

« Passer des déchets verts aux ressources végétales locales » Vers une filière broyat de végétaux

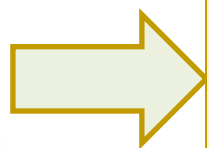
Journée de rencontre technique régionale sur la prévention et la gestion de la ressource « déchets verts »

Carcassonne - 11/05/2023



Objectifs de l'expérimentation

- Evaluer en « conditions agriculteurs » l'impact de l'épandage de déchets verts broyés sur le développement de la culture et sur l'évolution de la fertilité et de la qualité des sols
- Tester la faisabilité technique et pratique



Différentes typologies d'agriculteurs afin de garantir la meilleure représentativité possible sur le territoire

Les partenaires



Membre extérieur pour le Copil :



Organisation et planning de l'opération

- Répartition des rôles

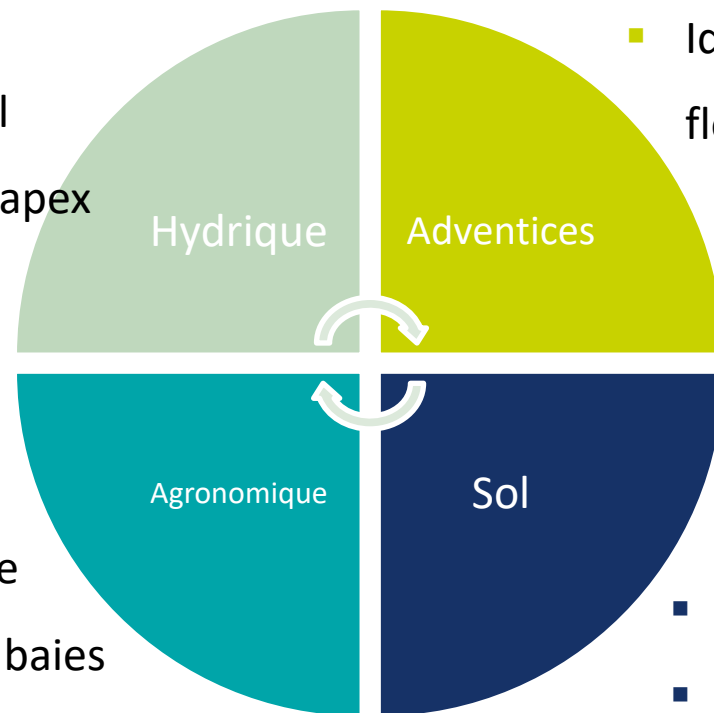
| | |
|---|---|
| Decoset | Fourniture du Broyat (prestation pour broyer / cribler + transport chez les agriculteurs) Analyses du broyat en laboratoire + analyses sols Pilotage – organisation de réunions avec partenaires Communication expérimentation |
| Partenaires (Agro d'Oc, Plateforme Agroécologie, IFV) | Suivis agronomiques et analyses qualitatives sols et cultures ;, analyses plantes, rendement, adventices... Synthèse expérimentation - animation réseau d'agriculteurs |
| Agriculteurs | Epandage, retournement sol/broyat, culture (IFV : mise en place broyat en paillis) |

- Déroulement sur 3 cycles culturaux complets (2021 à 2024)

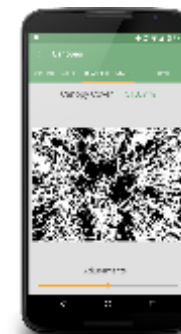
Indicateurs de suivi - viticulture



- Humidité du sol
- Croissance des apex



- Recouvrement
- Identification flore



- Phénologie
- Azote foliaire
- Analyse des baies
- Vigueur
- Rendement

- Analyse de sol
- Texture/structure
- Vers de terre
- microorganismes



Essais en viticulture



- Intérêt du broyat comme mulch sous le rang de vigne en alternative aux herbicides

Site n°1 (Labastide Saint Pierre)

4 modalités



Site n°2 (Castelnau-d'Estrétefonds)

