligne]. Disponible à l'adresse : <https://www.terresinovia.fr/fr/informations-techniques/la-fertilite-des-sols-de-quoi-sagit-il> [consulté le 14 janvier 2026].
- VELÁZQUEZ-MARTÍ, Borja et al., 2011. Quantification of the residual biomass obtained from pruning of trees in Mediterranean olive groves. Biomass and Bioenergy. Vol. 35, no 7, pp. 3208-3217. DOI 10.1016/j.biombioe.2011.04.042.
- WALIGORA, Cécile, 2015. Les matières organiques des sols libres et liées. Celesta-Lab, 2015 [en ligne]. Disponible à l'adresse : <https://celesta-lab.fr/les-matieres-organiques-des-sols-libres-et-liees/> [consulté le 14 janvier 2026]

Interlocuteurs

Claire Coutin – Propriétaire du domaine de Château Virant
 Stéphane Lalande – Chef de culture du domaine de Château Virant
 Rémi Rouvier – Viticulteur BIO au Domaine de Lamanois (Draguignan, Var)
 Aurélie Metay
 Léo Garcia

ANNEXES

PROPORTION DES ESPÈCES DANS LE MÉLANGE

Les deux mélanges sont constitués de 60% de légumineuses, 25% de graminées et 15% de crucifères.

L'association légumineuse-crucifère augmente la production de biomasse générale comparée à un couvert en légumineuse pure. (Couedel, 2025)

L'association légumineuse-graminée avec une proportion entre 40 et 60% de légumineuse augmente la fixation d'azote atmosphérique par rapport à un couvert en légumineuse pure (Michel et al., 2020). D'autre part, ces deux familles ont des systèmes racinaires complémentaires qui permettent une bonne structuration du sol en surface comme en profondeur (Ghesquière et al., 2012)

Une proportion d'au minimum 40% de graminée permet une augmentation de l'activité fixatrice d'azote atmosphérique chez les légumineuses. (Nyfeler et al., 2011)

Tableau 5 : Proportion des espèces dans les deux mélanges

Mélange 1	Mélange 2	Proportion %
Féverole d'hiver	Pois fourrager	30 %
Luzerne lupuline	Luzerne lupuline	30%
Avoine rude	Seigle forestier	25%
Navette fourragère	Moutarde blanche	15 %

En plus de leurs propriétés structurantes du sol, les crucifères ont des propriétés de biofumigation et peuvent limiter les maladies fongiques du sol et le développement des adventices. Elles ont le pouvoir de capter le soufre du sol par leur système racinaire profond. L'enfouissement du couvert permettra la restitution du soufre au sol, un élément important pour les cultures (Couedel, 2025). On fait le choix de mettre seulement 15% de crucifères car elles croient très rapidement et prennent facilement le dessus sur les autres espèces en proportion plus élevée.

MODE DE DESTRUCTION DU COUVERT

Tableau 6 : Type de destruction en fonction de l'objectif souhaité (Schwaerzler et al., 2020)

Objectif :	Restitution rapide de l'azote, fertilisation du sol	Couverture du sol, apport de biomasse, lutte contre l'érosion, augmenter la portance	Maîtriser les adventices
Technique	Enfouissement superficiel	Mulchage de l'inter-rang	Mulchage de l'inter-rang et/ou du cavaillon
Moment de destruction	Précoce (début printemps, avril)	Assez tardive (mai-juin)	Assez tardive (mai-juin)
Moyen de destruction	Broyage (ou fauche)	Roulage (ou fauche)	Fauche ou broyage grossier
Enfouissement	Oui (quelques semaines après le broyage)	Non	Non
Facteurs de réussite	Couvert riche en légumineuses (au moins 50%)	Couvert avec une biomasse bien développée et en fin de cycle	Couvert avec une biomasse bien développée, nécessite un matériel spécifique pour le déport

Notre objectif est de limiter l'érosion et de restructurer le sol, donc la méthode de destruction du couvert qui semble la plus adaptée est **le roulage ou la fauche sans enfouissement. On préférera laisser le couvert sous forme de mulch.** Cela permet de restituer des nutriments sur le long terme en phase avec les pics de demande en nutriments de la vigne (Aurette et al., 2024).

La dégradation du couvert sera plus lente si le choix est porté sur une fauche plutôt qu'un broyage, mais la demande en énergie sera plus faible. Un roulage peut être encore plus économe en énergie et en temps de travail, mais la présence de crucifères dans le mélange peu rendre cette méthode peu efficace. (Schwaerzler et al., 2020)

LES INTÉRÊTS DU MULCH POST DESTRUCTION

Limiter le développement des adventices quand le couvert est détruit

Limiter le désherbage mécanique et chimique

Maintenir l'humidité du sol et limiter l'évaporation

Limiter l'érosion en cas de fortes pluies estivales

BESOINS AZOTÉS DE LA VIGNE EN FONCTION DU CYCLE

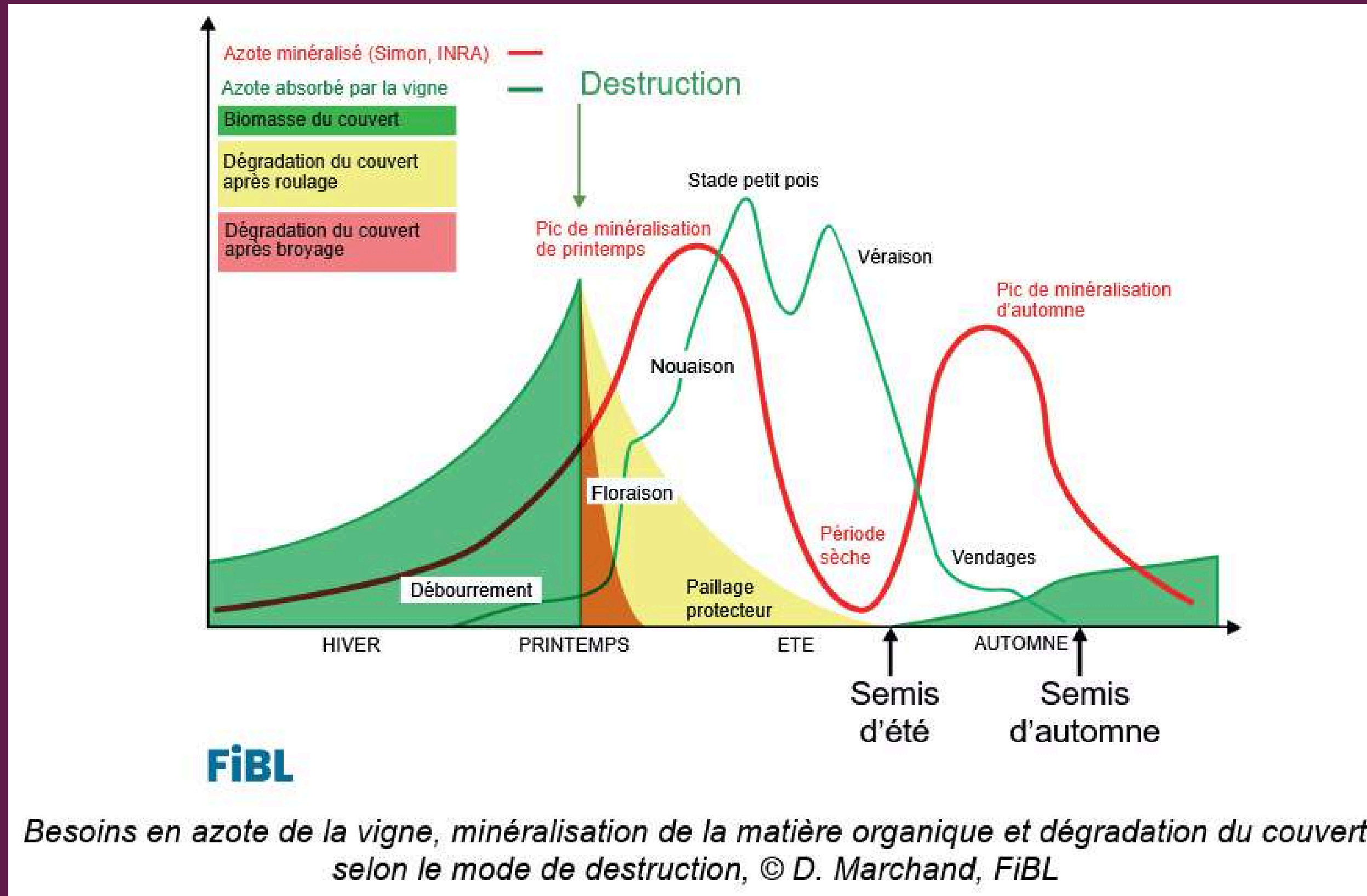


Figure 9 : Besoins azotés de la vigne en fonction de son cycle de développement annuel (Schwaerzler et al., 2020)

CALCUL DU BILAN HUMIQUE

Réalisé avec le tableur Excel fournit par Maraîchage sur Sol Vivant, d'après le modèle Hénin Dupuis

Contexte Parcelle	
Surface concernée (m2)	10000
Profondeur de sol concernée (cm)	35
Texture	Sableux calcaire
Cailloux (%)	15
Taux d'argile (g/kg)	133,5
Taux de calcaire (g/kg)	506
pH	8,6
Département	13
Taux de M.O. (%)	1,8
Pratique culturale	Labour

