

RAPPORT 2024-2025



**Quels leviers pour
améliorer la
rétention en eau
des sols ?**



**Retours
sur deux ans
d'utilisation du
biochar**



CONTEXTE ET OBJECTIFS DES ESSAIS

Ces dernières années, les changements climatiques mondiaux ont eu de graves répercussions sur le secteur agricole et notamment viticole.

L'augmentation de la température moyenne et la multiplication des événements climatiques extrêmes¹ sont devenues des sources majeures de préoccupation pour les viticulteurs.

Il devient donc urgent d'adapter les systèmes agricoles afin de rendre les cultures plus résilientes face à de tels événements. La littérature scientifique souligne l'importance cruciale de travailler sur l'amélioration de la qualité des sols. Il est désormais bien connu que la matière organique joue un rôle essentiel dans sa capacité de rétention d'eau².

Ainsi, ces essais s'inscrivent dans une démarche participative visant à recueillir des données jugées pertinentes par les vignerons, pour l'adoption de pratiques agroécologiques diversifiées susceptibles de renforcer la résilience de la vigne face à diverses contraintes, telles que la sécheresse ou l'échaudage.

Ils se sont déroulés sur trois exploitations viticoles du département de l'Hérault dans le cadre de l'animation d'un groupe 30000. Toutes ces exploitations sont en AB et les parcelles utilisées ne sont pas irriguées.

L'objectif est d'évaluer l'intérêt d'une utilisation de biochar en viticulture et de la comparer à des apports de compost seul, pratique plus répandue.



LE BIOCHAR : UNE SOLUTION ?

Le biochar est un matériau carboné obtenu par pyrolyse, c'est-à-dire la combustion partielle de biomasse en conditions contrôlées, avec peu ou pas d'oxygène. Ce procédé permet de stabiliser le carbone contenu dans la matière organique sous une forme solide et poreuse, très résistante à la décomposition.

Le biochar présente plusieurs propriétés intéressantes: il permet d'augmenter la capacité de rétention en eau du sol, améliore la structure du sol en augmentant sa porosité, favorise l'aération racinaire et l'activité microbienne et agit comme un réservoir de nutriments en limitant leur lessivage.

¹ Rapport GIEC 2022 ² Bauer & Black, 1992 ; Rawls et al., 2003

PARCELLES DE VIGNES

COURNONTERRAL

Début de l'essai en Avril 2024



Sur cette parcelle, 4 traitements différents ont été testés :

- **Témoin = aucun amendement**
- **Compost seul**
- **Compost + Biochar (2 t/ha)**

Vigne jeune assez régulière. Sol homogène. Très légère pente du sud vers le nord.

Historique d'enherbement un inter-rang sur deux. Effet bordure sur le Témoin avec présence d'un mur de voisinage qui retient l'eau de ruissellement.

Cépage	Marselan Noir
Porte-Greffe	SO 4
Age de la Vigne	8 ans
Densité	2,25 m x 0,9 m
Texture du Sol	Limono-Sablon-Argileux
pH (eau) Sol	8,4
Mo Sol	2,30%

ASPIRAN

Début de l'essai en Avril 2024



Sur cette parcelle, 3 traitements différents ont été testés :

- **Témoin = aucun amendement**
- **Compost seul**
- **Compost + Biochar (2 t/ha)**

Effet bordure sur le Témoin. Légère pente du nord-est vers le sud-est.

Historique d'enherbement total et permanent. Non travail du sol. Sol homogène mais compacté.

Cépage	Cinsault Noir
Porte-greffe	Inconnu
Age de la Vigne	52 ans
Densité	2 m x 1 m
Texture du Sol	Limono-Argilo-Sableux
pH (eau) Sol	8,5
Mo sol	2,40%

ADISSAN

Début de l'essai en Avril 2025



Sur cette parcelle, 4 traitements différents ont été testés :

- **Témoin = aucun amendement**
- **Compost seul**
- **Compost + Biochar (2 t/ha)**
- **Compost + Biochar (4 t/ha)**

Plantier pas encore en production.