2 modalités



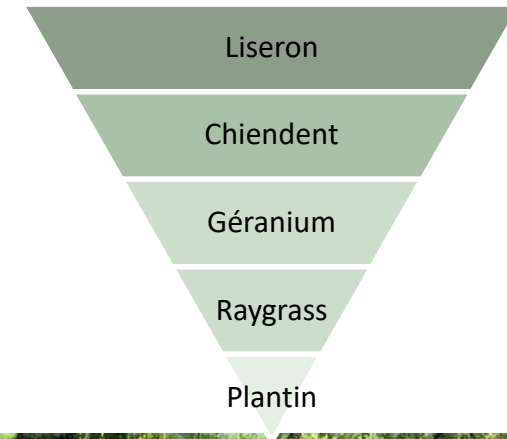
Quelques résultats - 2022

- Contrôle de la flore adventice – Site n° 1

| 2021 | |
|----------|-----------|
| Modalité | Moyenne % |
| S.I | 31 |
| MECA | 25 |
| REAPRO | 3 |
| D.V | 2 |

| Modalité | Recouvrement % 2022 | | |
|----------|---------------------|-------|---------|
| | Mai | juin | juillet |
| S.I | 40-80 | 40-60 | 50-80 |
| MECA | 20-50 | 25-80 | 40-60 |
| REAPRO | 0-5 | 0-70 | 10-60 |
| D.V | 5-40 | 50-90 | 40-90 |

De forts effets « tâche »
sur la parcelle
Mêmes adventices
présentes sur toutes les
modalités
Dégradation des DV



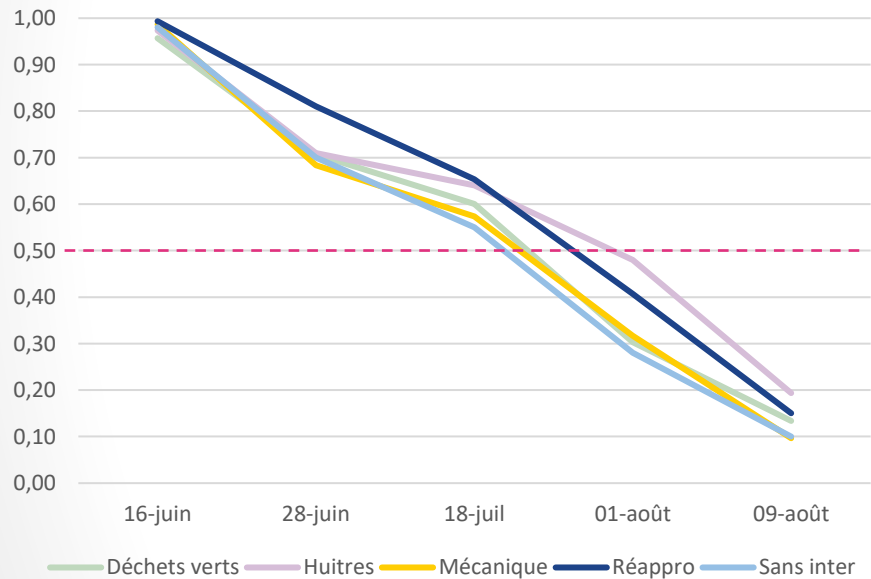
Juin 2022



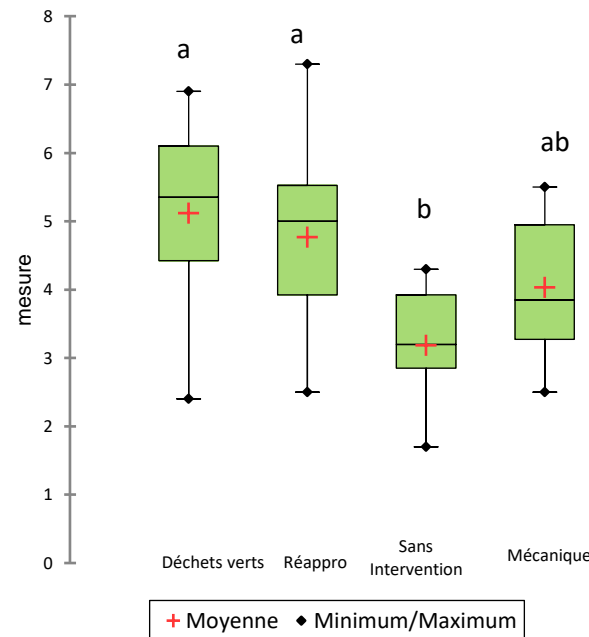
Quelques résultats - 2022

- Statut hydrique

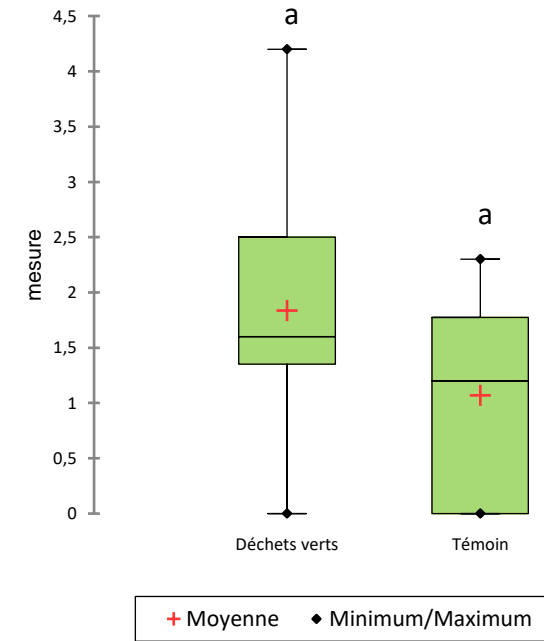
Indice de croissance des apex 2022 - statut hydrique



