



Agro-Transfert
Ressources et Territoires

SYNTHESE DES ESSAIS SUR LA GESTION DU LAITERON DES CHAMPS EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE

Essais réalisés chez des agriculteurs des Hauts-de-France entre
2020 et 2024 dans le cadre du projet :



Plan du document :

- 1- Introduction
- 2- Méthodologie
 - a. Méthode d'évaluation des pratiques
 - b. Mise en œuvre d'un réseau de parcelles
- 3- Résultats
 - a. Comparaison d'outils pour les déchaumages de printemps
 - b. Comparaison d'outils pour les déchaumages et d'implantation de couverts
 - c. Comparaison de période de déchaumages étés ou été + printemps
 - d. Suivis de densité
- 4- Enseignements et hypothèses en suspens

Partenaires financiers :



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité



Partenaires techniques et scientifiques :



INRAE

UniLaSalle
Terre & Sciences

1. Introduction

Depuis les années 2000, le laiteron des champs figure comme un problème croissant, devenant la seconde adventice la plus problématique en grande culture Bio dans le Nord-Pas-de-Calais en 2015 (ITAB, 2015).

Il a la capacité de se multiplier par ses graines et par ses racines où il stocke de l'énergie afin de pouvoir repousser après l'hiver ou une destruction de ses parties aériennes. Il émerge au printemps, se multiplie et rentre en dormance autour de septembre où il va stopper son développement et survivre grâce à ses réserves énergétiques. Il est très présent dans les systèmes légumiers de plein champs biologiques où des outils émiettent le sol sur 15 cm de profondeur et viennent fractionner son système racinaire superficiel et cassant (Leblanc & Lefebvre, 2018a ; Weil, 2018). Grâce à ses réserves racinaires et à un nombre de bourgeons végétatif élevé, le laiteron des champs dispose d'une forte capacité de repousse après perturbation de son appareil racinaire ou aérien. En 2017, aucune référence nationale ne couvrait le sujet pour accompagner les producteurs en difficulté. Les projets VivLéBio : maîtrise des VIVaces et l'insertion de Légumes de plein champ dans les systèmes de grande culture BIOlogiques et VivLéBio2, deux projets partenariaux, coordonnés par Agro-Transfert Ressources et Territoires ont tablé sur cette problématique. Avec les chambres d'agriculture départementales des Hauts-de-France, Bio en Hauts-de-France et le Marché de Phalempin, des expérimentations ont été mises en place en région pour produire des références sur des pratiques permettant la gestion du laiteron des champs, à l'échelle de l'itinéraire technique et pluriannuelle. Plusieurs pistes ont été étudiées pour creuser 3 questions sur la gestion des vivaces :

- Quels sont les impacts des différents outils de travail du sol sur les laiterons des champs ?
- Quelles combinaisons de pratiques améliorent l'efficacité des déchaumages ?
- Quelles conditions de réalisation améliorent l'efficacité des stratégies ?

Dans ce document seront d'abord détaillées les méthodologies d'évaluation des stratégies, le réseau d'expérimentations et le contexte météorologique des années étudiées. Les résultats seront ensuite présentés sous 2 formats, des résultats d'essais de comparaison d'outil, de stratégies de déchaumage et de combinaisons de pratiques et enfin des résultats de suivis de densités pluriannuels chez des agriculteurs. Enfin, une dernière partie conclura sur les premières réponses apportées par le projet aux 3 questions initiales.

2. Méthodologie

Différents protocoles ont été mis en place pour évaluer l'efficacité des outils de déchaumage et des stratégies de gestion des laiterons des champs.

Pour évaluer **l'efficacité des outils de déchaumage**, des parcelles infestées ont été découpées en bandes et les outils ont été choisis en raison de leur présence habituelle dans les exploitations AB des Hauts-de-France ainsi que quelques-uns plus innovants. Pour évaluer l'impact des outils, un premier comptage de laiteron est réalisé avant toute intervention sur chacune des bandes. Pour cela, 4 zones de comptages de 1m de longueur répartie sur toute la largeur de la bande ont d'abord été identifiées et géoréférencées. Un second comptage est réalisé sur ces mêmes zones juste après le passage des outils en prenant soin de relever la profondeur des fragments observés dans la couche travaillée. Enfin, un troisième comptage des repousses est réalisé 10 jours après le passage des outils.