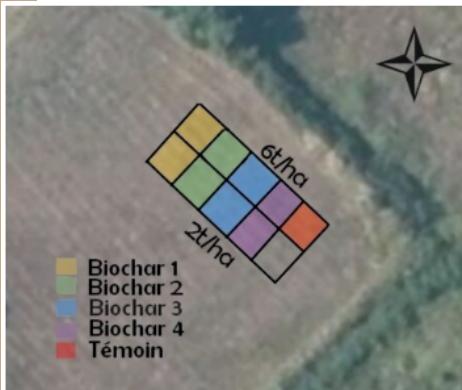
Légère pente du sud-ouest vers le nord-est. Historique d'enherbement un rang sur deux. Sol homogène.

Cépage	Grenache Blanc
Porte-greffe	110 R
Age de la Vigne	3 ans
Densité	2,25 m x 0,9 m
Texture du Sol	Argilo-Limono-Sableux
pH (eau) Sol	8,4
Mo sol	1,10%

MISE EN PLACE

PARCELLE DE CHAMP

En parallèle, un autre essai portant uniquement sur la comparaison de types biochars a été mis en place en Juin 2025 sur une parcelle de champ située sur la commune d'Adissan.



Quatre biochars différents ont été utilisés:

- Biochar marque n°1
- Biochar marque n°2
- Biochar marque n°3
- Biochar produit par le GIEE Vignes Vertes en Méditerranée

Pour chacun, deux doses ont été testées:

- Dose de 2 t/ha
- Dose de 6 t/ha

Texture du Sol	Limono-Argileux
pH (eau) Sol	8,4
MO sol	2,70%

ÉPANDAGE DU COMPOST ET DU BIOCHAR

Le compost et le biochar ont été épandus en plein, sur l'ensemble des inter-rangs. Ici, le biochar a été épandu autour de fin avril, juste avant une pluie.

L'épandage a été assez tardif à cause de contraintes externes à l'essai. Il est conseillé de l'épandre plus tôt afin qu'il puisse profiter de pluies plus abondantes en début de saison.

Un passage de disques/dents, en fonction de l'outil que possède le vigneron, a ensuite été réalisé afin de les enfouir légèrement (0-20 cm de profondeur).

 Les composts utilisés sont soit à bases de déchets verts même s'ils ne proviennent pas tous des mêmes sources.



PARAMÉTRES SUIVIS

Dans chaque parcelle : trois tensiomètres par modalité ont été installés en inter-rang pour mesurer la disponibilité de l'eau dans le sol. Ils sont entre 35 et 40 cm de profondeur afin d'être positionnés dans la zone du sol où il y a le plus de racines de la vigne.

Pour chaque modalité : quatre placettes par modalité comprenant chacune cinq ceps de vignes, ont été identifiées et marquées à l'aide de rubalise. Ces 20 ceps par modalité seront suivis tout au long de l'essai.



RÉSULTATS 1/5

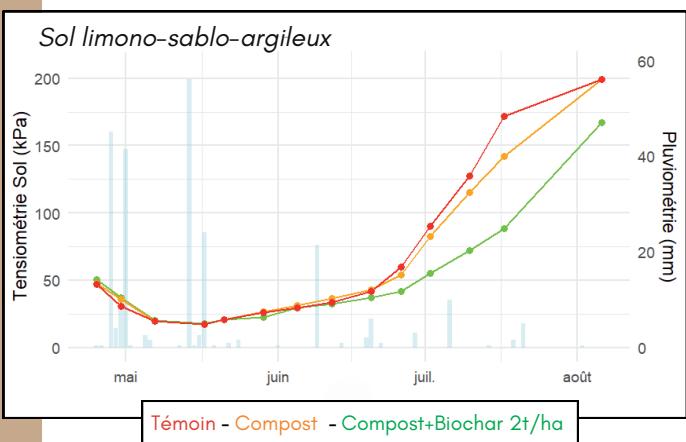
SUIVI DE LA TENSIOMÉTRIE DU SOL

La tensiométrie est la mesure de tension de l'eau du sol, autrement dit, la force de succion que la racine doit exercer pour extraire l'eau disponible.

