



Essais DEPHY 2026

Association Semailles, Avignon (84)

Ferme de la Durette, Avignon (84)

GRAB, Avignon (84)

Ferme Ginouguier, Tarascon (13)



THEMATIQUE : Couverts végétaux d'automne - Plateformes d'essais

Sommaire des essais

Résumé des essais

- >> Présentation des essais de plateforme de couverts végétaux 2026p.1 à 3**
 - Groupe DEPHY du vaucluse en maraîchage en AB
 - Cadrage des essais de plateformes de couverts végétaux
 - Commande groupée Graines de Couverts
- >> Comparaison des espècesp.4 à 6**
 - Comparaison de la levée
 - Biomasse, azote capté et restitué
- >> Synthèse des espèces testéesp.7**

Détail sur les 4 plateformes d'essais

- >> Plateforme d'essai à Semailles.....p. 9 à 17**
 - Présentation de la plateforme en plein champs : 16 modalités en simple en double densité
- >> Plateforme d'essai à La ferme de la Durettep.18 à 23**
 - Présentation de la plateforme en plein champs : 2 parcelles, 24 modalités en simple en double densité
- >> Plateforme d'essai à EARL Ginouguier -p. 24 à 29**
 - Présentation de la plateforme en plein champs : 24 modalités en simple en double densité
- >> Plateforme d'essai au GRABp.30 à 35**
 - Présentation de la plateforme sous abris : 14 modalités en simple en double densité

Rédaction et mise en page : Pauline LEVEN, Apprentie Agribio84 2023-2026,

Mise en page : Valentine Baune, Charlotte Bancilhon, Apprenties Agribio84 2022 - 2023,

Relecture et correction : Emilien Genetier, Conseiller Maraîchage Biologique Agribio13&84,
Ingénieur Réseau ECOPHYTO DEPHY Ferme



Pour plus d'information sur le groupe DEPHY, vous pouvez consulter la page suivante:

<https://ecophytopic.fr/dephy/groupe-dephy-maraichage-bio-en-vaucluse-et-bouches-du-rhone>

Essais et observations Dephy 2026

Introduction

>> Présentation du groupe Dephy



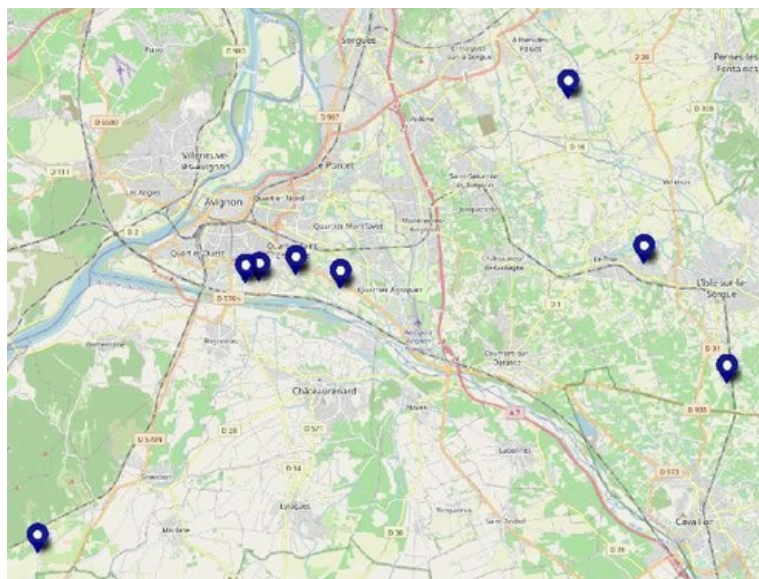
La stratégie
écophyto 2030
Réduire et améliorer
l'utilisation des phytos



Créé en 2016, le groupe Dephy Ferme du Vaucluse et des Bouches du Rhône regroupe aujourd'hui 7 fermes en agriculture biologique. Le système de production choisi est le maraîchage qui a une place importante dans la région PACA. La spécificité du groupe est que la production de tous les agriculteurs et agricultrices est très diversifiée. En agriculture biologique, la fertilité des sols est un point central pour réussir ses cultures. C'est donc un axe auquel s'intéressent particulièrement les maraîcher.ères du groupe. Lors du commencement de ce projet, les maraîcher.ères ont tout d'abord étudié les couverts végétaux par le biais de formations et ont également pu se rencontrer

et réaliser des visites techniques. En 2017, le groupe se forme à la reconnaissance des insectes ravageurs et de la biodiversité fonctionnelle, il s'ouvre également à de nouvelles problématiques. Pendant l'année 2018, les maraîcher.ères évaluent avec l'ingénieur réseau, Caroline Bouvier D'Yvoire, leurs pratiques en lien avec la fertilité du sol et suivent une formation à ce sujet. Des suivis sur les engrais verts sont mis en place individuellement. En 2019, une visite de plateforme de compostage de déchets verts est organisée et les essais individuels des couverts végétaux suivent leur cours.

Le groupe rencontre Xavier Dubreucq et découvre des essais de plantation dans un mulch. Des visites concernant les essais réalisés chez les agriculteurs et agricultrices sont également organisées au sein du groupe.



Carte des maraîcher.ères du groupe Dephy

En 2020, les résultats des essais de couverts végétaux sont publiés, les maraîcher.ères échangent autour des enjeux stratégiques des fermes en maraîchage méditerranéen et continuent l'accompagnement individuel. Les maraîcher.ères approfondissent leurs connaissances autour de la fertilité du sol avec une formation supplémentaire. L'arrivée d'une apprentie permet aussi de remettre en place des essais individuels en lien avec la fertilité des sols chez les 9 maraîcher.ères du groupe. L'année 2022 annonce du renouvellement : le départ de Caroline et l'arrivée du nouvel ingénieur réseau Emilien Genetier, ainsi qu'un dossier de réengagement accepté jusqu'en 2027. Depuis 2021, des apprenties travaillent sur les essais notamment sur la protection biologique intégrée, la fertilisation, le travail du sol. Le groupe bénéficie de plusieurs rencontres durant l'année. Cette année (2025-2026), nous avons décidé de mettre en place des plateformes de couverts végétaux d'automne/hiver sur quatre fermes, dont trois appartenant au groupe. L'objectif est d'identifier les espèces produisant le plus de biomasse et permettant de piéger et de restituer le plus d'azote tous en testant l'efficacité des semences provenant de la commandes groupée Graines de Couverts.

Cadrage

>> Problématiques générales

- Comment les pratiques des maraîcher.ères bio peuvent-elles évoluer pour être plus favorables à la fertilité du sol ?
- Comment améliorer ces pratiques pour les rendre plus efficaces et s'adapter au réchauffement climatique (sans changer de matériel) ?
- Comment intégrer les couverts végétaux dans les rotations en maraîchage ?

>> Cadre temporel



>> Outils d'observation et de mesure utilisés

- Contage de la levée des couverts végétaux
- Test bêche (appréciation de la structure et de la vie biologique du sol)
- Test azote (mesure des nitrates NO_3^- , quantité d'azote disponible pour la nutrition des plantes)
- Biomasse des couverts : protocole MERCI

>> Objectifs

Objectif principal :

- Tester des espèces de couverts végétaux, dans des conditions méditerranéennes variées, afin d'identifier celles qui sont les mieux adaptées aux besoins des agriculteurs (fertilité du sol, couverture du sol, structuration du sol, etc.).

Objectif secondaire :

- Tester des espèces de couverts végétaux issues d'une commande groupée de semences locales, en agriculture biologique "Graines de couvert".
- Évaluer si doubler la densité de semis recommandée améliore la productivité des couverts végétaux.

>> Les plateformes

4 plateformes de couverts végétaux 2025/2026, semis fin septembre :

- 3 plein champs
- 1 sous abris

Types de semis pour les 4 plateformes : A la volée

Entre 14 et 24 modalités par plateforme

2 densités différentes (simple et double)

Date de prélèvement des biomasses des couverts :

- 19 février (Semailles)
- 10 avril (Durette) : uniquement la moutarde
- 14 avril (Ginouguier)
- 30 avril (Durette) : reste des modalités
- 12 mai (Semailles) : uniquement repousses des légumineuses reparties après le broyage de février (vesce, féverole, mélilot)



Localisation des fermes accueillant une plateforme



Graines de couverts



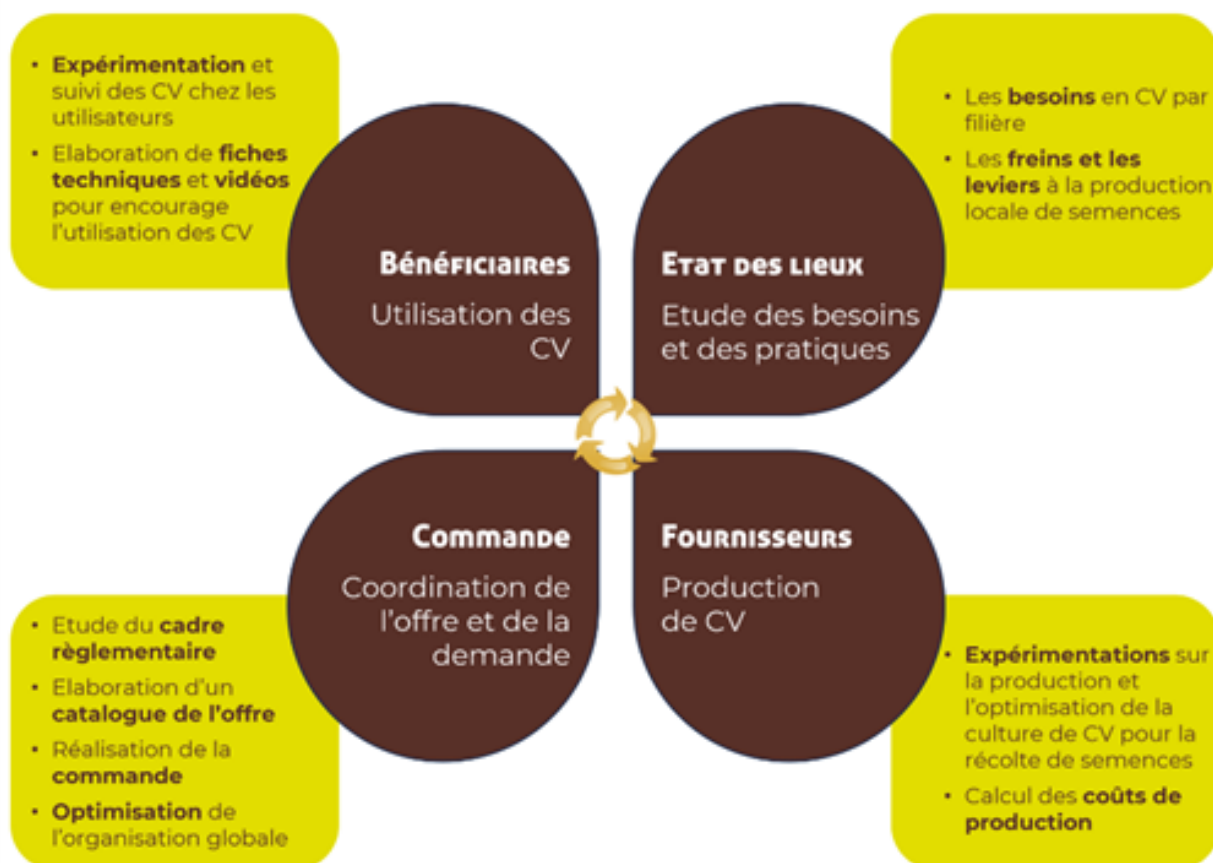
Projet **Graines de Couverts** : porté par **Bio de Provence** en partenariat avec les **Agribios** départementaux de **PACA**, avec le soutien financier de l'Agence de l'Eau Rhône-Méditerranée-Corse.

Ce projet fait suite à DiversiGO (2021-2023), qui avait permis de développer **l'approvisionnement local en semences de couverts végétaux**.

Face à une **demande croissante des maraîchers**, le projet vise à aller au-delà de la simple **commande groupée** en **facilitant l'accès aux semences** et en levant les freins à l'utilisation des couverts végétaux grâce à la diffusion d'informations techniques adaptées.

Il s'est déroulé de novembre 2023 à octobre 2025 autour de quatre grandes thématiques de travail.

Le projet Graines de Couverts s'articule autour de 4 grandes thématiques de travail :



BIO de
PROVENCE-
ALPES-CÔTE
D'AZUR



AGRIBIO 04
L'Agriculture BIO
des Alpes de Haute-
Provence



AGRIBIO 05
Les Agriculteurs-rices
Biologiques des
Hautes-Alpes



AGRIBIO 06
Les Paysans
Biologiques des
Alpes-Maritimes



AGRIBIO 13
L'Agriculture BIO des
Bouches-du-Rhône



AGRIBIOVAR
L'Agriculture BIO
du Var



AGRIBIO 84
Les Paysans
Biologiques
du Vaucluse



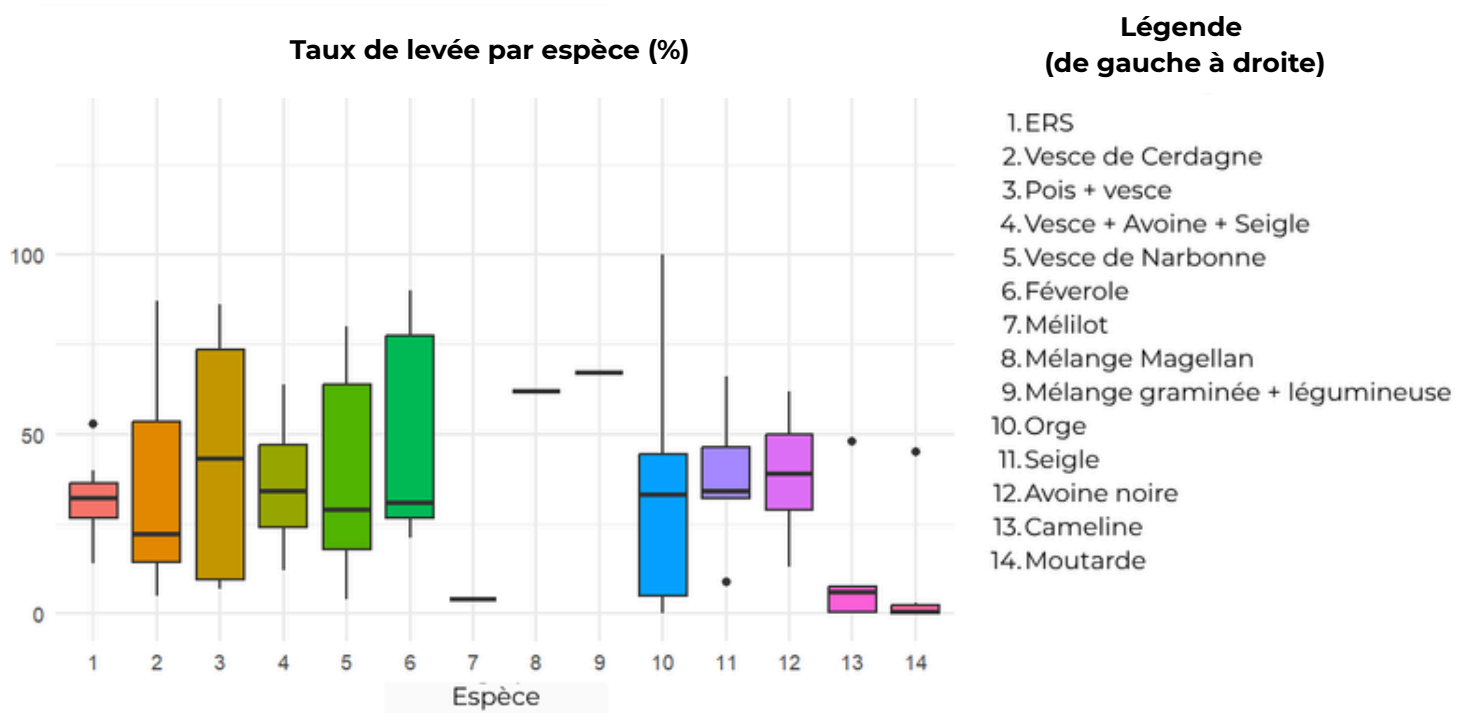
RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité



> Observations de toutes les espèces sur l'ensemble des plateformes

Observation de la levée des couverts :



Les espèces qui présentent des taux de levée supérieures aux autres :

- la **féverole**, affiche de **bonnes performances** avec un taux de levée compris entre 26 % et 60 % selon les conditions.
- les graminées (**seigle, avoine**) affichent des taux de levée compris entre 30 % et 45 %,

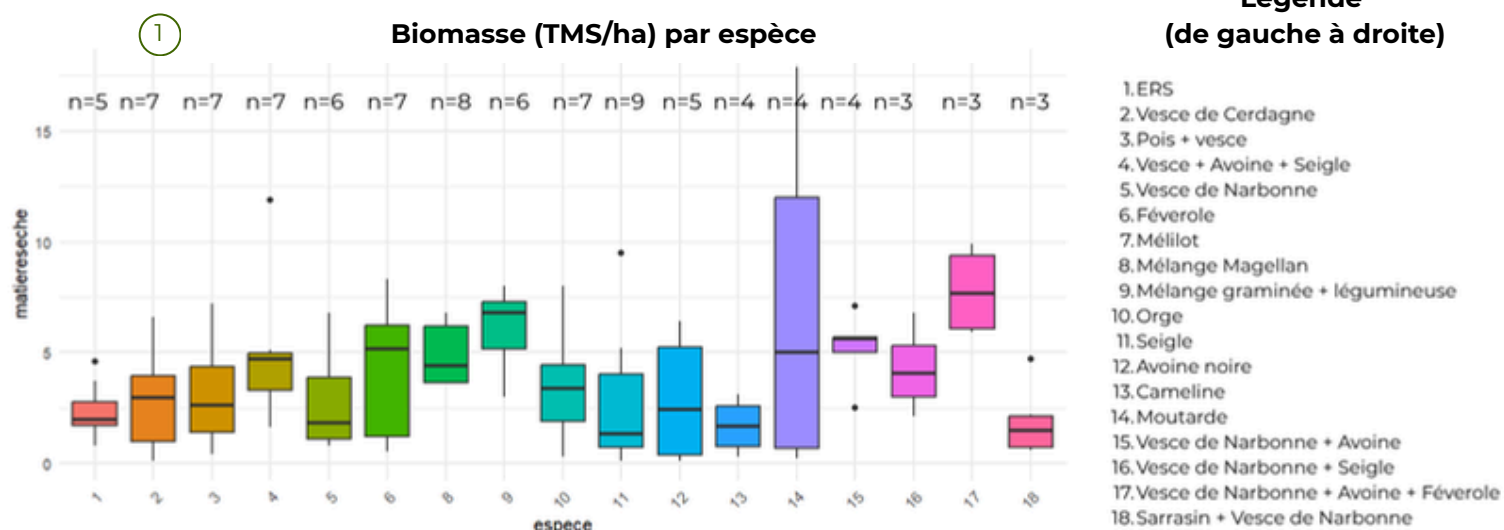
Le boxplot met en évidence une **forte variabilité de la levée selon les espèces** et les plateformes. Cette variabilité est particulièrement forte chez les **légumineuses** (hormis la ers)

Certaines espèces ont présenté une **faible levée** sur l'ensemble des plateformes. C'est notamment le cas du **mélilot**, la **cameline** et de la **moutarde**, dont le taux de levée reste généralement inférieur à 10 %, quelle que soit la plateforme. Le point commun à ces espèces est leur faible PMG. Ce sont de petites graines.