Figure 10 : Capture d'écran des paramètres intrinsèques du site Beauferan, d'après une moyenne des résultats d'analyse de sol des 2 parcelles. (Tableur Excel MSV)

BILAN

• Situation initiale

Part humifiée		Solde	
Part Humus produite (t/ha)	0,33	Humus Initial (t/ha ou %)	77,65 1,80%
Dont Carbone humifié (t/ha)	0,19	Humus Final (t/ha ou %)	75,94 1,76%
Dont Azote humifié (t/ha)	0,02	Solde (t/ha ou %)	-1,70 -0,04%
Part minéralisée			
Part Humus minéralisée (t/ha)	2,0		
Part Azote disponible (kg/ha)	95		

• Mélange 1

Part humifiée		Solde	
Part Humus produite (t/ha)	1,68	Humus Initial (t/ha ou %)	77,65 1,80%
Dont Carbone humifié (t/ha)	0,98	Humus Final (t/ha ou %)	77,29 1,79%
Dont Azote humifié (t/ha)	0,10	Solde (t/ha ou %)	-0,36 -0,01%
Part minéralisée			
Part Humus minéralisée (t/ha)	2,0		
Part Azote disponible (kg/ha)	95		

• Mélange 2

Part humifiée		Solde	
Part Humus produite (t/ha)	1,72	Humus Initial (t/ha ou %)	77,65 1,80%
Dont Carbone humifié (t/ha)	1,00	Humus Final (t/ha ou %)	77,34 1,79%
Dont Azote humifié (t/ha)	0,10	Solde (t/ha ou %)	-0,31 -0,01%
Part minéralisée			
Part Humus minéralisée (t/ha)	2,0		
Part Azote disponible (kg/ha)	95		

Figure 11 : Captures d'écran des bilans humiques obtenus pour les différents scénarios (Situation initiale, Système innovant (Mélange 1 et Mélange 2)). (Tableur Excel MSV)

CALCUL DU BILAN HUMIQUE

Réalisé avec le tableur Excel fournit par Maraîchage sur Sol Vivant, d'après le modèle Hénin Dupuis

ENTRÉES

SORTIES

• Sarments

Quantité de sarments (bois de taille des vignes) restituée au sol = 1.3 kg/pied (Velázquez-Martí et al., 2011) → 1.3×4000 (pied/ha) / 1000 = **5.2** t/ha/an de matière fraîche

• Feuilles mortes

Quantité de feuilles mortes de vigne restituée au sol = 1.75 t/ha de MS (ITAB, 2003), constitué à 75% de MS (Tableur Excel MSV) → $1.75 / 0.75 = 2.3$ t/ha de matière fraîche

• Engrais organo-minéral

Matière fraîche = **0.5** t/ha (chef de culture)
 Paramètres utilisés dans le tableur Excel MSV = Paramètres de l'engrais ORPI 5-3-10 SK (Organiclics, 2018) car proportion de NPK similaires à l'engrais apporté par le chef de culture.
 ISMO = 0.25 → Estimation d'après Celesta-Lab car l'engrais ORPI 5-3-10 SK (Organiclics, 2018) est composé en partie de fientes et de vinasse

Part minéralisée	
Humus initial (t/ha)	77,6475
Coefficient K2	0,026
Part Humus minéralisée (t/ha)	2,0
Azote disponible dans l'année (kg/ha)	91

Figure 14 : Capture d'écran des sorties du bilan humique (Tableur Excel MSV)

Amendements							
Type	Quantité matière fraîche (t/ha)	Part de la parcelle concernée (%)	Densité (kg/m3)	Épaisseur (cm/ha)	%MS	K1	Humus produit (t)
Bois de taille (Vigne)	5,2	30		0 #DIV/0!		50 0,25	0,20
Feuilles mortes	2,3	30		300	0,1	75 0,2	0,10
Engrais organo-minéral	0,5	30		0 #DIV/0!		85 0,25	0,03

Figure 12 : Capture d'écran des amendements utilisés pour calculer les entrées du bilan humique (Tableur Excel MSV)

• Couvert végétal Mélange 1

Type	Maturité du couvert	Densité	Hauteur du couvert	Part de la parcelle concernée (%)	Biomasse aérienne (t/MS)	Biomasse racinaire (t/MS)	Humus produit (t)
Navette	Plantes vertes, tendres ou légumineuses	Peu dense	30cm (mollet)	60	0,6	0,2	0,23
Feverole	Plantes vertes, tendres ou légumineuses	Assez dense	30cm (mollet)	60	0,9	0,1	0,30
Luzerne restituée	Plantes vertes, tendres ou légumineuses	Assez dense	10cm (cheville)	60	0,4	0,2	0,17
Avoine restituée	Plantes ligneuses et rigides ou graminées	Assez dense	50cm (genoux)	60	1,8	0,5	0,65

• Couvert végétal Mélange 2

Type	Maturité du couvert	Densité	Hauteur du couvert	Part de la parcelle concernée (%)	Biomasse aérienne (t/MS)	Biomasse racinaire (t/MS)	Humus produit (t)
Moutarde Blanche	Plantes vertes, tendres ou légumineuses	Peu dense	30cm (mollet)	60	0,6	0,1	0,18
Pois printemps-protéagineux	Plantes vertes, tendres ou légumineuses	Assez dense	30cm (mollet)	60	0,9	0,1	0,30
Luzerne restituée	Plantes vertes, tendres ou légumineuses	Assez dense	10cm (cheville)	60	0,4	0,2	0,17
Seigle (couvert)	Plantes ligneuses et rigides ou graminées	Assez dense	50cm (genoux)	60	1,8	0,6	0,74

Choix d'espèces se rapprochant le plus de notre ITK parmi les espèces proposées dans le tableur MSV

Figure 13 : Captures d'écran des paramètres des 2 mélanges de couvert végétal utilisés pour calculer les entrées du bilan humique (Tableur Excel MSV)

CALCULS DU BILAN AZOTÉ

LES ENTRÉES

AZOTE INITIAL DANS LE SOL

D'après le bilan humique, la quantité d'azote disponible dans l'année est de 91 kg N/ha soit

91 unités d'azote/ha pour une année.

DÉPOSITIONS ATMOSPHERIQUES D'AZOTE

L'estimation des dépositions atmosphériques azotées sur le territoire métropolitain français est en moyenne de

12 unités d'azote/ha/an. (AND International, 2022)

AZOTE APPORTÉ PAR LES ENGRAIS ORGANO-MINÉRAUX

500 kg/ha d'engrais organo-minéraux 5 3 10 soit $500 \times 0.05 =$

25 unités d'azote apportées/ha/an

AZOTE ISSU DES SARMENTS ET DES FEUILLES

D'après le calcul du bilan humique, **2 unités d'azote/ha/an** sont restituées par les sarments et **2 unités d'azote/ha/an** sont restituées par les feuilles.

CALCULS DE LA PRODUCTION DE MATIÈRE SÈCHE DES LEGUMINEUSES DU COUVERT ET LA RESTITUTION DE L'AZOTE ATMOSPHERIQUE AU SOL

Tableau 6 : Proportion des espèces dans les deux mélanges

Mélange 1	Production de matière sèche moyenne en t/ha	Production de matière sèche pondérée par la proportion dans le mélange
Féverole d'hiver	6.5	$6.5 \times 0.3 = 1.95$
Luzerne lupuline	3	$3 \times 0.15 = 0.9$
Mélange 2	Production de matière sèche moyenne en t/ha	Production de matière sèche pondérée par la proportion dans le mélange
Pois fourrager	6.5	$6.5 \times 0.3 = 1.95$
Luzerne lupuline	3	$3 \times 0.15 = 0.9$

Total matière sèche pour 1 ha :
 $2.85 \times 0.6 = 1.71 \text{ t MS/ha}$

Il y a environ 3,6% d'azote dans les parties aériennes (matière sèche) des légumineuses pour une production de matière sèche entre 1 et 2 t/ha. (Labreuche, 2017)

$0.036 \times 1.71 = 0.06156 \text{ t/ha}$ soit **61.56 kg N/ha**

On estime que 60% de l'azote contenu dans les légumineuses est issu de l'azote atmosphérique.

$0.6 \times 61.56 = 37 \text{ kg N atmosphérique/ha/an}$ restitué au sol par le couvert

Toutes ces calculs ont été vérifiés grâce à la méthode MERCI en ligne (Chambre d'agriculture régionale Nouvelle-Aquitaine, 2025) pour les deux couverts et le logiciel informe que les 37 unités d'azote seront restituées dans les 5 mois qui suivent la destruction du couvert.