 *Plus les valeurs sont proches de 0 plus la disponibilité en eau est importante, plus les valeurs sont proches de 200 plus la contrainte hydrique est forte.*

EFFET DE LA TEXTURE DU SOL

COURNONTERRAL 2023-2024

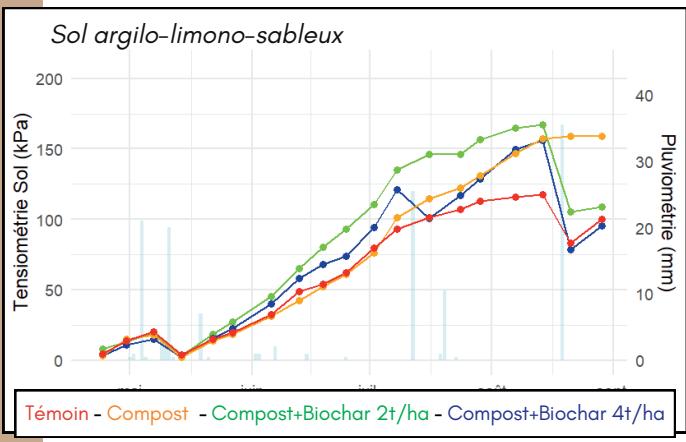


→ EFFET POSITIF

La modalité Compost+Biochar présente des valeurs significativement plus faibles que les modalités Compost et Témoin. Cela signifie que sur cette parcelle, l'amendement Compost-Biochar a permis d'améliorer la disponibilité en eau : de +30% par rapport au Compost et de +35% par rapport au Témoin.

 Un effet positif similaire a été observé sur la saison 2024-2025, mais avec une amélioration de la disponibilité en eau plus faible (+5-10%).

ADISSAN 2024-2025



→ EFFET NEUTRE / NÉGATIF

La modalité Compost+Biochar 2 t/ha présente des valeurs significativement plus élevées que les autres modalités. Cela signifie que sur cette parcelle, cet amendement a eu l'effet inverse puisqu'il a réduit la disponibilité en eau : de -20% par rapport au Compost et au Compost+Biochar 4 t/ha et de -40% par rapport au Témoin.

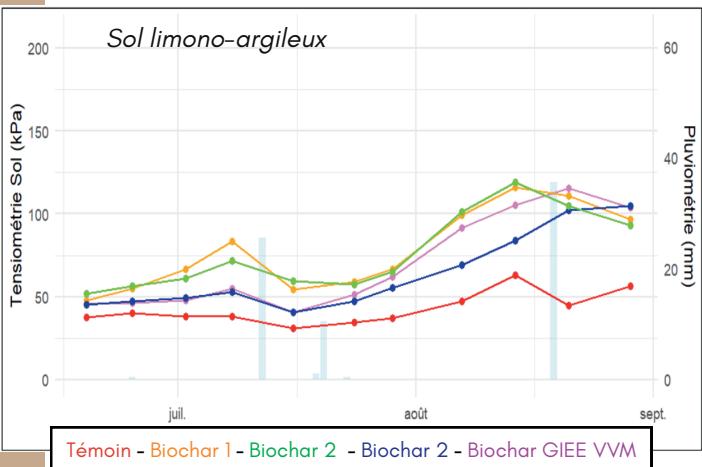
 On observe que la modalité Compost+Biochar 4t/ha avait également tendance à s'assécher rapidement mais qu'ici ce sont les pluies qui ont permis de la réhydrater, fin août.

CONCLUSION

La texture du sol semble jouer un rôle dans l'effet que va avoir le biochar. L'effet du biochar se montre ainsi positif à Cournonterral sur un sol plutôt grossier et neutre/négatif à Adissan sur un sol plus fin. Cela s'expliquerait principalement par la microporosité du biochar qui pourrait présenter un avantage dans les sols grossiers en permettant de limiter le drainage qui peut être assez fort dans ce type de sol.

EFFET DE LA PLUVIOMÉTRIE

PARCELLE DE CHAMP 2024-2025



→ EFFET NÉGATIF

Sur la parcelle de champ le même effet négatif que sur la parcelle d'Adissan est observé. Ici, tous les amendements en biochar présentent des valeurs significativement plus élevées que la modalité Témoin sans biochar.

Cela signifie que les biochars ont réduit la disponibilité en eau sur cette parcelle, entre -34% et -77% par rapport au Témoin.

Les deux parcelles qui ont présenté des effets négatifs (parcelle viticole d'Adissan et de champ), sont les deux parcelles qui ont été mises en place en 2025.

L'installation de ces deux parcelles a été tardive et les pluies qui ont suivi l'épandage du biochar ont donc été très faibles. Cela pourrait ainsi expliquer les effets négatifs observés ici.