Les semis ayant été effectués à la volée, puis enfouis ou simplement rappuyés à l'aide d'un rouleau, les graines les plus petites ont pu être enfouies trop profondément ou trop peu rappuyées. Du fait de leur taille, ces graines sont aussi plus sensibles à un stress hydrique après germination.

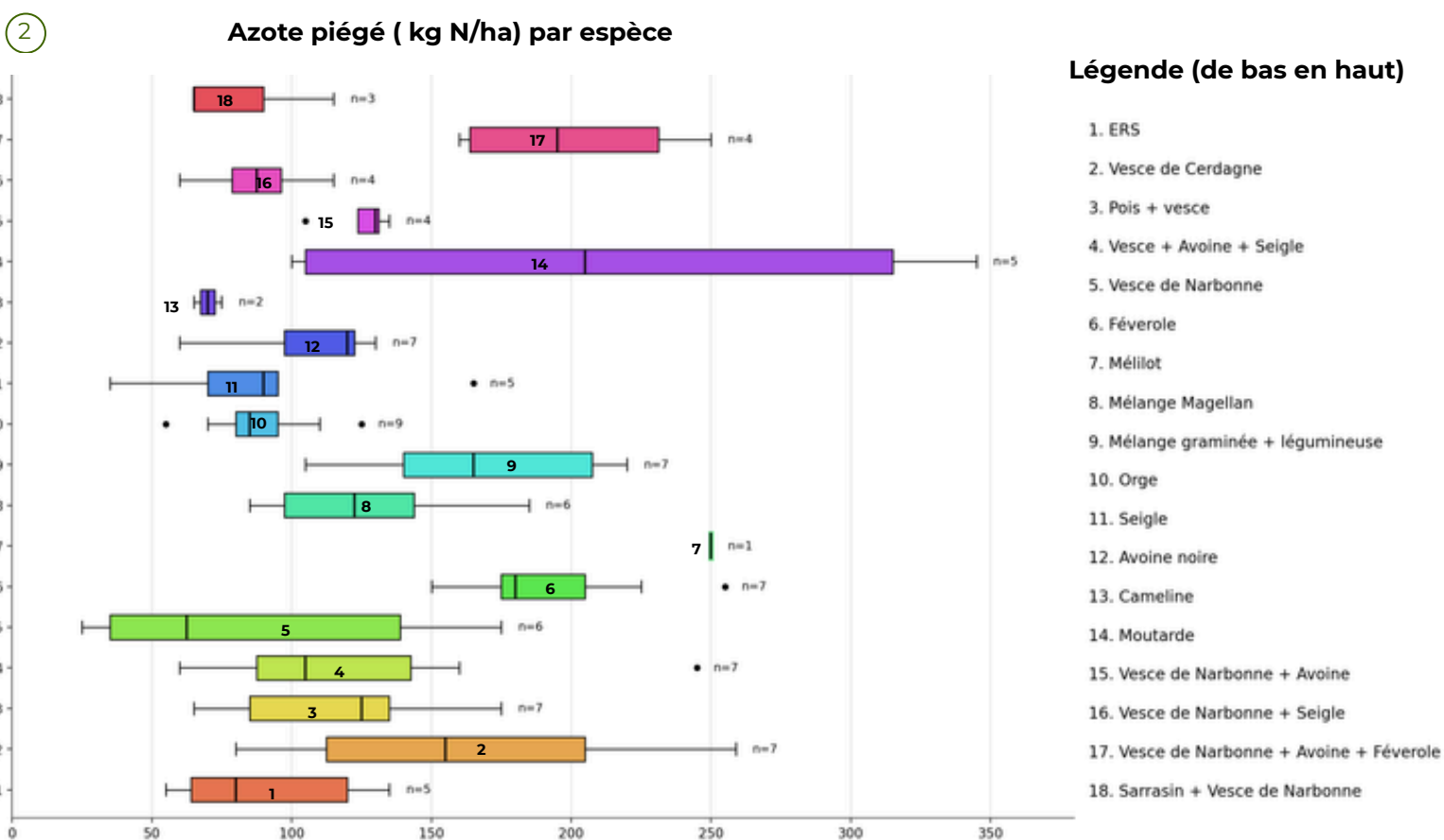
Certaines des espèces ayant mal levé ont parfois tout de même couvert le sol de manière satisfaisante (moutarde à la Durette, mélilot à Semailles).

Observation de la biomasse et de l'azote :



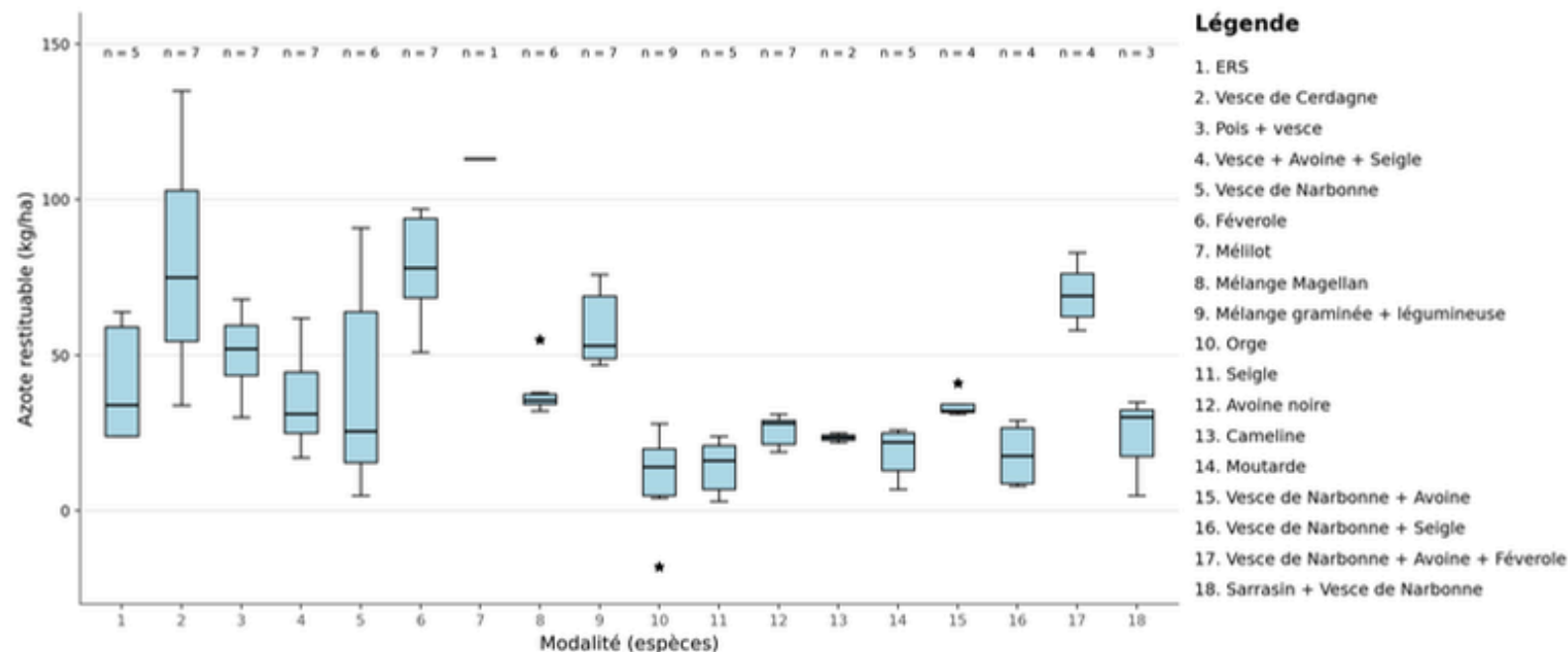
La **moutarde**, les mélanges à base d'**avoine** et de **féverole**, la **féverole** seule ont produit le plus de biomasse.

Certaines espèces en semis seul ont peu produit de biomasse (ers, cameline) où on gelé en totalité ou en partie avant les prélèvements (sarrasin, vesce de narbonne seule ou en mélange avec le sarrasin)



L'azote piégé est directement relié à la biomasse produite par le couvert. Les conclusions sont identiques au graphique précédent.

A noter, ce graphique affiche des données d'azote piégé par le **méililot** et la **vesce de Cerdagne**, dont les mesures de biomasse ont été effectués plus tardivement. Ces deux légumineuses ont un cycle de développement long, qui leur permet de bénéficier d'une forte croissance au cours du mois d'avril et mai, légèrement décalée par rapport aux autres espèces. Elles sont aussi capable de **piéger beaucoup d'azote à condition de leur laisser une durée de culture plus longue**



L'azote restituable dépend de la biomasse produite par le couvert et de la composition de ses résidus (C/N). Les **légumineuses** restituent dans les 160j (~5-6 mois) une plus grande proportion de l'azote qu'elles contiennent que les autres espèces. Les meilleures restitutions sont observées pour le **vesce de Cerdagne**, la **féverole**, le **méliot** (lorsqu'on parvient à assurer la levée!), les **mélanges contenant des légumineuses**.

La moutarde, et dans un moindre mesure les graminées, restituent une plus faible proportion de l'azote qu'elles ont recyclé du sol. Si on souhaite un meilleur compromis entre production de biomasse et restitution de l'azote du couvert, une destruction plus précoce est possible (février-mars).

Bilan des 18 espèces et mélanges testés :

Production de biomasse :

la **moutarde** et les mélanges à base de **graminées (avoine / seigle) et légumineuses (féverole, vesce)** arrivent en tête

→ Les mélanges apparaissent intéressants pour produire beaucoup de biomasse

Le **méliot** et la **vesce de cerdagnes** ont un bon potentiel de biomasse, plus tardivement au printemps (fin avril - début mai)

Piégeage de l'azote (éviter le lessivage hivernal) :

la **moutarde** est la plus efficace, devant la féverole et les mélanges graminées - légumineuses.

Restitution d'azote à la culture suivante : la **féverole** et les mélange à base de légumineuses (**vesce commune, féverole**), mais aussi en couvert détruit tardivement (fin avril - début mai), le **méliot** et la **vesce de Cerdagne**.

Essais densité (n'apparaît pas dans les graphiques) : pas d'effet net dans ce dispositif d'essai. Potentiellement intéressant pour compenser de mauvaises levées. Dans ce cas l'investissement dans un semoir est probablement plus pertinent.

Synthèse des résultats par plateforme

Ferme	Espèces les plus performantes en fonction de l'objectif recherché			Points de vigilance
	Production de biomasse (TMS/ha)	Piégeage de l'azote (kg N/ha)	Restitution d'azote à la culture suivante (kg N/ha)	
Semailles (plein champs) <i>Destruction précoce (février)</i>	Féverole, Orge, mélange Magellan, moutarde brune : 4-7 t MS /ha	Féverole, Vesce de Cerdagne (D), mélange Magellan, : 100-200N	Féverole, Vesce de Cerdagne (D), mélange Magellan : 50-80 N	Sensibilité des petites graines à la battance Vesce de Cerdagne et Mélilot : très bonne repousse après broyage de février alors que peu ou pas développé en février. Pas de repousse après broyage pour ers, pois moutarde brune, cameline, mélange Magellan (sauf trèfle).
Semailles (plein champs) <i>Destruction tardive (mai)</i>	Vesce de Cerdagne : 7,4 t MS/ha Mélilot : 5,9 t MS/ha	Mélilot et Vesce de Cerdagne (simple) : 250 N	Vesce de Cerdagne : 114 N Mélilot : 113 N Féverole : 69 N	
Durette (plein champs)	Moutarde : 18 t MS/ha	Moutarde : jusqu'à 345 N Vesce de Cerdagne : jusqu'à 259 N	Vesce de Cerdagne : 124-135 N Féverole : 94 N	Moutarde piège énormément (jusqu'à 345 N) mais n'en restitue que 13-22 N : Détruire précocément car décalage temporel fort entre piégeage et restitution
Nouguier (plein champs)	Féverole : ~8 t MS/ha	Féverole : jusqu'à 255 N Magellan : 185 N	Féverole : 76-97 N Vesce de Cerdagne : 75 N	Orge, seigle+vesce de Narbonne : <10 N disponibles malgré bon piégeage Vesce de Narbonne, ers : peu ou pas présent en sortie d'hiver (sensibilité gel + humidité)
GRAB (sous abris)	Moutarde : > 16 t MS/ha	Moutarde : jusqu'à 315 N ; Vesce/Avoine/S eigle : 245 N	Mélange Leg+Gram : 62 N Vesce de Cerdagne : 54 N	Orge : bilan négatif (-18 N, l'azote piégé ne serait pas restitué à court terme) Moutarde brune : bon piégeage mais faible restitutions (7 N)

Plateforme essais couverts végétaux -Semailles



> Contexte général



Localisation

Ferme située à Avignon
Vaucluse (84)



Caractéristiques du sol

Texture : Limon-sablo-argileux

pH : 8,4

Teneur en MO : 2,7%

Teneur en argile : 13,6%



Mode de commercialisation

- Vente direct sous forme de paniers solidaires
- Vente en demi-gros



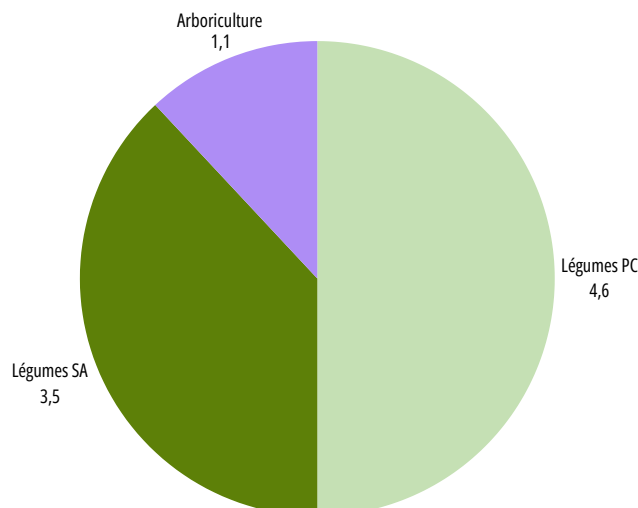
Pratiques agricoles

- Main d'oeuvre importante (salariés en contrat d'insertion)
- Apport de compost de déchets vert et broyat
- Maraîchage diversifié



Siège social

Surface agricole utile (en ha)



> Présentation de la plateforme

>> Itinéraire technique

- Irrigation : non
- Date de semis : 19/09/25
- Précédent : Oignons
- Cultures suivantes : Salade puis Choux

Travail du sol :

- avant -semis : disques + herse rotative
- post-semis : rouleau
- destruction : giro broyeur, disques puis cultirateur