RESTITUTION AZOTÉE DU COUVERT 1 (FÉVEROLE ET LUZERNE LUPULINE) AVEC LA MÉTHODE MERCI



**Méthode d'Estimation des Restitutions
par les Cultures Intermédiaires**

RÉSULTAT :

Date de calcul : 07/01/2026
 Date de mesure : 20/05/2026
 Nom de la parcelle : Beauferan...
 Localisation : LANCON PROVENCE
 Devenir du couvert : Restitué
 Résidus : Enfoui
 Type de sol : Sol limono-argileux calcaire peu caillouteux
 Réserve Utile du sol : RU < 100
 Date de levée (semis) : 15/09/2025
 Liste des espèces présentes dans le couvert :
 Féverole hiver, Minette

Figure 15 : Captures d'écran des résultats de la méthode MERCI pour le mélange 1 (Chambre d'agriculture régionale Nouvelle-Aquitaine, 2025)

I CARACTÉRISTIQUE DU COUVERT

Matière sèche aérienne (t/ha)	Azote piégé total (kg/ha)	C/N Aérien
1,7	65	12

I RESTITUTIONS RAPIDE DU COUVERT AU SOL

(kg/ha, éléments disponibles pour la culture suivante, à partir de la date de mesure/destruction indiquée)

Azote (N)

37

Informations sur la dynamique de minéralisation

20 kg A 30 jours	7 kg A 60 jours	4 kg A 90 jours	3 kg A 120 jours	3 kg A 150 jours	0 kg A 180 jours
---------------------	--------------------	--------------------	---------------------	---------------------	---------------------

Phosphore (P ₂ O ₅)	Potassium (K ₂ O)	Soufre (SO ₂)	Magnésium (MgO)
10	55	5	5

I VALORISATION DU COUVERT EN DÉROBÉE

Valeurs fourragères - Alimentation animaux	Méthanisation
UFL	Rendement en énergie (Nm ³ de CH ₄ /ha)
0,87	390

MAT (g/kg) ou (kg/t)
230

I STOCKAGE CARBONE

Carbone stable (t/ha)	Evolution Matière Organique (t/ha)
0,2	0,4

RESTITUTION AZOTÉE DU COUVERT 2 (POIS FOURRAGER ET LUZERNE LUPULINE) AVEC LA MÉTHODE MERCI



**Méthode d'Estimation des Restitutions
par les Cultures Intermédiaires**

RÉSULTAT :

Date de calcul : 07/01/2026
 Date de mesure : 20/05/2026
 Nom de la parcelle : Beauferan...
 Localisation : LANCON PROVENCE
 Devenir du couvert : Restitué
 Résidus : Enfoui
 Type de sol : Sol limono-argileux calcaire peu caillouteux
 Réserve Utile du sol : RU < 100
 Date de levée (semis) : 15/09/2025
 Liste des espèces présentes dans le couvert :
 Minette, Pois fourrager

Figure 16 : Captures d'écran des résultats de la méthode MERCI pour le mélange 2. (Chambre d'agriculture régionale Nouvelle-Aquitaine, 2025)

I CARACTÉRISTIQUE DU COUVERT

Matière sèche aérienne (t/ha)	Azote piégé total (kg/ha)	C/N Aérien
1,7	70	11

I RESTITUTIONS RAPIDE DU COUVERT AU SOL

(kg/ha, éléments disponibles pour la culture suivante, à partir de la date de mesure/destruction indiquée)

Azote (N)

39

Informations sur la dynamique de minéralisation

21 kg A 30 jours	7 kg A 60 jours	4 kg A 90 jours	4 kg A 120 jours	4 kg A 150 jours	0 kg A 180 jours
---------------------	--------------------	--------------------	---------------------	---------------------	---------------------

Phosphore (P ₂ O ₅)	Potassium (K ₂ O)	Soufre (SO ₂)	Magnésium (MgO)
10	65	5	5

I VALORISATION DU COUVERT EN DÉROBÉE

Valeurs fourragères - Alimentation animaux	Méthanisation
UFL	Rendement en énergie (Nm ³ de CH ₄ /ha)
0,83	390

MAT (g/kg) ou (kg/t)
240

I STOCKAGE CARBONE

Carbone stable (t/ha)	Evolution Matière Organique (t/ha)
0,2	0,4

LES SORTIES

ESTIMATION DES BESOINS AZOTÉS DE LA VIGNE

La vigne a besoin de 30 kg d'azote / ha / an pour des vins de cuve soit 30 unités d'azotes (Aurette et al., 2024), mais ce besoin peut doubler dans le but d'avoir une plus forte production (Gontier, 2025(2) et Agasse et al., 2011) . D'après le cours d'Aurélie Metay, les besoins azotés de la vigne se situent entre 40 et 70 kg/ha/an.

D'après la bibliographie, on estime que le besoin en azote de la vigne à Beauferan est de 60 N/ha/an

PERTES PAR LIXIVIATION

L'engrais organo-minéral 5 3 10 utilisé sur les parcelles de Beauferan contient environ 3.3% d'azote minéral (estimé à partir d'un engrais organo-minéral avec des teneurs NPK similaires 6 3 11 (Frayssinet, 2016)).

On considère que l'engrais organo-minéral a un rythme de minéralisation intermédiaire situé entre 20 et 40% d'N organique minéralisé/an.(Lagrange, 2023)

$$\text{Reliquat azoté du sol} + \text{apport N minéral} + \text{Apport organique minéralisé} = \text{Azote lessivable}$$

↑ engrais + couvert + sarments + feuilles

$$91 + (500 \times 0.033) + ((500 \times 0.033 \times 0.3) + 37 + 2 + 2) = \mathbf{153.45 \text{ kg/ha/an}}$$

Azote lessivable x coefficient de lixiviation = **Azote lixivié**

Coeff de lixiviation = 0.15
(Comifer, 2012)

$$153.45 \times 0.15 = \mathbf{23 \text{ kg/ha/an d'azote lixivié}}$$

EXPORTATION DES RAISINS (COMPRIS DANS LES BESOINS DE LA VIGNE)

En viticulture, il y a peu de perte de d'azote, seuls les raisins sont exportés (les sarments ne sont pas considérés comme exportés car ils sont broyés et restitués au sol).

On estime qu'on exporte 2 kg N/tonne de raisin de cuve (Bazireau, 2023).

Il faut en moyenne 130 kg de raisins pour 100 L de vin (Dico du Vin, 2012).

Le rendement moyen de vin de la parcelle Beauferan est de 55 hl/ha donc ce qui équivaut à 7150 kg de raisin/ha soit 7.15 t/ha.

$2 \times 7.15 = 14.3$ unités N/ha **donc 14.3 unités d'azote sont exportées par ha.**

CALCULS DE LA PRODUCTION DE MATIÈRE SÈCHE DU COUVERT

Tableau 7 : Calculs de la production de matière sèche par couvert

Mélange 1	Production de matière sèche moyenne en t/ha	Production de matière sèche pondérée par la proportion dans le mélange
Féverole d'hiver	6.5	$6.5 \times 0.3 = 1.95$
Luzerne lupuline	3	$3 \times 0.3 = 0.9$
Avoine rude	4.5	$4.5 \times 0.25 = 1.13$
Navette fourragère	4	$4 \times 0.15 = 0.6$
Mélange 2	Production de matière sèche moyenne en t/ha	Production de matière sèche pondérée par la proportion dans le mélange
Pois fourrager	6.5	$6.5 \times 0.3 = 1.95$
Luzerne lupuline	3	$3 \times 0.15 = 0.9$
Seigle forestier	5.5	$5.5 \times 0.25 = 1.38$
Moutarde blanche	4.5	$4.5 \times 0.15 = 0.68$

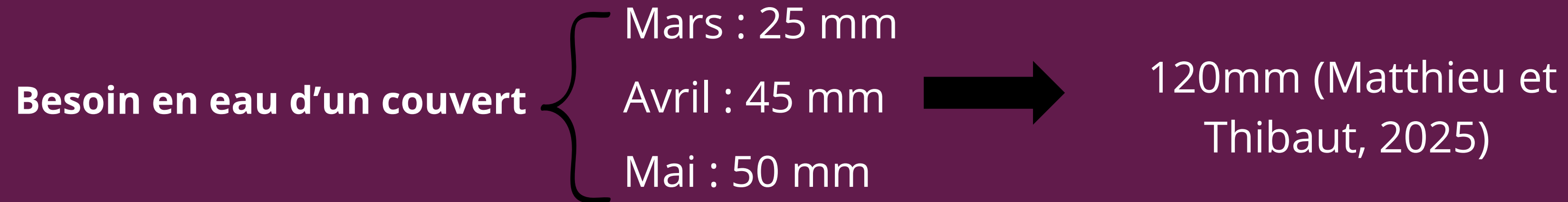
La surface du couvert végétal en inter-rang sur 1 ha de vigne représente 60% de la couverture du sol.

Total matière sèche pour 1 ha : $4.58 \times 0.6 = \mathbf{2.75 \text{ t/ha MS}}$

Total matière sèche pour 1 ha : $4.91 \times 0.6 = \mathbf{2.95 \text{ t/ha MS}}$

CALCULS DU BILAN HYDRIQUE

Besoin en eau de la vigne (mi-avril à fin mai): $0,5 * 47 = 23,55 \text{ mm}$ (Matthieu et Thibaut, 2025)



Pluviométrie moyenne (2021-2025):

Mois	2025	2024	2023	2022	2021	Moyenne
mars	150	150	17	5	5	65.4
avril	39	7	5	25	70	29.2
mai	35	50	50	10	75	44
					Total	138.6

Irrigation:

Quantité 2L /pieds/heure

Durée : 4 heures/jr

$8 \text{ L/pieds} * 4000 \text{ pieds /ha} = 32000 \text{ L /ha /jr}$

$10000 \text{ L/ha} = 1 \text{ mm}$

$32000 \text{ L/ha/jour} = 3.2 \text{ mm/jr}$

Total irrigation = $3,2 \text{ mm} * 47 = 150.4 \text{ mm}$

Tableau 8 : Pluviométrie des mois de mars, avril et mai des 5 dernières années de la zone d'étude. (Association Infoclimat, 2026)

INTÉRÊT D'UN APPORT DE COMPOST DE DÉCHET VERT

Les couverts végétaux constituent un apport de MO facilement minéralisable (MO libre) qui favorise l'activité biologique et permettent donc d'améliorer la structure à court terme. Cependant, c'est surtout la MO liée qui va apporter une stabilité structurale sur le long terme (Waligora, 2015). C'est surtout les amendements à ISMO élevé comme le compost de déchet vert (CDV) (Aubert, 2022) qui permettent d'augmenter ce taux de MO liée.