Parcelle	Début essai	Pluviométrie après épandage	Effet
Champ	juin 2025	25 mm	Négatif
Adissan	avril 2025	50 mm	Neutre / Négatif
Cournon -terral	avril 2025	190 mm	Positif

CONCLUSION

Les effets négatifs observés sur les parcelles mises en place en 2025 pourraient être expliqués par un biochar insuffisamment humidifié. Suite à son épandage, le biochar peut présenter des propriétés hydrophobes lorsqu'il n'a pas été suffisamment longtemps en contact avec l'eau et l'air. Cela peut donc limiter l'infiltration des eaux de pluie.

De plus, le biochar sec peut également avoir un effet "éponge". Lorsqu'il est sec, sa forte porosité pourrait entraîner un déplacement de l'eau vers le biochar, situé en surface, réduisant ainsi la disponibilité de l'eau plus en profondeur, au niveau des tensiomètres et des racines de la vigne.

La période d'épandage et la pluviométrie semblent donc être des paramètres très importants à prendre en compte lorsque l'on souhaite utiliser du biochar. Les prochaines années de suivis nous permettront de mieux comprendre le lien.

RÉSULTATS 3/5

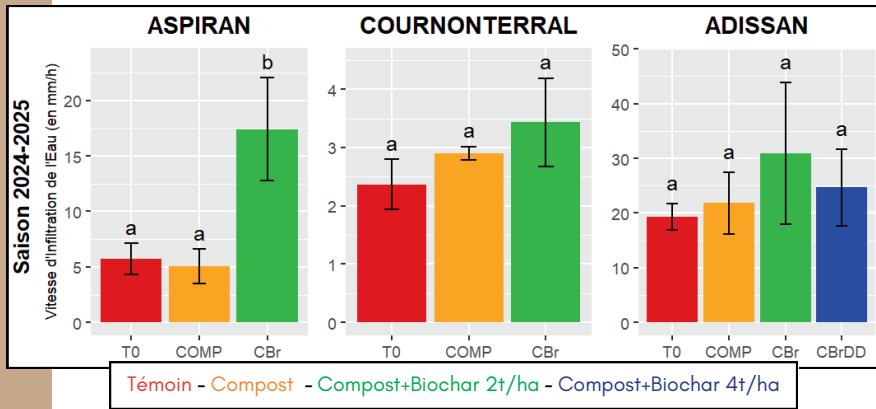
INFILTRATION DE L'EAU DANS LES SOLS

Le test de Beerkan permet de mesurer la vitesse d'infiltration de l'eau dans les sols (en mm/h). Il consiste à simuler dix pluies consécutives de 10 mm chacune et à mesurer, pour chaque répétition, le temps nécessaire pour que l'eau s'infiltra complètement dans le sol. Ce test fournit ainsi une indication sur la capacité d'infiltration d'un sol, influencée par différents facteurs tels que la structure, la texture, le taux de cailloux ou l'enherbement.

 Les barres de couleurs indiquent la moyenne des valeurs, le trait noir l'étalement des ces valeurs et la lettre indique si c'est significativement différent ou non.

Si même lettre (ex : "a") = pas de différence mais peut indiquer une tendance à confirmer.

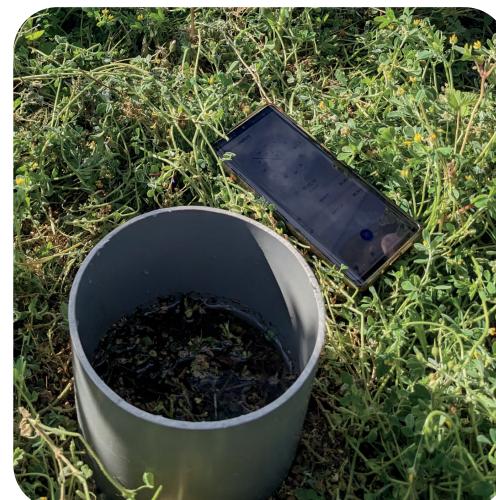
Si lettre différente (ex: "a" et "b") = différence significative vérifiée.



La modalité Compost+Biochar présente à chaque fois une vitesse d'infiltration de l'eau supérieure aux deux autres modalités. En revanche, cette différence n'est significative que pour la parcelle d'Aspiran, sur laquelle le biochar a permis de tripler la vitesse d'infiltration de l'eau.

CONCLUSION

Le biochar semble avoir effet positif sur l'infiltration de l'eau dans les sols. Cet effet s'est révélé être plus fort dans le sol limoneux d'Aspiran. Le biochar pourrait ainsi permettre de réduire la croûte de battance, assez caractéristique de ce type de sol.