Parcelle étudiée

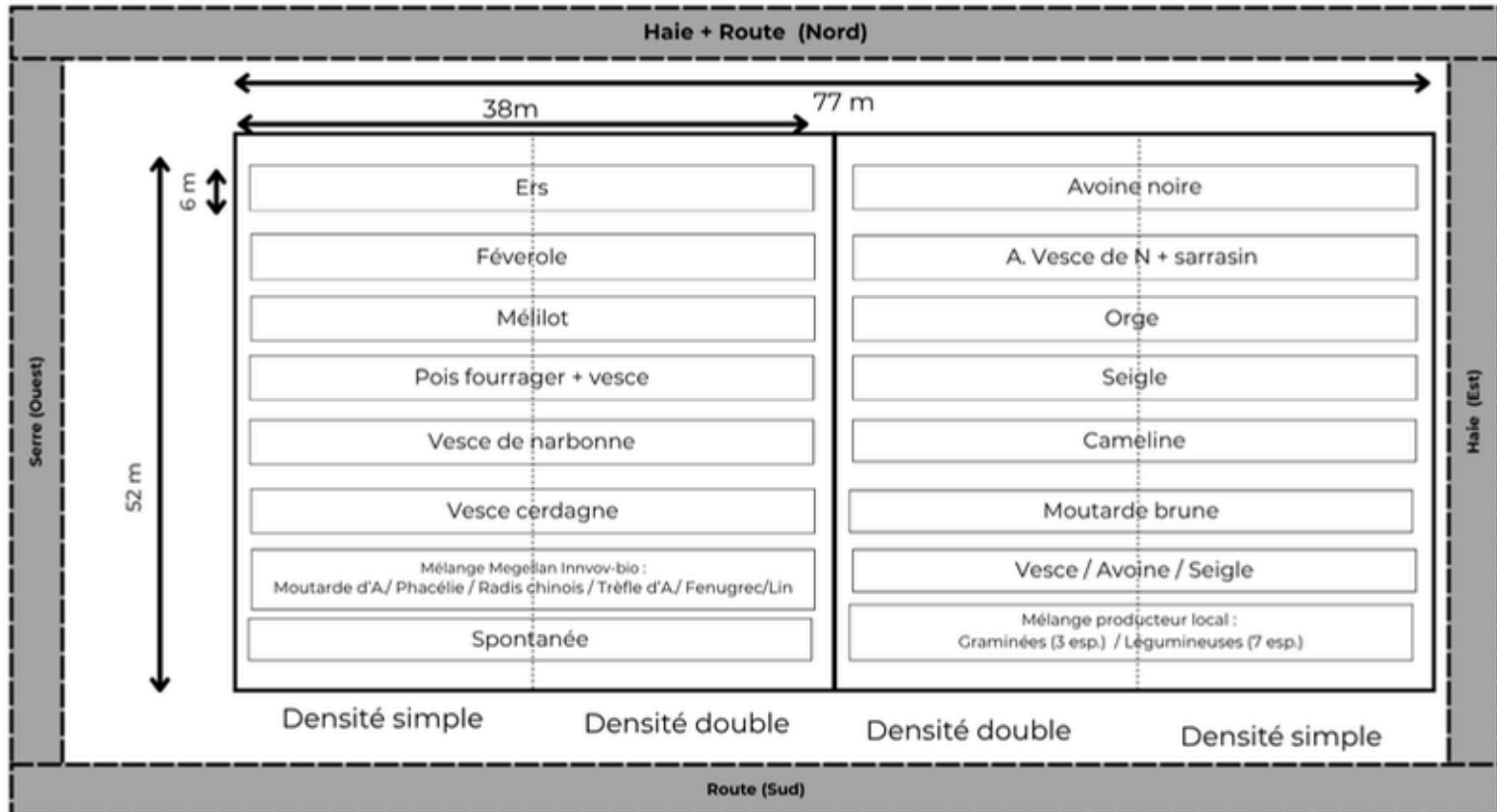


>> Plan

Plateforme d'essai Couvert végétal - Semaines



16 modalités 228 m²
2 densité par modalité 144 m² (simple et double)
Parcelles de 4 000 m²



>> Calendrier de l'essai

19 septembre 2025

Semis à la volée de la plateforme
+ rappui des semences au rouleau

16 février 2026

Premier relevé de biomasse
Test bêche
Prélèvement de terre pour nitrates

18 février 2026

Première destruction
(plantation salade début mars sur une partie de la plateforme)

12 mai 2026

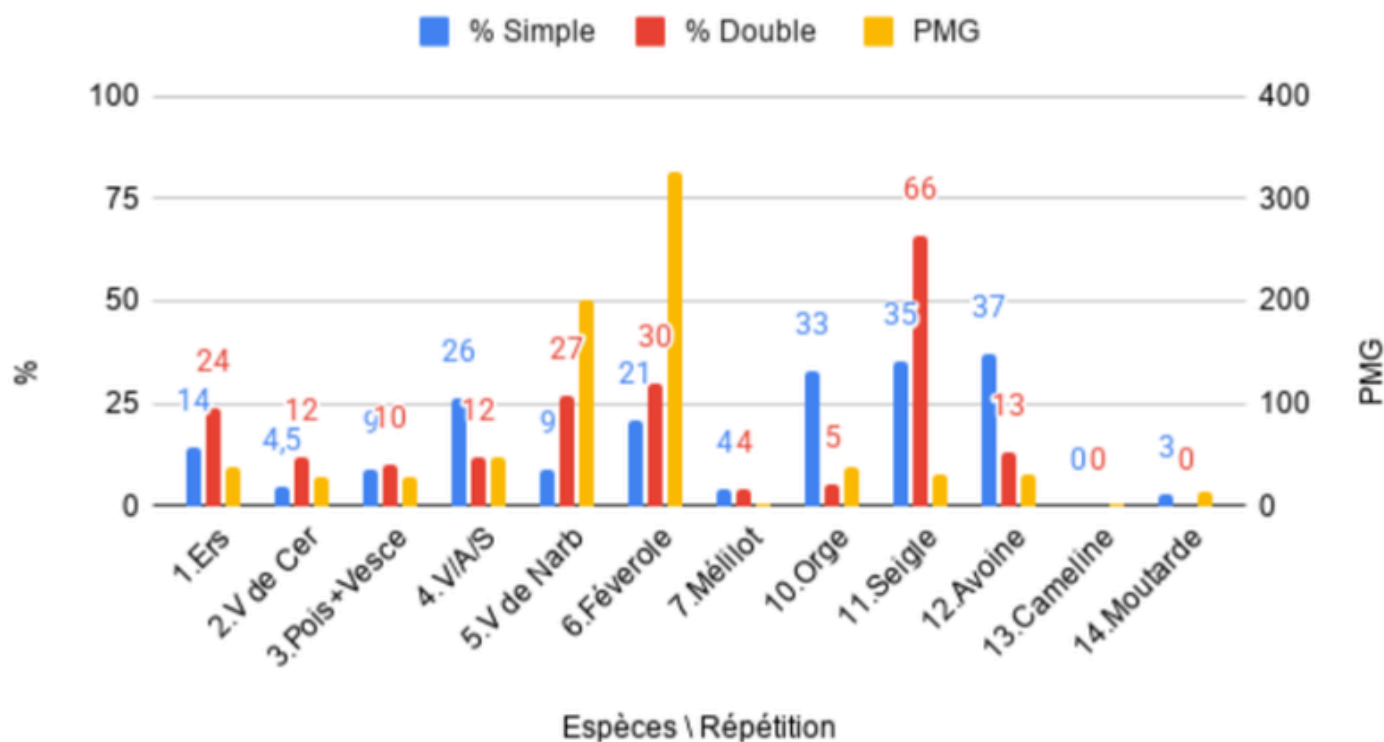
Second relevé après repousse du couvert
Biomasse
Tests bêche
Prélèvement de terre pour nitrates



Observation de la levée :

Comptage de la levée 10 jours post semis dans un quadrat (0,118m²) avec 3 répétitions par modalité

Pourcentage de levée des graines par espèce et densité (*simple* ou *double*) à Semailles.
Le poids de milles graines (PMG) est représenté à titre d'information



Pour la plateforme de Semailles, les taux de levée sont **globalement plus faibles que sur les autres plateformes.**

- Seul le **seigle** dépasse 50 % : 66 %
- Toutes **les autres espèces** restent **inférieures à 37%.**

Causes probables :

- rappuyage par roulage seul, sans irrigation après semis
- forte pluie (130 mm en une fois) le mois suivant le semis → ruissellement + croûte de battance sur ce sol limono-sablo-argileux pauvre en matière organique
- petites graines (moutarde, cameline, mélliot) bloquées sous la croûte, faute de pluie ou d'irrigation pour la faire céder
- levée possiblement retardée pour certaines (mélliot)

Plusieurs espèces sont particulièrement touchées (levée < 26 %) : **ers, vesce de Cerdagne, pois + vesce, vesce/avoine/seigle, vesce de Narbonne, mélliot, cameline, moutarde.**

Densité de semis : pas d'effet net.

ers, féverole et seigle lèvent mieux en **densité double**

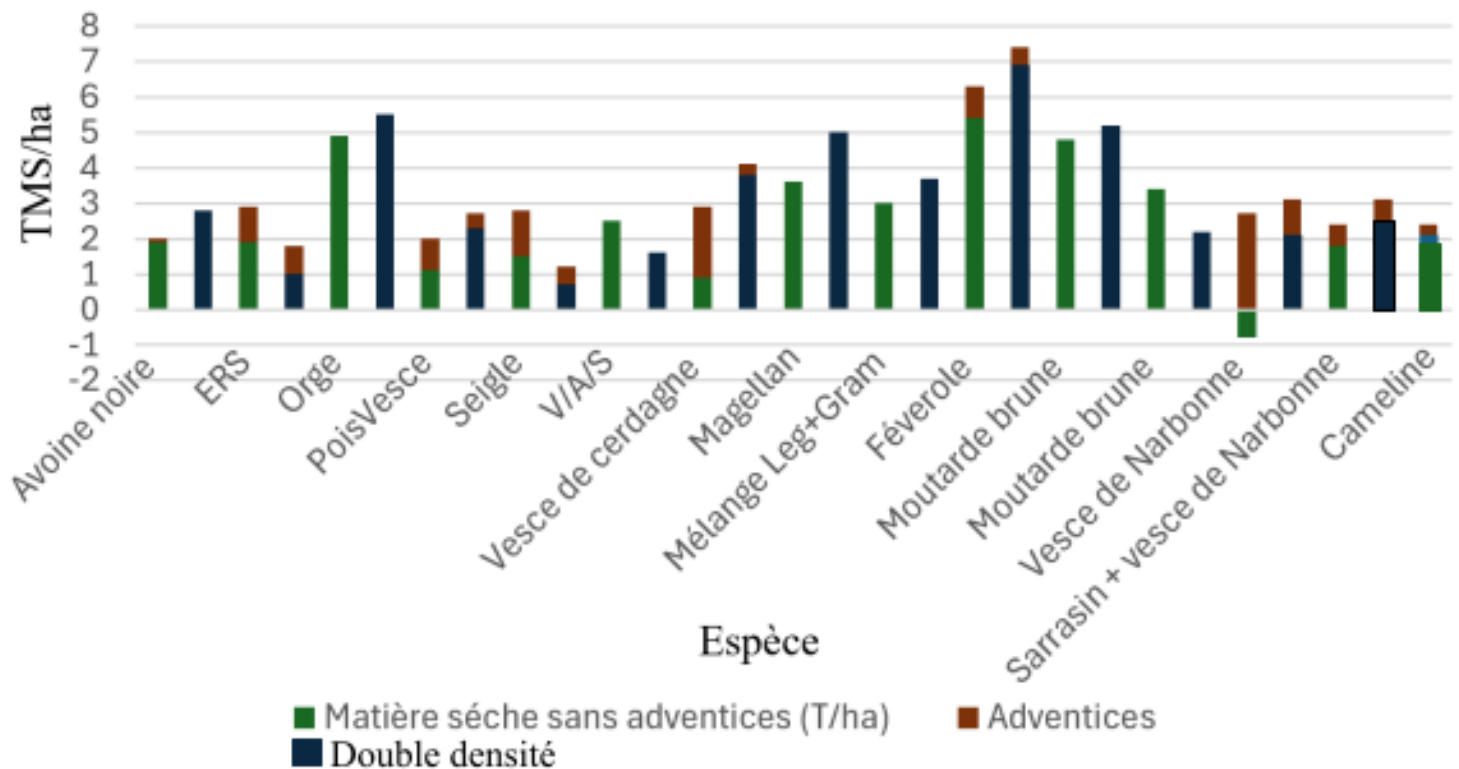
vesce/avoine/seigle, orge et avoine noire en **densité simple.**

La battance a probablement masqué l'effet de la densité et le ruissellement de surface n'est pas similaire dans toute la parcelle (légère pente)

Observation biomasse et azote (Estimation MERCI) :

• **Relevé de biomasse du 18/02/2026**

Biomasse du couvert à Semailles
(en tonnes de matière sèche par hectare)



Sur la plateforme de Semailles, la biomasse varie fortement selon les espèces (de 2 à 7 TMS/ha).

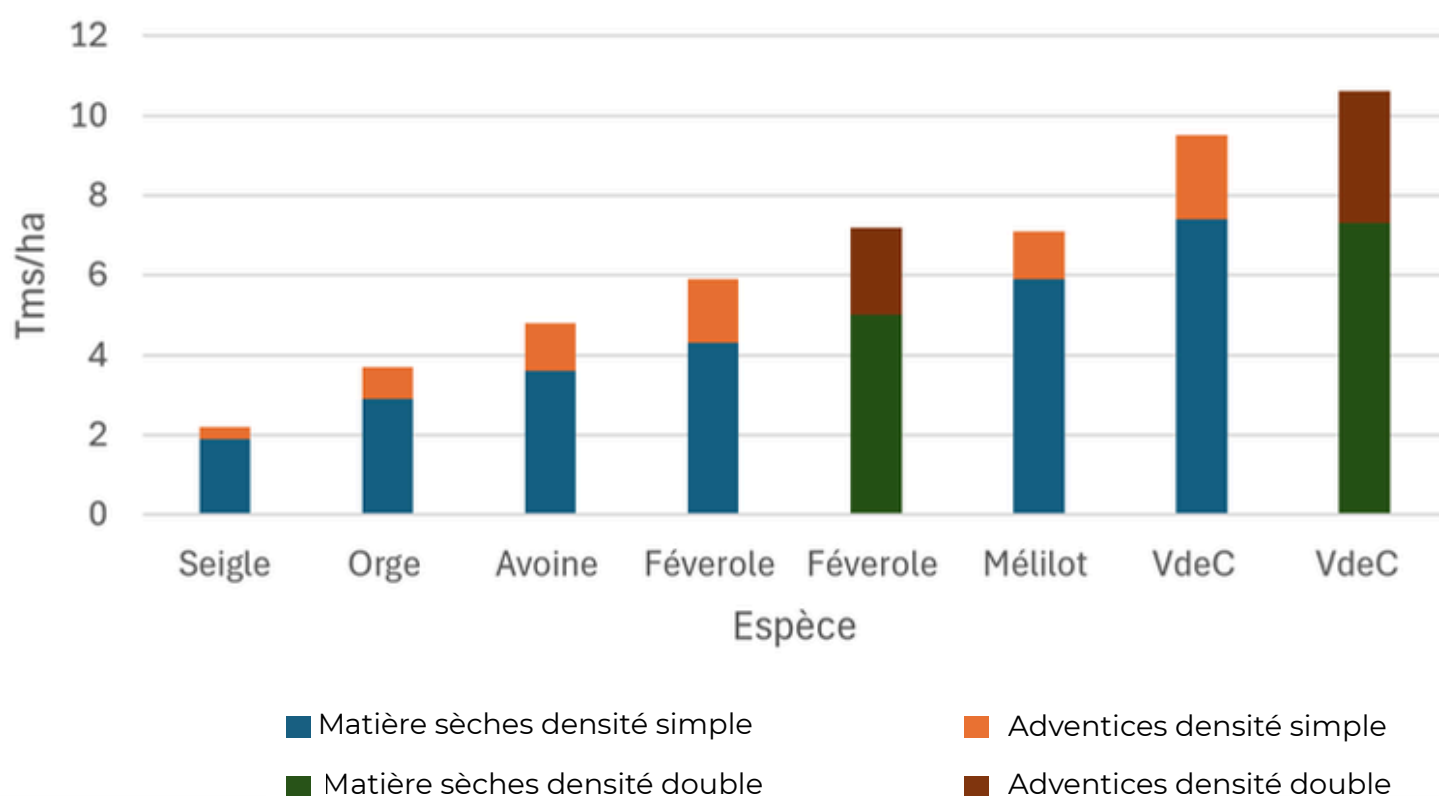
- **Biomasse faible (~2-3 TMS/ha)** : avoine noire, ers, seigle, vesce de Cerdagne, vesce de Narbonne, cameline
- **Biomasse modérée (~5 TMS/ha)** : orge, pois-vesce, mélange Magellan
- **Biomasse élevée (~6-7 TMS/ha)** : féverole, moutarde brune, mélange légumineuses + graminées (le plus performant)
- **Mélanges** : résultats variables (2 à 6 TMS/ha selon composition) ; V/A/S et sarrasin + vesce de Narbonne restent faibles (~2-3 TMS/ha)
- **Adventices** : contribution notable (1 à 2 TMS/ha) pour le seigle, la moutarde brune et certains mélanges légumineuses + graminées ; quasi nulle pour l'avoine noire, l'ers et la vesce de Narbonne.

À retenir : Pour la production de biomasse, la féverole et moutarde brune se démarquent. La moutarde est davantage concurrencée par les adventices. Les mélanges restent intermédiaires et hétérogènes selon leur composition.

Espèces les plus productives sur la plateforme Semailles	Production biomasse précoce
Féverole	++
Moutarde brune	++
Orge	+
Magellan (radis chinois, moutarde abyssinie, phacélie, trèfle d'alexandrie, fenugrec, lin)	+
Mélange graminées-légumineuses (avoine rude, seigle forestier, triticale, pois fourrager, féverole, vesce de narbonne, vesce commune, fenugrec, trèfle incarnat, trèfle vésiculé)	+
Vesce de cerdagne	+/-

Observation biomasse et azote (mesures sur les repousses après broyage de février)

① Biomasse du couvert lors du second relevé à Semailles le 12 mai 2026



Repousse après broyage (relevé de mai)

Contexte : broyage de toute la plateforme fin février, second relevé en mai. Pluviométrie favorable en février-mars → bonnes conditions de repousse.

