

Couverts végétaux en région Occitanie

La place des couverts végétaux dans les stratégies agriculteurs

Synthèse des essais 2022



Sommaire de la synthèse

PARTIE 1 : choix des espèces/variétés de couvert

PARTIE 2 : itinéraire des couverts végétaux et méthode de destruction sans glyphosate

PARTIE 3 : parcelles en situation agriculteurs

PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Essai analytique crucifères campagne 2022 : quelles espèces et variétés à privilégier ?



Afin de mettre en avant l'importance du choix variétal dans la stratégie couvert et de palier le manque de références sur les variétés, le GIP transition a mis en place un screening porté sur les crucifères.

6 blocs composent cet essai avec 25 modalités (24 couverts + 1 sol nu) de crucifères (moutarde blanche, brune, d'abyssinie, navette et radis)

PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Essai analytique crucifère campagne 2022 : quelles espèces et variétés à privilégier ?

Itinéraire technique pour l'implantation du couvert (précédent blé dur) :

21/07/2021 : récolte blé dur

23/07/2021 : chisel CLC (travail à 20 cm) passage croisé

05/08/2021 : compost

10/08/2021 : tréfler

30/08/2021 : herse rotative

31/08/2021 : semis du couvert (semoir expérimentation)

01/09/2021 : rouleau

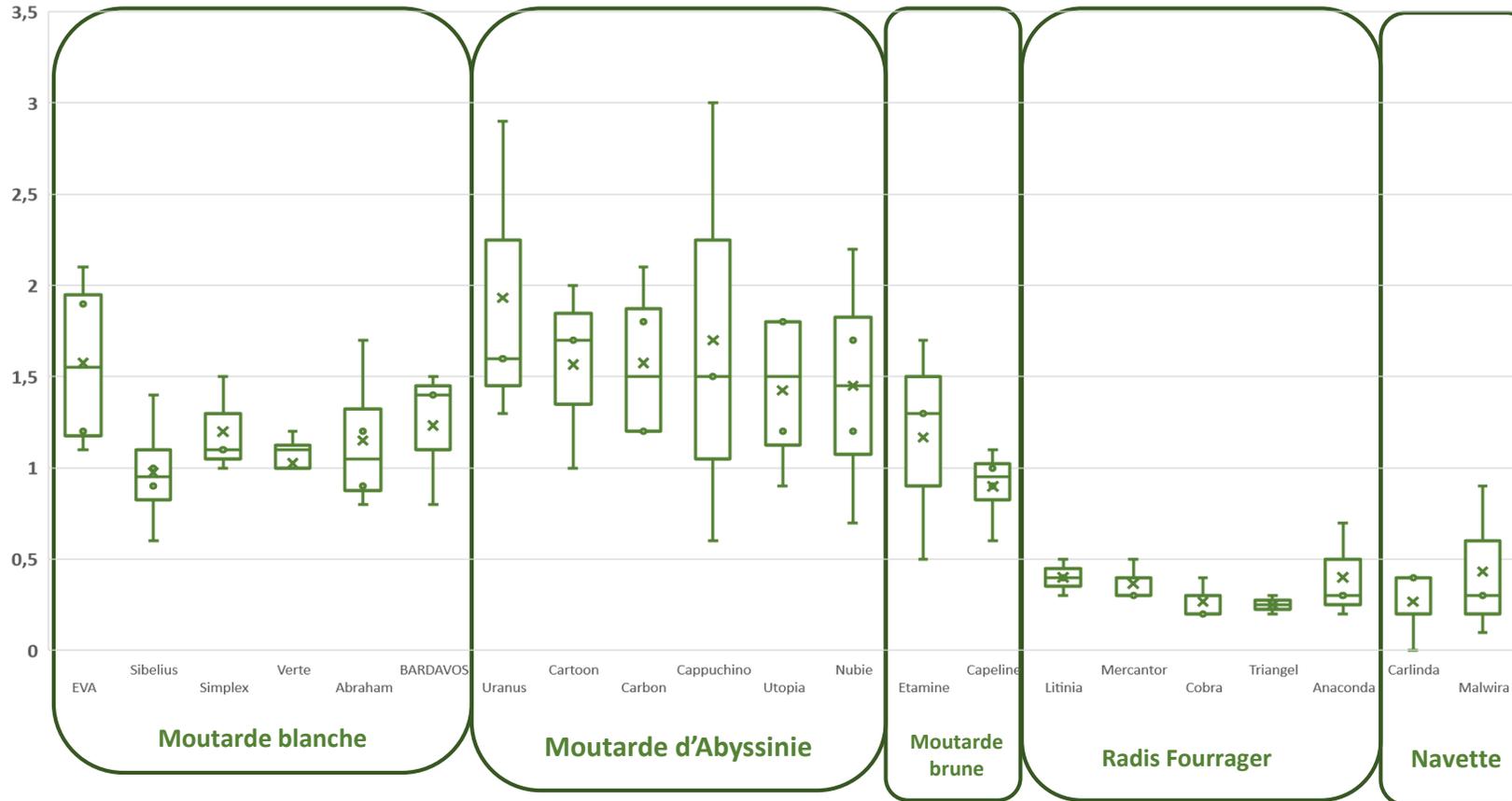
03/09/2021 : irrigation



PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Essai analytique crucifère campagne 2022 : quelles espèces et variétés à privilégier ?

Biomasse aérienne crucifères sortie hiver (t/ms/ha)



Les pesées de biomasse de sortie hiver ont permis de mettre en lumière des différences de production de biomasse important entre espèces, entre variétés d'une même espèce et entre blocs.

L'effet bloc peut s'expliquer par les reliquats azotés plus important sur certaine microparcelle (recroisement d'azote sur le blé précédent).

PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Essai analytique crucifère campagne 2022 : quelles espèces et variétés à privilégier ?

Zoom sur les moutardes blanches

Variétés	28-oct.-21	8-nov.-21	18-nov.-21	25-nov.-21	3-déc.-21	9-déc.-21	16-déc.-21	4-janv.-22	17-janv.-21	24-janv.-22	8-févr.-22	
MB_Eva précoce	Apparition de la première fleur		Début floraison			Pleine floraison						
MB_Sibelius tardive +									apparition de la première fleur			
MB_Simplex tardive +									apparition de la première fleur			
MB_Verte tardive			Apparition de la première fleur									
MB_Abraham intermédiaire			Apparition de la première fleur					Début floraison	Pleine floraison			
MB_Barvados précoce	Apparition de la première fleur		Début floraison			Pleine floraison						
MB_Cargold précoce	Apparition de la première fleur						Début floraison	Pleine floraison				
MB_Architect tardive					Apparition de la première fleur							

GEL mi février

Les observations hebdomadaires ont permis de caractériser la floraison des variétés de moutarde blanche. En effet, les variétés étant essentiellement expérimentées dans le centre et le nord de la France, peu de données locales existent. L'objectif est d'avoir une connaissance fine du comportement des variétés pour coller aux besoins et aux itinéraires techniques des agriculteurs.

Le suivi a permis de caractériser 4 stades :

- L'apparition de la première fleur
- Le début de la floraison : 50 % des plantes de la microparcelle ont au moins une fleur
- La pleine floraison : 5 plantes sur 10 ont au moins une silique
- La fin floraison : pas plus de 20 % de la hampe florale avec encore en fleur (sur 10 plantes). Ce stade n'a pas été atteint en raison d'un épisode de gel.

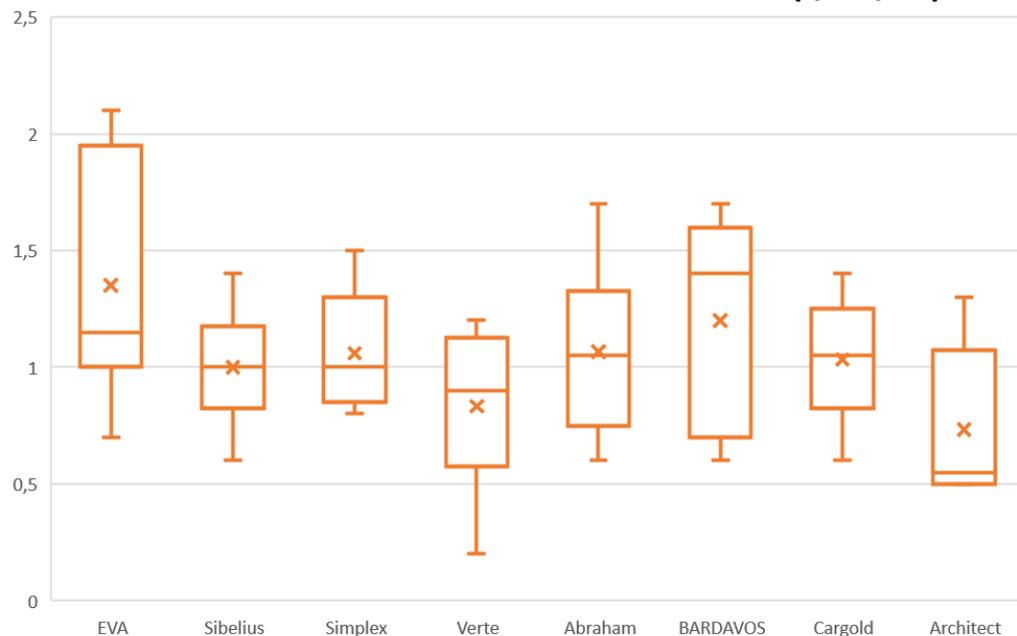
Ainsi, deux éléments ressortent de ces notations :

- **La date d'apparition de la première fleur** : nous pouvons constater que deux mois séparent l'apparition de la première fleur entre la variété la plus précoce de ce dispositif (EVA) et les variétés les plus tardives (SIMPLEX/SIBELIUS).
- **La floraison groupée**, soit la durée pour passer au stade phénologique suivant. Il est important que la floraison soit groupée afin d'avoir un stade du couvert homogène et de maîtriser ainsi la montée à graine.

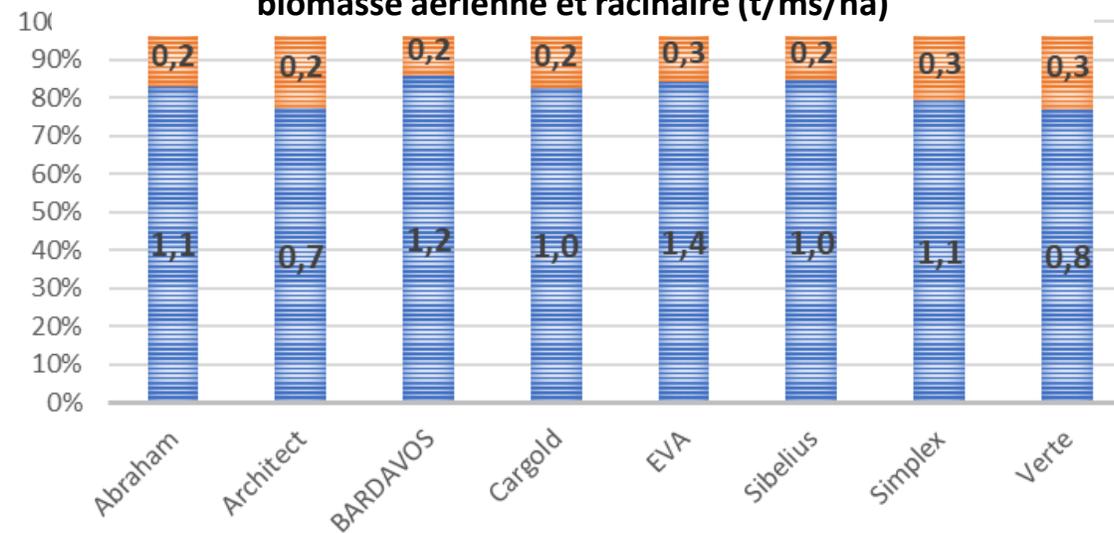
PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Essai analytique crucifère campagne 2022 : quelles espèces et variétés à privilégier ?

Biomasse aérienne crucifères sortie hiver (t/ms/ha)



Ratio biomasse aérienne et racinaire crucifères sortie hiver (%) et biomasse aérienne et racinaire (t/ms/ha)



variétés précoces se sont davantage développées avant l'épisode de gel du mois de février.

Rappel précocité des variétés :

- **Précoce** : Eva, Bardavos, Cargold
- **Intermédiaire** : Abraham
- **Tardive** : Verte, Architecte
- **Très tardive** : Sibelius, Simplex

Dans le contexte de l'année les variétés précoces, plus particulièrement EVA, ont produit légèrement plus de biomasse. En effet, l'année a été moins propice au développement des crucifères que les années précédentes, notamment en raison de faible reliquat azotés. Ayant un cycle plus court avec une implantation plus rapide et agressive, les

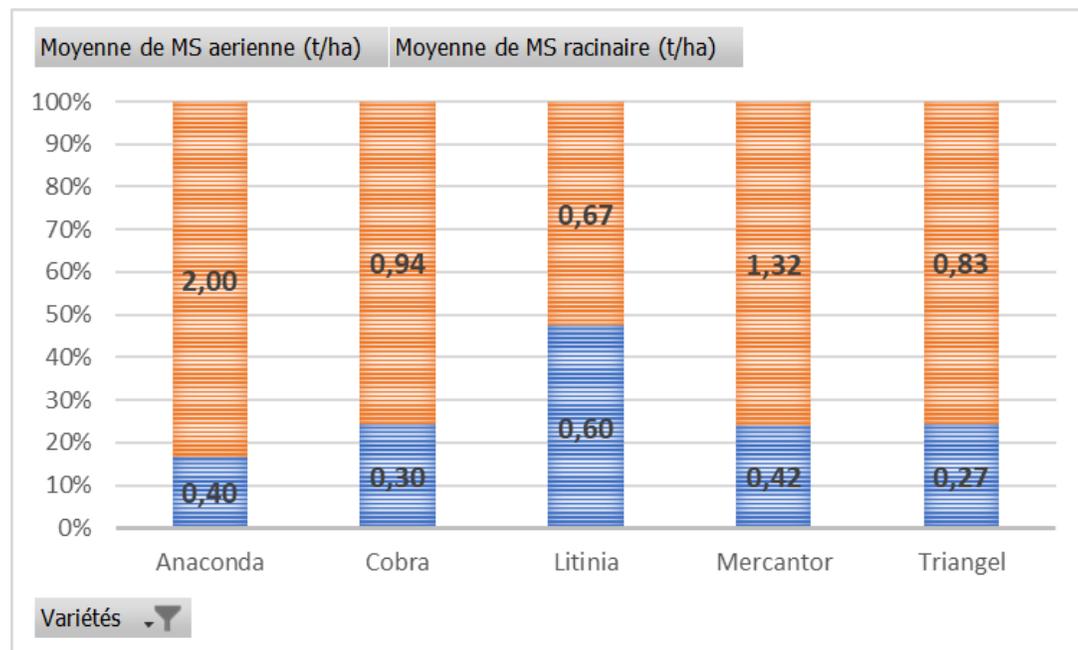
PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Essai analytique crucifère campagne 2022 : quelles espèces et variétés à privilégier ?

Zoom sur les radis

Variétés	28-oct.-21	25-nov.-21	3-déc.-21	4-janv.-22	17-janv.-22	8-févr.-22
Radis_Litinia	Apparition de la première fleur					
Radis_Mercantor	Apparition de la première fleur (+)					
Radis_Cobra					Développement végétatif	
Radis_Triangel					Développement végétatif	
Radis_Anaconda					Développement végétatif	

Tout comme les moutardes blanches, des écarts importants de précocité entre radis sont observés. La montée à graine étant exclue avec les radis, la précocité est surtout à prendre en compte dans le démarrage du couvert. En effet, des variétés précoces auront a priori un démarrage plus rapide.



Du fait de son développement foliaire plus limité que d'autres crucifères, la production de biomasse **totale** des radis est souvent sous-estimée. Or, le graphique ci-contre démontre que la production de biomasse racinaire est de deux à cinq fois supérieure à la biomasse aérienne.

Au-delà de l'aspect production de carbone, il est intéressant de bien observer le développement racinaire des radis et leur impact sur la structuration du sol. La production de biomasse étant principalement racinaire, l'association du radis avec une crucifère qui produit de la biomasse aérienne est une possibilité. Cependant, il est important de bien garder en tête que le facteur limitant au développement de ce type de couvert reste la disponibilité en azote.

PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Vitrine variétés de légumineuses



PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Vitrine variétés de légumineuses

Objectif :

A l'image de l'essai analytique crucifères présenté précédemment, un essai analytique légumineuses a été mis en place en 2022. L'objectif reste le même : acquérir des références sur les espèces/variétés de légumineuses, trèfles et vesces essentiellement, afin de constituer les mélanges d'espèces les plus adaptés aux itinéraires techniques des agriculteurs.

Pour se faire 45 micro-parcelles ont été implanté.