D'après le tableur Excel MSV, un apport de 5 t/ha/an de CDV (matière fraîche), constituerait un ajout de 1.32 t/ha/an de MO liée et permettrait d'obtenir un bilan humique positif de 1,01 t/ha/an

Part humifiée	
Part Humus produite (t/ha)	3,04
Dont Carbone humifié (t/ha)	1,77
Dont Azote humifié (t/ha)	0,18
Part minéralisée	
Part Humus minéralisée (t/ha)	2,0
Part Azote disponible (kg/ha)	98

Solde		
Humus Initial (t/ha ou %)	77,65	1,80%
Humus Final (t/ha ou %)	78,66	1,82%
Solde (t/ha ou %)	1,01	0,02%

Figure 17 : Capture d'écran du bilan humique comprenant les entrées du système innovant et l'ajout de compost de déchets verts à 5t/ha/an de matière fraîche (Tableur Excel MSV)

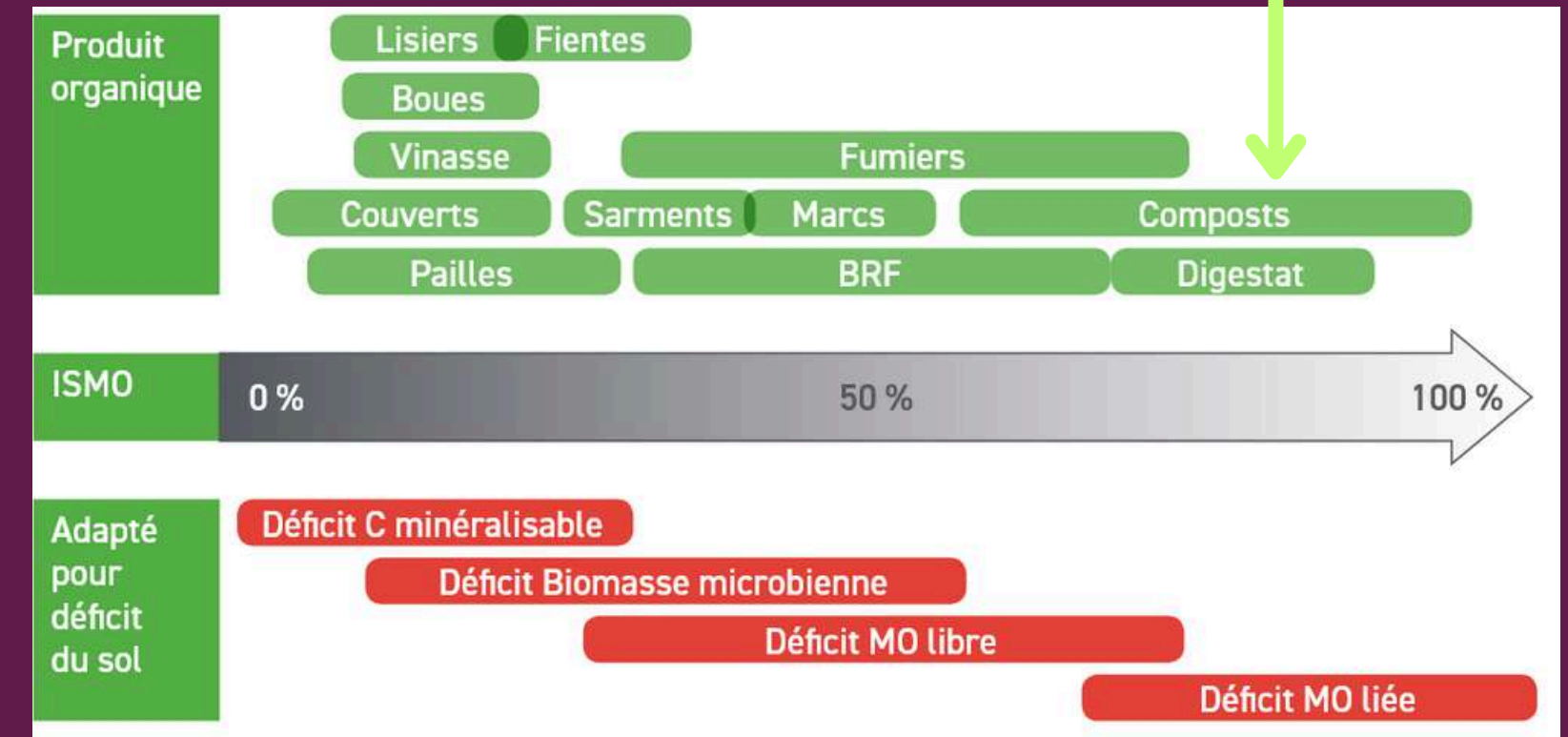


Figure 18 : Graphique comparatifs des ISMO de différents amendements (Aubert, 2022)

Entre 60 et 85% de la MO totale est de la MO liée (Archambeaud, Déplanche, 2025)
On a donc $1.8 \times 0.72 = 1.3\%$ de MO liée sur 35 cm de profondeur.
Pour augmenter de 0.1% la MO liée, il faut ajouter $0.001 \times 3806 = 3.8$ t de MO liée.

Avec un bilan humique de + 1 t/ha/an permis par l'apport de CDV, cela est atteignable en 4 ans environ. La MO totale passerait alors de 1.8% à 2%.

(Terre fine sur 35 cm de profondeur et sur 1 ha avec 15% de cailloux et une densité apparente de 1.45
 $= 0.35 \times 10000 \times 1.45 \times 0.85 = 3806$ t/ha)

CALCULS EVALUATION ECONOMIQUE

Modèle ACACIA – Terres Inovia

Tableau 9 : Sortie du modèle ACACIA- Terres Inovia pour les quantités et les prix des semences du couvert du mélange 1

Mélange 1	Dose ajustée (kg/ha)	Coût (€/ha)
Fèverole d'hiver	54	67.5
Luzerne lupuline	2.55	24.2
Avoine rude	10	18
Navette d'hiver	1.5	4.8
Total	68.1	114.5

Tableau 10 : Sortie du modèle ACACIA- Terres Inovia pour les quantités et les prix des semences du couvert du mélange 2

Mélange 2	Dose ajustée (kg/ha)	Coût (€/ha)
Pois fourrager d'hiver	13.5	20.9
Luzerne lupuline	2.55	24.2
Seigle forestier	14	22.4
Moutarde blanche	1.35	2.6
Total	31.4	70.1

CALCULS EVALUATION ECONOMIQUE

Tableau 11 : quantités de carburants consommés par hectares des différentes machines de destruction de couvert végétal

Machine	l/ha	Prix	Référence
Gyrobroyeur	10.8	12.51	(Gontier, 2025)
Déchaumeuse à disque	5.23	6.06	(Brun, 2010)
Rolofaca	3.9	4.52	(Gontier, 2025)

APPROVISIONNEMENT EN SEMENCES

Le réseau bio de Provence-Alpes-Côte d'Azur a réalisé un récapitulatif des différentes manières de s'approvisionner en semences de couverts végétaux en région PACA.

Semences bio et locales, semences certifiées via le collecteur ou des semences provenant directement des semenciers.

Le lien ci-dessus donne accès directement à la documentation du réseau :
<https://www.bio-provence.org/Trouver-de-la-semence-de-CV-en-region-PACA>

(Fornengo, 2024)

Les interprétations des teneurs en éléments majeurs de la parcelle sont calculées à partir des normes COMIFER pour les cultures moyennement exigeantes. Les seuils Tr et Ti sont donnés par le COMIFER pour votre sol, ils permettent d'appréhender la fertilisation en tenant compte de l'historique cultural et de la sensibilité des cultures. Reportez-vous au plan de fumure indiqué ci-après.

Ratios d'équilibre entre éléments

Rapport	K2O/MgO	CaO/K2O	MO/Cu	P2O5/Zn	CaO/MgO
Valeur	1.13	40.23	2.18	14.00	45.54
Plage d'équilibre	1.8 à 2.8	10 et plus	0 à 75	0 à 220	12 à plus



Sécurité et environnement

La recherche de l'optimum de productivité de votre parcelle doit s'accompagner d'une attention particulière au fil des années afin de préserver et/ou d'améliorer ses caractéristiques et ses qualités environnementales.