Pour évaluer les **stratégies de gestion des laiterons**, deux méthodologies se sont succédées pour améliorer la précision des suivis.

Avant 2022, Des zones d'observation étaient d'abord identifiées sur les zones infestées puis les 4 coins de cette zone étaient bornés à l'aide de repères fixes du bord de parcelle et d'un décamètre (Cf. Figure 1).

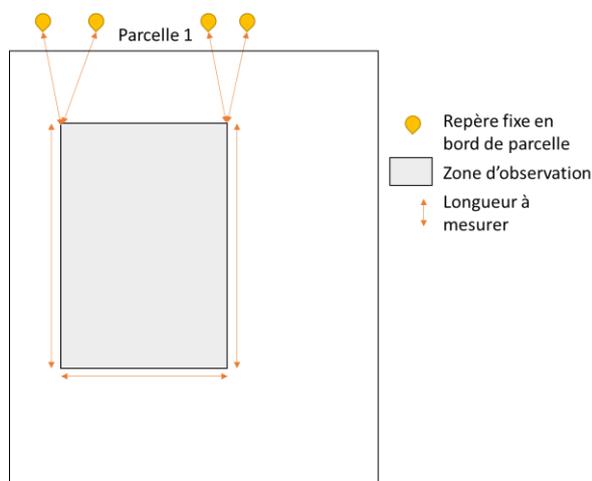


Figure 1: Localisation de la zone d'observation

La parcelle était alors divisée en bandes de 20m de large où les tâches¹ étaient identifiées et leur surface estimée par des mesures de longueurs et largeurs. Dans chaque bande de 20m, des cerceaux de 0.25m² étaient lancés 10 fois dans les tâches pour en estimer la densité moyenne par bandes, des photos ont été régulièrement prises des cerceaux pour affiner la jauge visuelle. L'ensemble des indicateurs suivis relevés étaient : un ratio de superficie infectée/superficie totale, la densité moyenne de laiterons dans chaque bande et tâches, le pouvoir couvrant, la biomasse racinaire, longueur des racines et le nombre de fragments quand c'était possible.

Après 2022, le protocole d'évaluation des pratiques a évolué pour simplifier et améliorer la précision des suivis grâce à l'acquisition d'une canne GPS à précision centimétrique. Dès lors, les indicateurs de suivi utilisés ont été : l'évolution de la densité adventice ainsi que l'évolution du contour des tâches.

Pour les suivis de densité, la méthodologie s'est basée sur une adaptation de la méthode Casimir². Pour cela, les tâches de laiteron sont d'abord repérées suite à un passage en W au travers de la parcelle. Des quadrats de 16m² à densités homogènes de laiterons sont repérés au cœur des tâches de laiteron puis géolocalisés à l'aide de la canne GPS. Des comptages de densités sont ensuite réalisés à l'aide de cerceaux de 0.25m², lancés 4 fois aléatoirement dans les quadrats géolocalisés. Un premier comptage est réalisé si possible avant les premières interventions sur la parcelle, puis avant chaque nouveau

¹ zone de plus de 10 m² dans laquelle les densités de laiteron sont supérieures à 5 pieds/m²

² Le projet CASIMIR : développements méthodologiques pour une CARactérisation SIMplifiée des pressions blotiques et des Régulations biologiques (<https://www6.inrae.fr/reseau-pic/Projets/Projet-CASIMIR>)

déchaumage, soit environ tous les 10 à 15 jours. Un dernier comptage est réalisé en fin d'été, avant l'entrée en dormance, voire avant les travaux du sol post-récolte. L'analyse des résultats porte sur l'évolution des densités de laiterons des champs en fonction des modalités ou par simple suivi.