Travail du sol avant l'implantation :

28/07/2021 : déchaumeur à disque

12/08/2021 : chisel (travail à 20 cm)

30/08/2021 : herse rotative

31/08/2021 : semis du couvert (semoir expérimentation)

01/09/2021 : rouleau

02/09/2021 : irrigation

Espèce	Variétés	Densité (kg/ha)
Vesce commune de printemps	Cristina	60
Vesce commune de printemps	Omiros	60
Vesce commune de printemps	Berninova	60
Vesce commune de printemps	Greta	60
Vesce commune de printemps	Spido	60
Vesce commune de printemps	Caravelle	60
Vesce commune de printemps	Catarina	60
Vesce commune de printemps	Marianna	60
Vesce commune de printemps	Melissa	60
Vesce commune de printemps	Nacre	60
Vesce commune de printemps	Barvicos	60
Vesce commune intermediaire	Veronica	60
Vesce commune d'hiver	Carelie	60
Vesce commune d'hiver	Gravesa	60
Vesce commune d'hiver	Rubis	60
Vesce velue hiver	Goliat	40
Vesce velue hiver	Latigo	40
Vesce velue hiver	Savane	40
Vesce velue hiver	Nickel	40
Vesce velue intermédiaire	Montsia	40
Vesce pourpre	Bingo	40
vesce pourpre	Titane	40
Vesce pourpre	Violine	40
Vesce de Narbonne	Clara	120
Vesce érigée	Sorey	40

Espèce	Variétés	Densité (kg/ha)
Trèfle d'Alexandrie	Blue gold	20
Trèfle d'Alexandrie	Elite II	20
Trèfle d'Alexandrie	Frosty	20
Trèfle d'Alexandrie	Lorena	20
Trèfle d'Alexandrie	Tigri	20
Trèfle d'Alexandrie	Polaris	20
Trèfle d'Alexandrie	Akenaton	20
Trefle de micheli	Border	5
Trefle de micheli	Fixation	5
Trèfle de micheli	Cobra	5
Trèfle de Perse	Ciro	20
Trèfle de Perse	Sirius	20
Trèfle Incarnat	Bolsena	20
Trèfle Incarnat	Carmina	20
Trèfle Incarnat	Cavroux	20
Trèfle Incarnat	Cegalo	20
Trèfle squarrosom	Quadriga	20
Trèfle vésiculeux	Santander	5
Trèfle violet	Sangria	20
Trèfle violet	Spurt	20

PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Vitrine variétés de légumineuses : les trèfles

L'implantation des trèfles a été très satisfaisante pour l'ensemble des modalités. Ceci a permis, notamment pour les trèfle d'alexandrie, d'avoir un développement important à l'automne et une biomasse satisfaisante entrée hiver.



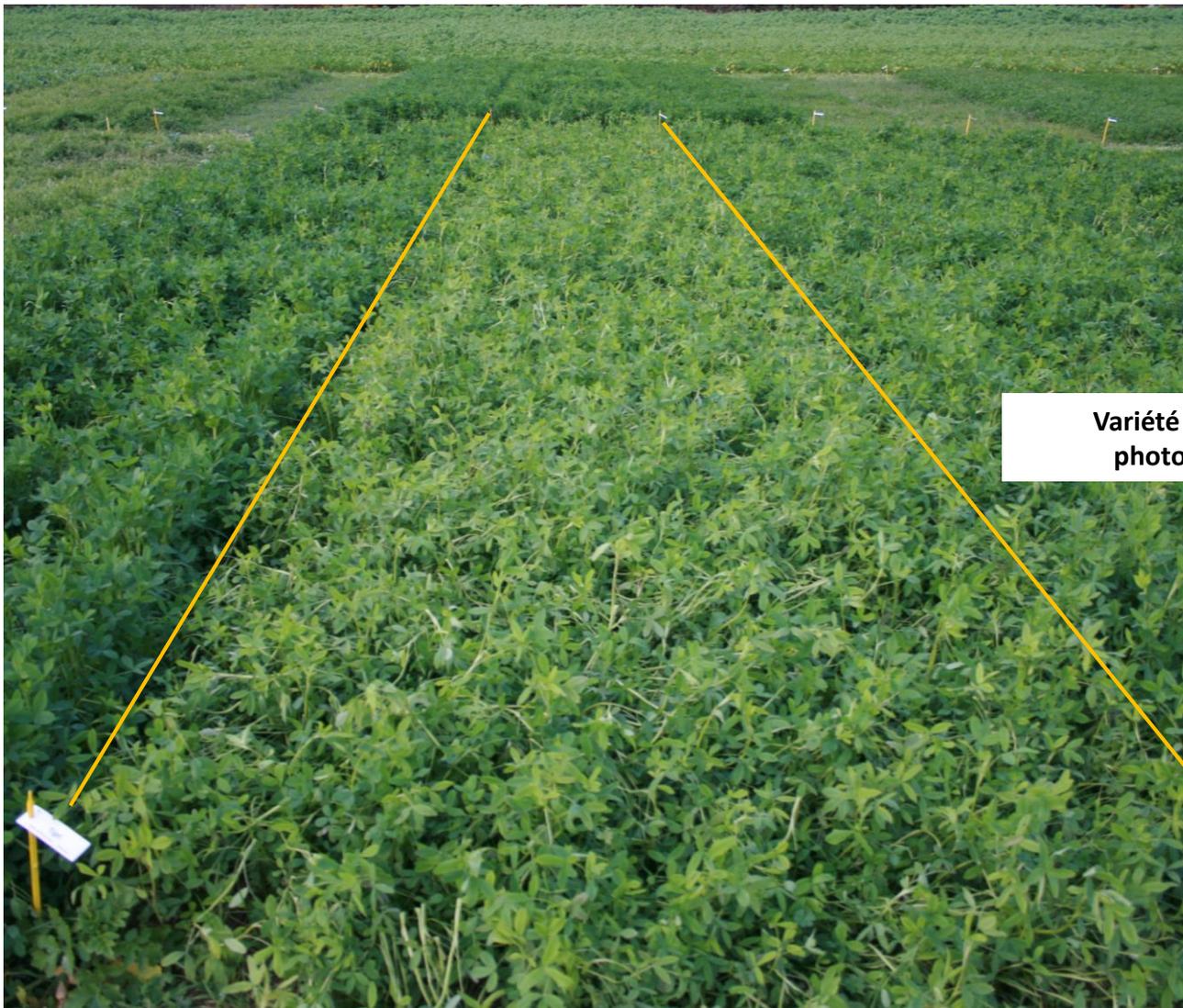
Variété Blue gold (Barenbrug)
photo 03/12/21



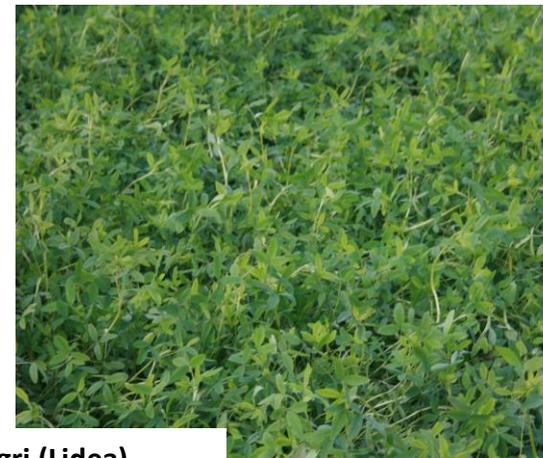
Variété Frosty (Semence de France)
photo 03/12/21

PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

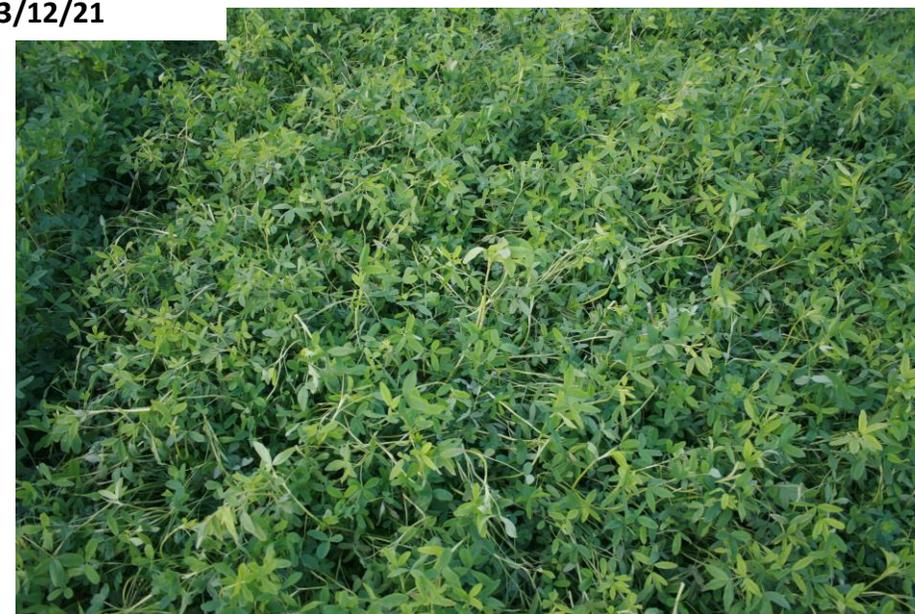
Vitrine variétés de légumineuses : les trèfles



Variété Tigri (Lidea)
photo 03/12/21



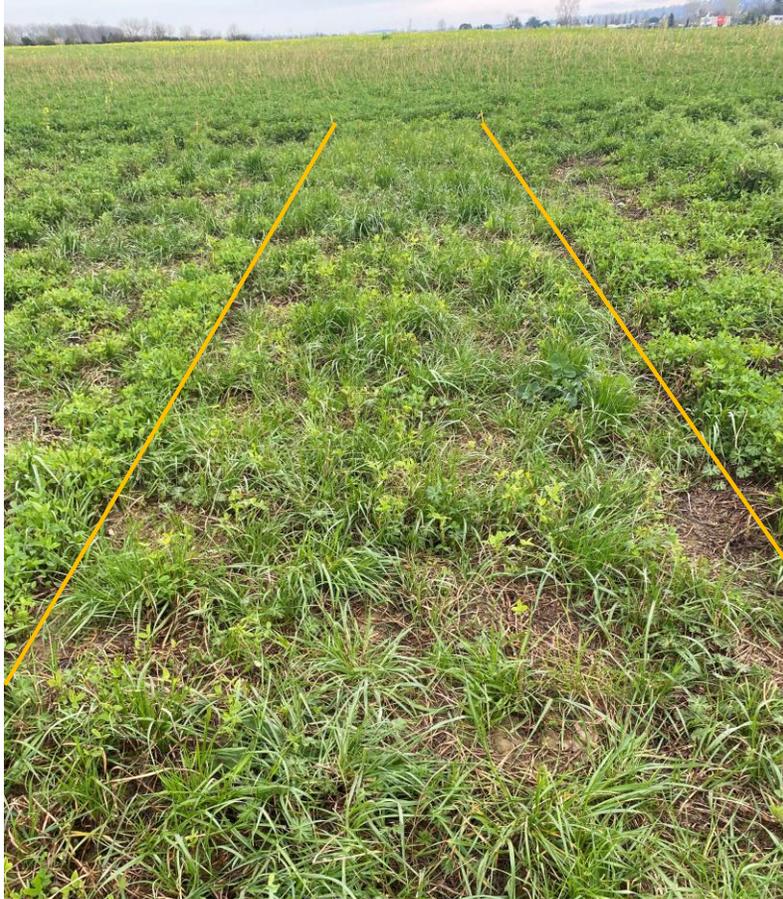
En comparaison des autres variétés de trèfle d'Alexandrie présente sur l'essai, Tigri présente un port plus dressé avec une tendance à aller chercher la lumière. Cette caractéristique peut faire de Tigri une variété intéressante pour les colza associés.



PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Vitrine variétés de légumineuses : les trèfles

Variété Tigri (Lidea) 10/03/22



Variété Frosty (Semences de France) 10/03/22



Variété Blue gold (Barenbrug) 10/03/22



L'épisode de gel du mois de février à plus ou moins stoppé et détruit les trèfles d'alexandrie. Ceci est à relativiser car les trèfles d'Alexandrie (cycle annuel) avaient déjà réalisé la majeure partie de leur cycle et répondu aux attentes que nous pouvons avoir d'un couvert composé de légumineuses (production d'azote).

PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Vitrine variétés de légumineuses : les vesces

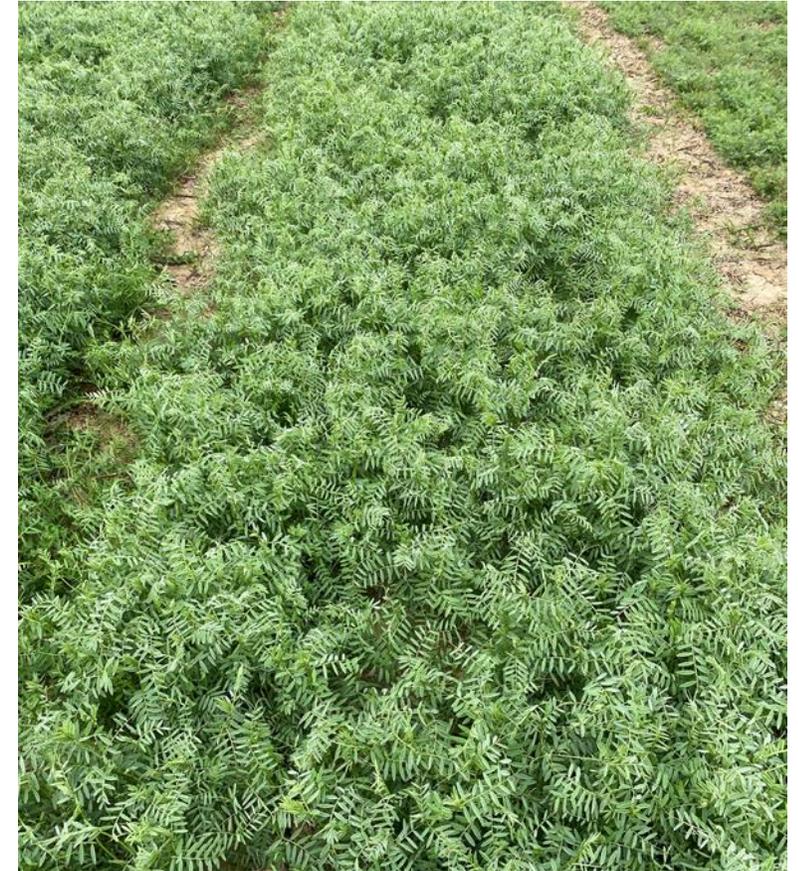
Vesce commune de printemps spido



Vesce velue savane



Vesce pourpre titane



Photos 25/10/21. Les conditions climatiques de l'automne 21 couplées à une bonne implantation ont permis un bon développement de l'ensemble des micro-parcelles dès les premiers stades. La couverture au sol a été globalement satisfaisante avec cependant quelques différences de comportement entre espèces. En effet, les vesces velue ayant tendance à rester plaquées au sol quand les vesces communes et pourpres montent pour aller chercher la lumière.

PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Vitrine variétés de légumineuses : les vesces communes

Des différences importantes entre variétés de vesces communes existent. Le premier élément à prendre en compte dans le choix de la variété est la précocité de celle-ci. Effectivement, savoir si la vesce en question est typée printemps ou hiver est nécessaire. Cette caractéristique n'est parfois pas cohérente avec les indications de la fiche variété. En effet, **une vesce dite d'hiver dans le nord peut correspondre à une vesce de printemps dans le sud**. De plus, selon les sources, une même vesce est parfois caractérisée soit hiver, soit printemps !

Les vesces de printemps vont avoir une mise en place plus rapide et seront plus agressives lors des premiers stades. Elles produisent l'essentiel de leur biomasse à l'automne et sont plus sensibles au gel. A l'inverse, les vesces typées hiver sont moins sensibles au gel et leur production de biomasse est exponentielle en sortie hiver/début de printemps.

A l'exception de Carelie, donnée comme vesce hiver, l'ensemble des modalités ci-contre ont produit une biomasse importante à l'automne.



PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Vitrine variétés de légumineuses : les vesces communes

L'épisode de gel du mois de février a stoppé le développement d'une majorité de modalités. Ceci a permis de déterminer la résistance au gel et d'orienter les variétés vers un type hiver ou printemps. Par exemple, la variété Melissa est parfois indiquée comme une vesce de printemps ou d'hiver. Sa résistance au gel lors de cet épisode est clairement un indicateur.

Vesce commune Carelie (photo 10/03/22)



Vesce commune Melissa (photo 10/03/22)



PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Vitrine variétés de légumineuses : les vesces communes

Vesce commune Carelie (photo 03/12/21)



Vesce commune Melissa (photo 03/12/21)



Ci-dessus les deux vesces de la diapositive précédentes à l'entrée de l'hiver. Nous pouvons observer qu'une partie des objectifs fixés lors de l'implantation d'une vesce en couvert était déjà atteints : agressivité à l'implantation pour la concurrence adventice, production de biomasse, reliquats azotés.

PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Vitrine variétés de légumineuses : les vesces communes



Photo 25/10/22



Vesce commune de printemps Spido



Photo 13/01/22



Photo 10/03/22



PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Vitrine variétés de légumineuses : **les vesces velues**

Tout comme les trèfles et les vesces communes, le développement entrée hiver des vesces velue a été satisfaisant. Le comportement de ces dernières varient selon les variétés. La photo ci-contre en atteste. En effet, nous pouvons constater un développement plus en hauteur pour Montsia, alors que les autres variétés se comportent comme la plupart des vesces velues, c'est-à-dire en restant plutôt plaques au sol.



PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Vitrine variétés de légumineuses : les vesces velues

Vesce velue Montsia (Semencier indéterminé)



Vesce velue Nickel (Semencier indéterminé)



Vesce velue Goliat (Semence de France)



Photo 10/03/22. Le comportement des vesces velues face au gel diffère selon les variétés. En effet, nous pouvons constater que la reprise de végétation en sortie hiver a été meilleure pour Goliat que les autres variétés. Pour des semis de printemps plutôt tardifs type maïs semences, soja, tournesol précoce, cette caractéristique est à prendre en compte. En effet, plus la vesce sera en capacité de maintenir sa biomasse et de redémarrer en sortie hiver, plus celle-ci sera à même de concurrencer les adventices et de proposer un reliquat azoté important.



PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Vitrine variétés de légumineuses : les vesces pourpres

Les vesces pourpres, à l'image de Titane, sont très agressives à l'implantation et produisent l'essentiel de leur biomasse en entrée hiver. Pas ou peu de résistante au gel.



Vesce pourpre titane (Cerience)

Photo 25/10/22



Photo 10/03/22

PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Couvert crucifères/légumineuses en grandes bandes

La seconde étape après la caractérisation et l'observation des espèces/variétés en microparcelle est la mise en place de mélange en grande bandes/parcelles agriculteur.

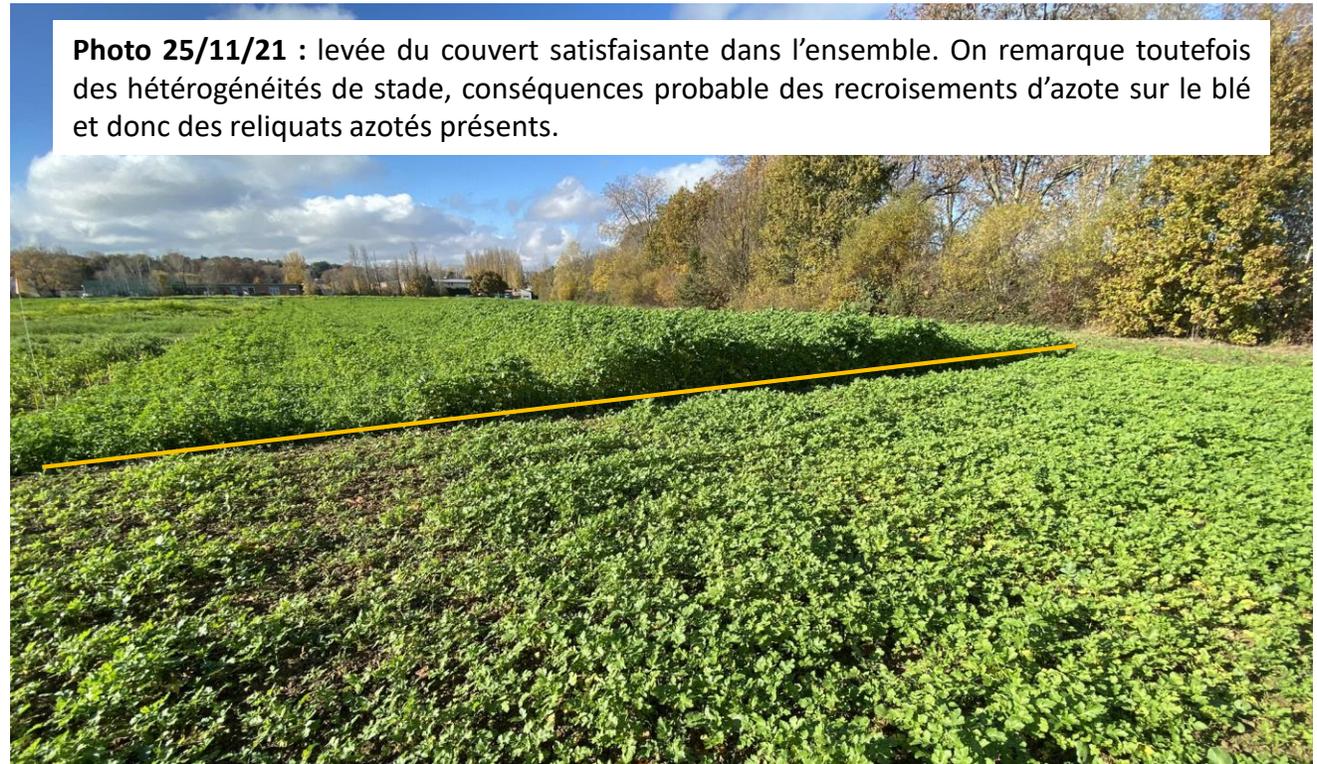
La parcelle présentée ici est située sur l'exploitation du lycée agricole d'Auzeville. Parcelle à dominante argileuse avec la préparation suivante pour l'implantation du couvert :

- **23/07/2021** : chisel CLC (travail à 20 cm) passage croisé
- **05/08/2021** : compost
- **10/08/2021** : tréfler
- **30/08/2021** : herse rotative
- **07/09/2021** : semis du couvert en combiné (vibroculteur/semoir)
- **01/09/2021** : rouleau

Le couvert implanté est une association crucifères/légumineuse.

- **Moutarde blanche VERTE** (Semence de France) **4 kg/ha**
- **Trèfle d'alexandrie BLUE GOLD** (Barenbrug) **5 kg/ha**

Coût de ce type de couvert entre **30€ et 35€** selon les fournisseurs et les variétés.



PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Couvert crucifères/légumineuses en grandes bandes

Certaines zones de la parcelle présentent des défauts de levées de moutarde. Sur ces zones là, le trèfle a compensé la perte de la moutarde et s'est fortement développé. Ceci démontre tout l'intérêt des associations d'espèces. Lorsqu'une espèce a des difficultés à se développer, les partenaires de l'association sont susceptibles de prendre le relai.



Photo 25/11/21

PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Couvert crucifères/légumineuses en grandes bandes

Lorsque la moutarde blanche est bien implantée et que les conditions de pousses sont réunies, cette dernière est une réelle « pompe à azote ». Au-delà de l'aspect contrôle des fuites de nitrates vers les cours d'eau, cette dernière limite le développement des graminées adventices en interculture, et notamment des ray-grass. Nous pouvons constater sur la photo la présence du trèfle dans le couvert.



Photo 25/11/21

PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Couvert crucifères/légumineuses en grandes bandes

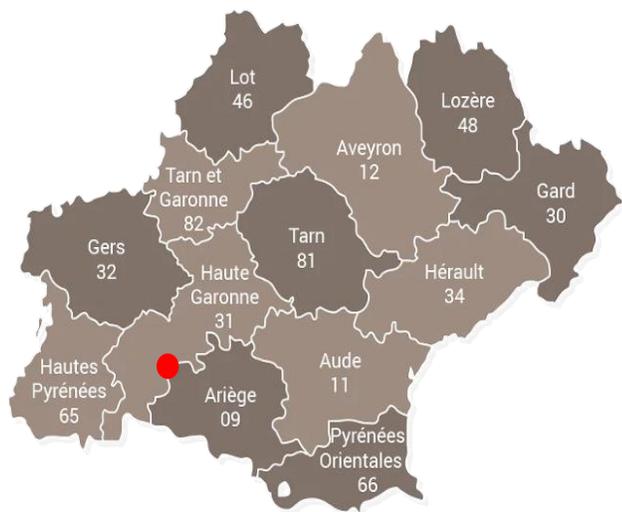
Afin d'éviter toute grenaison de la moutarde et de permettre au trèfle de se développer, un passage de rouleau faca a été réalisé sur le gel. Le stade des moutardes est important pour ce type de destruction. Effectivement, plus la crucifère avance dans son cycle plus ses tissus se lignifient et elle devient ainsi plus compliquée à détruire par un simple passage de rouleau hacheur ou cambridge.



Photos 10/01/22

PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Essais agriculteur - association crucifères/légumineuses



Technique : TCS mais s'autorise le labour si ray-grass en culture d'hiver et panic en culture de printemps

SAU	190 ha
Ateliers	Grandes cultures bio
Irrigation	Oui
Sol	Limons battants
Parcellaire	Regroupé
Main d'œuvre	1,8 UTH
Activités complémentaires	Stockage (600 t)

PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Essais agriculteur - association crucifères/légumineuses

Objectif général des couverts :

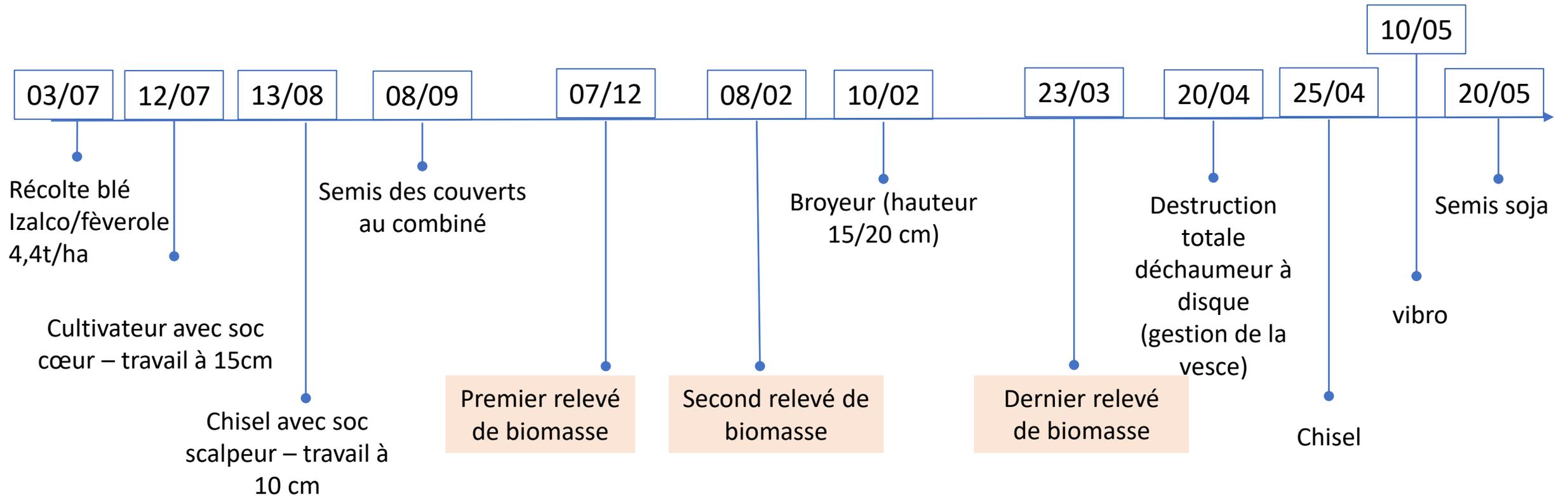
- Couverture des sols en hiver pour conserver une bonne structure de sol (terre très sensible aux fortes pluies)
- Maintenir son taux de matières organiques
- Intégrer des légumineuses dans ses couverts

Objectif de l'essai : trouver une alternative à la fèverole en couvert. Partisan d'une « rotation » des couverts.

Modalité	Espèce 1	Variété	Dose 1 (kg/ha)	Espèce 2	Variété	Dose 2 (kg/ha)	Espèce 3	Variété	Dose 3 (kg/ha)	Dose semis global (kg/ha)
M1	Moutarde blanche	RAGT ARCHITECT	4	Phacelie	Natra	3	fèverole		150	7
M2	Moutarde blanche	RAGT ARCHITECT	4	Phacelie	Natra	3	Vesce commune hiver	GRAVESA	12	19
M3	Moutarde blanche	RAGT ARCHITECT	4	Phacelie	Natra	3	Vesce velue	GOLIATH	12	19
M4	Moutarde blanche	RAGT ARCHITECT	4	Phacelie	Natra	3	Trèfle alexandrie	TIGRI	10	17
M5	Moutarde blanche	RAGT ARCHITECT	4	Phacelie	Natra	3	Trèfle alexandrie	AKENATON	10	17

PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Essais agriculteur - association crucifères/légumineuses



PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Essais agriculteur - association crucifères/légumineuses

Photos au 20 octobre : les points essentiels



PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Essais agriculteur - association crucifères/légumineuses

Photos au 20 octobre : les points essentiels

Premier signe de maladie sur
féverole : anthracnose et
rouille



PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Essais agriculteur - association crucifères/légumineuses

Photos au 7 décembre

Modalité 1 : **moutarde blanche / phacélie / féverole**

Modalité la plus développée en terme de biomasse et hauteur (concurrence entre la moutarde et la féverole à la lumière). Levée homogène

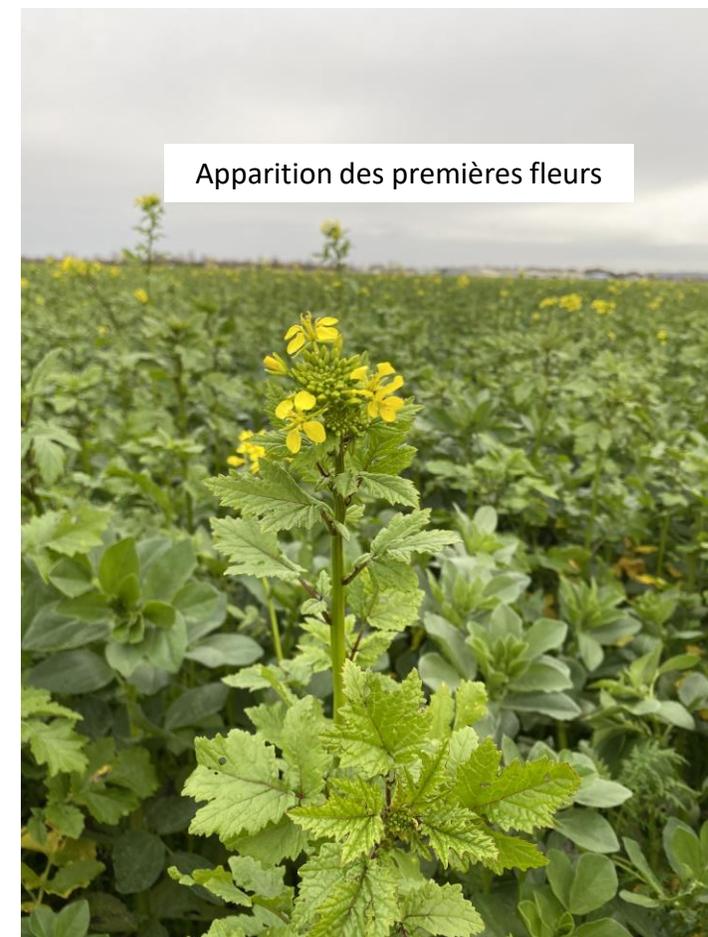


PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Essais agriculteur - association crucifères/légumineuses

Photos au 7 décembre

Modalité 1 : moutarde blanche / phacélie / féverole



PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

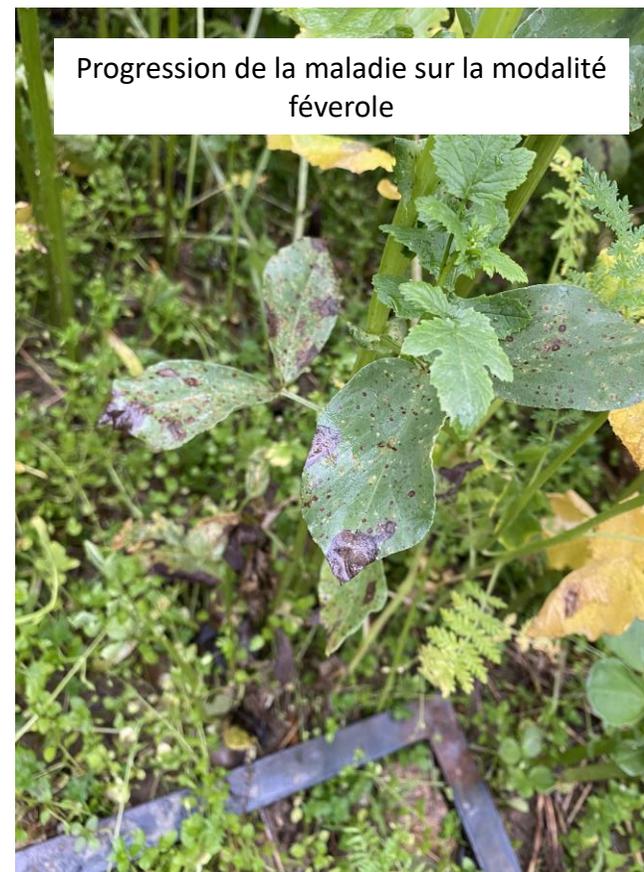
Essais agriculteur - association crucifères/légumineuses

Photos au 7 décembre

Modalité 4 : **moutarde blanche / phacélie / vesce velue**



Bonne couverture de la vesce velue



Progression de la maladie sur la modalité féverole

PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Essais agriculteur - association crucifères/légumineuses

Photos au 7 décembre
Modalité 5 : moutarde blanche /
phacélie / trèfle d'alexandrie
Akenaton



PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Essais agriculteur - association crucifères/légumineuses

Photos au 8 février : les points essentiels

Modalité féverole
Destruction totale de la féverole



Modalité vesce velue
Densité importante de la vesce →
va continuer de se développer
après broyage