- **Graminées** (seigle, orge, avoine) : repousse faible, 2 à 4 t MS/ha — capacité de repousse limitée.
- **Féverole** : bonne repousse, 4 à 5 t MS/ha selon modalité.
- **Vesce de Cerdagne / Mélilot** : repousse la plus forte, 6 à 7 t MS/ha — reconstitue une biomasse conséquente en peu de temps.
- **Adventices** : limitées (2 à 3 t MS/ha), légèrement plus présentes sous vesce de Cerdagne et féverole — le broyage laisse passer davantage de lumière, avant que le couvert ne se referme.

À retenir : pour un couvert qui repart vite après broyage ou pâturage, vesce de Cerdagne et féverole sont nettement plus performantes que des graminées qui ont déjà atteint le stade montaison.

Espèces les plus productives sur la plateforme Semailles	Potentiel de croissance au printemps (destruction tardive)	Potentiel de restitution de l'azote
Vesce de Cerdagne	+++	+++
Mélilot	+++	+++
Féverole	++	+++
Graminées	+	+/-

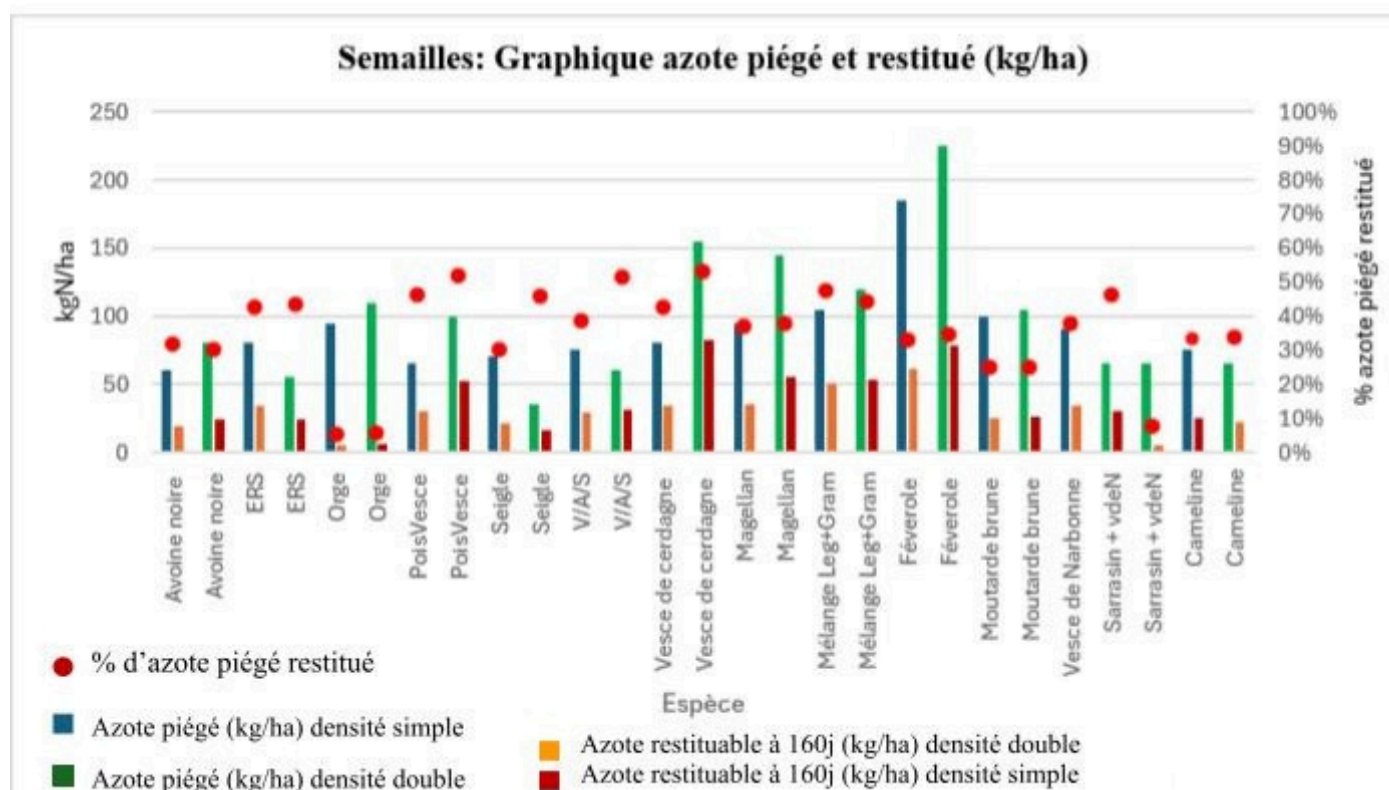
• **Capacité des plantes à repousser après un broyage en sortie d'hiver (février) :**

Espèce	Repousse après broyage
Féverole	✓ Bonne
Vesce de Cerdagne	✓ Bonne
Mélilot	✓ Bonne
Magellan	✗ Nulle
ers	✗ Nulle
Pois-vesce	✗ Nulle
Moutarde brune	✗ Nulle
Sarrasin + vesce Narbonne	✗ Nulle
Cameline	✗ Nulle

L'absence de certaines espèces à la repousse peut s'expliquer par un cycle déjà avancé au moment du broyage (fin de floraison ou de fructification) pour certaines espèces, ou par une sensibilité intrinsèque à la destruction mécanique.

Observation biomasse et azote (Estimation MERCI) :

② Azote piégé et restitué à Semailles (1er relevé 18/02)

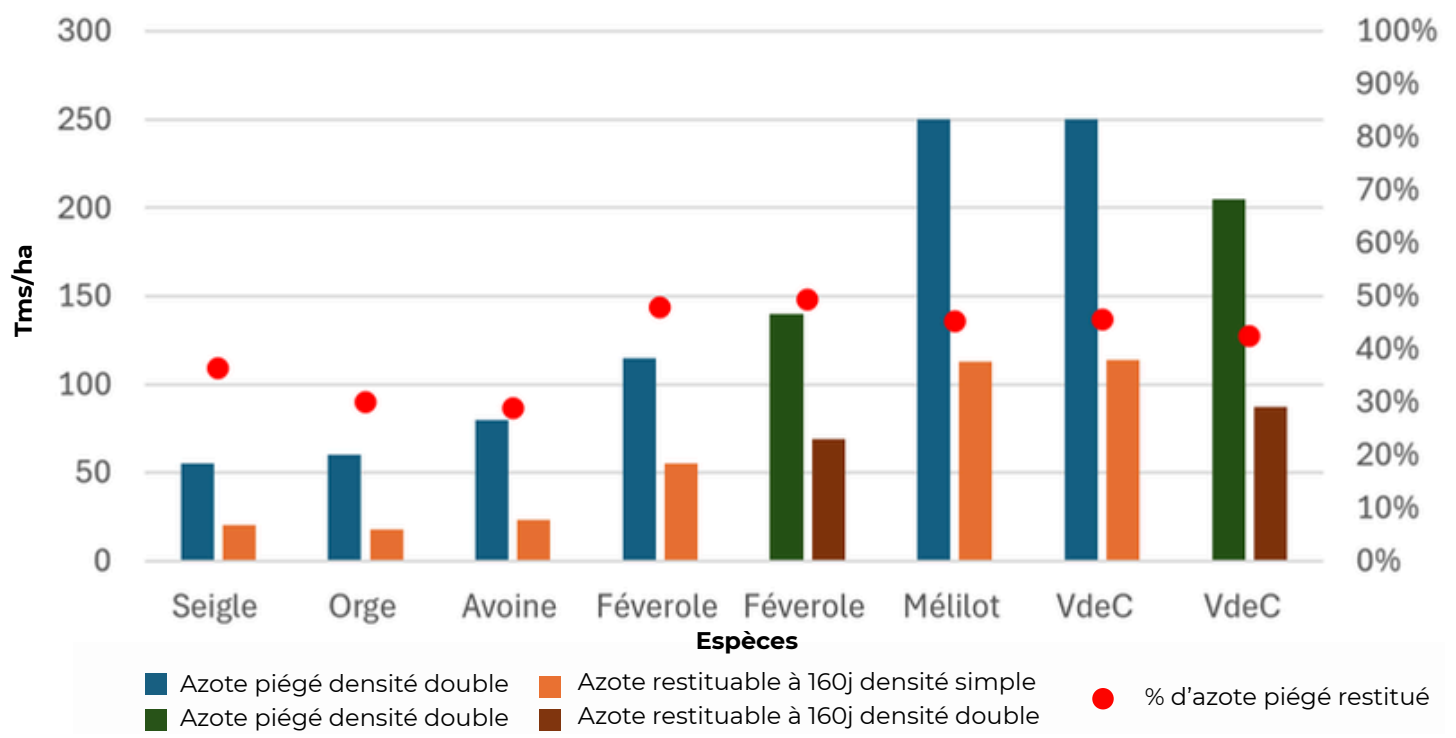


Espèce	Profil
Vesce de Cerdagne	Fort piégeage + forte restitution
Féverole	Fort piégeage + forte restitution
Magellan	Fort piégeage + restitution correcte
Leg+gram	Fort piégeage + restitution correcte
Moutarde brune	Fort piégeage + restitution faible (△ décomposition lente)
Pois-vesce	Piégeage intermédiaire
Orge	Piégeage intermédiaire
ers	Piégeage intermédiaire
Seigle	Piégeage intermédiaire
Cameline	Faible piégeage
V/A/S	Faible piégeage

- Piéger beaucoup d'azote ne garantit pas d'en restituer autant
- La moutarde brune illustre ce décalage : fort piégeage, mais faible restitution
- Cause probable : rapport C/N élevé de ses résidus → minéralisation ralentie, azote temporairement immobilisé
- Conséquence pratique : destruction plus précoce nécessaire, pour laisser le temps à la décomposition de démarrer et éviter une faim d'azote au moment de l'implantation

Observation biomasse et azote (Estimation MERCI) :

② Azote piégé et restitué à Semailles (2nd relevé du 12/05)



Espèce	Profil
Graminées (seigle, orge, avoine)	Faible piégeage, restitution lente (C/N élevé)
Féverole	Bon piégeage, restitution rapide (~50 %)
Mélilot / Vesce de Cerdagne	Fort piégeage et forte restitution (les meilleures de l'essai)

- Les graminées restituent peu et lentement, cohérent avec leur rapport C/N élevé qui freine la minéralisation
- Les légumineuses minéralisent plus vite grâce à un rapport C/N plus faible, d'où un meilleur taux de restitution
- Mélilot et vesce de Cerdagne se démarquent nettement, avec les plus fortes quantités piégées et restituées de l'essai

Cumul de l'azote contenu dans le couvert sur les deux mesures (19 février et 12 mai)

Espèce	Azote cumulé (KgN/ha)
Seigle	S= 70+ 60 = 130
Orge	S= 95+60 = 155
Avoine	S= 60+80 = 140
Féverole	S= 185+110 = 295 / D= 225+140 = 325
Vesce de Cerdagne	S= 80+250= 330 / D = 155+205 = 360
Mélilot	250

S = densité simple / D = densité double

Azote dans les couverts : synthèse avant/après destruction du couvert

Seigle / Orge / Avoine : l'azote capté par le couvert semble équilibré entre la période septembre -février et mars-mai (~50% capté avant et 50% après).

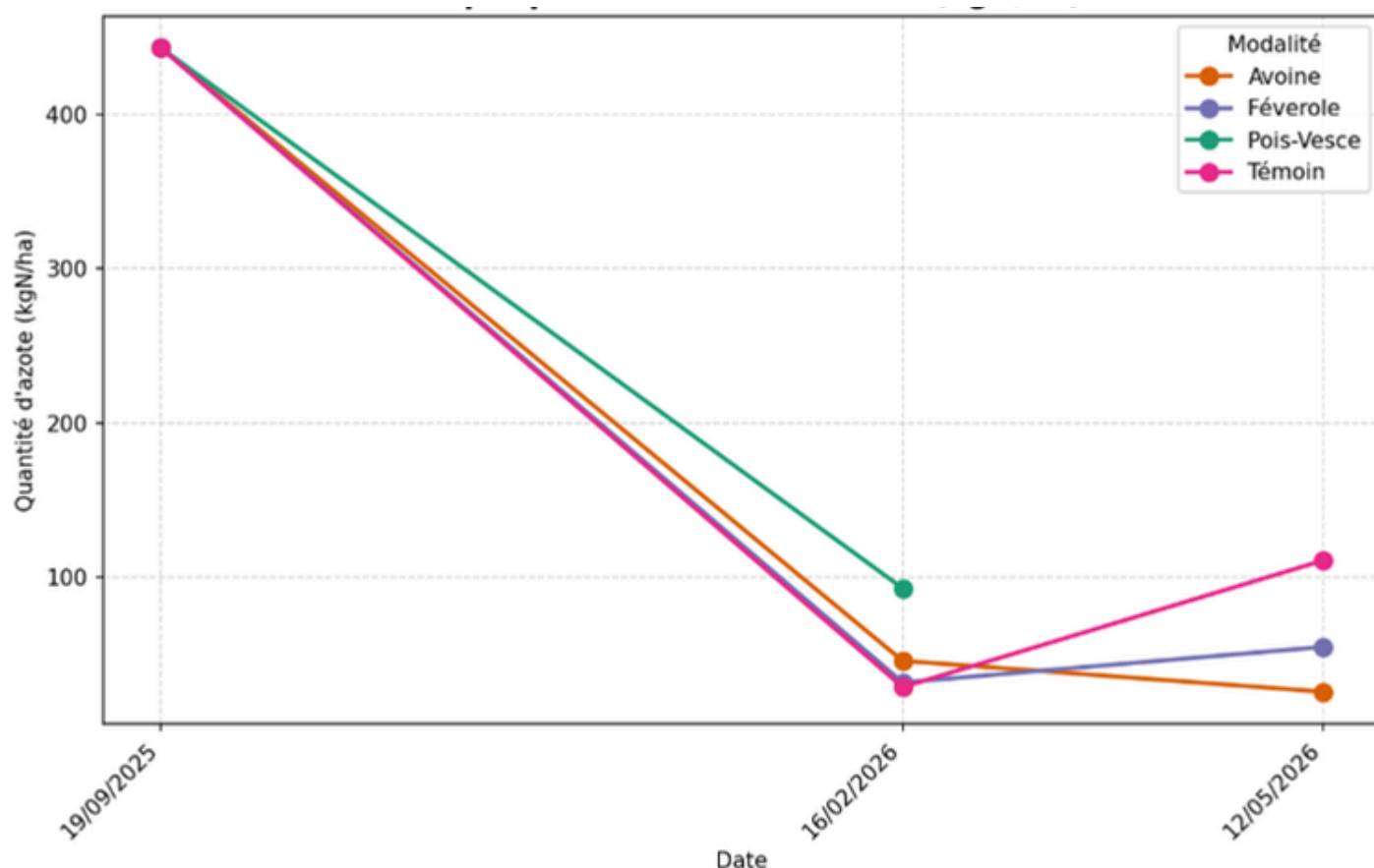
Vesce de Cerdagne : sur l'ensemble du cycle du couvert (septembre - mai), au mois de février (6 mois après le semis du couvert), la vesce a capté $\frac{1}{4}$ du total de l'azote. Les $\frac{3}{4}$ restants sont captés entre fin février et début mai (en 2,5 mois seulement).

Mélilot : la dynamique est encore plus contrastée que celle de la vesce de Cerdagne, puisque la biomasse du couvert était tellement faible lors du premier relevé qu'il n'a pas été possible de la quantifier. Son cycle de croissance est encore davantage décalé sur le printemps

Nitratest :

- Sur la plateforme de Semailles, quatre modalités ont été suivies : l'avoine, la féverole, le mélange pois-vesce et un témoin enherbement spontané
- Date : au semis le 19/09/2025, au broyage le 18/02/2026 puis à la destruction le 12/05/2026. La modalité pois-vesce n'a fait l'objet que de deux relevés, le couvert ayant disparu avant le second prélèvement.