Humidité du sol Site n° 1 (25/08/22)



Humidité du sol Site n° 2 (25/08/22)

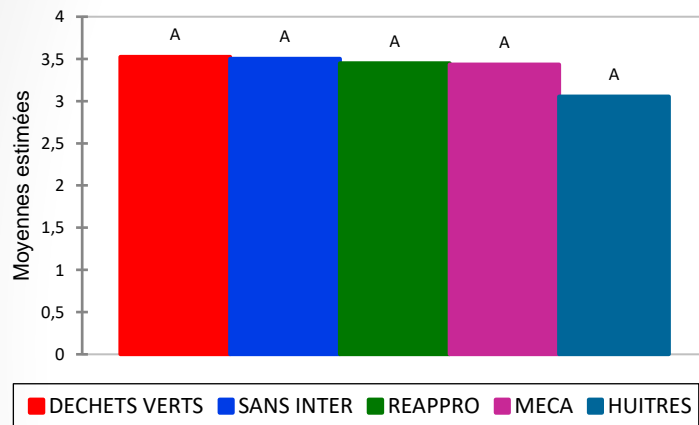


Forte contrainte hydrique en 2022 – pas de différences significatives entre les modalités pour les 2 parcelles

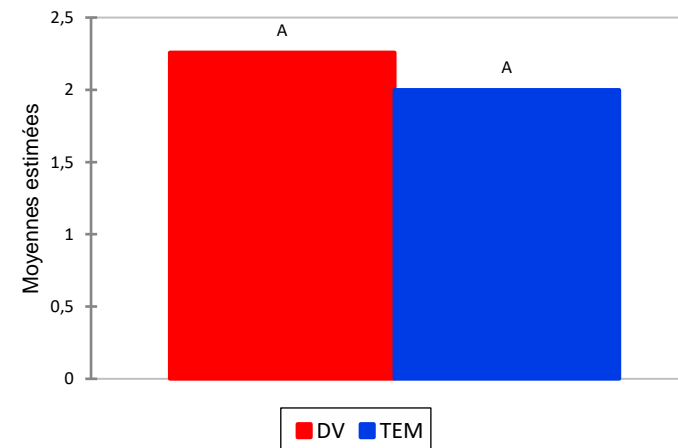
Quelques résultats - 2022

• Rendement

Site n° 1 - Poids de vendange/pied 2022



Site n° 2 – Poids de vendange/pied 2022



Retour d'expérience et perspectives



- Mise en œuvre : très long à l'échelle de la parcelle
- Tassement rapide du broyat
- Dégradation rapide
- Pas d'introduction d'espèces extérieures