Une modalité témoin sans aucune intervention n'a jamais été mise en place face au risque d'expansion accrue des laiterons des champs sans perturbations, les modalités sont généralement comparées à des pratiques déjà reconnues (scalpages répétés superficiels au point de compensation) ou aux pratiques habituelles de l'agriculteur chez qui l'expérimentation a été mise en place.

3. Réseau d'expérimentations

3.1. Un réseau réparti dans les Hauts-de-France

CARTE DES EXPÉRIMENTATIONS ET STATIONS MÉTÉOROLOGIQUES DE RÉFÉRENCE



Image tirée de géoportail : <https://www.geoportail.gouv.fr/carte>

Avec l'utilisation des données cartographiques : © IGN, CRAIG, Métropole Aix-Marseille-Provence, MAA, ASP, Airbus Defence and Space, INRAE, IRD, CEREMA, Esri France

3.2. Notes sur les contextes météorologique des expérimentations

3.2.1. Secteur de Cambrai-Epinoy (59)

2020 Année chaude et sèche par rapport aux normales de saisons, +1.3°C en moyenne, principalement en juin aout et septembre, - 173.2 mm sur l'année avec des déficits importants d'avril à aout

2023 Mars très humide, températures moyennes dans les normales hormis en été (très chaud), avec un mois de juin chaud et sec avec +4°C en moyenne

2024 Printemps jusque juillet humide soit +95mm sur l'année, juillet et aout chauds

3.2.2. Secteur d'Aulnois-sous-Laon (02)

2017 Pluviométries faibles pour les printemps (< 75mm en 3 mois), septembre très humide

2018 Année très sèche, de février à octobre, seulement 160mm entre mai et septembre, (-187.5mm sur l'année)

2019 Mois de juin chaud et humide, juillet très chaud.

2021 Météorologie de mi-juillet à septembre dans les normales voire un peu plus fraîches (-1°C) et sèche (-50mm en moyenne) (*retour agriculteur*)

3.2.3. Secteur du Plessis-Belleville (60)

2022 Printemps été chaud (+1,5°C) et sec (-30mm),

2023 Mois d'avril pluvieux et froid, juin chaud, et juillet aout pluvieux (+22mm)

2024 Année plutôt humide avec +141 mm en moyenne notamment en mars, septembre et octobre.

3.2.4. Secteur de Beauvais-Tillé (60)

2017 Printemps et automne à pluviométrie faible

2018 Hiver et printemps très pluvieux (+39mm au mois de mai), automne pluviométrie faible (-61mm par rapport aux normales en septembre octobre)

2019 Pluviométrie sous les normales au printemps-été

3.2.1. Secteur d'Abbeville (80)

2023 Année a été plutôt chaude (moyenne + 1.1°C, hormis en juin), difficile d'avoir des terres ressuyées ; mai et juin chauds et secs ; mars, avril et fin juillet, fort pluvieux

2024 Mars très pluvieux empêchant de rentrer sur les terres. Forts coups de chaud de juin, avec des journées à plus de 35°C. Entre juillet et aout, presque 5 semaines de pluies.