① Nitratest (KgN/ha) dans l'horizon 0-50cm à Semailles



- **Pois-vesce** : niveau d'azote nitrique plus élevé dès février (~90 KgN/ha) → peut traduire un piégeage moins efficace de l'azote.
- **Témoin (sol nu / couvert spontané)** : forte accumulation des nitrates jusqu'à ~110 KgN/ha en mai → en l'absence de couvert, l'azote reste minéralisé n'est pas piégé par les plantes et reste disponible dans le sol. Sur la période des précipitations hivernales, il reste sujet aux pertes par lixiviation

Essai à La Durette - Maxime Catalogna et Julien Ronzon



> Contexte général

Ferme pilote en agroforesterie du GRAB - DEPHY Expe EMPUSA

Mode de commercialisation



Circuits courts :
• Vente directe sous forme de paniers



Localisation



Ferme située à Avignon
Vaucluse (84)

Caractéristiques du sol :



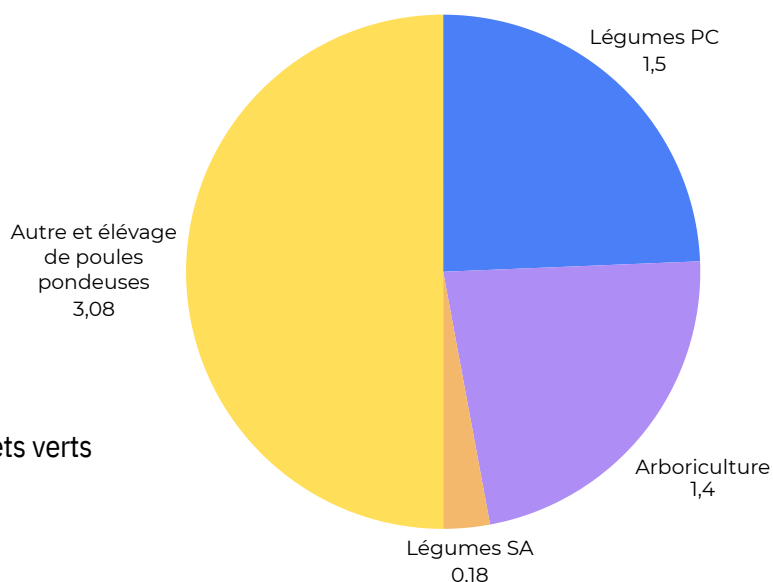
Limon argileux de bord de Durance

Pratiques agricoles



- Agroforesterie : vergers- maraîchers
- Apports de broyat et de compost de déchets verts
- Implantation d'engrais verts
- Grande biodiversité naturelle et cultivée

Surface agricole utile (en ha)



> Présentation de la plateforme

>> Itinéraire technique :

- Irrigation : oui aspersion, 3h/jour pendant 1 semaine
- Date de semis : 18/09/2025
- Précédent : Mistral 1 : Salade et fenouil ; Durance 1 : Melon et courgette
- Cultures suivantes : Choux + poireau

Travail du sol :

- avant-semis : broyeur à marteaux, déchaumeur à disque (x2), décompacteur, disques (x2) pour reformer planches
- après-semis : rouleau culti-packer sur l'ensemble de la plateforme
- destruction : broyeur à marteaux puis disques

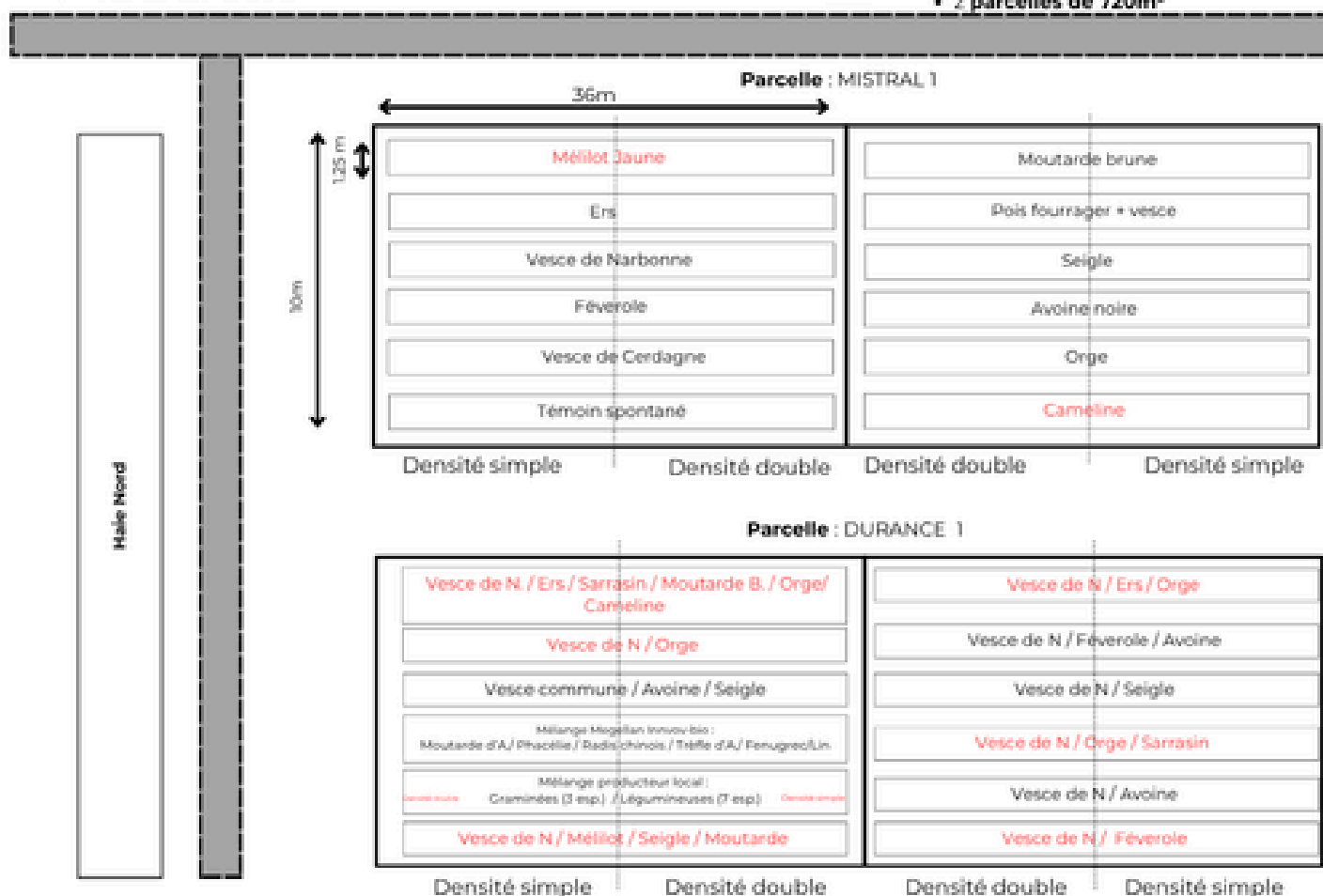
Parcelle étudiées:



Plateforme d'essai Couvert végétaux - Ferme de la Durette

- 47 modalités
- 22,5 m² par modalité
- 1 couvert spontané
- 2 parcelles de 720m²

27/01/2026



>> Calendrier de l'essai

18 septembre 2025

Semis à la volée
+ rouleau cultipacker

Irrigation pré semi puis 3h / jour pendant 1 semaine

23 décembre 2025

Visite d'observation
Prélèvement de terre pour nitrates

10 Avril 2026

Prélèvement de la biomasse et test azote
pour la moutarde et le mélange Magellan

30 avril 2026

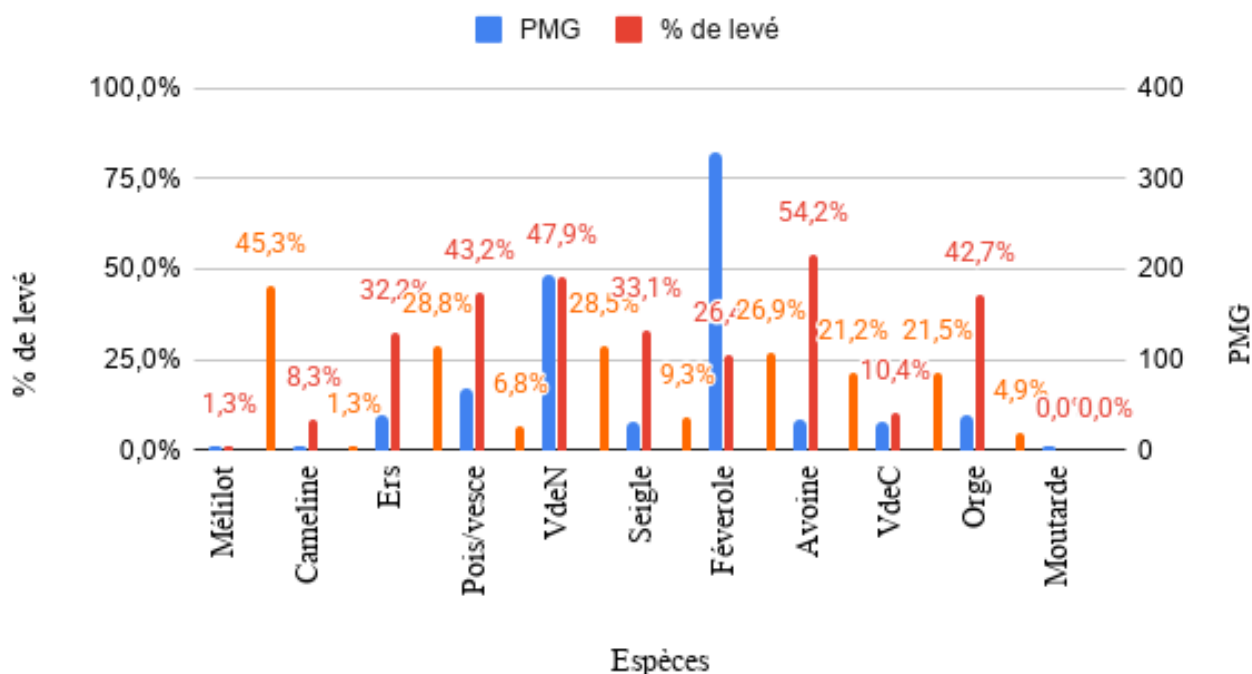
Prélèvement de la biomasse des autres modalités
Tests bêche
Prélèvement de terre pour nitrates
→ Destruction des couverts végétaux



Observation de la levée :

Comptage de la levée 10 jours post semis dans un quadrat (0,118m²) avec 3 répétitions par modalité

- ① Pourcentage de levée des graines par espèce et densité (*simple* ou *double*) à la Durette.
Le poids de milles graines (PMG) est représenté à titre d'information



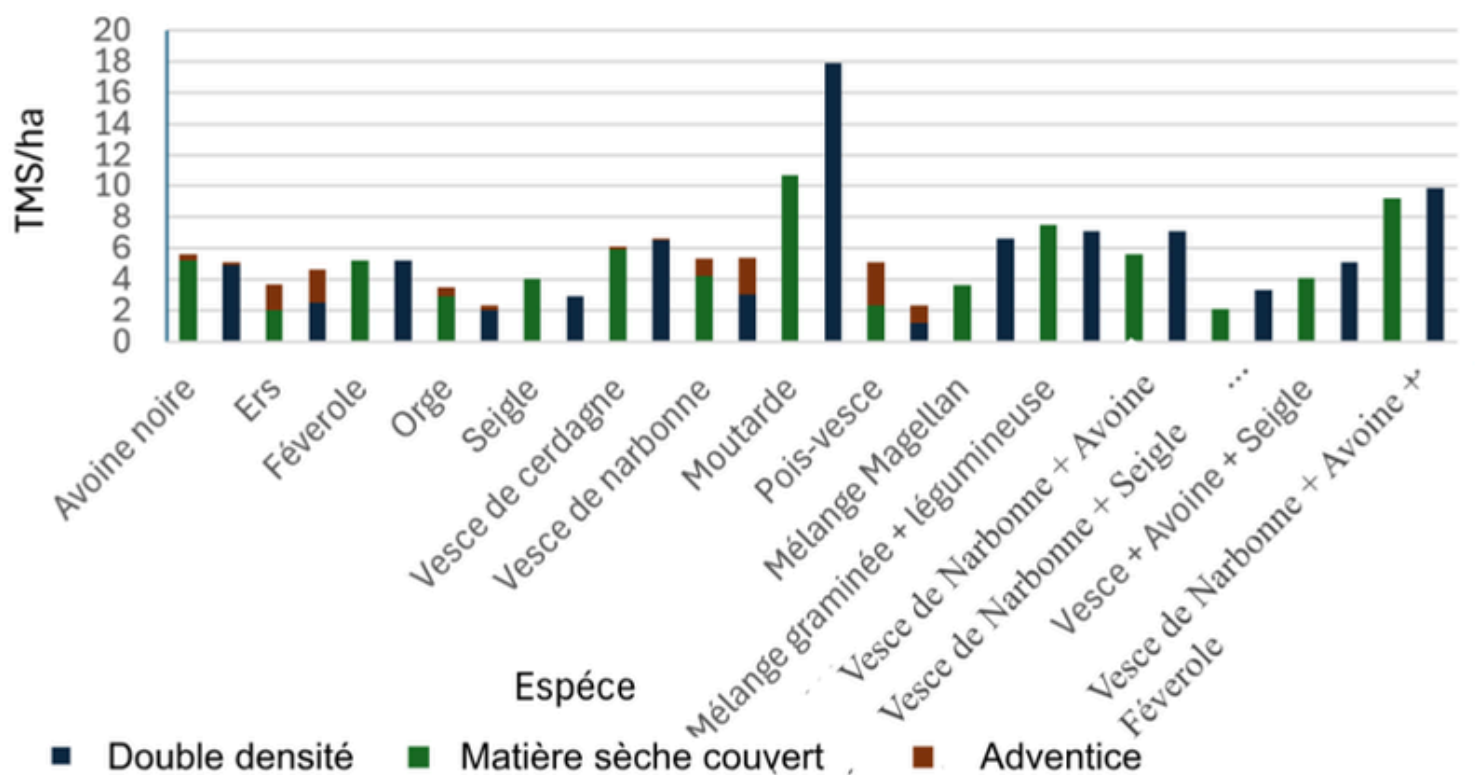
Pour la plateforme de la Durette, le **taux de germination** est globalement **faible**, avec un **maximum de 54 % (avoine)**

- Il varie généralement entre **0 % et 48 %**
- Espèces avec un **faible taux de germination** (0 % à 22 %) : **moutarde, caméline, vesce de Cerdagne.**

Observation biomasse et azote (Estimation MERCI) :

• **Relevé de biomasse le 10 et 30 avril 2026**

- ① *Biomasse du couvert à la Durette*
(en tonnes de matière sèche par hectare)



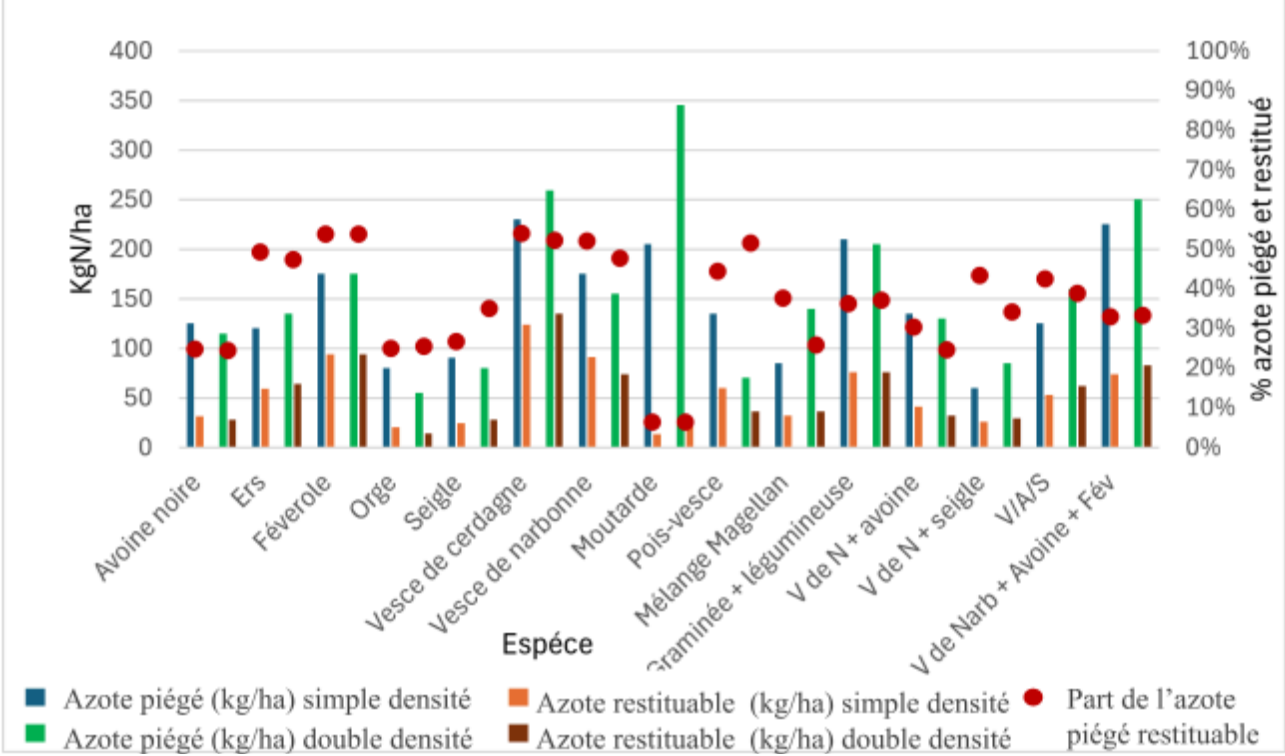
Sur la plateforme de la Durette, la biomasse varie fortement selon les espèces et les modalités, avec des productions allant d'environ **2 à 18 TMS/ha**.