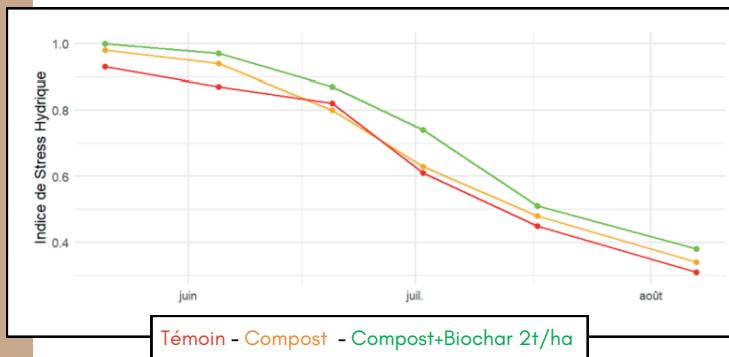


SUIVI DES APEX DE LA VIGNE

La méthode des apex est une méthode simple pour caractériser la croissance végétative de la vigne. Elle est basée sur l'observation de l'extrémité des rameaux, que l'on appelle les apex. Elle consiste à observer une cinquantaine d'apex et à les classer selon trois catégories: pleine croissance, croissance ralentie ou arrêt de croissance. Le calcul d'un indice synthétique, appelé indice de croissance des apex (IC-Apex), permet ensuite de caractériser la croissance végétative de la zone observée. Source IFV

 *Plus l'indice est proche de 1 moins la vigne semble stressée, et inversement, plus l'indice est proche de 0 plus la vigne semble ralentir voire arrêter sa croissance.*

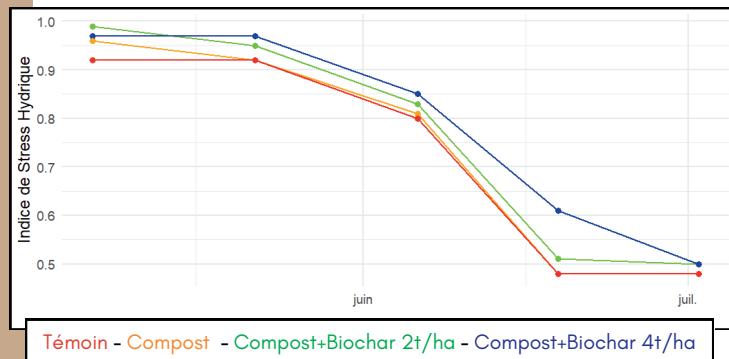
COURNONTERRAL 2023-2024



De manière générale sur toutes les années et les parcelles, la modalité Compost+Biochar est significativement moins stressée.

A noter que sur Adissan, c'est la modalité à 4t/ha qui a le moins d'arrêts et de ralentissements de croissance.

ADISSAN 2024-2025



 On considère que la vigne commence à stresser à partir d'un indice de 0.75.

On remarque sur les graphiques que cela arrive autour de la mi-juin, moment où le rognage/écimage commence ce qui souvent empêche de poursuivre les mesures.



CONCLUSION

Le biochar semble avoir un effet positif sur la réduction du stress hydrique de la vigne. Néanmoins les écarts entre les modalités sont très faibles, la réduction du stress hydrique est entre 5 et 10%, ce qui laisse penser que l'effet est pour l'instant assez limité.

RÉSULTATS 5/5

COMPOSANTES DU RENDEMENT

Le **poids de 200 baies** renseigne sur les pratiques de l'année en cours. Les baies ont été pesées pendant les vendanges en les prélevant de manière aléatoire sur toute la rangée de vigne.

Le **nombre de grappes** par pied nous renseigne sur l'induction florale en n-1. La mesure sur la saison 2023-2024 nous permet ainsi d'avoir un T0 sur ce paramètre. Les grappes ont été comptées sur un total de 20 ceps de vignes : 4 placettes de 5 ceps chacune.

Le **rendement** par pied de vigne a été mesuré, comme pour le nombre de grappes, sur un total de 20 ceps de vignes : 4 placettes de 5 ceps chacune.



NOMBRE DE GRAPPES

Pour le nombre de grappes, aucune différence significative majeure n'a été observée entre les modalités.

POIDS DE 200 BAIES

Sur la parcelle d'Aspiran et durant la saison 2023-2024, les modalités Compost et Compost+Biochar ont présenté des poids de 200 baies plus élevés que la modalité Témoin, respectivement +19% et +5%.