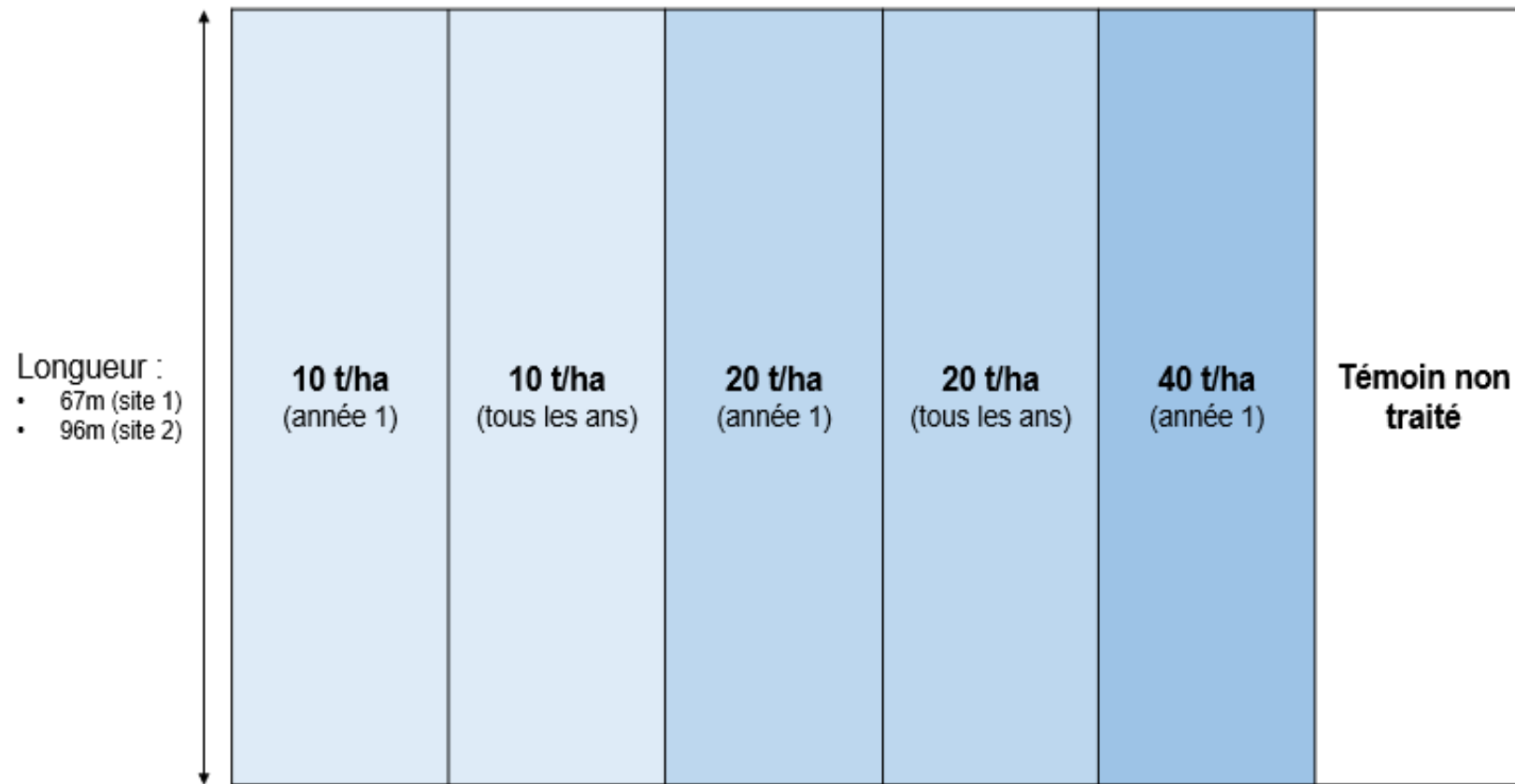
- Notation des indésirables lors du réapprovisionnement 2023
- Mise en œuvre à mécaniser : test en 2023 ?
- Acceptabilité pour le vigneron - coût/bénéfices
- Intérêt pour MO + azote mais nécessite un apport annuel pour maintenir l'épaisseur au sol et avoir une action efficace contre les adventices
- Effet sur le sol et sa biologie à évaluer en fin de projet (micro-org et vers de terre, texture et structure, MO)

Indicateurs de suivi grandes cultures

- Notation adventices selon la méthode Barralis
- Quantification des indésirables
- Test de germination en bac
- Reliquats azoté
- Densité de levée
- Mesure de l'activité biologique
- Récolte rendement (benne peseuse /

Essais en grande culture – Agro d'Oc

- Bandes adjacentes : 3 tonnages différents épandus la première année (10/2021), un TNT et 2 modalités répétées sur la durée du projet



Qualité du broyat

Caractéristiques

Comparaison avec un couvert hivernal (féverole en pur) :

| Caractéristiques du produit | % du produit brut | Apport total pour 10 tonnes de produit épandu (kg/ha) | Coefficient de minéralisation maximal en 91 jours (%) | Estimation des fournitures pour 10 tonnes de matière brute / ha |
|-----------------------------|-------------------|---|---|---|
| Matière sèche | 59,8 | 5978 | | |
| Matière organique (MO) | 41,4 | 4139 | | 2500 kg de MO stable |
| Carbone (C) | 20,7 | 2069 | 39,6 | 1250 kg de C stable |
| Azote Total (Nt) | 0,99 | 99 | | 1 Unité(s) de N disponible(s) |
| Dont azote organique | 0,98 | 98 | 0,0 | 0 Unité(s) |
| Dont azote minéral | 0,01 | 1 | | |
| <i>Forme nitrique</i> | 0,00 | 0 | | 0 Unité(s) |
| <i>Forme ammoniacale</i> | 0,01 | 1 | | 1 Unité(s) |
| C/N total | 20,9 | | | |