Bonne colonisation racinaire de la
moutarde

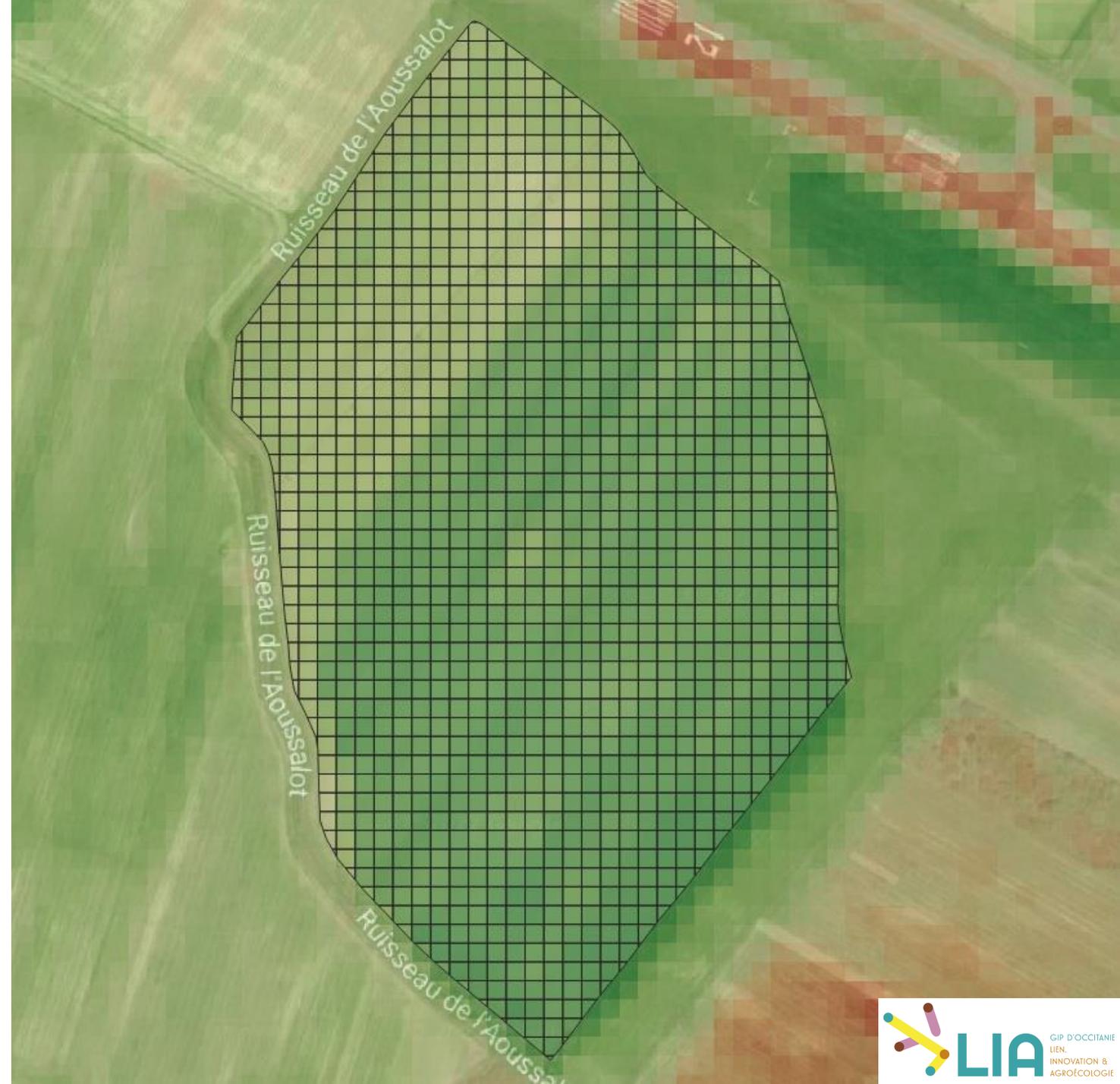


PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

**Essais agriculteur - association
crucifères/légumineuses**

Photo satellite : 25 janvier

Modalité féverole en recul



PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Essais agriculteur - association crucifères/légumineuses

Photos au 10 fevrier

Broyage (hauteur 15/20 cm) de la moutarde



PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Essais agriculteur - association crucifères/légumineuses

Modalité Féverole



Modalité vesce commune gravesa

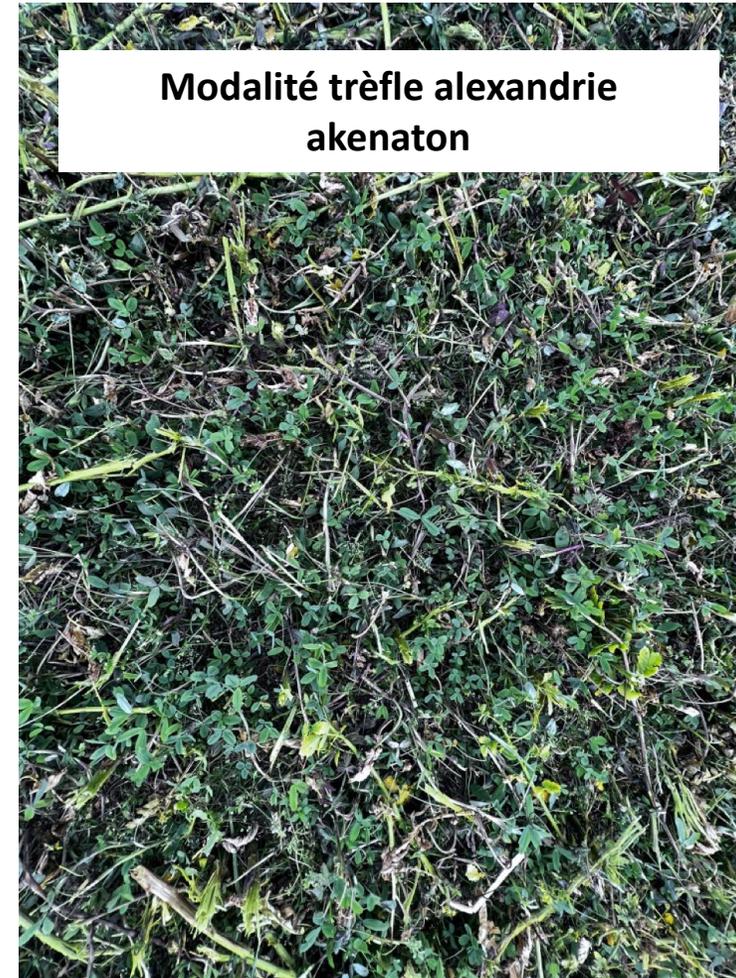


Modalité vesce velue goliath



PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

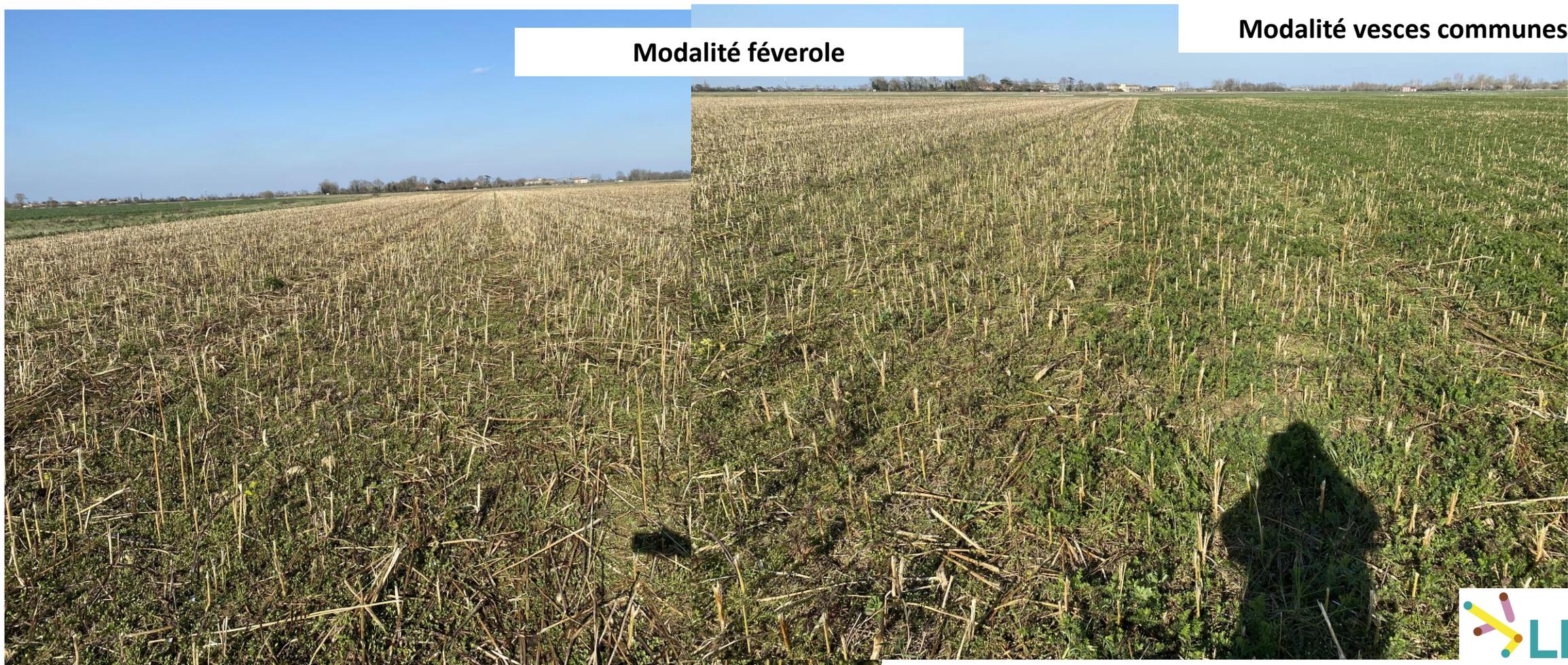
Essais agriculteur - association crucifères/légumineuses



PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Essais agriculteur - association crucifères/légumineuses

Photos au 08 mars



PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Essais agriculteur - association crucifères/légumineuses

Photos au 08 mars

Modalité trèfle alexandrie akenaton



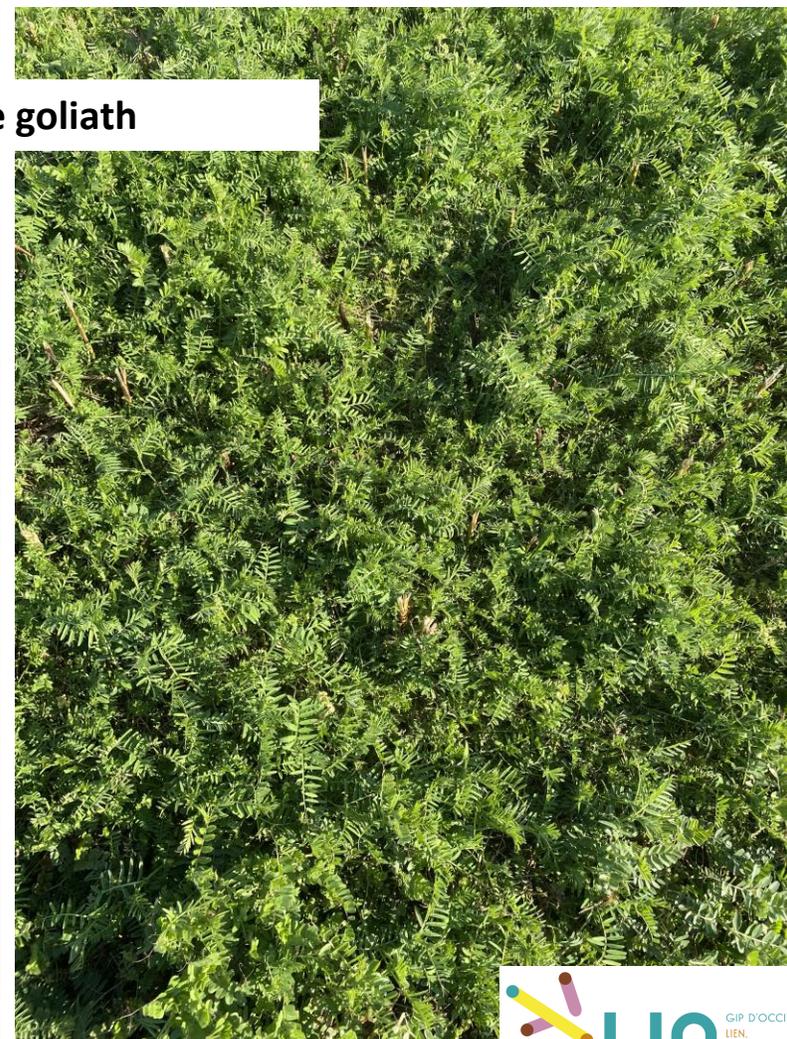
PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Essais agriculteur - association crucifères/légumineuses

Photos au 08 mars



Modalité vesce velue goliath

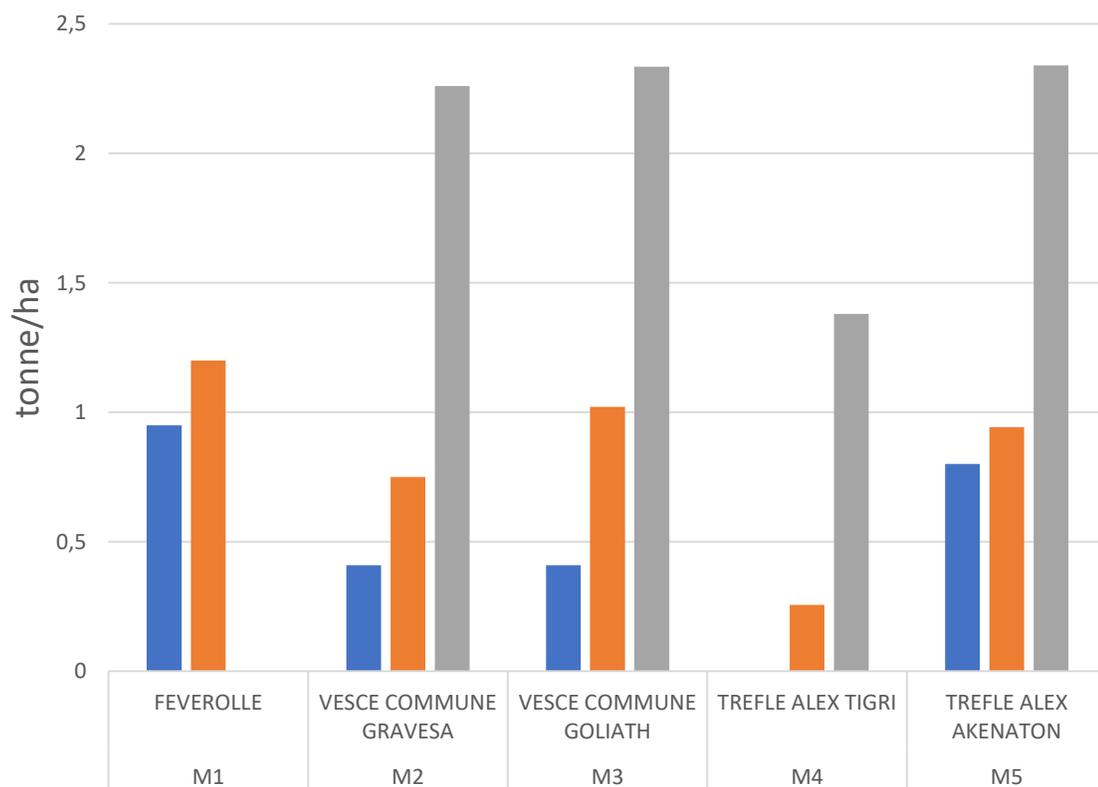


PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Essais agriculteur - association crucifères/légumineuses

Evolution de la biomasse sèche des **légumineuses (t/ha)**

Prélèvement 1 : 07/12 ; Prélèvement 2 : 08/02 ; Prélèvement 3 : 23/03



La multiplicité des prélèvements de biomasse permet de caractériser la dynamique de développement des légumineuses et de faire le lien avec les périodes de destruction.

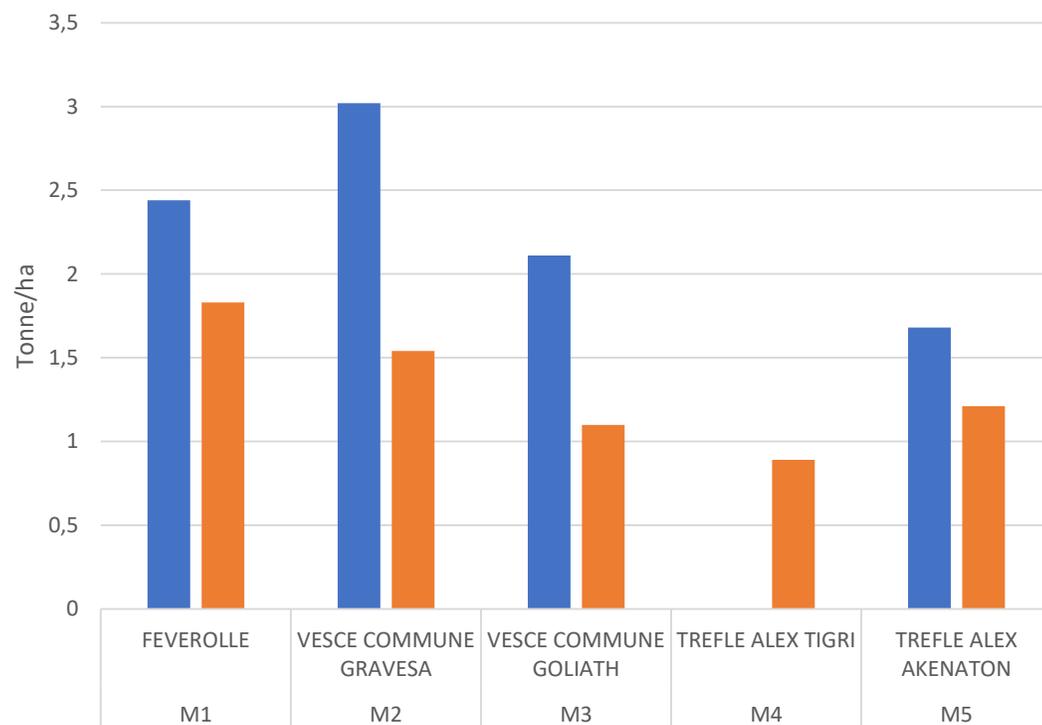
En effet, dans le cadre d'une destruction du couvert plutôt tardive, les vesces communes d'hiver et les trèfles d'Alexandrie ont toute leur place. Avec une production de biomasse exponentielle en sortie hiver, ces légumineuses assurent une couverture du sol jusqu'à la sortie de l'hiver tout en produisant une biomasse satisfaisante (quasiment le double de la féverolle pour certaines modalités).