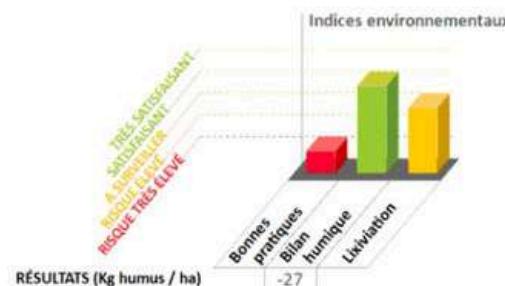
G - Stratégie et Environnement

SYNTHÈSE

Au regard de votre feuille de renseignement, vos pratiques culturales pourraient être améliorées pour tenir compte des aspects environnementaux. Pour améliorer vos pratiques, pensez :

- à protéger votre sol
- à rechercher une verticalité dans la structure par une occupation de l'inter-rang par des racines en période de non concurrence en eau

Votre bilan humique est correct, il est important de maintenir vos pratiques afin de maintenir ou d'améliorer le taux de matières organiques de votre parcelle.



SIGNATURE :
Melanie Depinay
ASM Sol

Figure 19 : Analyses de sol de la parcelle Cinsault haut Beauferan

Notes :

BILAN : STRATÉGIE DE FERTILISATION (PLAN DE FUMURE)

Rotation	Culture	2025 (Précédent)	2026	2027	2028
	CINSAULT	CINSAULT	CINSAULT	CINSAULT	CINSAULT
	Rendement	60 HI/Ha	60 HI/Ha	60 HI/Ha	60 HI/Ha
	Devenir résidus	Enfouis	Enfouis	Enfouis	Enfouis
Amendements Organiques	Nature apport	-	-	-	-
	Quantité				
	Apport valorisable de P ₂ O ₅ (Unités/Ha)				
	Apport valorisable de K ₂ O (Unités/Ha)				
Bilan Humique	Pertes par minéralisation		522	522	0
	Résidus et amendements orga.		495	495	0
	-54 (Kg humus/ Ha)	Bilan Humique annuel		-27	-27
Chaulage	Redressement				
	Unité Value Neutralisante / ha	Entretien			
Fertilisation minérale	Nombre d'années sans apport P ₂ O ₅		0	0	0
	Nombre d'années sans apport K ₂ O		0	1	0
	Exigence de la culture (P ₂ O ₅ /K ₂ O)		■/■	■/■	■/■
	Phosphore P ₂ O ₅		53	53	53
	Potasse K ₂ O		Impasse	24	Impasse
Oligo-éléments	Magnésie MgO		Impasse	Impasse	Impasse
	Zinc Zn		N.C. / ■	N.C. / ■	N.C. / ■
	Manganèse Mn		impératif / ■	impératif / ■	impératif / ■
	Cuivre Cu		N.C. / ■	N.C. / ■	N.C. / ■
	Fer Fe		impératif / ■	impératif / ■	impératif / ■
Apport/ Exigence	Bore B		impératif / ■	impératif / ■	impératif / ■

■ Exigence faible ■ Exigence moyenne ■ Exigence forte
N.C. : Apport Non Conseillé compte tenu des teneurs actuelles de votre sol et des sensibilités des cultures de votre rotation.

Organisme distributeur

REMI ROUSSEAU - CAPL195

CAPL
92, rue Joseph Vernet
BP 346
84025 AVIGNON CEDEX 1

Votre technicien: REMI ROUSSEAU - CAPL195

CHATEAU VIRANT PERE ET FILS

CHEMIN DEPARTEMENTAL 10
13680 LANCON DE PCE

Code agriculteur : 568808

RAPPORT D'ANALYSE DE SOL VOTRE DIAGNOSTIC DE FERTILITÉ

NOM DE VOTRE PARCELLE : **CINSAULT HAUT BAUFERAN**

Surface : 1 Ha

Commune de la parcelle : **ROGNAC**

Identifiant laboratoire:

870-2025-00078852 / AR-25-X1-081278-01/ Analyses réalisées à Eurofins Galys Blois

Prélèvement : *Agriculteur*

Date de prélèvement : 10/09/2025

Edition du rapport : le 25/09/2025

Date de réception (début d'analyse) : 12/09/2025

Parcelle à re-controler en 2029

FERTIL'INDEX®

Indicateur global de fertilité du sol¹



Votre capital-sol s'exprime en l'état à 64% de son potentiel

En italique : informations transmises par vos soins. Résultats : les valeurs imprimées en noir sont mesurées et obtenues par les méthodes mentionnées ci-dessous ; les valeurs grisées sont, soit calculées, soit issues d'abaques. Ce rapport d'analyse comporte 4 pages et concerne l'échantillon soumis à l'analyse, ainsi que le prélèvement s'il est réalisé par nos soins. Sa reproduction n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole . Les conclusions, les avis et interprétations ne font l'objet d'aucune accréditation et ne tiennent pas compte des incertitudes de mesure associées aux résultats des essais.

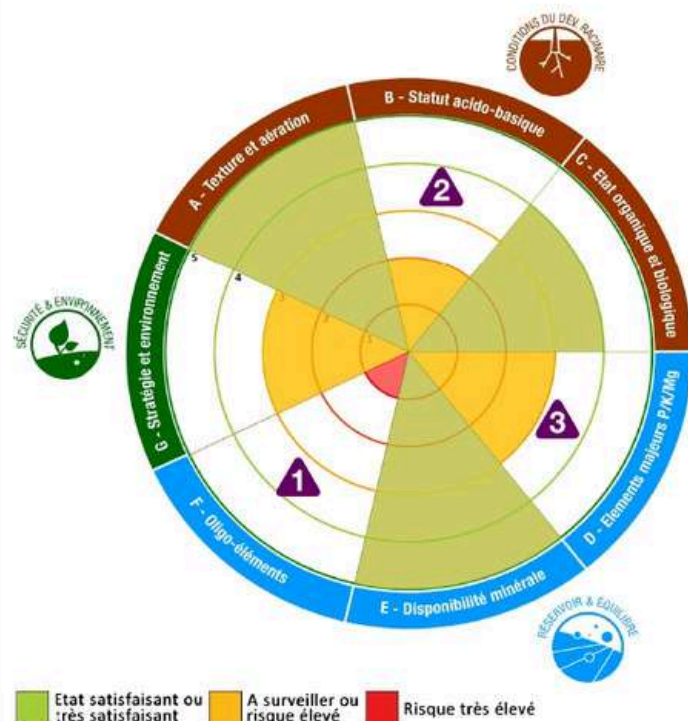
Le laboratoire est agréé par le Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation.

Les prestations sont réalisées conformément à nos conditions générales de vente disponibles sur demande.

Argile (< 2 µm) : NF X 31-107
Calcaire total (CaCO₃) mesuré si pH > 6.84 : NF ISO 10693
Carbone organique : Méthode interne MT-COR
Fer [extraît à l'oxalate d'ammonium] : Méthode interne MT-FER
Limons grossiers (20 à 50 µm) : NF X 31-107
Matières Organiques (Carbone x L 73) : Méthode interne MT-COR
Phosphore Olsen (P₂O₅) : Méthode interne MT-OLS
Sables grossiers (200 à 2000 µm) : NF X 31-107
Bore soluble eau bouillante (B) : Méthode interne MT-BOR
Calcium (CaO) échangeable : Méthode interne MT-OEB
Cuivre extractible EDTA (Cu) : NF X 31-120
Granulométrie - Pratique de la décarbonatation : NF X 31-107
Magnésium (MgO) échangeable : Méthode interne MT-OEB
pH eau : NF ISO 10390
Potassium échangeable (K₂O) : Méthode interne MT-OEB
Séchage, Broyage : Méthode interne MT-PRP
Calcaire actif (CaCO₃) - Méthode A : NF X 31-106
Capacité d'Echange Cationique (CEC) : Méthode interne MT-CEC
Extraction éléments échangeables (MT-OEB) : Méthode interne MT-OEB
Limons fins (2 à 20 µm) : NF X 31-107
Manganèse extractible EDTA (Mn) : NF X 31-120
Phosphore joint-Wherry (P₂O₅) : Méthode interne MT-PRO
Sables fins (50 à 200 µm) : NF X 31-107
Zinc extractible EDTA (Zn) : NF X 31-120

VOTRE CAPITAL SOL : BILAN ET STRATÉGIES

Ce RADAR vous donne une vision synthétique de votre capital sol par un diagnostic de fertilité établi au travers de 7 axes.



Galys attire votre attention sur les trois axes suivants afin de valoriser pleinement votre capital sol :

- 1 Oligo-éléments**
Une forte déficience en Bore peut limiter vos rendements. Il est important de raisonner un apport sur cet oligo-élément pour les cultures sensibles ; reportez-vous au plan de fumure pour gérer les apports en fonction des sensibilités des cultures. Soyez vigilant sur les conditions climatiques (sécheresse ou humidité excessive) qui peuvent accentuer cette déficience.
- 2 Statut Acido-Basique**
Le pH eau de votre sol est fortement basique (8.7) ce qui nécessite des pratiques de fertilisation phosphatée adaptée pour valoriser votre capital sol compte tenu de cette contrainte.
- 3 Elements majeurs**
Votre capital sol est limité par un niveau juste suffisant en Phosphore. Les impasses de fertilisation seront possibles mais elles doivent être raisonnées en fonction de l'exigence des cultures et d'un contrôle régulier par l'analyse de sol.

Etat satisfaisant ou très satisfaisant (vert), A surveiller ou risque élevé (jaune), Risque très élevé (rouge).

* Votre chargé de clientèle reste à votre disposition pour vous proposer cette information.