| | Couvert féverole pure (1,9 t MS/ha) | 10 t broyat déchets verts (0,6 t MS/ha) | Unités |
|--|-------------------------------------|---|------------|
| Azote total | 80 | 86 | kg N/ha |
| Restitutions N | 43 | 1 | kg N/ha |
| Restitutions P ₂ O ₅ | 10 | 28,8 | kg P2O5/ha |
| Restitutions K ₂ O | 65 | 79,2 | kg K2O/ha |
| Restitutions SO ₃ | 5 | nc | kg SO3/ha |
| Carbone stable | 300 | 1 250 | kg/ha |
| Evolution MO | + 500 | + 2 500 | kg/ha |

Fort C/N

Caractéristiques sanitaires

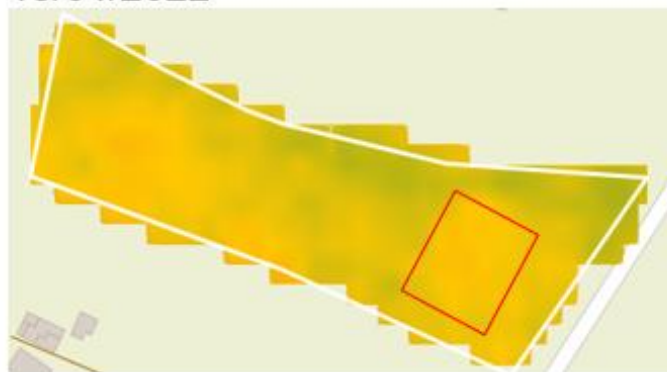
| INDICATEURS DE TRAITEMENT | Résultats | | Unités | LOQ |
|--|-----------|---------|--------|----------|
| | sur brut | sur sec | | |
| Escherichia coli β-glucuronidase positive NF ISO 16649-2 | 300000 | | ufc/g | 10 ufc/g |
| Entérocoques NF EN ISO 7899-1 | 6.2e+006 | | MPN/g | 56 MPN/g |

Quel impact ?

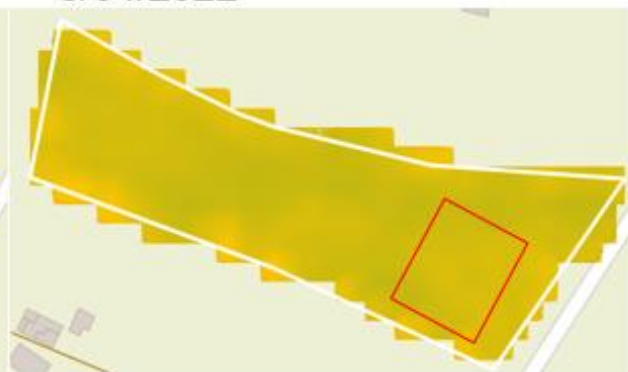
Protocoles de Suivi - Parcelles choisies

❖ Site 1 :