- **Biomasse faible à modéré (2 à 6 TMS/ha) :** *avoine noire (S et D), orge (S et D), ers (S et D), féverole (S et D), vesce de Narbonne (S et D), pois-vesce (S et D), seigle (D), Magellan (S), vesce de Narbonne + seigle (S et D), vesce de Narbonne + seigle + avoine (S et D)*
- **Biomasse élevée (6-10 TMS/ha) :** *vesce de Cerdagne (S et D), graminée + légumineuses (S et D), vesce de Narbonne + féverole + avoine (S + D), Magellan (D), Moutarde (S)*
- **Biomasse très élevée (10-18 TMS/ha) :** *Moutarde (D)*
- **Adventices :** contribution importante pour la vesce de Narbonne (D), pois-vesce (S et D), ers (S et D). Elles représentent près de 50% de la biomasse totale

*: *S = modalité Simple densité de semis, D = Double densité*

Observation biomasse et azote (Estimation MERCI) :

② Azote piégé et restitué à la Durette

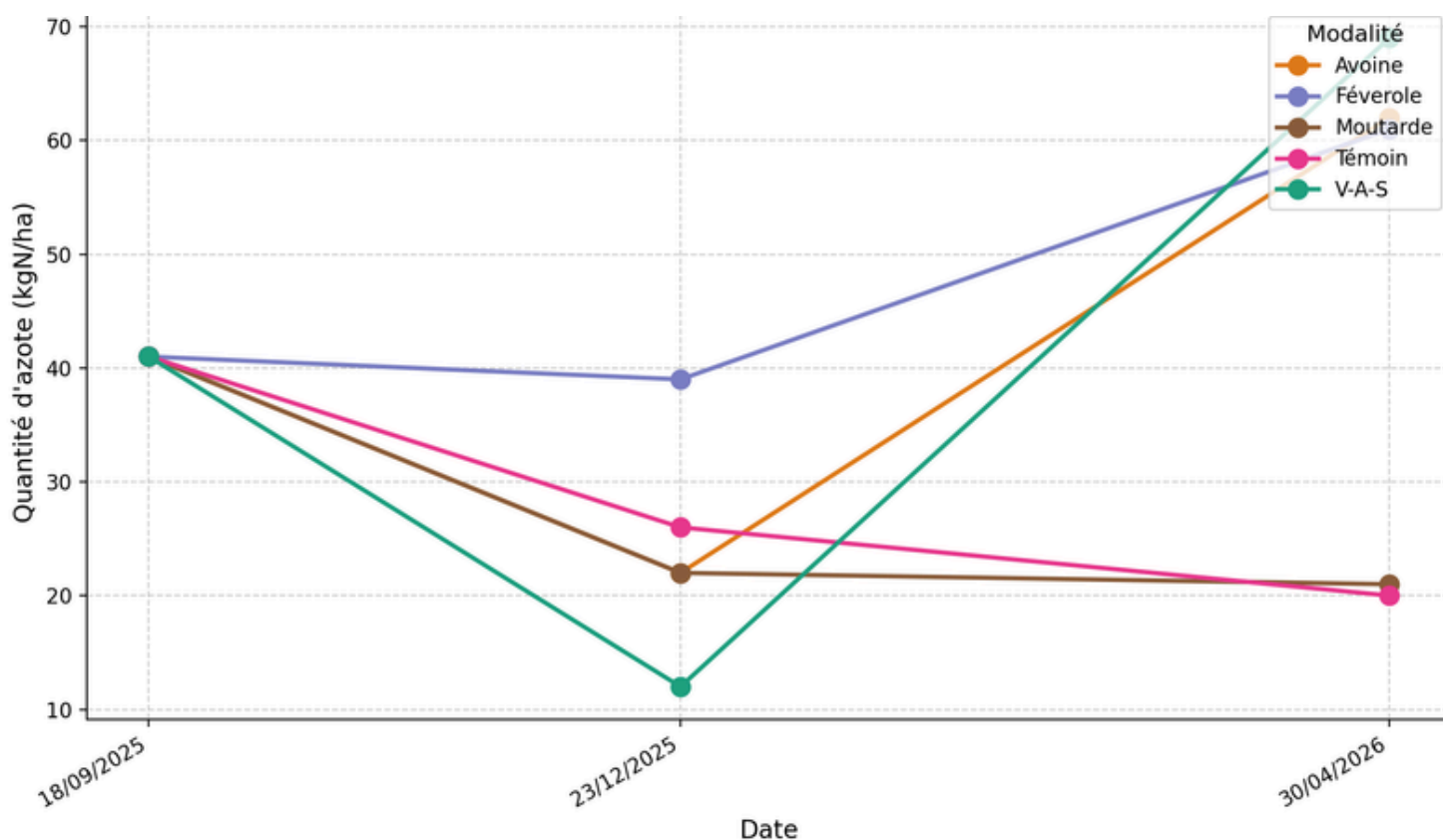


Espèce / mélange	Profil azote
Moutarde brune	Très fort piégeage + très faible restitution (~6 %)
Vesce de Cerdagne	Fort piégeage + forte restitution (> 50 %)
Féverole	Fort piégeage + forte restitution (> 50 %)
Vesce de Narbonne	Fort piégeage + forte restitution (> 50 %)
Vesce de Narbonne + avoine + féverole	Fort piégeage + forte restitution
Magellan	Piégeage intermédiaire à fort + restitution correcte ; effet positif de la densité double
Légumineuse + graminée	Piégeage intermédiaire à fort + restitution correcte
Vesce de Narbonne + avoine	Piégeage intermédiaire + restitution correcte
Vesce + avoine + seigle (V/A/S)	Faible piégeage
ers	Piégeage intermédiaire + forte restitution (> 50 %)
Pois-vesce	Piégeage intermédiaire + restitution correcte ; meilleur résultat en densité simple
Orge	Piégeage intermédiaire + restitution correcte ; meilleur résultat en densité simple
Seigle	Piégeage intermédiaire
Cameline	Faible piégeage

Nitratest :

- Relevé azote (Nitrats test) : Vesce/avoine/seigle, Moutarde, Féverole, Avoine, témoin enherbement spontané
- Date : post semis (18/09/25), pendant culture (23/12/25) et juste avant destruction

① Nitratest (KgN/ha) dans l'horizon 0-50cm à la Durette



- **Tendance générale** : diminution de l'azote nitrique entre septembre et décembre pour la majorité des modalités, puis augmentation en fin de culture pour certaines espèces, sauf pour la modalité moutarde brune, qui a été détruite le 10/04. Le prélèvement a eu lieu 20j après sa destruction. On observe probablement un phénomène d'immobilisation temporaire de l'azote pour la dégradation des résidus de moutarde.
- **Témoin** : baisse également de 40 à ~20 KgN/ha malgré l'absence de couvert → l'azote peut être absorbé par les adventices, ou bien lixivié en profondeur.

À retenir : un couvert permet de piéger l'azote disponible dans le sol et de le conserver dans sa biomasse, mais la restitution varie fortement selon les espèces. La moutarde piège beaucoup d'azote mais une destruction tardive (ici, au 10 avril) génère des résidus consommateurs d'azote pour leur dégradation.



Essai à EARL Ginouguier Anne et Olivier Nougier

> Contexte général



Localisation

Ferme située à Tarascon

Bouches-du-Rhône (13)



Caractéristiques du sol

Texture : argilo-limoneux

pH : 8,1

Teneur en MO : 4,1%

Teneur en argile : 27,2%

Teneur en calcaire actif : 13%



Mode de commercialisation

Circuit court :

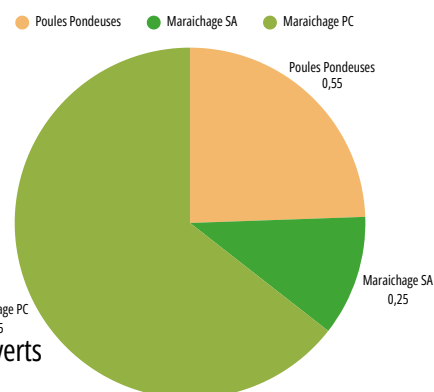
- Magasins spécialisés
- AMAP



Pratiques agricoles

- Mise en place de couvert végétaux
- Souhait de réduire le travail du sol
- Apports importants de compost de déchets verts (1 serre d'essai)

Surface agricole utile (en ha)



> Présentation de la plateforme

>> Itinéraire technique

- Irrigation : aspersion, 1 fois par semaine à l'automne
- Date de semis : 03/10/2025
- Précédent : Pomme de terre
- Culture suivante : Poireau

Travail du sol :

- avant semis : décompacteur, enfouisseur
- après semis : enfouisseur
- destruction : gyrobroyeur et rotavator

>> Parcelle étudiée

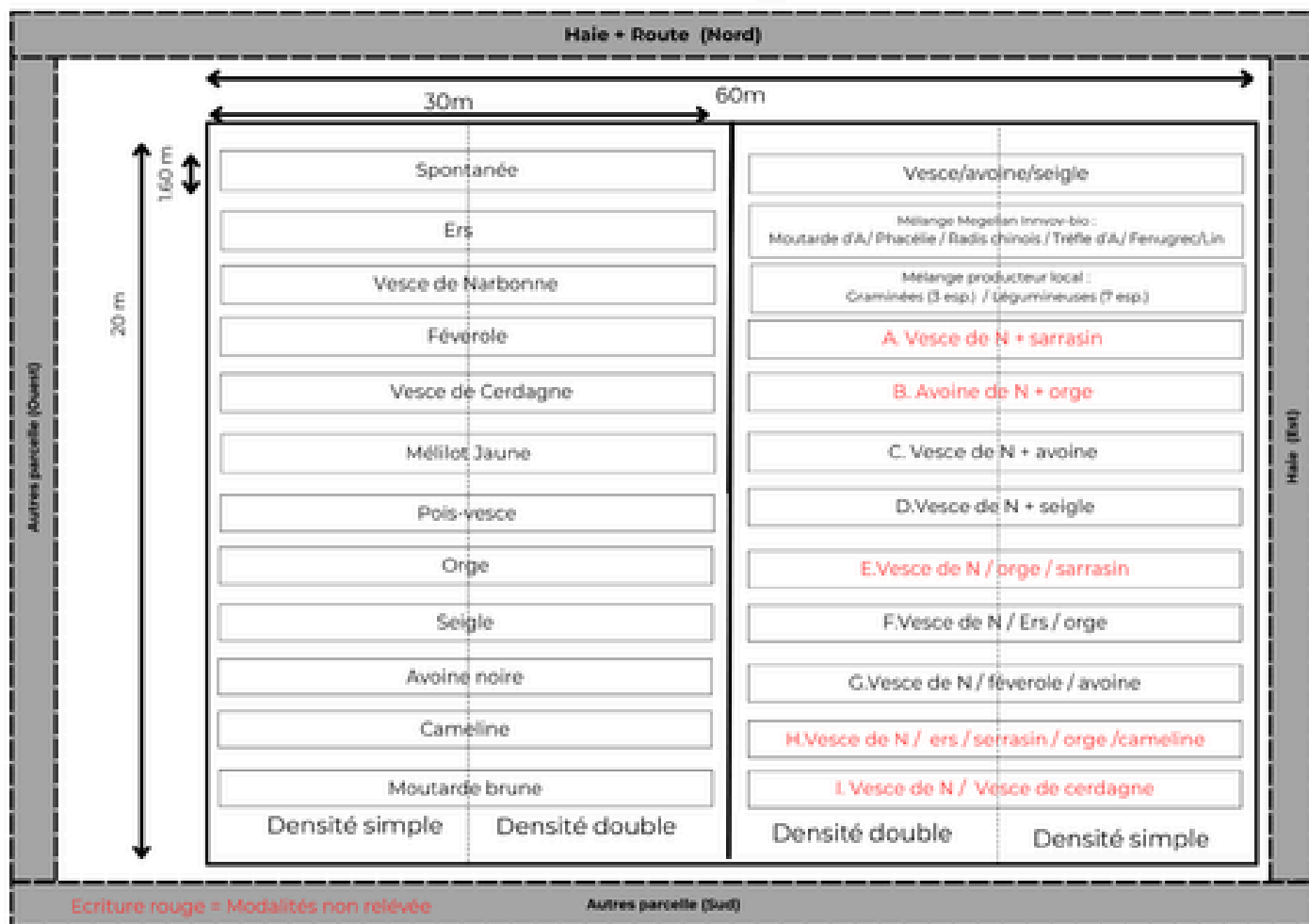


>> Plan de la plateforme

Plateforme d'essai Couvert végétal - Nouguier



24 modalités 48m²
2 densité par modalité (simple et double)
12 planches de 96m²
Parcelles de 1 200m²



>> Calendrier de l'essai



03 octobre 2025

Semis à la volée de la plateforme
Puis passage d' enfouisseur de pierres
Irrigation par aspersion, 1 fois par semaine



15 décembre 2025

Visite d'observation
Prélèvement de terre pour nitrates



15 Avril 2026

Relevé biomasse et test azote pour toutes les modalités

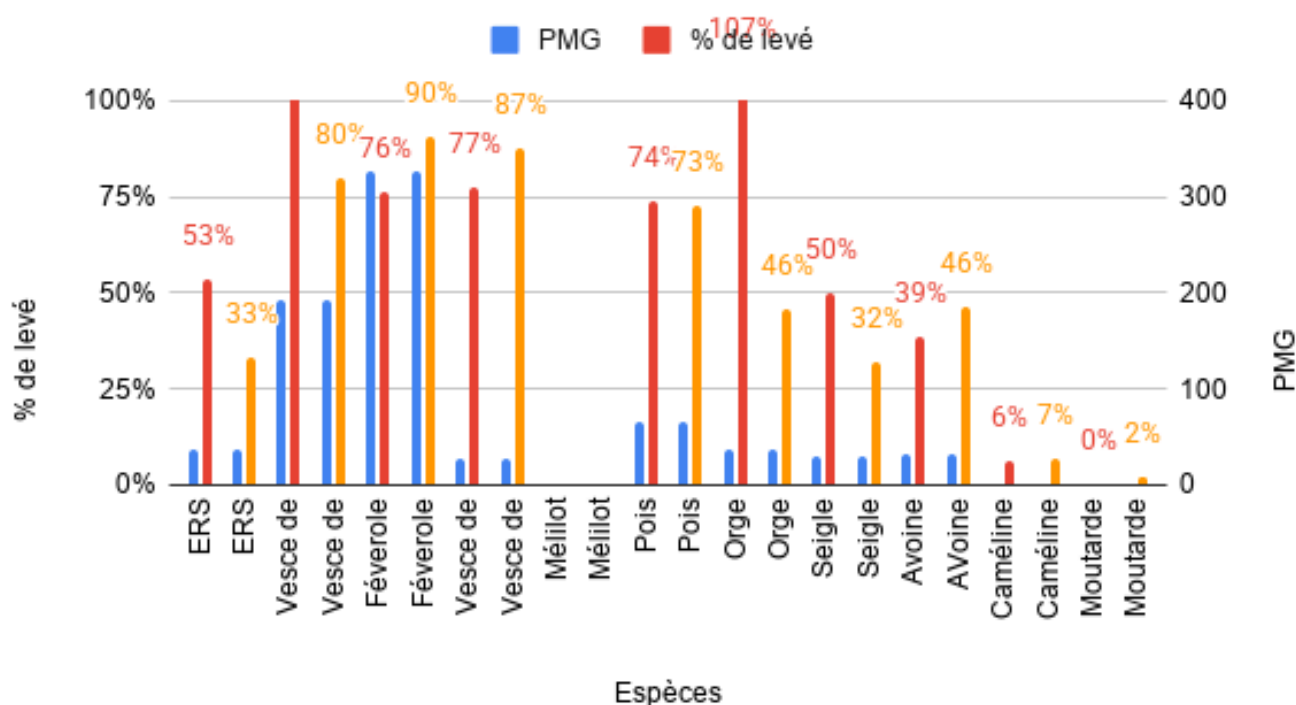


Observation de la levée :

Comptage de la levée 10 jours post semis dans un quadrat (0,118m²) avec 3 répétitions par modalité

- ① Pourcentage de levée des graines par espèce et densité (*simple* ou *double*) chez les Nouguier

Le poids de milles graines (PMG) est représenté à titre d'information



Pour la plateforme Ginouguier, les taux de levée **varient fortement** selon les espèces, avec des **valeurs globalement élevées** pour certaines et très faibles pour d'autres.

Trois espèces dépassent 70 % de levée :

- Pois (74 %)
- Vesce de Cerdagne (80 %)
- Vesce de Narbonne (90 %)

La plupart des autres espèces **restent en dessous de 50 %**, avec des cas particulièrement bas :

- Ers (33 - 53 %)
- Méliot (0 %)
- Caméline (6 - 7%)
- Moutarde (0 - 2%)

Causes probables :

- Forte pluie après semis : croûte de battance, bloquant les petites graines (moutarde, caméline, méliot).
- Enfouissement des graines trop profond par l'enfouissement de pierres.

Densité de semis :

- Pas d'effet net :
 - Meilleure levée en densité double : ers, féverole, seigle.
 - Meilleure levée en densité simple : vesce/avoine/seigle, orge, avoine.