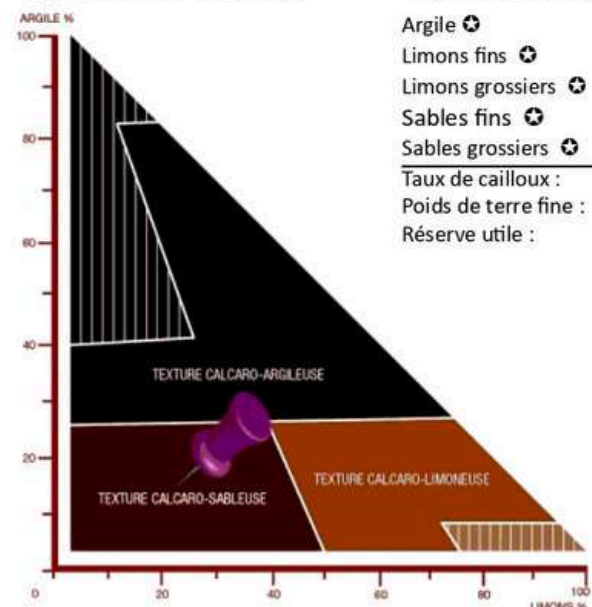
Conditions du développement racinaire

L'installation et la croissance de votre culture sont tributaires de la qualité physique du sol de votre parcelle. Connaître sa texture (type de sol, granulométrie), son statut acido-basique et ses propriétés organiques et biologiques permet d'agir spécifiquement pour en améliorer le potentiel de production.

A - Texture & Aération

Type de sol : Texture calcaro-sableuse. Sol calcaire assez facile à travailler. Pour préserver une bonne structure, ne le travailler qu'en bonne condition d'humidité

TRIANGLE DES TEXTURES



GRANULOMETRIE AVEC DECARBONATATION

Argile	150 %
Limons fins	109 %
Limons grossiers	117 %
Sables fins	120 %
Sables grossiers	118 %
Taux de cailloux :	<15%
Poids de terre fine :	4400 t/ha
Réserve utile :	50 mm

RÉPARTITION DES ÉLÉMENTS DANS LA PHASE SOLIDE

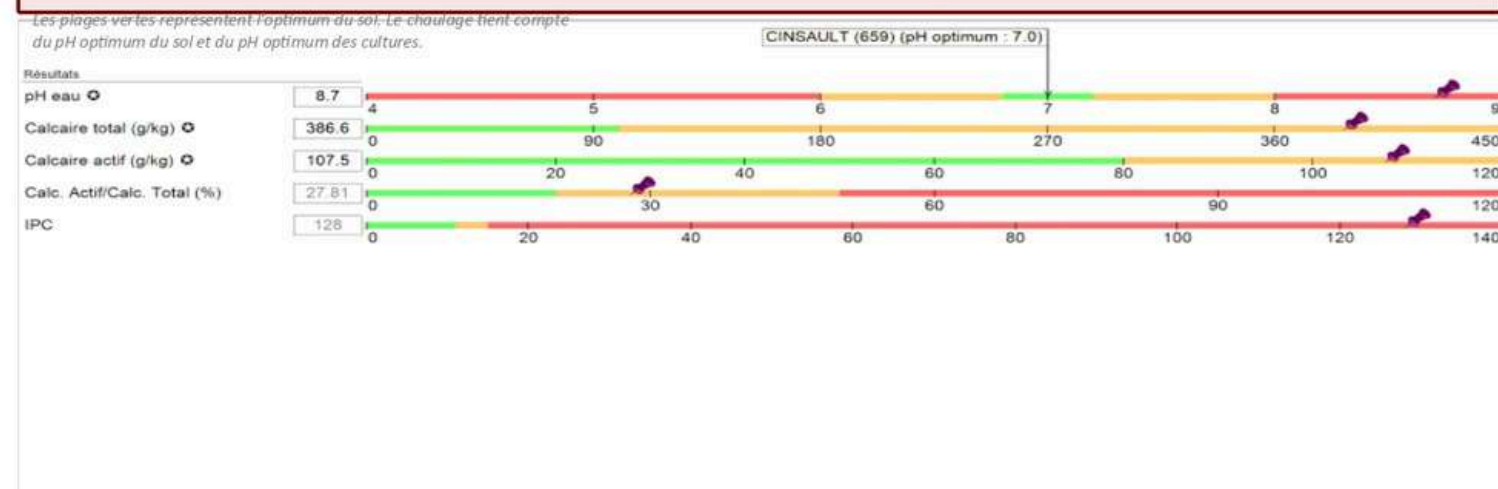
Argile	11.6%
Sables	18.6%
Limons	17.7%
Calcaire	49.7%
MO	2.4%
Cailloux	0.0%
Total:	100.0%

Les pourcentages sont recalculés en tenant compte du taux de Calcaire, du taux de Cailloux et du taux de Matières Organiques.



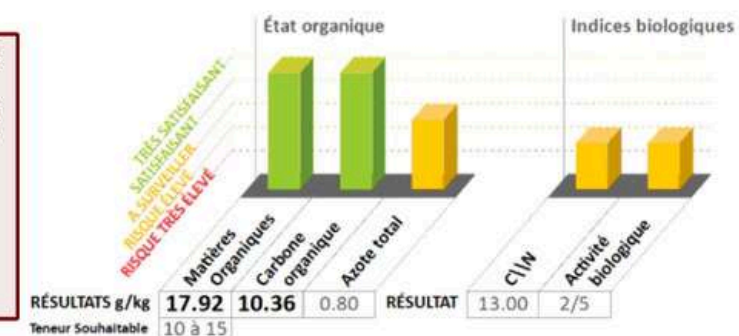
B - Statut Acido-Basique

Sol à tendance basique, faible disponibilité du phosphore et des oligos, stratégie de fertilisation à adapter. Le calcaire est fort présent et suffisamment actif, le risque de chlorose existe (calcaire actif : 107.5 g/kg). Teneur en Aluminium échangeable faible (calculé : <0.1 mg/kg), aucun risque de toxicité aluminique actuellement. Avec ce niveau de calcaire actif et la teneur faible en fer oxalique trouvée, nous avons un très fort pouvoir chlorosant (IPC très élevé).



C - État Organique et Biologique

L'activité biologique de ce sol est ralentie et limite le bon fonctionnement de ce sol. Diverses actions sont conseillées pour améliorer ce contexte défavorable. Les caractéristiques physiques de ce sol (teneur en argile ou teneur en calcaire) sont en lien avec cette activité biologique très insuffisante et entraînent une minéralisation ralentie. Certaines pratiques culturales (enfouissement de couverts végétaux jeunes, épandage de matières organiques facilement dégradables ...) vont contribuer à améliorer cette situation.



Réservoir et équilibres

Le sol est un réservoir d'éléments fertilisants qui se juge aussi bien en quantité (concentration de chaque élément) qu'en qualité (équilibre entre les éléments). L'atteinte d'un objectif de rendement nécessite que ces deux conditions soient réunies.

D - Éléments Majeurs / E - Disponibilité Minérale / F - Oligo-Éléments

Le phosphore est déficitaire, la correction est impérative. Compte tenu de la CEC moyenne de votre sol (99.1 meq/kg), il est important de raisonner vos pratiques de fertilisation en conséquence afin d'éviter le lessivage. Les oligo-éléments suivants présentent une carence pour laquelle il faudra être attentif sur les cultures sensibles : Bore, Fer, Manganèse. Reportez-vous au plan de fumure pour connaître les doses à apporter.

ÉQUILIBRE DES CATIONS DANS LA CEC

Ca	84.3%
K	5.1%
Mg	10.6%
Na	0.0%
H	0.0%
Total:	100.0%

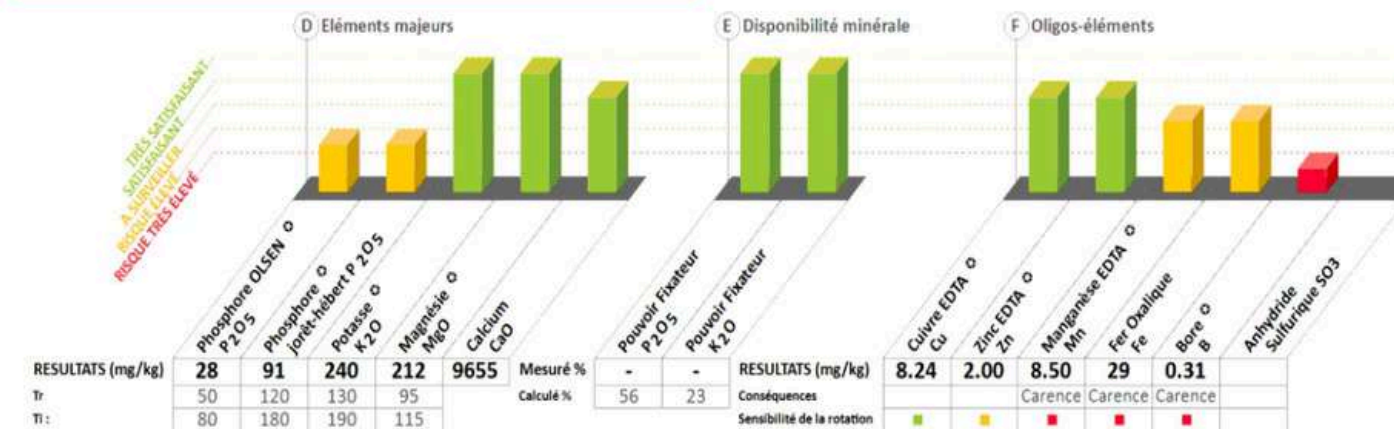


Figure 20 : Analyses de sol de la parcelle Grenache Blanc Beauferan

Les interprétations des teneurs en éléments majeurs de la parcelle sont calculées à partir des normes COMIFER pour les cultures moyennement exigeantes. Les seuils Tr et Ti sont donnés par le COMIFER pour votre sol, ils permettent d'appréhender la fertilisation en tenant compte de l'historique cultural et de la sensibilité des cultures. Reportez-vous au plan de fumure indiqué ci-après.