15/01/2022

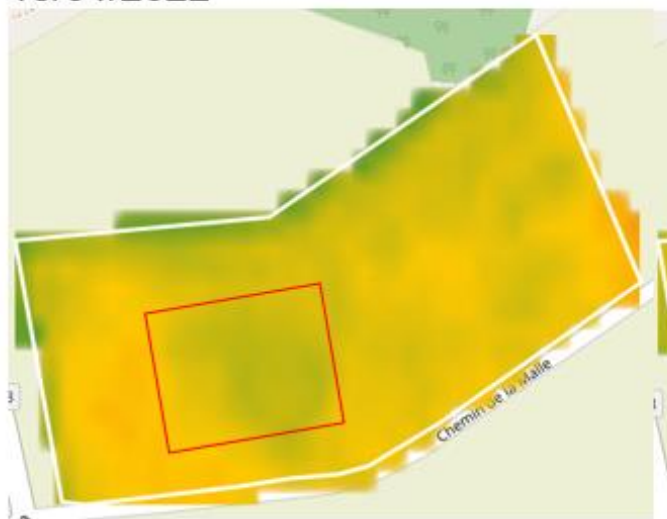


5/04/2022

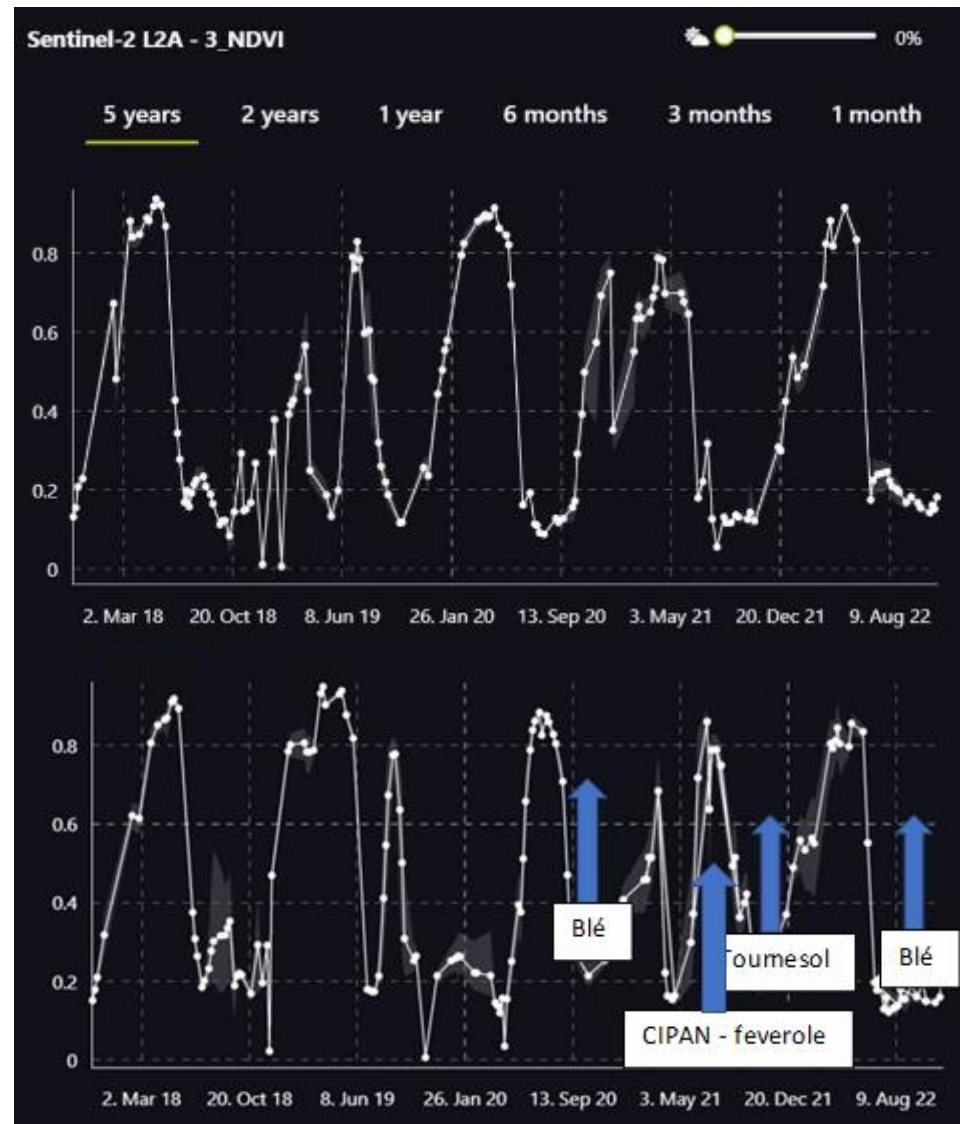
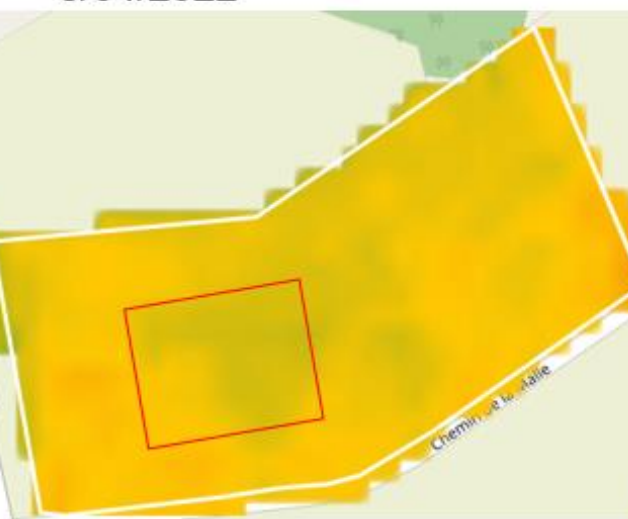


❖ Site 2 :