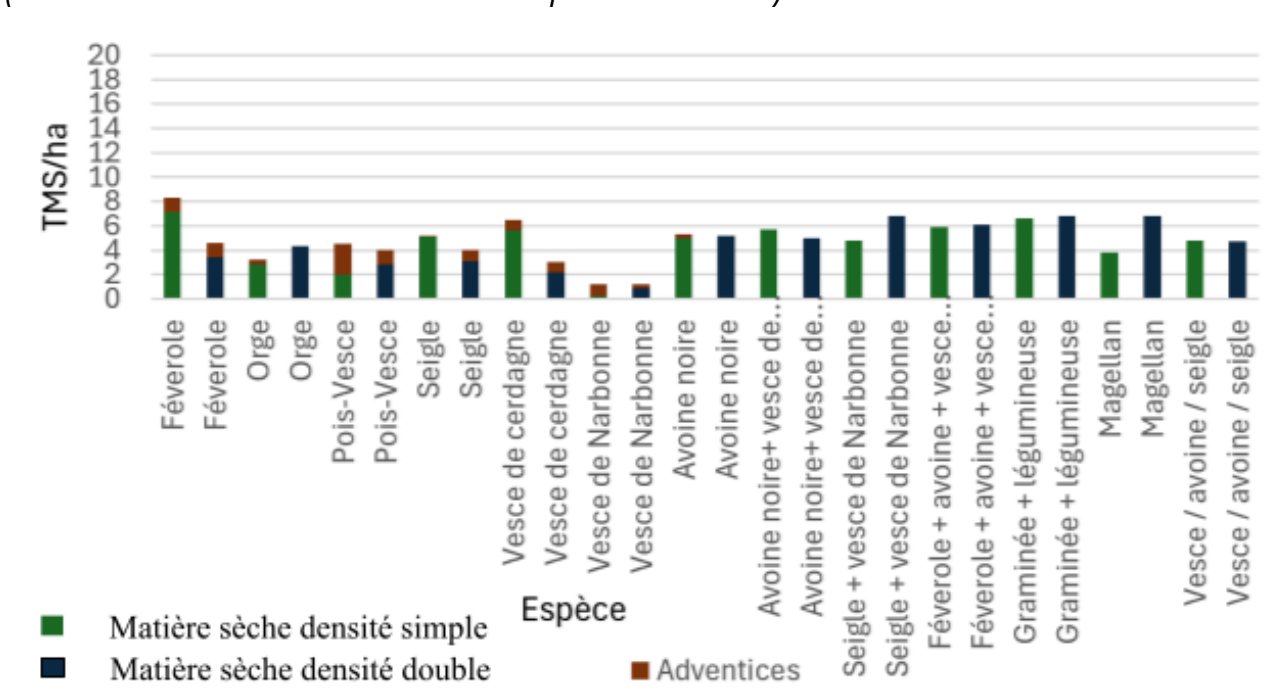


> Observations

Biomasse et azote :

• **Relevé de biomasse le 15 avril 2026**

- ① Biomasse du couvert à Ginouguier
(en tonnes de matière sèche par hectare)



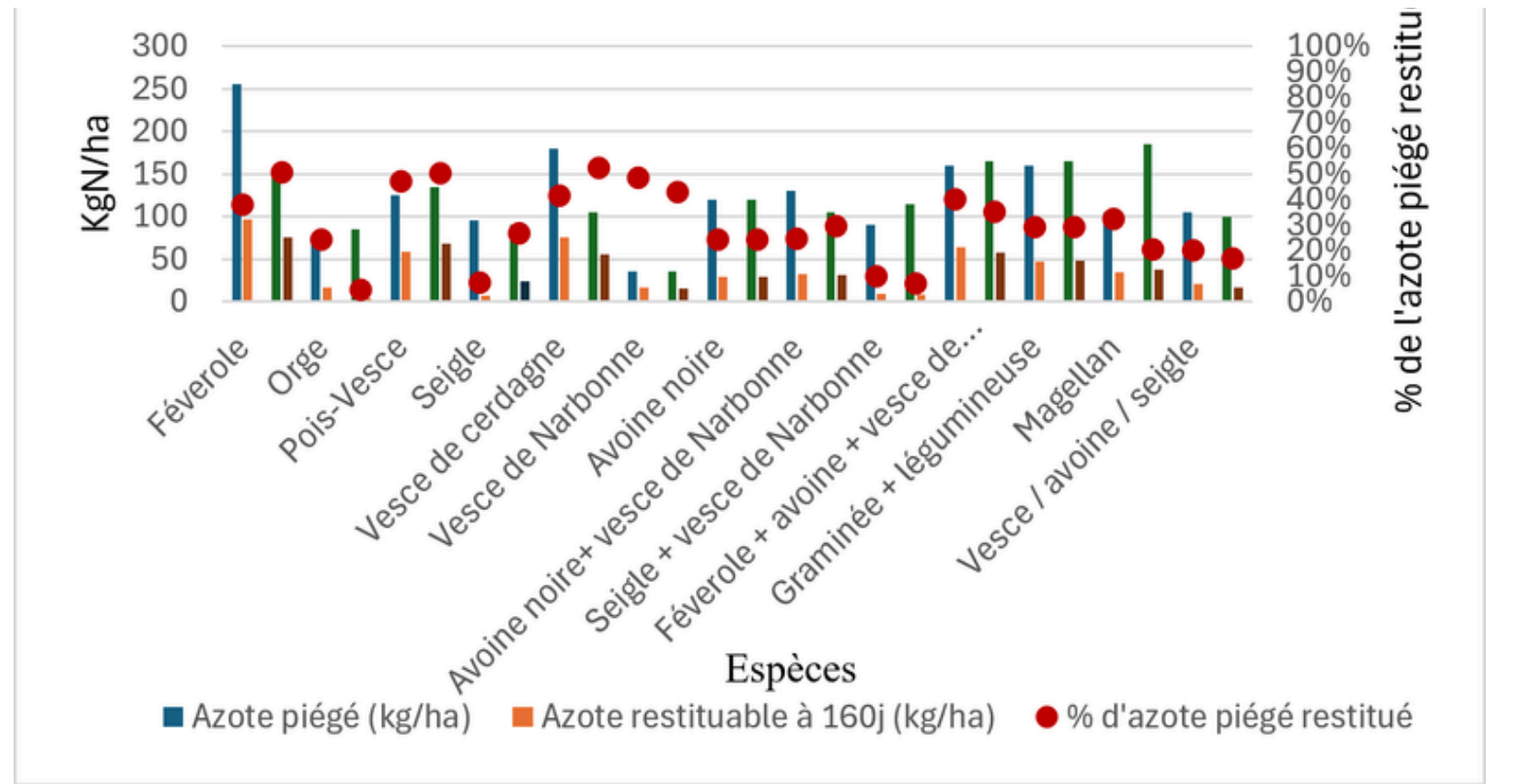
- **Biomasse élevée (6-10 TMS/ha) :** féverole (S), vesce de Cerdagne (S), seigle + vesce de Narbonne (D), graminée + légumineuses (S et D), Magellan (D).

*: S = densité Simple, D = densité Double

- **Biomasse faible à modéré (0 à 6 TMS/ha):** Toutes les autres (hors ers et vesce de Narbonne seul qui ont gelé). La cameline, le mélilot et la moutarde ne se sont pas développés sur cette plateforme.
- **Vesce de Narbonne :** la biomasse mesurée est relativement faible, notamment en densité simple. Ce résultat doit toutefois être interprété avec prudence, car la modalité a gelé fin décembre, laissant le temps aux adventices de se développer. La biomasse mesurée ne représente pas le potentiel de production de l'espèce.
- **Adventices :** contribution importante pour la vesce de Narbonne (S et D) , pois-vesce (S et D). Elle représentent plus 1/2 de la biomass totale.
- **Effet de la densité :** Aucune différence significative n'a été observée entre la densité simple et la densité double. L'efficacité dépend des espèces. Pour la féverole, l'augmentation de la densité semble s'être traduite par une plus forte sensibilité au gel (plantes davantage étiolées).

Observation biomasse et azote (Estimation MERCI) :

② Azote piégé et restitué chez Ginouguier (15/04) en kgN/ha :

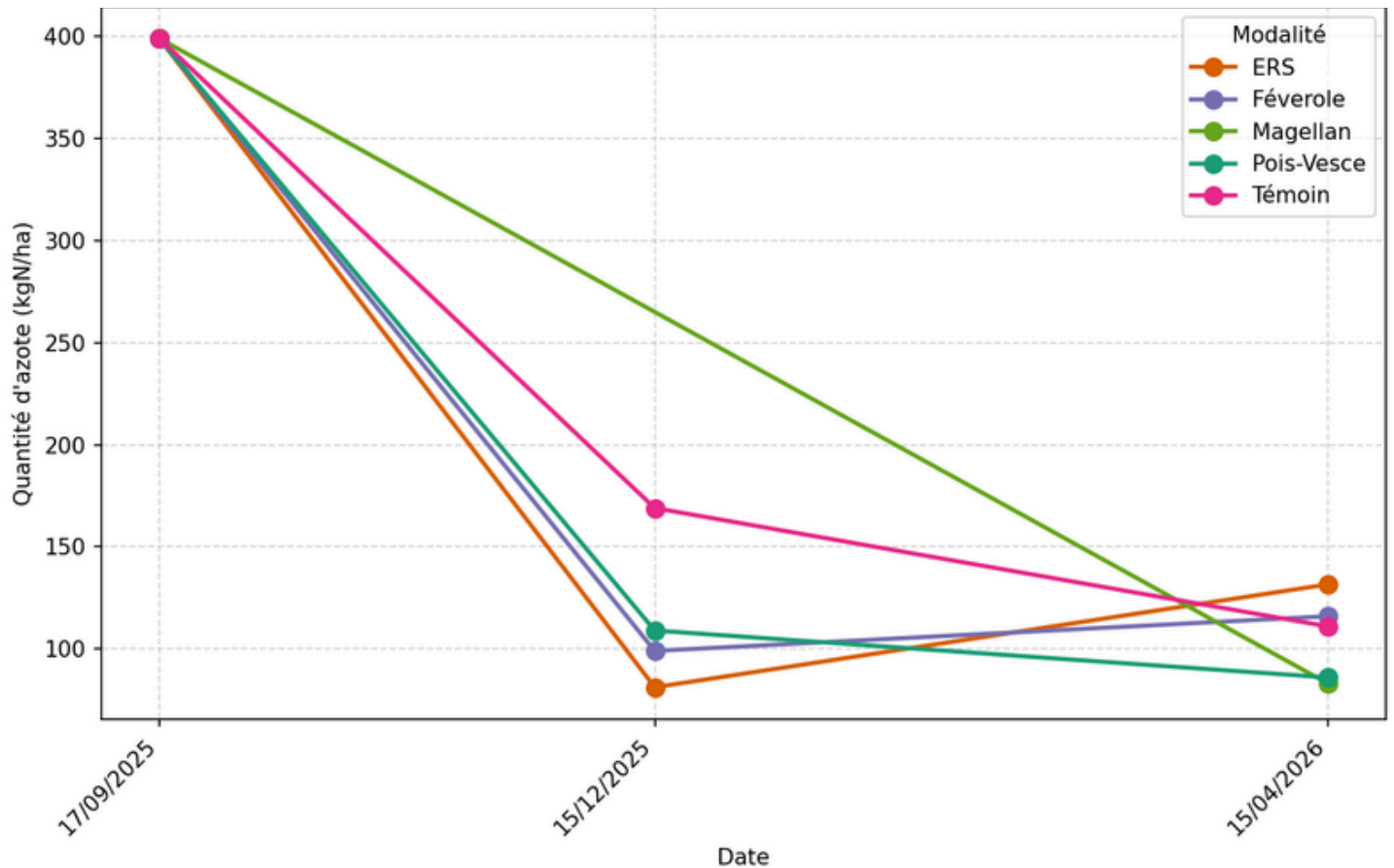


Espèce / mélange	Profil azote
Féverole	Fort piégeage + forte restitution (150-250 KgN/ha ; 75-100 KgN/ha)
Pois-Vesce	Fort piégeage + restitution intermédiaire (140-150 KgN/ha ; ~60 KgN/ha)
Vesce de Cerdagne	Fort piégeage + forte restitution (100-180 KgN/ha ; 75-100KgN/ha)
Avoine noire	Piégeage intermédiaire + faible restitution (100-120 KgN/ha ; ~20 kgN/ha)
Féverole + avoine + vesce de Narbonne	Piégeage intermédiaire + restitution intermédiaire (~160 KgN/ha ; ~50 kgN/ha)
Seigle + vesce de Narbonne	Piégeage intermédiaire + faible restitution (~100 KgN/ha ; ~15 kgN/ha)
Orge	Faible piégeage + faible restitution (<100 KgN/ha ; ~15 kgN/ha)
Magellan (mélange)	Fort piégeage + restitution intermédiaire (100-180KgN/ha ; ~40 kgN/ha)

Nitrates :

- Relevé azote (Nitrats test) : ers, pois-vesce , féverole , mélange Magellan, témoin enherbement spontané
- Date : veille du semis (17/09/25) , pendant culture (15/12/25), juste avant destruction (15/04/26)

① Azote nitrique dans le sol (KgN/ha) sur 0-50cm chez Nouguier



Témoin : diminution moins marquée en décembre que sur les modalités avec couvert semé (~400 à 175 KgN/ha), puis baisse jusqu'à ~110 KgN/ha en avril.



Essais à la station expérimentale du GRAB



> Contexte général



Localisation

Ferme située à Avignon

Montfavet, 84140



Caractéristiques du sol

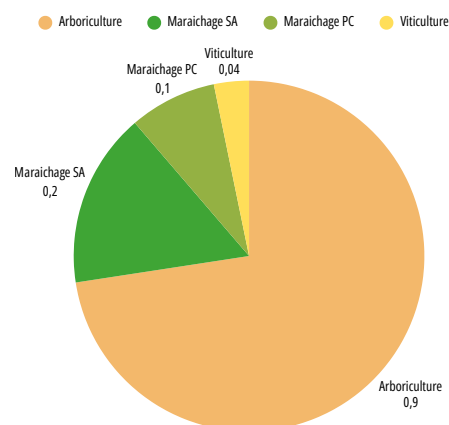
Limon argileux de bord de Durance



Pratiques agricoles

- Mise en place de couverts végétaux
- Expé d'apport amendements organiques

Surface agricole utile (en ha)



> Présentation de la plateforme

>> Itinéraire technique

- **Irrigation** : oui aspersion
- **Date de semis** : 16/09/25
- **Précédent** : Sogho (Juil-Aout 2025)

Travail du sol

- **pré-semis** : griffon + herse rotative
- **post-semis** : herse étrille sur grosses graines et rouleau sur l'ensemble de la plateforme



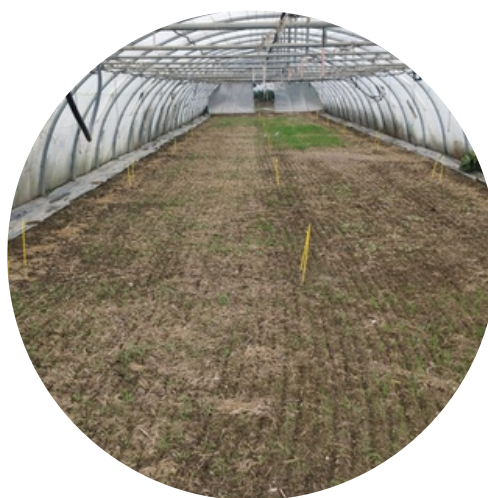
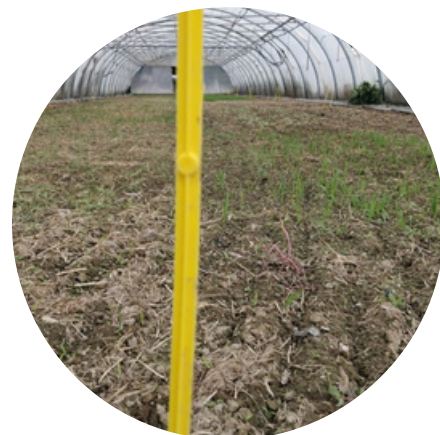
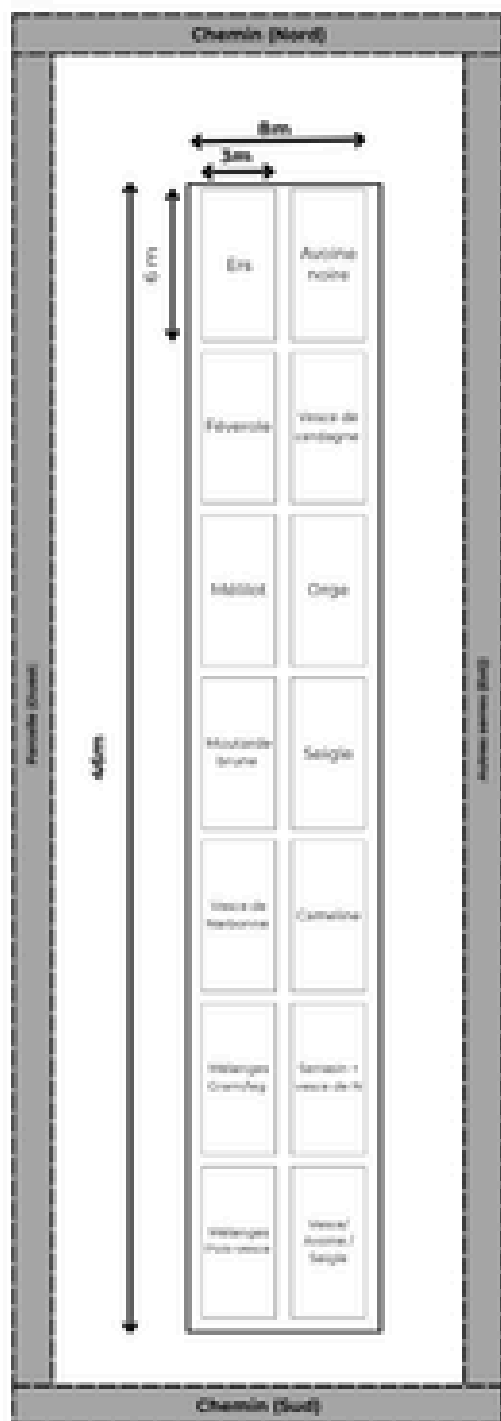
>> Parcelle étudiée



>> Plan de la plateforme

Plateforme d'essai Couvert végétal - GRAB (sous tunnel)

- 14 modalités de 24m²
- Pisse pieds de 0,50m
- Tunnel de 368m² (46*8m)