Ratios d'équilibre entre éléments

Rapport	K2O/MgO	CaO/K2O	MO/Cu	P2O5/Zn	CaO/MgO
Valeur	0.90	35.91	1.51	11.67	32.28
Plage d'équilibre	2.9 à 3.9	10 et plus	0 à 75	0 à 220	12 à plus



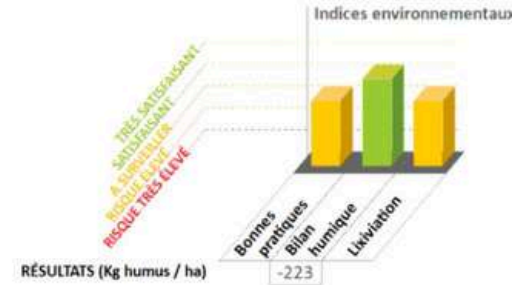
Sécurité et environnement

La recherche de l'optimum de productivité de votre parcelle doit s'accompagner d'une attention particulière au fil des années afin de préserver et/ou d'améliorer ses caractéristiques et ses qualités environnementales.

G - Stratégie et Environnement

SYNTHÈSE

Au regard de votre feuille de renseignement, vos pratiques culturales pourraient être améliorées pour tenir compte des aspects environnementaux. Pour améliorer vos pratiques, pensez :
 - à rechercher une verticalité dans la structure par une occupation de l'interrang par des racines en période de non concurrence en eau
 - à introduire des enherbements temporaires
 Votre bilan humique est correct, il est important de maintenir vos pratiques afin de maintenir ou d'améliorer le taux de matières organiques de votre parcelle.



Notes :

SIGNATURE :
Melanie Depinay
ASM Sol

BILAN : STRATÉGIE DE FERTILISATION (PLAN DE FUMURE)

Rotation	Culture	2025 (Précédent)	2026	2027	2028
	GRENACHE		VIGNE PLANTATION	JEUNE VIGNE	VIGNE PRODUCTION
	Rendement	20 Hl/Ha	70	50 hl	60 Hl/Ha
	Devenir résidus	Enfouis	Enfouis	Enfouis	Enfouis
Amendements Organiques	Nature apport	-	-	-	-
	Quantité				
	Apport valorisable de P ₂ O ₅ (Unités/Ha)				
	Apport valorisable de K ₂ O (Unités/Ha)				
Bilan Humique	Pertes par minéralisation		362	362	0
	Résidus et amendements orga.		139	158	0
	Bilan Humique annuel		-223	-204	0
Chaulage		Redressement			
Unité Value Neutralisante / ha	Entretien				
Fertilisation minérale	Nombre d'années sans apport P ₂ O ₅		0	0	0
	Nombre d'années sans apport K ₂ O		0	1	0
	Exigence de la culture (P ₂ O ₅ /K ₂ O)		■/■	■/■	■/■
	Phosphore P ₂ O ₅		179	33	53
	Potasse K ₂ O		Impasse	22	Impasse
Oligo-éléments	Magnésie MgO		Impasse	Impasse	Impasse
	Zinc Zn		N.C. / ■	N.C. / ■	N.C. / ■
	Manganèse Mn		N.C. / ■	souhaitable / ■	impératif / ■
	Cuivre Cu		N.C. / ■	N.C. / ■	N.C. / ■
	Fer Fe		N.C. / ■	N.C. / ■	N.C. / ■
Bore B		souhaitable / ■	impératif / ■	impératif / ■	

■ Exigence faible ■ Exigence moyenne ■ Exigence forte
 N.C. : Apport Non Conseillé compte tenu des teneurs actuelles de votre sol et des sensibilités des cultures de votre rotation.



Galys



Organisme distributeur

REMI ROUSSEAU - CAPL195

CAPL
92, rue Joseph Vernet
BP 346
84025 AVIGNON CEDEX 1

Votre technicien: REMI ROUSSEAU - CAPL195

CHATEAU VIRANT PERE ET FILS

CHEMIN DEPARTEMENTAL 10
13680 LANCON DE PCE

Code agriculteur : 568808

RAPPORT D'ANALYSE DE SOL
VOTRE DIAGNOSTIC DE FERTILITÉ

NOM DE VOTRE PARCELLE : **GRENACHE BLANC BEAUFERAN**

Surface : 1 Ha

Commune de la parcelle : **ROGNAC**

Identifiant laboratoire:

870-2025-00078853 / AR-25-X1-081345-01/ Analyses réalisées à Eurofins Galys Blois

Prélèvement : *Agriculteur*

Date de prélèvement : 10/09/2025

Edition du rapport : le 25/09/2025

Date de réception (début d'analyse) : 12/09/2025

Parcelle à re-contrôler en 2029



Indicateur global de fertilité du sol¹



1 Issue d'un algorithme développé par les experts agronomes Eurofins Galys.

Votre capital-sol s'exprime en l'état à 56% de son potentiel

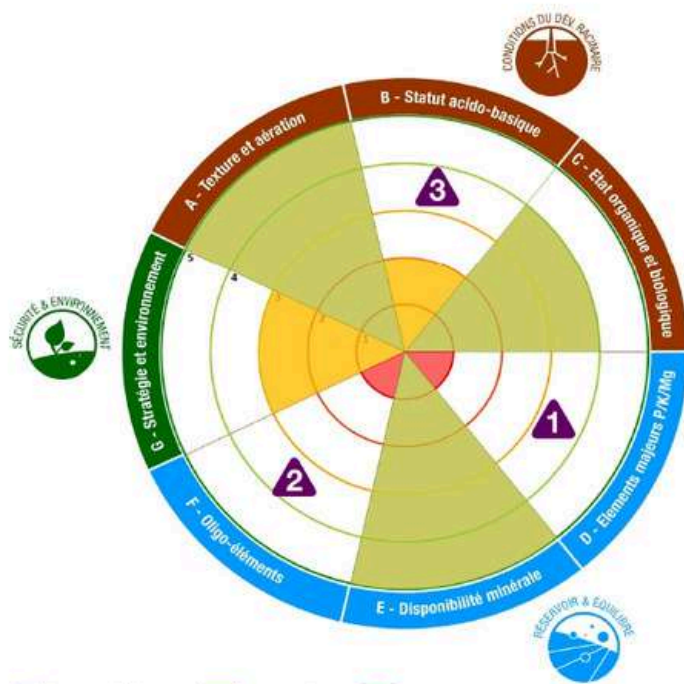
En italique : informations transmises par vos soins. Résultats : les valeurs imprimées en noir sont mesurées et obtenues par les méthodes mentionnées ci-dessous ; les valeurs grisées sont, soit calculées, soit issues d'abaques. Ce rapport d'analyse comporte 4 pages et concerne l'échantillon soumis à l'analyse, ainsi que le prélèvement s'il est réalisé par vos soins. Sa reproduction n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole . Les conclusions, les avis et interprétations ne font l'objet d'aucune accréditation et ne tiennent pas compte des incertitudes de mesure associées aux résultats des essais.

Le laboratoire est agréé par le Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation. Les prestations sont réalisées conformément à nos conditions générales de vente disponibles sur demande.

Argile (<2 µm) : NF X 31-107	Bore soluble eau bouillante (B) : Méthode interne MT-BOR	Calcaire actif (CaCO ₃) - Méthode A : NF X 31-106
Calcaire actif (CaCO ₃) - Méthode B : NF X 31-106	Calcaire total (CaCO ₃) mesuré si pH > 6.84 : NF ISO 10693	Calcium (CaO) échangeable : Méthode interne MT-OEB
Capacité d'échange cationique (CEC) : Méthode interne MT-CEC	Carbone organique : Méthode interne MT-COR	Cuivre extractible EDTA (Cu) : NF X 31-120
Extraction éléments échangeables (MT-OEB) : Méthode interne MT-OEB	Fer (extrait à l'oxalate d'ammonium) : Méthode interne MT-FER	Granulométrie - Pratique de la décarbonatation : NF X 31-107
Limons fins (2 à 20 µm) : NF X 31-107	Limons grossiers (20 à 50 µm) : NF X 31-107	Magnésium (MgO) échangeable : Méthode interne MT-OEB
Manganèse extractible EDTA (Mn) : NF X 31-120	Matières organiques (Carbone 1,73) : Méthode interne MT-COR	pH eau : NF ISO 10390
Phosphore Joret-Hébert (P2O5) : Méthode interne MT-PHO	Phosphore Olsen (P2O5) : Méthode interne MT-OLS	Potassium échangeable (K2O) : Méthode interne MT-OEB
Sables fins (50 à 200 µm) : NF X 31-107	Sables grossiers (200 à 2000 µm) : NF X 31-107	Séchage, broyage : Méthode interne MT-PRP
Zinc extractible EDTA (Zn) : NF X 31-120		

VOTRE CAPITAL SOL : BILAN ET STRATÉGIES

Ce RADAR vous donne une vision synthétique de votre capital sol par un diagnostic de fertilité établi au travers de 7 axes.