A l'inverse, de part sa sensibilité aux maladies qui s'est accrue ces dernières années, la féverolle ne remplit pas ce rôle de couverture jusqu'au début du printemps. En effet, lors du broyage celle-ci avait complètement « grillée » et quasiment disparue de la modalité.

PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

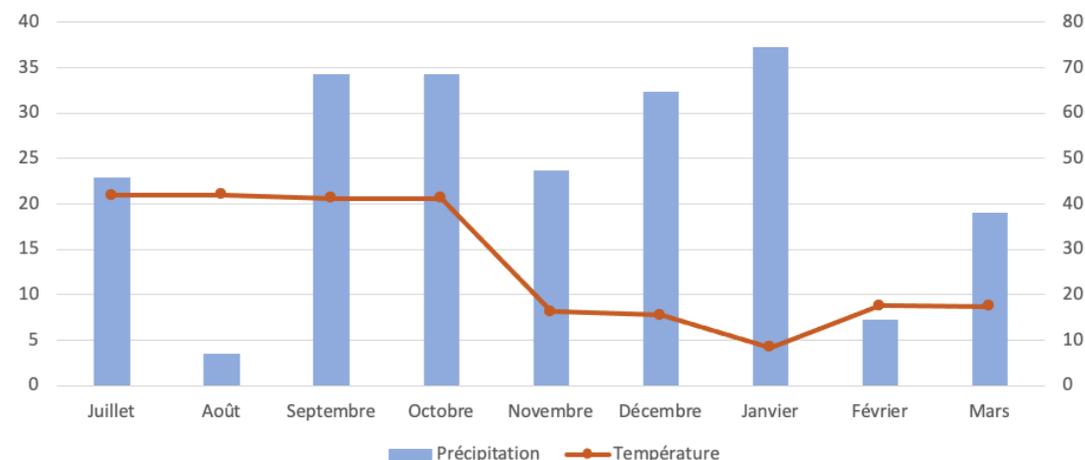
Essais agriculteur - association crucifères/légumineuses

Evolution de la biomasse sèche de la **moutarde (t/ha)**
Prélèvement 1 : 07/12 ; Prélèvement 2 : 08/02



A l'inverse des vesces et des trèfles, la moutarde a effectué son développement à l'entrée de l'hiver. Effectivement, l'apparition des premières fleurs début décembre confirme les données du graphique ci-contre. Dès le début de la floraison, la moutarde lignifie et n'est plus en phase de croissance végétative. Ceci confirme la bonne complémentarité moutarde et vesces/trèfle : lorsque le cycle de de la première espèce arrive à terme, la seconde prend le relai. Avec cette analyse a posteriori, afin de tirer pleinement partie des vesces et des trèfles (accès à la lumière), le broyage aurait pu être anticiper sur fin décembre/début janvier. Or les précipitations de l'hiver 2022 (voir graphique ci-dessous) ne l'on pas permis. A contrario, le fait que la moutarde soit toujours présente lors de ces épisode pluvieux a permis de préserver la structure de surface (effet parapluie de la moutarde) et de limiter l'érosion.

Diagramme ombrothermique de Muret (31)
Période juillet 2021 - mars 2022

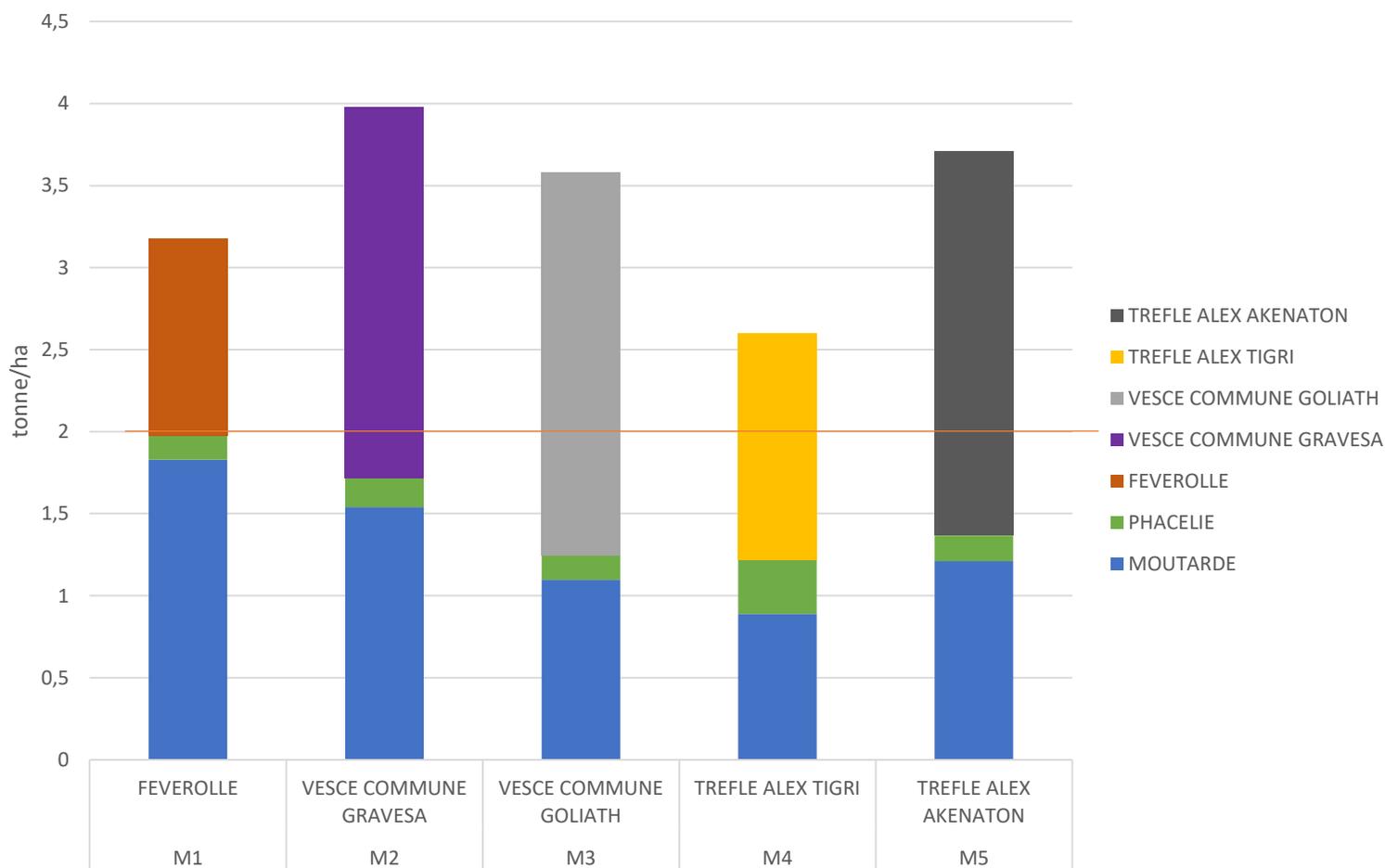


PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Essais agriculteur - association crucifères/légumineuses

Biomasse totale produite par modalité (t/ha)

Prélèvement du 23/03 pour moutarde, phacelie, vesces, trèfles et du 08/02 pour la fèverolle.



Malgré des disparités entre modalités, toutes ont atteint l'objectif fixé de 2 tonnes de matière sèche par hectare à produire. De plus, nous pouvons noter la bonne complémentarité crucifères/légumineuses. En effet, la base crucifère, commune à toutes les modalités décroche parfois (M3 et M4) et nous pouvons observer que dans ces situations la légumineuse prend le relai. Cette complémentarité permet également de limiter la faim azoté lors de la dégradation de la crucifère. La crucifère source de carbone est compensée par la légumineuse.

Enfin, l'importance du choix variétal se confirme au vu des différence de comportement et de production de biomasse entre deux variétés d'une même espèce.

PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Essais grandes bandes – gestions des vivaces

L'objectif de cet essai mené en grande bande est de travailler le contrôle des vivaces et notamment du chardon des champs par l'implantation de couvert végétaux.

Pour cela, 4 modalités ont été mises en places, avec d'une part une dominante crucifères et d'autre part une dominante graminées. L'objectif commun entre les modalités est d'obtenir un couvert « agressif » dès les premiers stades afin de concurrencer le chardon.

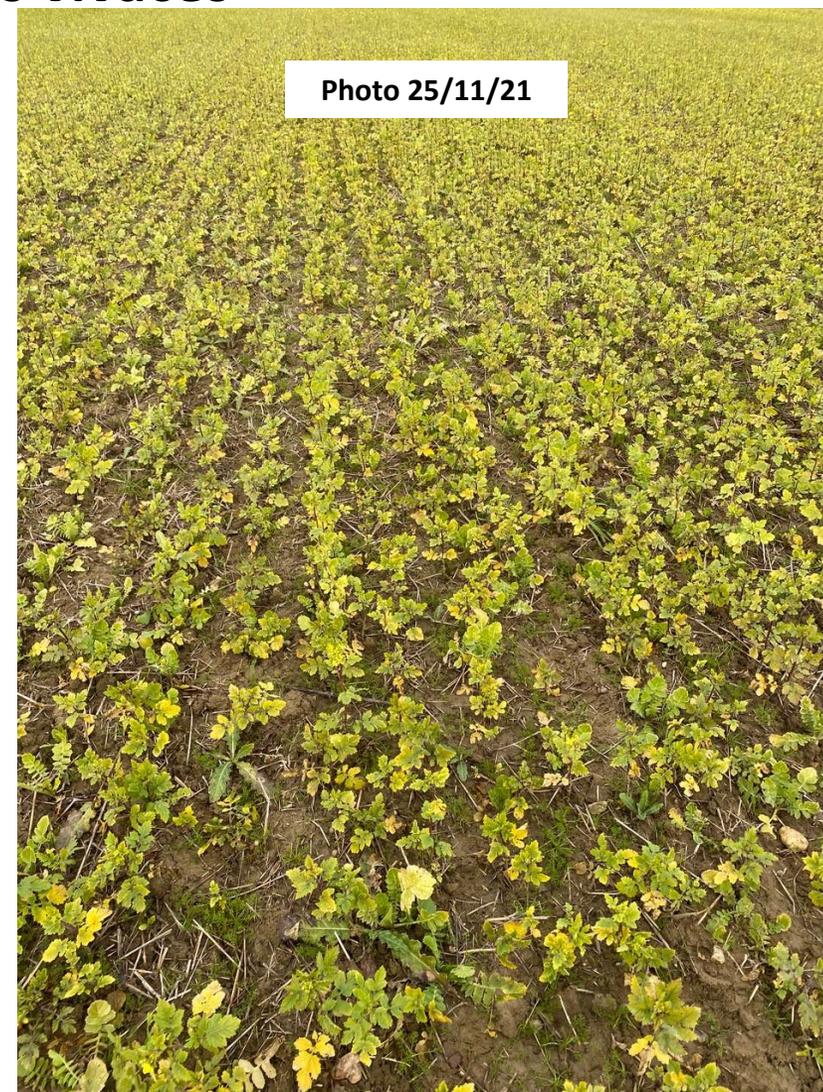
S'ajoute à cela différentes période de destruction et de travail du sol :

- M1 / M3 : destruction précoce et travail du sol intensif
- M2 / M4 : destruction tardive

Itinéraire technique d'implantation du couvert :

- 24/08/21 : déchaumeur à disque
- 14/09/21 : cultivateur CLC
- 28/09/21 : herse rotative
- 29/09/21 : semis en combiné (vibroculteur / semoir)

	Espèce 1	Variété 1	Dose 1 (kg/ha)	Espèce 2	Variété 2	Dose 2 (kg/ha)	Espèce 3	Variété 3	Dose 3 (kg/ha)	Espèce 4	Variété 4	Dose 4 (kg/ha)
M1	Seigle fourrager	Bonfire	100									
M2	Seigle forestier	Forestal	50									
M3	Moutarde Blanche	Eva	4	Moutarde Blanche	Cargold	4	Radis chinois	daikon	8			
M4	Moutarde Blanche	Verte	5	Moutarde abyssinie	Uranus	5	Radis fourrager	litinia	6	Vesce	Mariana	10



PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

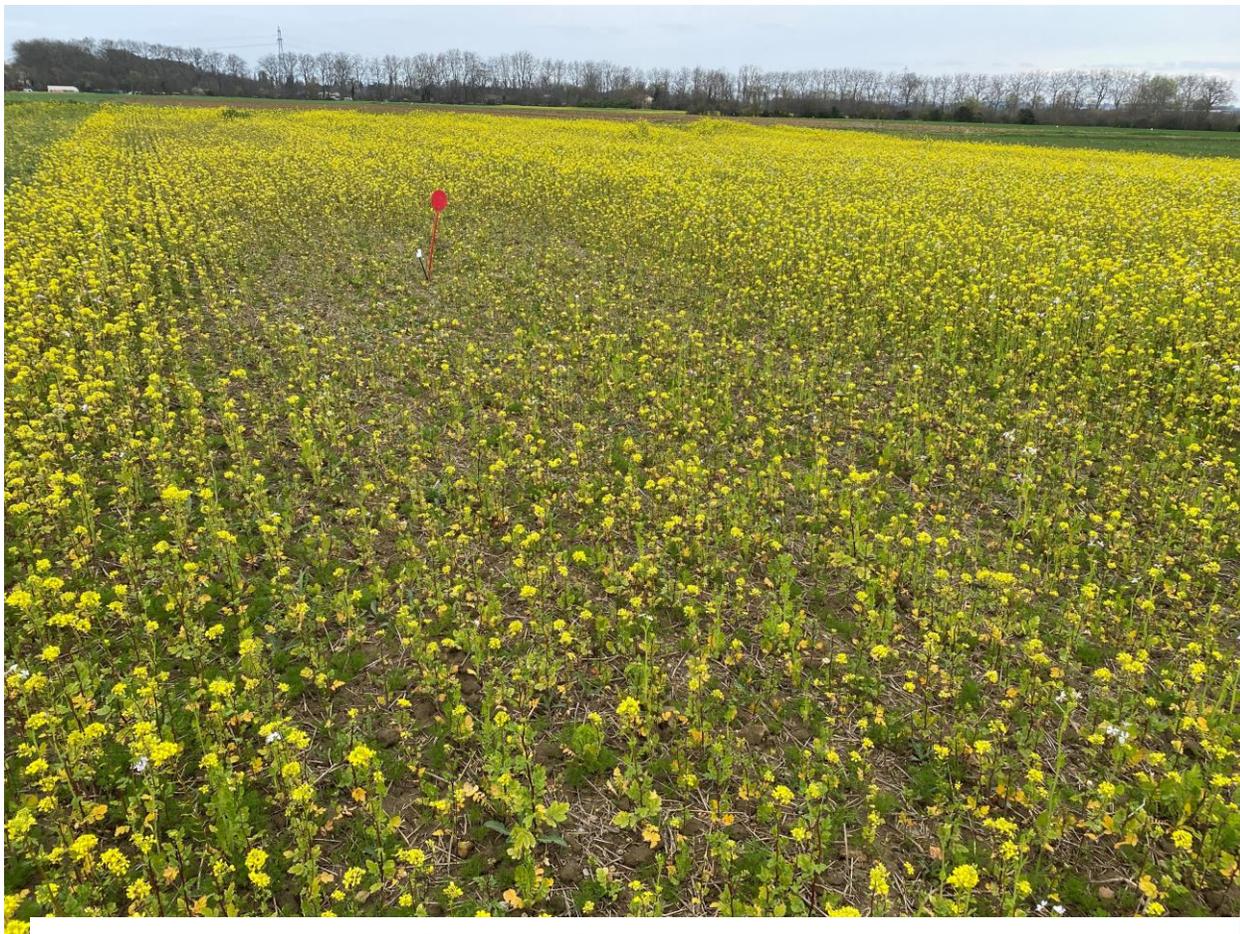
Essais grandes bandes – gestions des vivaces



Photos 03/12/21 : Les conditions d'implantation du couvert se sont réalisées dans de bonnes conditions. Malgré cela, dès les premiers stades des crucifères/graminées/légumineuses les zones avec présence de chardon ont présentées des défauts de levée et des retards de stade importants.

PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Essais grandes bandes – gestions des vivaces



Photos 10/03/21 – modalité 3 : les défauts de levée et de développement constatés à l'automne n'ont pas été compensés et des zones importantes



Photos 10/03/21 – modalité 4

PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Essais grandes bandes – gestions des vivaces



Effet limité du couvert sur la pression chardon en sortie hiver.

PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

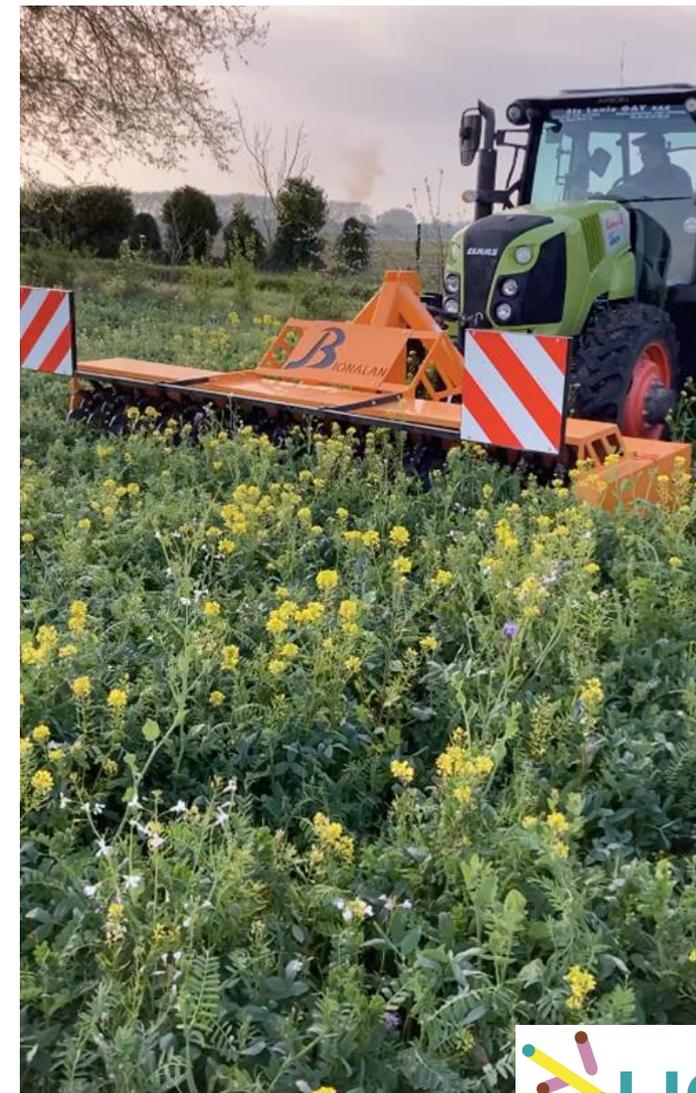
Essais grandes bandes – gestions des vivaces



Destruction du couvert 15 avril.

PARTIE 1 : Choix des espèces et des variétés

Essais grandes bandes – gestions des vivaces



PARTIE 2 : ITK des couverts végétaux et méthode de destruction sans glyphosate

ESSAI GRANDES BANDES COUVERTS VEGETAUX :

quels sont les itinéraires techniques les mieux adaptés ?

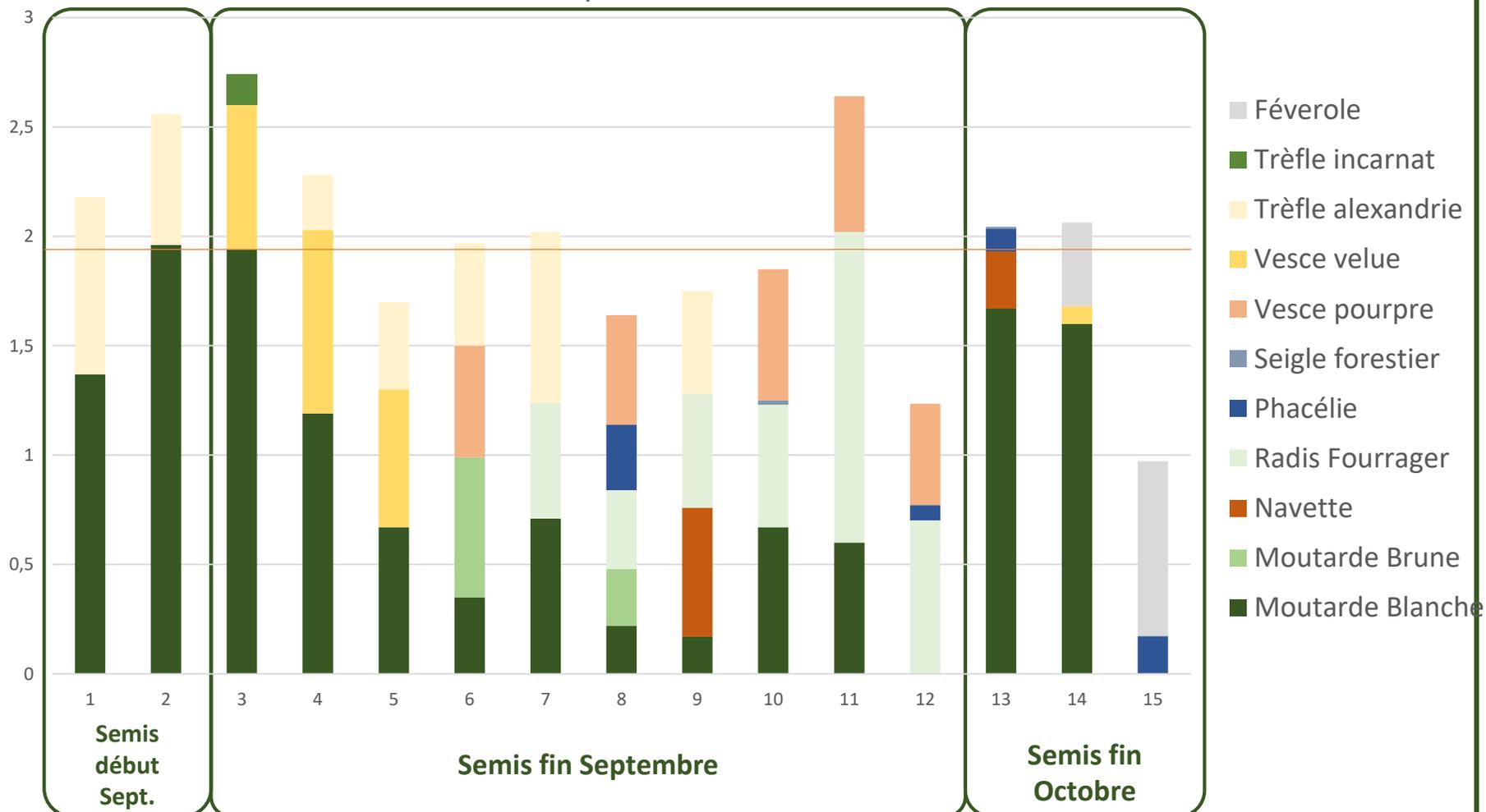
Date de semis	Modalité	Espèce 1	Variété 1	Dose 1 (kg/ha)	Espèce 2	Variété 2	Dose 2 (kg/ha)	Espèce 3	Variété 3	Dose 3 (kg/ha)	Espèce 4	Variété 4	Dose 4 (kg/ha)	Espèce 5	Variété 5	Dose 5 (kg/ha)
07/09/21	M1	Moutarde blanche	Eva	4	Trèfle d'alexandrie	Blue gold	5									
07/09/21	M2	Moutarde blanche	Verte	4	Trèfle d'alexandrie	Blue gold	5									
28/09/21	M3	Moutarde blanche	Eva	6	Trèfle incarnat	Inkara	5	Vesce velue	Goliath	10						
28/09/21	M4	Moutarde blanche	Simplex	6	Trèfle d'alexandrie	Blue gold	5	Vesce velue	Goliath	10						
28/09/21	M5	Moutarde blanche	Verte	6	Trèfle d'alexandrie	Blue gold	5	Vesce velue	Goliath	10						
28/09/21	M6	Moutarde blanche	Verte	4	Moutarde brune	Etamine	2	Trèfle d'alexandrie	Frosty	5	Vesce pourpre	titane	10			
28/09/21	M7	Moutarde blanche	Verte	4	Radis fourrager	Litinia	4	Trèfle d'alexandrie	Frosty	8						
28/09/21	M8	Moutarde blanche	Sibelius	4	Moutarde brune	Etamine	1	Radis fourrager	Mercator	4	Phacelie		1,5	Vesce pourpre	titane	6,5
28/09/21	M9	Moutarde blanche	Architect	4	Radis fourrager	Litinia	4	Navette	barquant	2	trèfle d'alexandrie	Frosty	5			
28/09/21	M10	Moutarde blanche	Abraham	4	Seigle forestier	Caulos	10	Radis fourrager	Mercator	4	Vesce pourpre	Titane	10			
28/09/21	M11	Ecosud		8	vesce pourpre	titane	10									
28/09/21	M12	Green spirit VRP		20												
25/10/21	M13	Moutarde blanche	Eva	5	Navette	Malwira	2	Seigle forestier	Forestal	10	Feverole		100			
25/10/21	M14	Feverole		100	Vesce velue	Titane	12	Moutarde blanche	Eva	5	Phacelie	Maja	4			
25/10/21	M15	Feverole		200	Phacelie	Natra	4									

ESSAI GRANDES BANDES COUVERTS VEGETAUX : quels sont les itinéraires techniques les mieux adaptés ?

Date de semis	Modalité	Espèce 1	Variété 1	Dose 1 (kg/ha)	Espèce 2	Variété 2	Dose 2 (kg/ha)	Espèce 3	Variété 3	Dose 3 (kg/ha)	Espèce 4	Variété 4	Dose 4 (kg/ha)	Espèce 5	Variété 5	Dose 5 (kg/ha)
07/09/21	M1	Moutarde blanche	Eva	4	Trèfle d'alexandrie	Blue gold	5									
	M2	Moutarde blanche	Verte	4	Trèfle d'alexandrie	Blue gold	5									
28/09/21	M3	Moutarde blanche	Eva	6	Trèfle incarnat	Inkara	5	Vesce velue	Goliath	10						
	M4	Moutarde blanche	Simplex	6	Trèfle d'alexandrie	Blue gold	5	Vesce velue	Goliath	10						
	M5	Moutarde blanche	Verte	6	Trèfle d'alexandrie	Blue gold	5	Vesce velue	Goliath	10						
	M6	Moutarde blanche	Verte	4	Trèfle d'alexandrie	Frosty	5	Vesce pourpre	titane	10	Moutarde brune	Etamine	2			
	M7	Moutarde blanche	Verte	4	Trèfle d'alexandrie	Frosty	8	Radis fourrager	Litinia	4						
	M8	Moutarde blanche	Sibelius	4	Vesce pourpre	titane	6,5	Radis fourrager	Mercator	4	Moutarde brune	Etamine	1	Phacelie	Maja	1,5
	M9	Moutarde blanche	Architect	4	trèfle d'alexandrie	Frosty	5	Radis fourrager	Litinia	4	Navette	barquant	2			
	M10	Moutarde blanche	Abraham	4	Vesce pourpre	Titane	10	Radis fourrager	Mercator	4	Seigle forestier	Caulos	10			
	M11	Ecosud		8	vesce pourpre	titane	10									
	M12	Green spirit VRP		20												
25/10/21	M13	Moutarde blanche	Eva	5	Feverole		100	Seigle forestier	Forestal	10	Navette	Malwira	2			
	M14	Moutarde blanche	Eva	5	Feverole		100	Vesce pourpre	Titane	12	Phacelie	Maja	4			
	M15	Phacelie	Natra	4	Feverole		200									

Crucifères et légumineuses : influence de la date de semis sur la production de matière sèche

Biomasse TMS/Ha mars 2022



Les observations

Plage de semis importante afin de répondre à un panel large d'agriculteurs : selon les modalités on constate qu'il est possible de produire au moins 2 t de matière sèche par hectare (objectif de l'essai)

Observation crucifères :
Production de biomasse pour les crucifères en recul par rapport à n-1, principalement dû à des reliquats azotés plus faibles,

Moutardes blanches :
Précocité moutarde blanche :

- Précoce : Eva
- Intermédiaire : Abraham
- Tardive : Verte, Architect
- Très tardive : Simplex, Sibelius,

Production hétérogène entre modalité :

- Le nombre de partenaire impacte la production de biomasse sèche.
- Effet variétal important

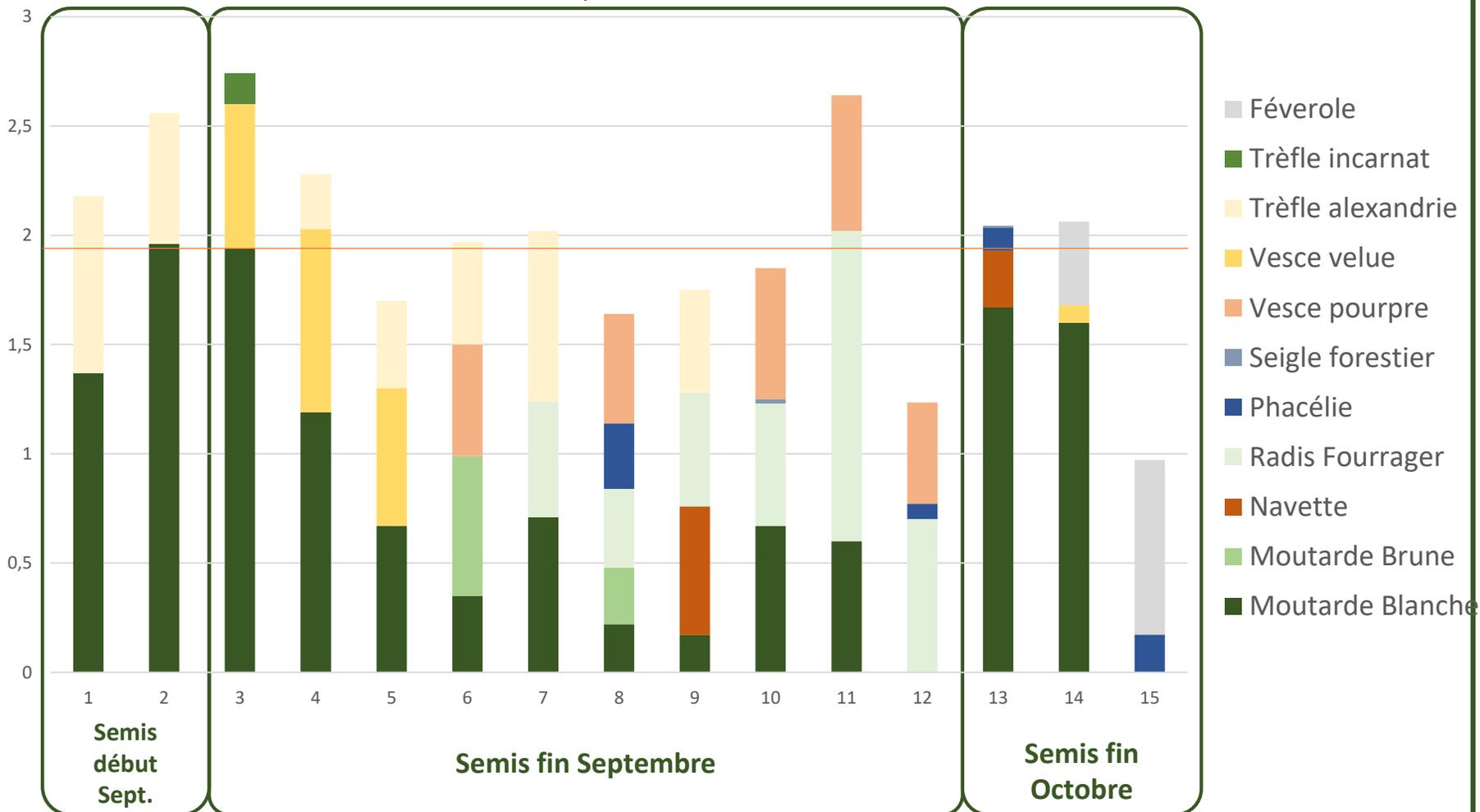
Bon partenaire à la féverolle en semis tardif : complémentarité apport azote et carbone.

Moutarde brune :

- Pas d'apport supplémentaire en biomasse par rapport à une moutarde blanche.
- Vigueur de départ beaucoup plus faible que la moutarde blanche → effet concurrence adventice moins important

Crucifères et légumineuses : influence de la date de semis sur la production de matière sèche

Biomasse TMS/Ha mars 2022



Les observations

Observation crucifères :

Moutarde brune :

Complémentaire avec la moutarde blanche sur la structure du couvert : port dressé et biomasse aérienne pour la moutarde blanche, alors que la moutarde brune se développe moins en hauteur.