Durant la saison 2024-2025, c'est la modalité Compost+Biochar qui a présenté le poids de 200 baies le plus élevé : +6% par rapport aux autres modalités sans ce que cela soit significatif.

Sur la parcelle de Cournonterral et durant la saison 2023-2024, la modalité Compost+Biochar a présenté un poids de 200 baies plus élevés que les modalités Témoin et Compost, respectivement +3% et +11%.

Durant la saison 2024-2025, c'est la modalité Témoin qui a présenté le poids de 200 baies le plus élevé : +15% par rapport aux autres modalités, avec cette fois une différence significative.

Poids de 200 Baies (en g)				
	ASPIRAN		COURNON-TERRAL	
	2023-2024	2024-2025	2023-2024	2024-2025
Témoin	497	556	216	172
Compost	589	556	200	150
Compost + Biochar	520	588	222	148

RENDEMENT

Lors de la pesée des grappes, aucune différence majeure n'a été observée sur le rendement par cep. Cependant on peut noter que sur la parcelle de Cournonterral en 2024-2025, la modalité Compost+Biochar a présenté un rendement légèrement inférieur à la modalité Témoin.

Sur cette parcelle, le sol du Témoin était visuellement plus humide que les autres en raison du mur de voisinage qui retenait les eaux de ruissellement. L'emplacement des placettes et des tensiomètres a été éloignés au maximum lors du lancement de l'essai mais cela n'est peut-être pas suffisant.

EFFET DU BIOCHAR SUR LE SOL ET SUR LA VIGNE



Ces essais ont mis en évidence des effets contrastés sur la disponibilité de l'eau dans les sols suite aux amendements de biochar. L'impact s'est révélé variable selon la texture des sols, les conditions saisonnières de pluviométrie et les modalités de mise en place des essais.

La disponibilité en eau a ainsi été améliorée dans le sol à texture grossière. Tandis que des effets neutres à négatifs ont été mis en évidence pour les sols à texture plus fine des parcelles. Néanmoins, la pluviométrie a semblé jouer un rôle déterminant dans cet effet négatif. Il semble qu'un biochar insuffisamment humidifié lors de son épandage conduise à une forte réduction de la disponibilité en eau des sols.

Sur la vigne, les effets sont timides. L'amendement de biochar a eu un effet positif, bien que limité, sur la réduction du stress hydrique de la vigne. Concernant le rendement et ses composantes, les amendements de biochar et de compost ont présenté, pour l'instant, des effets globalement neutres.



UN BESOIN DE POURSUIVRE LES ESSAIS



Étant donné que la vigne est une culture pérenne et que le biochar présente une grande stabilité dans les sols, il est essentiel de poursuivre ces essais sur plusieurs années.

L'étude du biochar dans des sols aux caractéristiques variées, notamment en termes de pH et de texture, semble particulièrement importante. Certains vignerons du groupe se posent des questions, notamment, sur leurs parcelles avec des sols acides.

Un autre effet positif du biochar pourrait être observé notamment sur la rétention des nutriments dans les sols. Il serait intéressant de tester des types de composts différents en particulier des composts d'origine animale, ou encore de mélanger le biochar et le compost plusieurs mois avant épandage.

Ainsi, les résultats de ces essais ne permettent pas encore de statuer sur l'intérêt que représente l'utilisation du biochar malgré quelques effets qui semblent positif.

Le cadre de ces tests ne représentent pas toutes les utilisations possibles du biochar et ils soulignent l'importance de prendre en compte le contexte pédoclimatique, la dose, le type de biochar ainsi que les pratiques culturales, pour optimiser ses effets et améliorer la résilience des vignobles face au stress hydrique. Ils ouvrent ainsi des pistes de réflexion et incitent à poursuivre les essais en combinaison avec d'autres leviers agro-écologiques.

Ce document est réalisé dans le cadre de l'animation du groupe 30000 animé par le CIVAM Bio 34.

C'est une action de la Stratégie Écophyto 2030 pilotée par les ministères chargés de l'Agriculture, de l'Environnement, de la Santé et de la Recherche, avec le soutien financier de l'agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse



écophyto

Réduire et améliorer l'utilisation des phytos



*Un grand merci aux vignerons, Nicolas, Fred et Julien,
pour leurs implications dans ces essais.*