Source : infoclimat.fr

3.3. Expérimentations mises en place par objectifs

Objectif	Nom modalité	Agriculteur, parcelle, année	Lieu
Comparaison d'outils de déchaumages	Décompactage	Bioteam, HD12, 2020	Heudicourt (80)
	Fissuration		
	Scalpage profond		
	Projection de terre		
	Scalpage + projection de terre		
	Scalpage superficiel		
Comparaison de stratégies de déchaumages de printemps	Scalpings répétés	Bioteam, HD2, 2023-2024	Heudicourt (80)
	Fragmentation + scalpings	M. Roussel, Chemin de Vitz, 2024	Abbeville (80)
	Scalpings superficiels + scalpings		
	Fragmentation + scalpings		
	Scalpage profond + scalpings	M. Roussel, OnzeR23, 2023	Abbeville (80)
	Scalpings superficiels + scalpings		
	Fragmentation + scalpings		
	Scalpage profond + scalpings		
Comparaison de combinaison de pratiques	Scalpeur Treffler	M. De Langlade, 2021	Cuts (60)
	Chisel		
	Kvick-Finn		
	Couvert		
	Couvert +++		
	Déchaumages répétés d'été	M. Vuillot, 2017-2019	Grandlup-et-Fay (02)
	Pratiques de l'agriculteur		
	Jachère cultivée		
	Déchaumages répétés d'été	M. Ortegat, 2017-2018	La Neuville sur Oudeuil (60)
	Déchaumages répétés d'été + printemps		
	Epuisement printemps + binage simple	M. Henocque, les 18, 2023	Poix-de-Picardie (80)
	Epuisement printemps + binage + couvert d'intercalaire		
Suivi de densité	Suivi soja	M. Henocque, le domaine, 2023	Poix-de-Picardie (80)
	Suivi lentille	M. Henocque, le domaine, 2023	Poix-de-Picardie (80)
	Déchaumages de printemps	M. Masson, Les 19, 2023-2024	Chèvreville (60)
	Déchaumages de printemps + Labour		
	Epuisement printemps + succession de 2 cultures concurrentielles	M. Masson, la défonce, 2022-2024	Chèvreville (60)

4. Résultats par objectifs

4.1. Comparaison d'outils de déchaumages - 2020

Objectif : évaluer l'effet de différents outils de travail du sol sur les racines de laiteron afin de choisir les outils les mieux adaptés à la stratégie choisie (époussetage et/ou extraction des racines).

SYNTHESE	Décompacteur LSM et DEMETER socs fissurateurs (ACTISOL)	SMARAGD avec lames scalpantes (LEMKEN)	DYNADRIVE (BOMFORD)	KVICK-FINN	Scalpeur TG (TREFFER)	DEMETER avec ailettes (ACTISOL)
Recouvrement de l'outil	FAIBLE	BON	FAIBLE	BON	TRES BON	TRES BON
Profondeur de travail	15-20 cm	10-15 cm	8-15 cm	10 ou 15 cm	5-8 cm	5-8 cm
Fragmentation des racines	FAIBLE	MOYENNE (5 à 10 cm)	MOYENNE (5 à 10 cm)	FAIBLE à MOYENNE (fragments de 5 à 15 cm)	FAIBLE (scalpé sous le collet)	FAIBLE (scalpé sus le collet)
Destruction des pieds	FAIBLE	MOYEN	Pas de mesure	BONNE (10 cm) à MOYENNE (15 cm)	BONNE	(identique que scalpé TG ?)
Efficacité dans une stratégie d'époussetage	FAIBLE	MOYENNE	MOYEN à FAIBLE	Pas le but de l'outil	BONNE	BONNE
Efficacité dans une stratégie d'extraction	Pas le but de l'outil	Pas le but de l'outil	MOYEN à FAIBLE	BONNE	Pas le but de l'outil	Pas le but de l'outil
Commentaire	L'outil a laissé beaucoup de pieds en place et a peu fragmenté le système racinaire.	L'outil laisse de grands fragments de racines dans le sol, difficiles à épousseter. Le recouvrement peut être amélioré en changeant les socs qui étaient usés.	L'outil permet de fragmenter les racines et d'en remonter une partie en surface. Ces 2 actions combinées peuvent avoir un effet bénéfique, mais le recouvrement reste faible sur 2 passages. Pourrait être intéressant après un scalpé à 10-15 cm ?	L'outil permet de sectionner les racines et de les remonter à la surface. Plus l'outil est profond, plus les fragments extraits sont grands (mais plus difficiles à épousseter s'ils restent enfouis). Création d'un mulch végétal en surface.	L'outil permet de scalpé les laiterons et de les laisser en surface pour qu'ils dessèchent. Le scalpé va obliger le laiteron à puiser dans ses réserves pour produire de nouvelles pousses depuis ses racines horizontales.	