Radis fourrager :

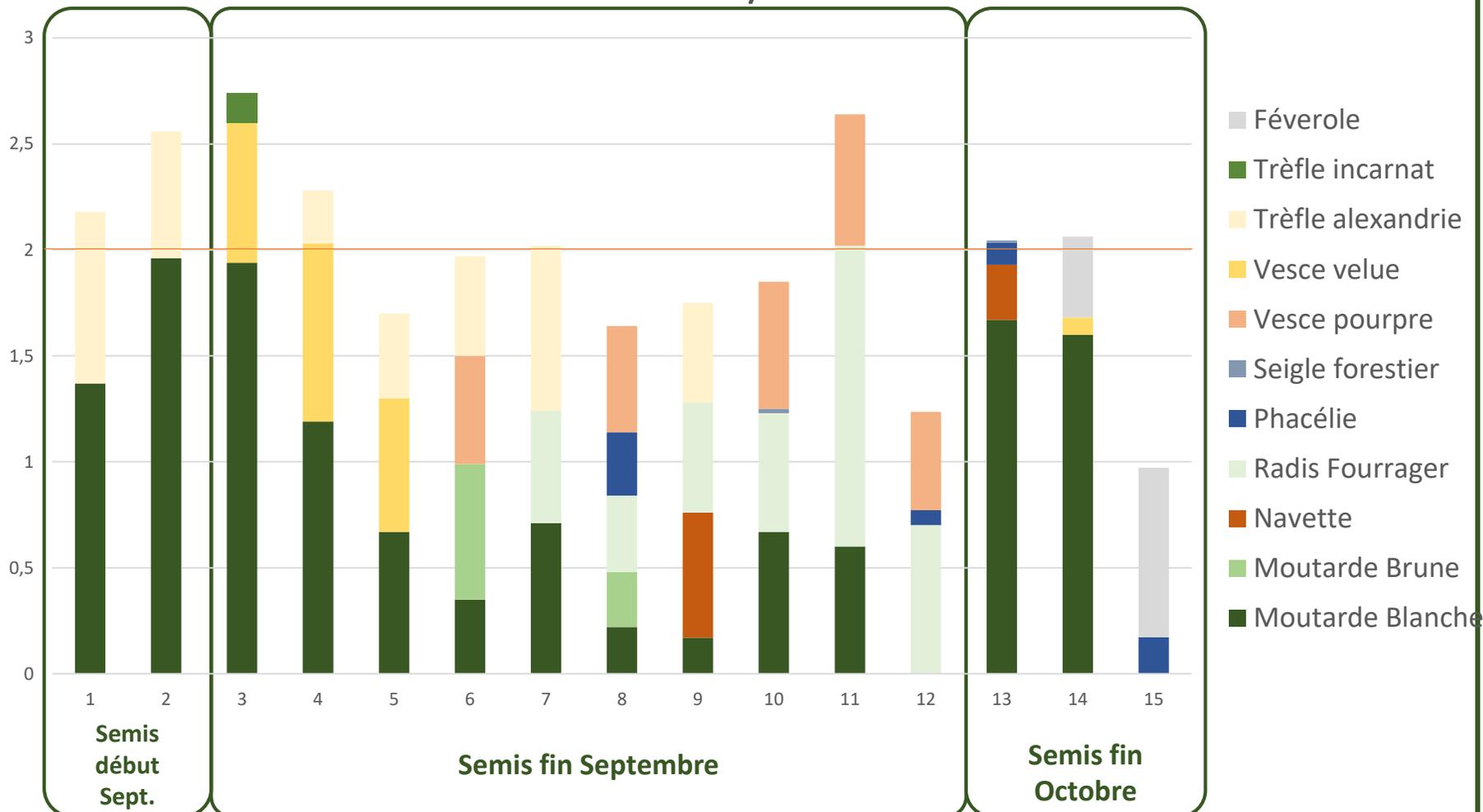
Production de biomasse stable entre modalité. Production de biomasse racinaire plus importante que les autres crucifères, Bon partenaire à la moutarde blanche.

Navette :

Production de biomasse acceptable pour le semis intermédiaire associée à deux autres crucifères (modalité 9). Décroche en semis tardif.

Crucifères et légumineuses : influence de la date de semis sur la production de matière sèche

Biomasse TMS/Ha mars 2022



Les observations

Observation légumineuses :

Vesce velue / Vesce pourpre :

Production de matière stable pour le semis intermédiaire. Décroche sur le semis tardif. Le décalage de semis d'un mois couplé à une destruction précoce pour une vesce explique cela.

Trèfle alexandrie : production plus régulière sur le semis précoce (ensoleillement plus important). Différence variétale importante entre les trèfle d'alexandrie. Production et comportement en végétation.

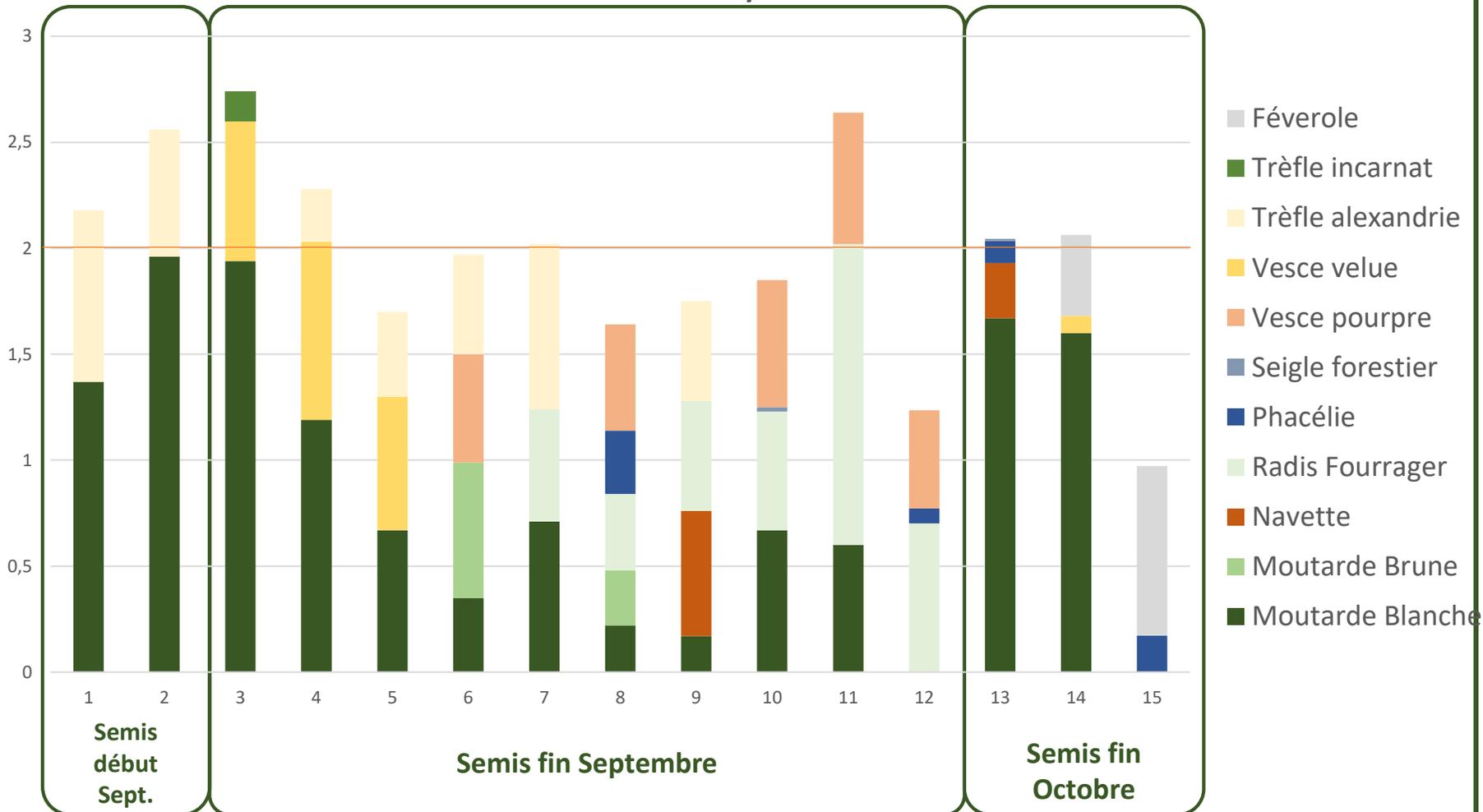
Trèfle incarnat :

Objectif de production non atteint. Coût d'implantation plus important que le trèfle d'alexandrie.

Féverole : objectif sur la date de semis tardive = trouver un partenaire à la féverole. Ici, bonne complémentarité avec la moutarde blanche. Observation d'une concurrence à la lumière entre les deux espèces, par conséquent couvert qui a tendance à faire davantage de biomasse.

Crucifères et légumineuses : influence de la date de semis sur la production de matière sèche

Biomasse TMS/Ha mars 2022



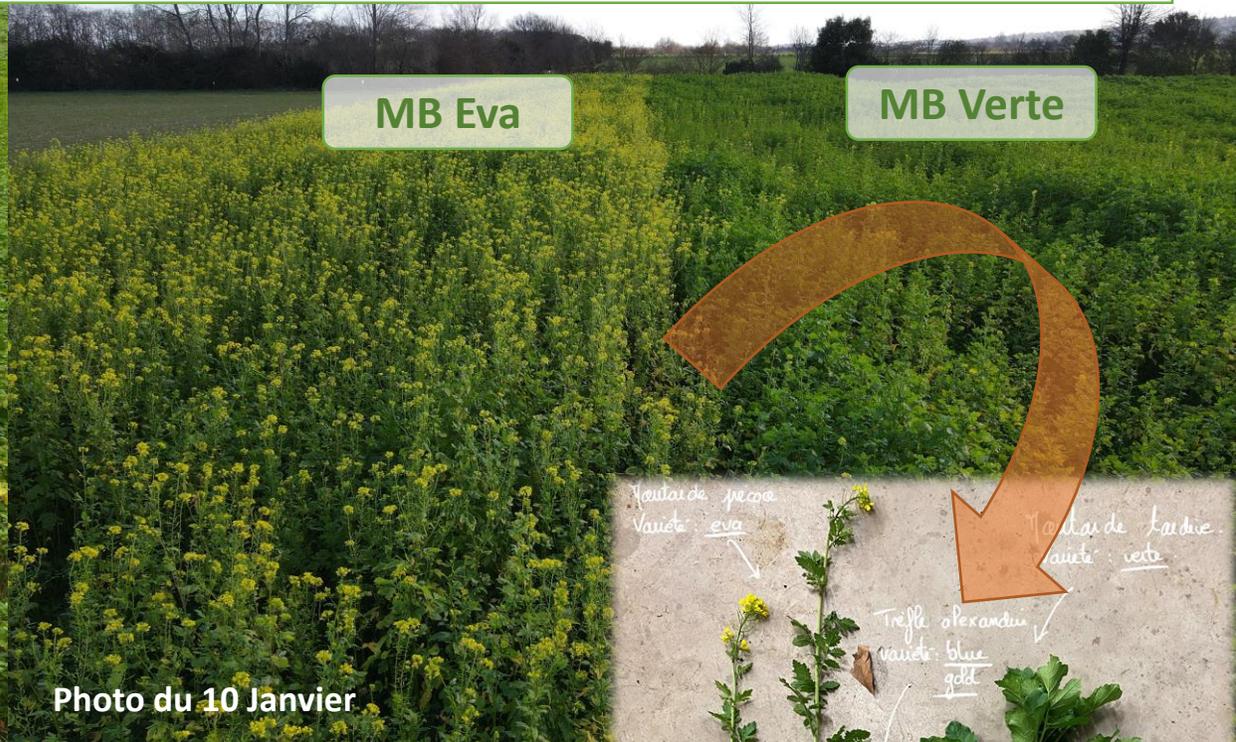
Les observations

Observation autres :

Phacélie : production de biomasse faible et hétérogène.

Seigle forestier : production quasi inexistante.
Préférence pour le seigle fourrager : plus agressif à la mise en place du couvert.

Association moutarde blanche précoce ou tardive associée à un trèfle Alexandre ?



Comparaison biomasse CV en TMS/Ha

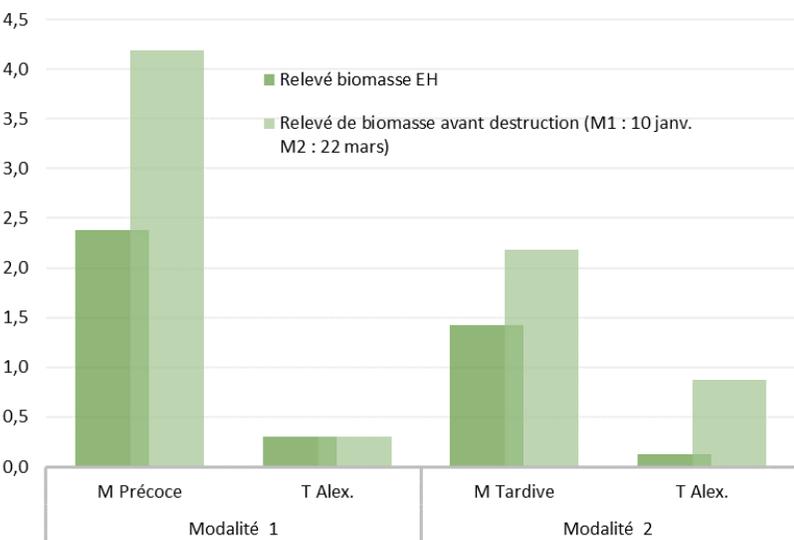


Photo du 15 octobre

Photo du 10 Janvier

Les observations

Les photos ci-dessus démontrent l'importance, tout comme les cultures de rentes, d'engendrer une réflexion lors des prises de décisions liés à l'implantation des couverts végétaux autour du **choix variétal**.

L'intérêt de l'association :

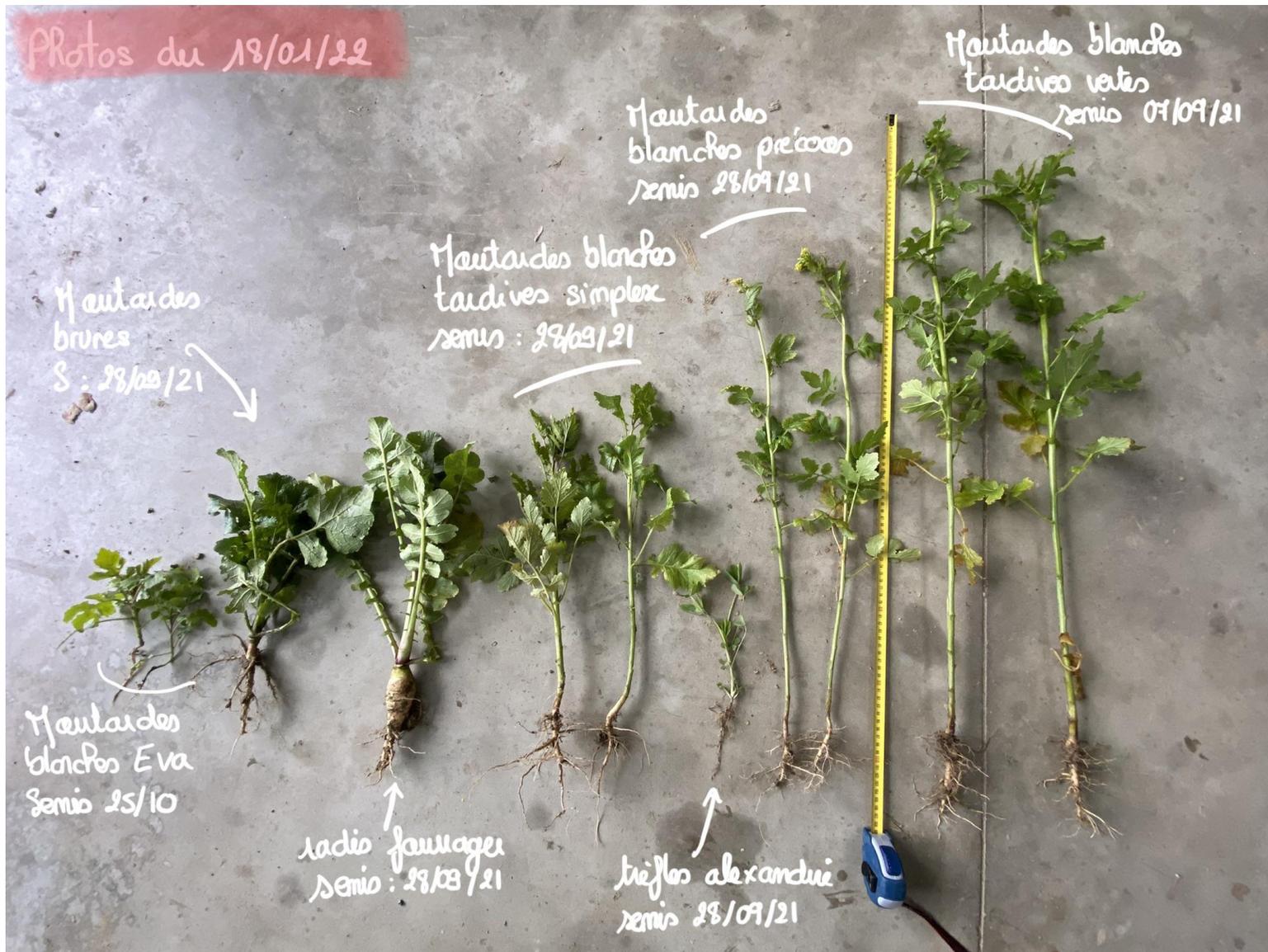
- La vitesse d'implantation de la moutarde blanche assure une couverture du sol et une concurrence précoce aux adventices.
- Dans le cas d'un écimage/broyage de la moutarde le trèfle d'alexandrie assure le relai et permet une production d'azote pour la culture suivante.
- De plus, au vue de la photo ci-contre les deux espèces se complètent au niveau de la structure du couvert. Effectivement, avec un port dressé la moutarde assure une production de biomasse aérienne alors que le trèfle assure la couverture du sol.

Développement du couvert : Importance du développement du couvert

Le développement de la moutarde a permis de contrôler le ray-grass et d'éviter que ce dernier ne talle. Favoriser une bonne implantation et un développement agressif dès les premiers stades par un semis sécurisé (éviter le semis à la volée des petites graines) permet de concurrencer les adventices.