15/01/2022



5/04/2022



Quelques résultats – 2022

Rendements (benne peseuse)

| Modalités : | Site 1 | | | | | Site 2 | | | | | Rendement moyen 2 sites : |
|-----------------|----------------|-------|----------|-------|-----------|----------------|-------|----------|-------|-----------|---------------------------|
| | Rendement q/ha | PS | Protéine | %H2O | Ecart TNT | Rendement q/ha | PS | Protéine | %H2O | Ecart TNT | |
| 10 t/ha 1 | 64,71 | 80,30 | 13,50 | 12,50 | 0,63 | 61,02 | 77,10 | 10,00 | 11,80 | -13,06 | 62,86 |
| 10 t/ha 2 | 66,92 | 81,80 | 14,30 | 12,50 | 2,84 | 59,04 | 80,20 | 9,80 | 11,80 | -15,04 | 62,98 |
| Moyenne 10 t/ha | 65,81 | 81,05 | 13,90 | 12,50 | 1,74 | 60,03 | 78,65 | 9,90 | 11,80 | -14,05 | 62,92 |
| 20 t/ha 1 | 68,66 | 81,10 | 14,10 | 12,40 | 4,58 | 66,51 | 76,10 | 9,50 | 11,60 | -7,57 | 67,58 |
| 20 t/ha 2 | 68,34 | 81,90 | 14,30 | 12,30 | 4,26 | 71,01 | 77,50 | 9,70 | 11,70 | -3,07 | 69,67 |
| Moyenne 20 t/ha | 68,50 | 81,50 | 14,20 | 12,35 | 4,42 | 68,76 | 76,80 | 9,60 | 11,65 | -5,32 | 68,63 |
| 40 t/ha | 62,97 | 82,30 | 13,80 | 12,50 | -1,10 | 69,58 | 78,60 | 9,90 | 11,70 | -4,50 | 66,28 |
| Témoin | 64,08 | 80,20 | 15,00 | 12,00 | | 74,08 | 79,90 | 9,90 | 11,80 | | 69,08 |
| Moyenne essai : | 66,25 | 81,27 | 14,14 | 12,38 | 2,48 | 66,25 | 78,11 | 9,79 | 11,73 | -8,94 | 66,25 |



Retour Agriculteurs :

Points de vigilance :

- Gestion faim d'azote : Nécessité de piloter différemment la fertilisation minérale
- Gestion hétérogénéité intra parcellaire (témoin à déplacer)
- Nécessite matériel adapté
- Qualité meilleure 2022
- Pas de différence nette sur la culture en place
- Barrière du coût

Résultats – Discussions

- Des écarts de rendements réels entre modalités
- Des résultats contradictoires entre les 2 sites
- Hétérogénéité intra-parcellaire à prendre en compte (Site en boubènes notamment)
- Des faims d'azote à anticiper à la levée mais pas observées cette année



Essais en grande culture – GIP Transitions

- Un essai chez un agriculteur céréalier du Lauraguais ayant une exploitation d'environ 500 Ha conduite en conventionnel
- Un essai sur les parcelles du Lycée agricole de Toulouse Auzeville (exploitation céréalière d'une quarantaine d'hectares) conduite à la fois en bio et en conventionnel.

Quelques résultats - 2022

- Site Agriculteur : des notations d'adventices ont été réalisées durant toute la durée de l'expérimentation à différents stades clés :
 - Le 22/10/2021 avant le semis du blé
 - Le 15/11/2021 avant rattrapage
 - Le 22/06/2022 avant la récolte

Pas d'adventices observées sur la parcelle

- Site du Lycée : notations d'adventices réalisées aux dates suivantes :
 - Le 28/10/2021 1 jour après le semis du blé => effet du Labour
 - Le 15/11/2021 avant rattrapage
 - Le 30/05/2022 avant la récolte

Pas d'adventices observées sur la parcelle

Quelques résultats – 2022

Présence d'indésirables

Date de notation : 21/10/2021

Surface de prélèvement : 783 m²

Notation présence indésirables selon parcours méthode Baralls lors de l'épandage du broyat de déchets verts

| Modalités | Plastiques (Kg) | Quantité Kg/Ha | Verre (Kg) | Quantité Kg/Ha | Métal (Kg) | Quantité Kg/Ha | Faïence (Kg) | Quantité Kg/Ha | Papier (Kg) | Quantité Kg/Ha |
|-----------|-----------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|--------------|----------------|-------------|----------------|
| 10 T/Ha | 0,1436 | 1,834 | 0,0401 | 0,512 | 0,0027 | 0,034 | 0,0474 | 0,605 | 0,0054 | 0,069 |
| 20 T/Ha | 0,1931 | 2,466 | 0,0467 | 0,596 | 0,0182 | 0,232 | 0,1038 | 1,326 | 0,0032 | 0,041 |
| 40 T/Ha | 0,1117 | 1,427 | 0,0211 | 0,269 | 0,0309 | 0,395 | 0,3896 | 4,976 | 0,0045 | 0,057 |