19 septembre 2025

Semis à la volé de la plateforme
+ recouvrement des semences
+ irrigations

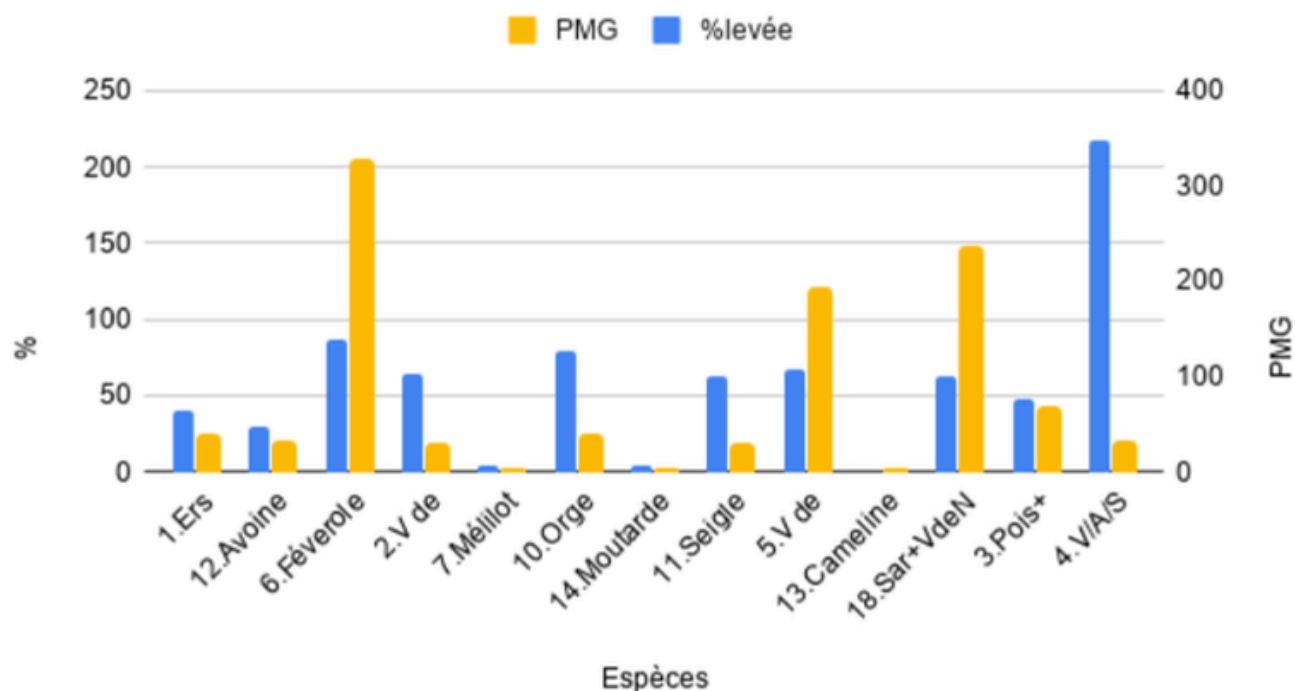
Entre le 04 & 09 décembre 2025

Prélèvement biomasse et nitrates pour toutes les modalités

Observation de la levée :

Comptage de la levée 10 jours post semis dans un quadrat (0,118m²) avec 3 répétitions par modalité

- ① Pourcentage de levée des graines par espèce et densité au GRAB
Le poids de milles graines (PMG) est représenté à titre d'information



Pour la plateforme du GRAB, les taux de levée varient fortement selon les espèces, avec de très bons résultats pour certaines et une levée quasi nulle pour d'autres.

Plusieurs espèces dépassent 60 % de levée :

- Féverole : 86 %
- Seigle : 79 %
- Orge : 62 %
- Vesce de Narbonne
- Vesce de Cerdagne
- Mélange sarrasin-vesce de Narbonne

À l'inverse, certaines espèces présentent une très faible levée :

- Méliot jaune : < 5 %
- Moutarde brune : < 5 %
- Cameline : 0 %

Influence du PMG :

- Les espèces à très faible PMG (< 2 g), comme la moutarde, le méliot et la cameline, présentent globalement les plus faibles taux de levée.
- Les espèces à fort PMG, notamment la féverole (~300 g) et la vesce de Narbonne (~192 g), présentent des taux de levée élevés.

Cependant, la relation PMG-levée se semble pas systématique : le seigle et l'avoine ont un PMG proche. Bien que les tests de germinations soient proches de 100%, au champ les taux de levée vont du simple au triple en faveur du seigle.

À retenir : le PMG peut influencer la levée, mais il n'explique pas à lui seul les différences observées. Les conditions de semis, l'humidité et la profondeur d'implantation, la qualité intrinsèque des semences et les caractéristiques propres à chaque espèce peuvent également jouer un rôle important.

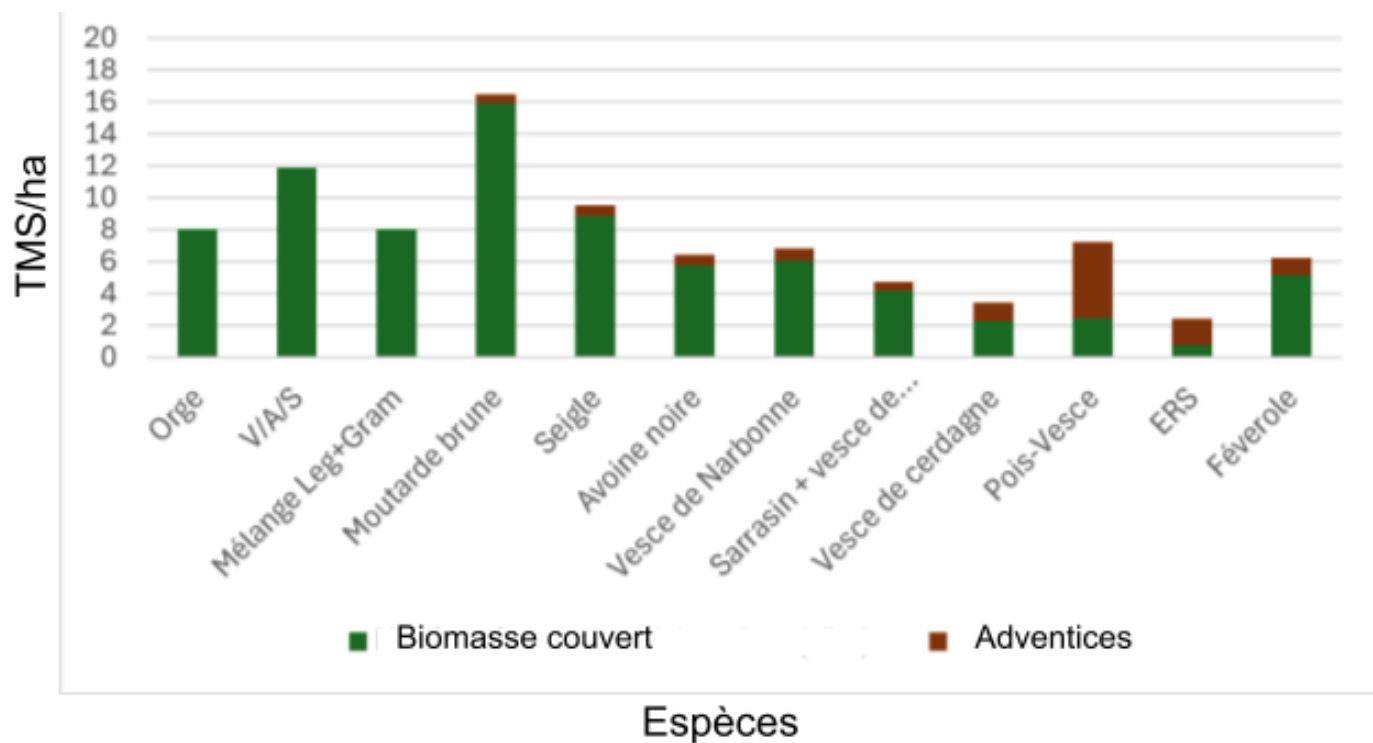


> Observations

Biomasse et azote :

Relevé de biomasse le 04 et 09/12/2025

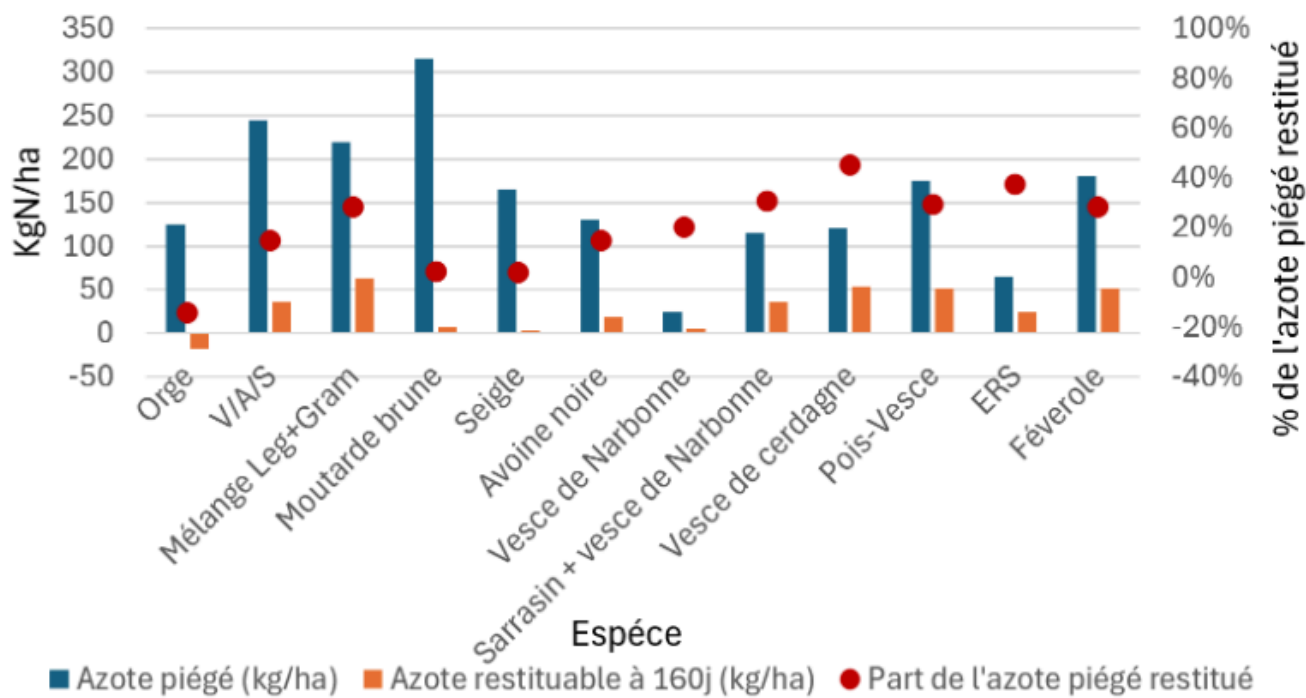
① Biomasse des couverts (TMS/ha) au GRAB



- **Biomasse faible à modérée (< 5 TMS/ha)** : Ers, vesce de Cerdagne et mélange sarrasin + vesce de Narbonne.
- **Biomasse élevée (> 8 TMS/ha)** : seigle, mélange vesce + avoine + seigle et mélange légumineuses + graminées.
- **Biomasse très élevée (> 16 TMS/ha)** : moutarde brune, qui présente la production la plus importante de l'essai.
- **Adventices** : présence particulièrement importante pour le mélange pois + vesce et le mélange ers, où elles représentent plus de la moitié de la biomasse totale. D'autres espèces où elles sont moins présentes : Féverole, vesce de Cerdagne, Sarrasin + vesce de Narbonne, avoine noire, seigle, moutarde brune.
- **Sarrasin** : la biomasse est probablement sous-estimée, car cette espèce, sensible au gel, était déjà en partie décomposée au moment du relevé.

À retenir : la moutarde brune, le seigle et le mélange vesce + avoine + seigle présentent les meilleures productions de biomasse. À l'inverse, certaines modalités sont fortement pénalisées par les adventices, tandis que le résultat du sarrasin doit être interprété avec prudence en raison du gel et de sa décomposition.

② Azote piégé et restitué au GRAB

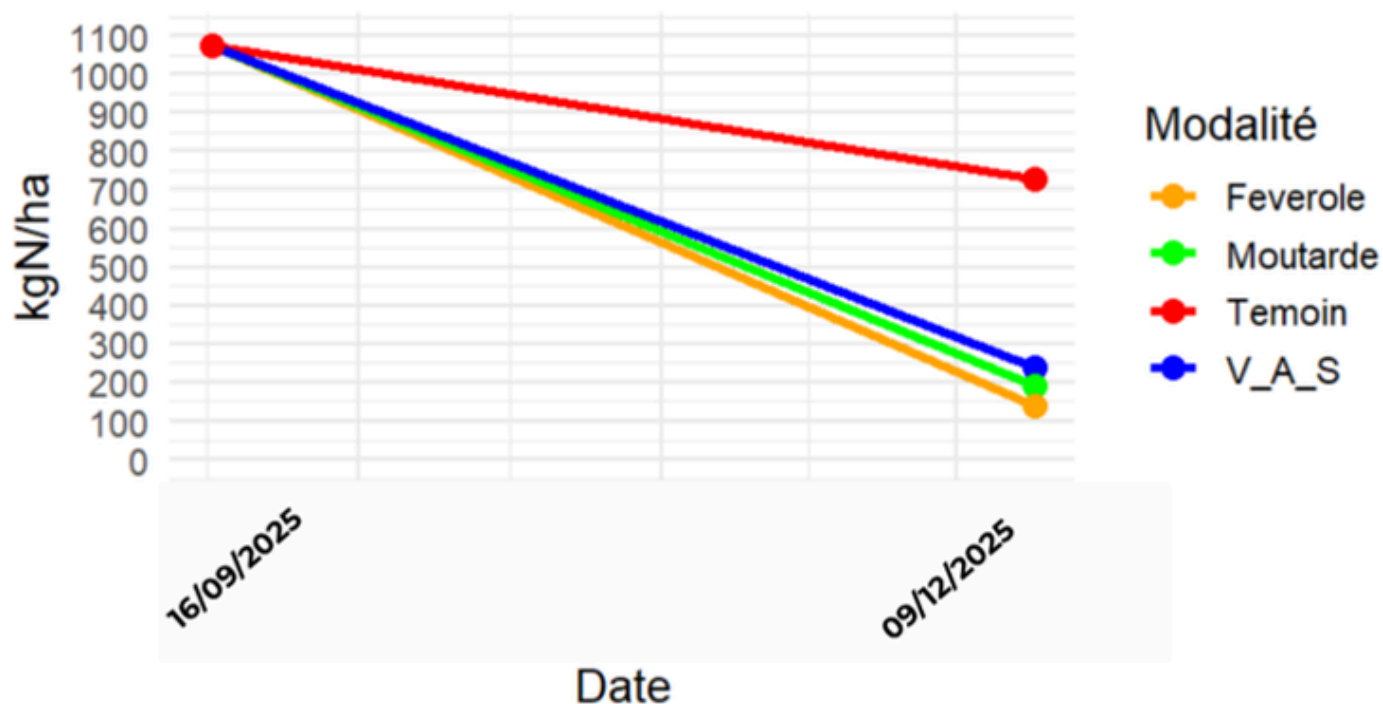


Espèce / mélange	Profil azote
Moutarde brune	Très fort piégeage + très faible restitution (~315 KgN/ha ; <5 %) ⚠
Vesce-avoine-seigle (V/A/S)	Très fort piégeage + faible restitution (~250 KgN/ha ; ~15 %)
Légumineuses + graminées	Fort piégeage + restitution faible à modérée (~210 KgN/ha ; ~28 %)
Seigle	Fort piégeage + très faible restitution (~160 KgN/ha ; ~2 %)
Orge	Piégeage intermédiaire à fort + restitution négative (~130 KgN/ha ; -10 KgN/ha) ⚠
Avoine noire	Piégeage intermédiaire à fort + faible restitution (~130 KgN/ha ; ~15 %)
Féverole	Piégeage intermédiaire + restitution modérée (~160 KgN/ha ; ~29 %)
Pois-vesce	Piégeage intermédiaire + restitution modérée (~160 KgN/ha ; ~28 %)
ERS	Faible piégeage + forte restitution (~40 %)
Vesce de Narbonne	Faible piégeage
Vesce de Cerdagne	Piégeage intermédiaire + forte restitution (~45 %)

Nitrates :

- Relevé azote (Nitrats test) : le mélange vesce-avoine-seigle, la moutarde, la féverole et un témoin enherbement spontané
- Date : 16/09/2025 (pré semis des couverts) et le 09/12/2025 à la destruction

① Azote nitrique dans le sol (KgN/ha) au GRAB



Évolution de l'azote nitrique (KgN/ha)

Dans les conditions de l'essai, sous abris, on peut imaginer que les pertes de nitrates par lixiviations sont négligeables.

- **Témoin** : Diminution marquée, qui suggère un piégeage de l'azote par l'enherbement spontané. Les quantités d'azotes prélevées sont plus faibles en comparaison des autres modalités.
- **Moutarde, Féverole, mélange Vesce/Avoine/seigle** : Forte diminution qui indique un prélèvement par le couvert. Les taux d'azote sont suffisamment élevés pour qu'au stade de destruction du couvert, il reste encore de l'azote nitrique dans la solution du sol.

CONTACT

Emilien Genetier - Agribio84

06 23 83 49 29

conseilmaraichage13-84@bio-provence.org

Trame

Valentine BAUNE, apprentie Agribio84 2021-2022

Charlotte BANCILHON, apprentie Agribio84 2022-2023

Mise en page et rédaction

Pauline LEVEN, apprentie Agribio84 2023-2026

Relecture

*Emilien GENETIER, conseiller maraîchage biologique Agribio84,
Ingénieur réseau ECOPHYTO - DEPHY Ferme Maraîchage*