Destruction du couvert : Importance du développement du couvert



Effet date de semis et précocité variétale de la moutarde blanche ?

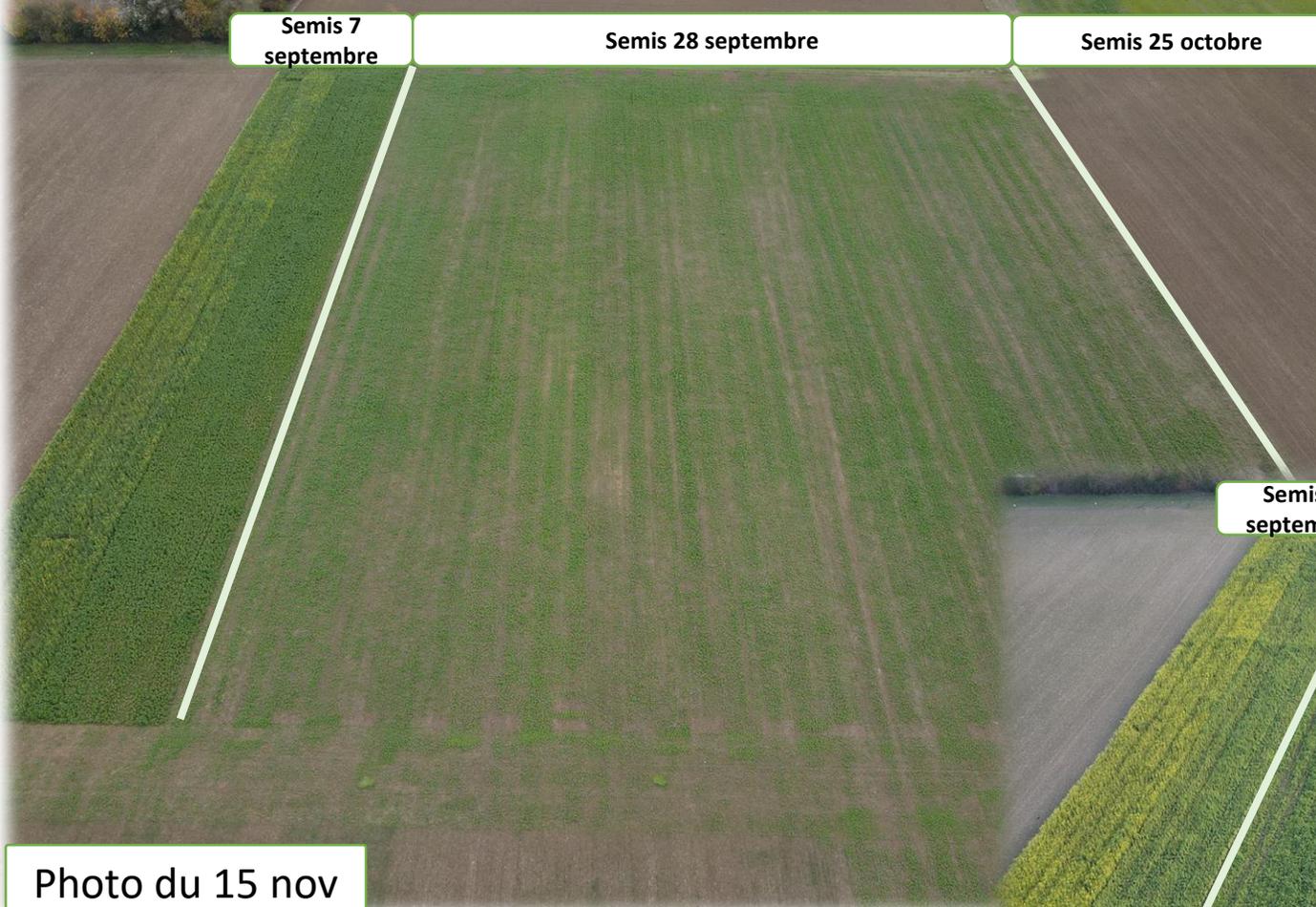


Photo du 15 nov

Les observations (2)

Les moutardes précoces et tardives ne sont pas à opposer mais doivent se réfléchir selon l'objectif du couvert :

- Moutarde précoces : produire de la biomasse entrée hiver et destruction précoce du couvert. Implantation avant une céréale à paille ?
- Moutarde tardive : interculture longue

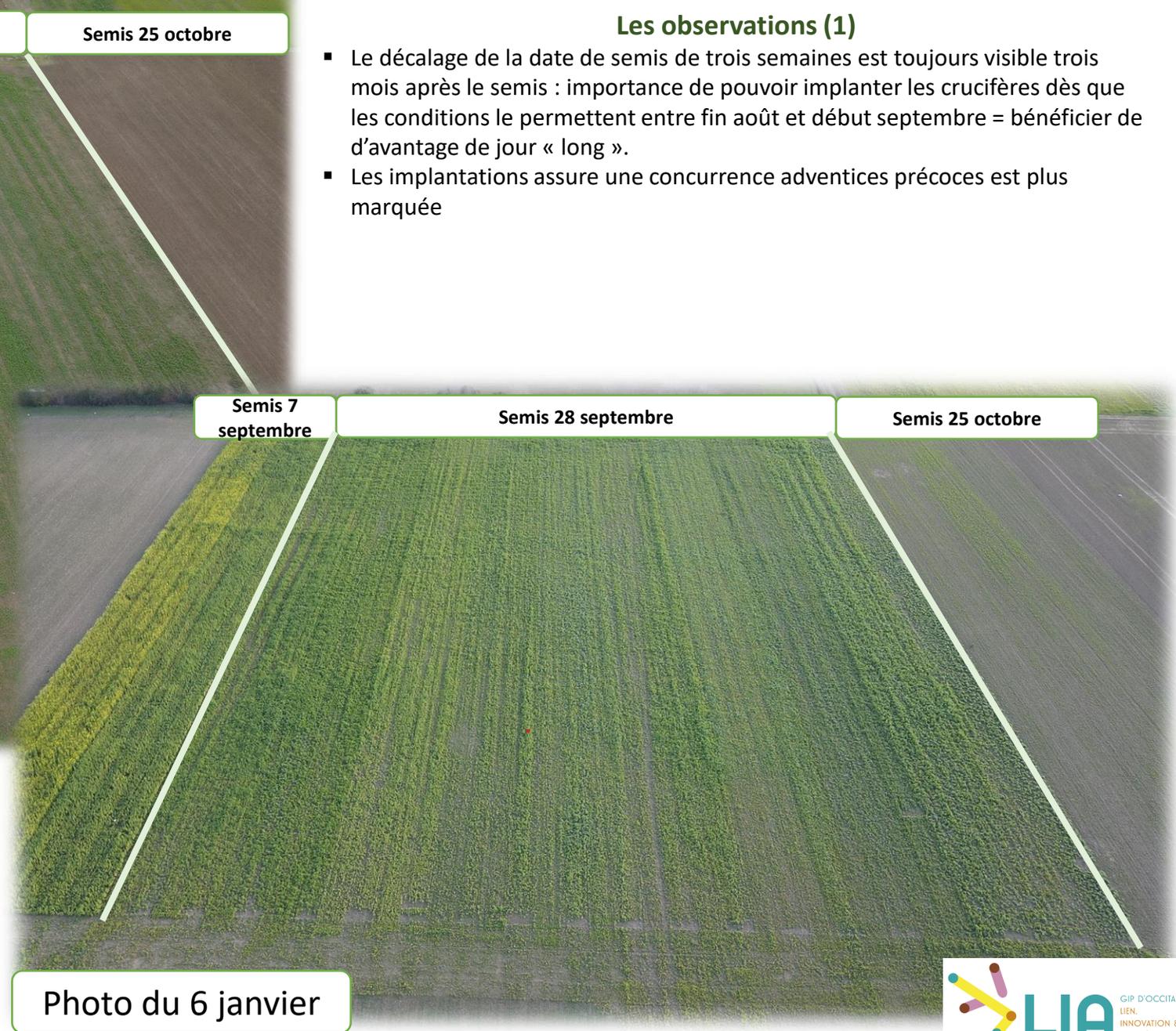
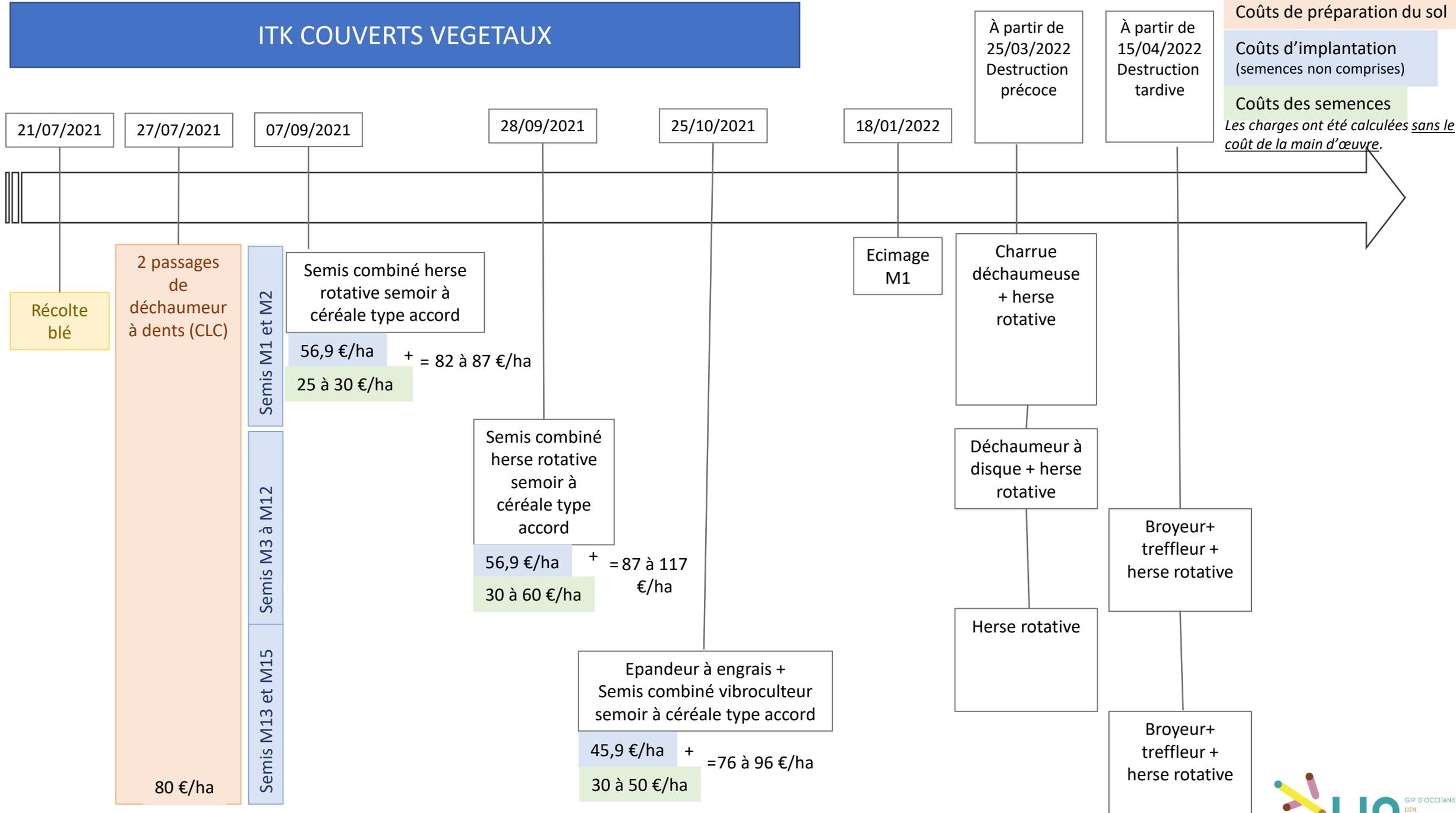


Photo du 6 janvier

Les observations (1)

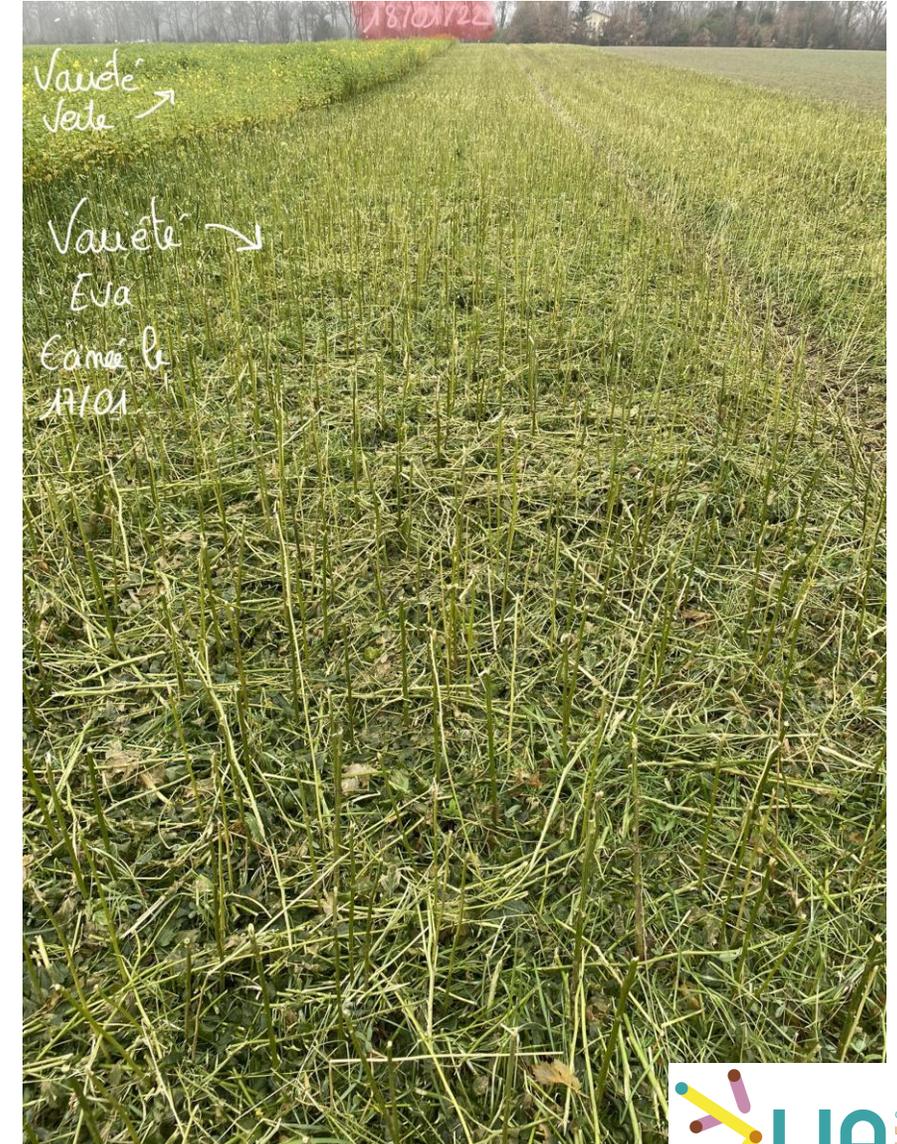
- Le décalage de la date de semis de trois semaines est toujours visible trois mois après le semis : importance de pouvoir implanter les crucifères dès que les conditions le permettent entre fin août et début septembre = bénéficier de d'avantage de jour « long ».
- Les implantations assure une concurrence adventices précoces est plus marquée

ITK COUVERTS VEGETAUX



Destruction du couvert : Importance des conditions de destruction

Ci-contre la modalité 1 implantée le 07 septembre. Afin de permettre au trèfle de se développer et d'éviter toute grenaison de la moutarde, un écimage a été réalisé le 18 janvier. Cette opération aurait pu également être réalisée par un broyeur.



Destruction du couvert : Importance des conditions de destruction

Cet essai, avec des modalités de 12m de large, a donné lieu à deux dates de destruction : une dite précoce au 15 mars, la seconde au 15 avril. Les conditions climatiques et d'humidité du sol étaient particulièrement favorable lors de la première date de destruction, les photos ci-dessous en attestent. A l'inverse, lors de la seconde date de destruction, les conditions sèche n'ont pas permis une bonne préparation du lit de semence. Pour ces raisons, il est important d'aborder la destruction des couverts sous un angle conditions sol/climat favorable et non avec une approche date de destruction. De plus il est intéressant de mentionner que lors de la seconde destruction au 15 avril, étant donnée les conditions sèche de fin mars/début avril, la production de biomasse des couverts à un mois d'intervalle a été quasi nulle.

15/03/2022



15/03/2022



14/04/2022 : destruction + 1 mois



Destruction du couvert : Importance des conditions de destruction



Modalité destruction scalpeur directement après broyage. Après blanchissement, passage de rotative. Le scalpeur avec le travail des ailettes a pour objectif d'éviter toute reprise du couvert et de la flore présente (ray-grass en majorité) et ainsi se passer de l'utilisation de glyphosate.



Destruction du couvert : Importance des conditions de destruction

Les bandes de destruction avec date différenciée se retrouvent dans la densité de levée et la vigueur du soja. En effet les conditions de destruction précoce plus favorable ont assurée une levée plus régulière et une densité plus important que les destruction tardives.

A noter que la destruction du couvert à la charrue déchaumeuse (broyage préalable) a permis également une levée correcte de la culture.

- Destruction tardive labour 15/04
- Destruction précoce 15/03