Surface de prélèvement : 378 m²

Notation présence indésirables selon parcours méthode Baralls lors de l'épandage du broyat de déchets verts

| Modalités | Plastiques (Kg) | Quantité Kg/Ha | Verre (Kg) | Quantité Kg/Ha | Métal (Kg) | Quantité Kg/Ha | Faïence (Kg) | Quantité Kg/Ha | Papier (Kg) | Quantité Kg/Ha |
|-----------|-----------------|----------------|------------|----------------|------------|----------------|--------------|----------------|-------------|----------------|
| 10 T/Ha | 0,1337 | 3,537 | 0,035 | 0,926 | 0,0022 | 0,058 | 0,0885 | 2,341 | 0,0041 | 0,108 |
| 20 T/Ha | 0,00396 | 0,105 | 0,0021 | 0,056 | / | / | 0,1247 | 3,299 | 0,007 | 0,185 |
| 40 T/Ha | 0,1057 | 2,796 | 0,0162 | 0,429 | 0,0065 | 0,172 | 0,0722 | 1,910 | 0,00162 | 0,043 |



Quelques résultats – 2022

Rendement estimé de manière indirect

- Prélèvement et comptage des épis présent sur 0,25 m² par modalités
- Calcul du nombre d'épillets et du nombre de grains par épillets pour 20 épis
- Calcul du pmg (poids de milles grains)
- Estimation du rendement en fonction du nombres de grains moyen par épis, du nombre d'épis par m² et du pmg

Date de Récolte : 04/07/2022

| Notation de récolte | |
|---------------------|--------------|
| Modalités | Rendement Ha |
| TNT | 37,0 |
| 10 T/Ha | 41,9 |
| 10 T/Ha + E. M | 32,7 |
| 20 T/Ha | 58,8 |
| 40 T/Ha | 49,9 |

Date de Récolte : 22/06/2022

| Notation de récolte | |
|---------------------|--------------|
| Modalités | Rendement Ha |
| TNT | 42,7 |
| 10 T/Ha | 45,8 |
| 20 T/Ha | 43,8 |
| 40 T/Ha | 39,7 |

Résultats – Discussions

- D'un point de vue agriculteur :
 - Trop d'indésirables dans le broyat de déchets verts : intéressant d'avoir un criblage plus fin afin d'éliminer le plus d'indésirables possible afin que le broyat ait une bonne image pour les agriculteurs.
 - Un autre frein lors de la mise en place de l'essai est la répartition du broyat par l'épandeur, le broyat était plus concentré au centre (entre les roues de l'épandeur) qu'aux extrémités.
- Notation d'adventices : seulement 2 levées observées (un ray grass et une véronique) ce qui est satisfaisant.
- Notation de densité de levée : diminution du nombre de pieds hectare dans la modalité 40 T/Ha qui peut s'expliquer par la présence trop importante de broyat qui a pénalisé la levée du blé.
- Analyse des reliquats azoté montre qu'il n'y a pas de faim azotée induite par l'épandage du broyat à la date du prélèvement (le 12/02/2022)
- Rendement :
 - Site Agriculteur : confirme la tendance observée lors des notations de densité de levée, en effet la modalité 40 T/Ha est légèrement en retrait par rapport aux autres modalités. Ce phénomène devrait se lisser dans le temps avec la dégradation du broyat dans le sol.
 - Sur le lycée : les résultats sont plus aléatoires ce qui est probablement dû à une hétérogénéité des sols importante et à la méthode d'estimation des rendements.

Travaux menés en parallèle par Decoset



- Réorganisation d'une partie de la filière de traitement des déchets verts :
 - Fin de vie de la plateforme de compostage de Daturas avec externalisation du traitement :
 - Création d'une plateforme de transfert déchets verts/bois
 - Etudes de faisabilité de mise en place de nouvelles filières et installations
- Projet d'expérimentation et de développement de la filière de compostage à la ferme



Conclusion et perspectives

- Synthèse annuelle du suivi
- Année 2 :
 - Apports de broyat pour Sites IFV et Agro d'Oc
 - Suivis des modalités
 - Animation / retour d'expériences

MERCI DE VOTRE ATTENTION



Decoset – Journée de rencontre technique régionale sur la
prévention et la gestion de la ressource « déchets verts »
11/05/2023

(24)