Galys attire votre attention sur les trois axes suivants afin de valoriser pleinement votre capital sol :

- 1 Elements majeurs**
Votre capital sol est diminué par l'insuffisance en Phosphore. Une telle teneur risque d'impacter votre rendement sur toute culture exigeante prévue (JEUNE VIGNE (541)). Le plan de fumure calculé vous conseille des apports importants afin d'améliorer cette situation. Surveiller le rapport K2O/MgO qui est défavorable.
- 2 Oligo-éléments**
Une forte déficience en Bore, Manganèse peut limiter votre production. Il est important de raisonner un apport sur ces oligo-éléments pour les cultures sensibles ; reportez-vous au plan de fumure pour gérer les apports en fonction des sensibilités des cépages ou des variétés. Soyez vigilant sur les conditions climatiques (sécheresse ou humidité excessive) qui peuvent accentuer cette déficience.
- 3 Statut Acido-Basique**
Le pH eau de votre sol est fortement basique (8.6) ce qui nécessite des pratiques de fertilisation phosphatée adaptée pour valoriser votre capital sol compte tenu de cette contrainte.

Etat satisfaisant ou très satisfaisant (vert), A surveiller ou risque élevé (jaune), Risque très élevé (rouge).
* Votre chargé de clientèle reste à votre disposition pour vous proposer cette information.



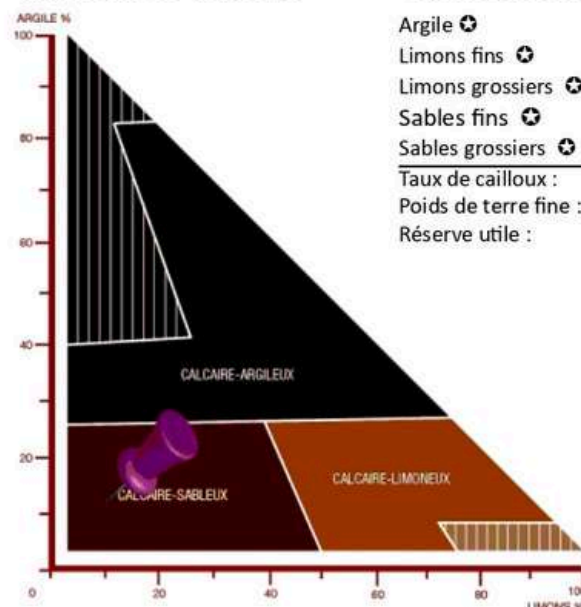
Conditions du développement racinaire

L'installation et la croissance de votre culture sont tributaires de la qualité physique du sol de votre parcelle. Connaître sa texture (type de sol, granulométrie), son statut acido-basique ses propriétés organiques et biologiques permet d'agir spécifiquement pour en améliorer le potentiel de production.

A - Texture & Aération

SYNTHÈSE Type de sol : Calcaire sableux. Sol très calcaire assez facile à travailler. Pour préserver une bonne structure, ne le travailler qu'en bonne condition d'humidité

TRIANGLE DES TEXTURES



GRANULOMETRIE AVEC DECARBONATATION

Argile	117 %
Limons fins	55 %
Limons grossiers	41 %
Sables fins	38 %
Sables grossiers	124 %
Taux de cailloux :	<15%
Poids de terre fine :	3800 t/ha
Réserve utile :	49 mm

RÉPARTITION DES ÉLÉMENTS DANS LA PHASE SOLIDE

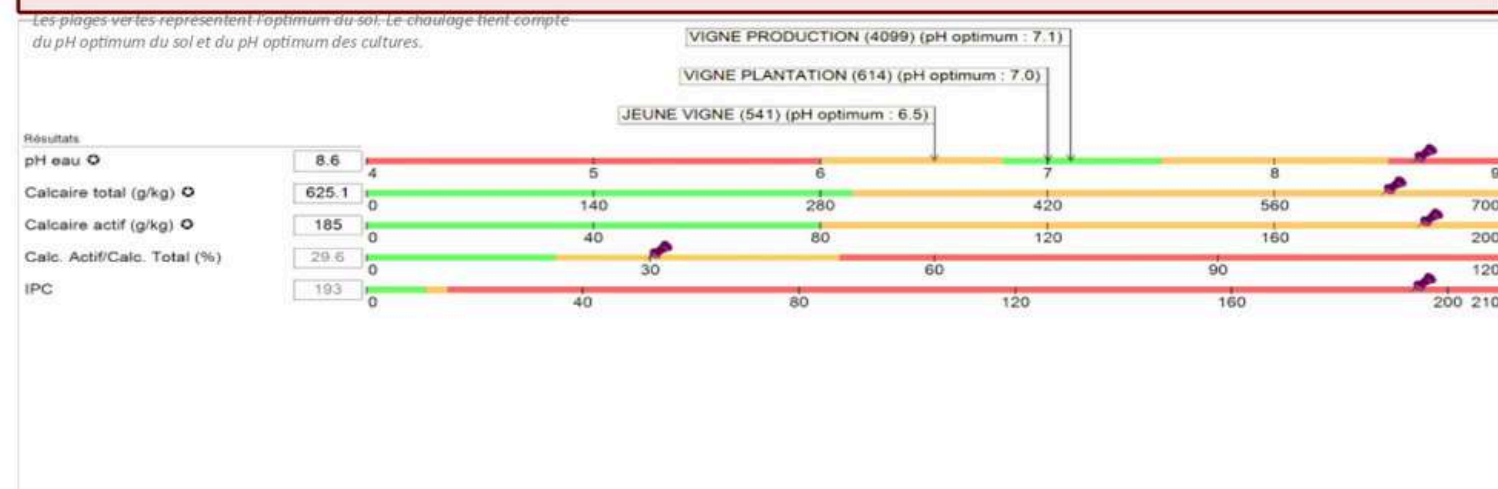
Argile	5.5%
Sables	7.6%
Limons	4.4%
Calcaire	80.2%
MO	2.3%
Cailloux	0.0%
Total:	100.0%

Les pourcentages sont recalculés en tenant compte du taux de Calcaire, du taux de Cailloux et du taux de Matières Organiques.



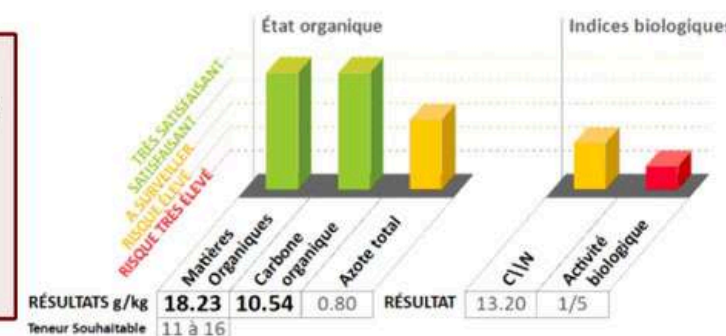
B - Statut Acido-Basique

SYNTHÈSE Sol à tendance basique, faible disponibilité du phosphore et des oligos, stratégie de fertilisation à adapter. Le calcaire est fort présent et actif, le risque de chlorose est important (calcaire actif : 185 g/kg). Teneur en Aluminium échangeable faible (calculé à <0.1 mg/kg), aucun risque de toxicité aluminique actuellement. Avec ce niveau de calcaire actif et la teneur faible en fer oxalique trouvée, nous avons un très fort pouvoir chlorosant (IPC très élevé).



C - État Organique et Biologique

SYNTHÈSE Dans ce sol, l'excès de calcaire est un frein à l'activité biologique. La minéralisation de la matière organique est faible. La mise en place de couvert végétal enfois à des stades jeunes ou les apports de matières organiques très rapidement dégradés, source d'énergie pour les micro-organismes du sol, vont favoriser une prolifération microbienne intense sur des courtes périodes et permettre d'améliorer cette situation.



Réservoir et équilibres

Le sol est un réservoir d'éléments fertilisants qui se juge aussi bien en quantité (concentration de chaque élément) qu'en qualité (équilibre entre les éléments). L'atteinte d'un objectif de rendement nécessite que ces deux conditions soient réunies.

D - Eléments Majeurs / E - Disponibilité Minérale / F - Oligo-Éléments

SYNTHÈSE Le phosphore est très déficitaire, la correction est impérative. Compte tenu de la CEC moyenne de votre sol (101.9 meq/kg), il est important de raisonner vos pratiques de fertilisation en conséquence afin d'éviter le lessivage. Les oligo-éléments suivants présentent une carence pour laquelle il faudra être attentif sur les cultures sensibles : Bore, Manganèse. Reportez-vous au plan de fumure pour connaître les doses à apporter.

ÉQUILIBRE DES CATIONS DANS LA CEC

Ca	80.0%
K	5.5%
Mg	14.5%
Na	0.0%
H	0.0%
Total:	100.0%