Remarque :

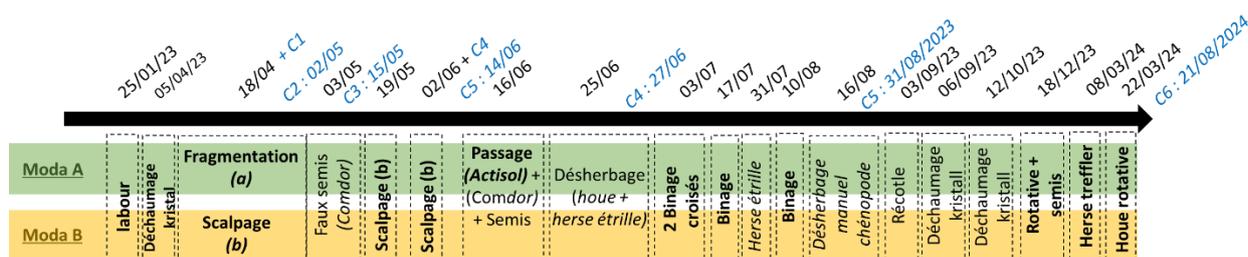
- Les conditions très sèches n'ont pas permis aux outils de travailler à leur plein potentiel
- Des problèmes de géolocalisation n'ont pas permis un suivi à N+1 des effets des outils

4.2. Comparaison de stratégies de déchaumages de printemps

Objectif : évaluer l'effet de la combinaison et des conditions d'utilisation de différents outils de travail du sol sur les racines de laiteron afin d'orienter les choix liés à la stratégie choisie (époussetage et/ou extraction des racines).

Agriculteur – Parcelle – Années	Bioteam - HD2- 2023-2024		M. Roussel - Chemin de Vitz - 2024			M. Roussel – OnzeR23 - 2023		
Lieu	Heudicourt (80)		Hiermont (80)			Hiermont (80)		
Type de sol, (secteur météorologique)	Limon battant, (Cambrai (59))		Limon sablo argileux terroir très humide et tardif, (Abbeville (80))			Sablo-Argileux, (Abbeville (80))		
Précédent	Panais		Blé d'hiver			Blé d'hiver		
Nom modalité	Scalpages répétés	Fragmentation + scalpages	Scalpages superficiels + scalpages	Fragmentation + scalpages	Scalpage profond + scalpages	Scalpages superficiels + scalpages	Fragmentation + scalpages	Scalpage profond + scalpages
Densité initiale (laiteron/m ²)	81 (18/04/23)	112 (18/04/23)	38 (22/04/24)	48 (22/04/24)	107,5 (22/04/24)	66 (03/05/23)	66(03/05/23)	81 (03/05/23)
Nombre de déchaumage	4	4	5	5	5	4	5	4
Dates de déchaumages	18/04/2023 19/05/2023 02/06/2023 16/06/2023	18/04/2023 19/05/2023 02/06/2023 16/06/2024	25/04/2024 10/05/2024 24/05/2024 28/05/2024 04/06/2024	25/04/2024 10/05/2024 24/05/2024 28/05/2024 04/06/2024	25/04/2024 10/05/2024 24/05/2024 28/05/2024 04/06/2024	17/05/2023 07/06/2023 28/06/2023 03/07/2023	17/05/2023 25/05/2023 07/06/2023 28/06/2023 03/07/2023	17/05/2023 07/06/2023 28/06/2023 03/07/2023
Profondeur de déchaumage	10-10-10-12	10-10-10-12	6-12-6-8-3	9-12-6-8-3	12-12-6-8-3	5-5-12-5	9-15-5-12-5	12-5-12-5
Outils utilisés (profondeur)	1. Cultiscalp 2. Cultiscalp 3. Cultiscalp 4. Actisol (scalpeur-extracteur)	1. Déchaumeur à disque 2. Cultiscalp 3. Cultiscalp 4. Actisol (scalpeur-extracteur à)	1. Scalpeur 2. Chisel + rouleau terrier 3. Scalpeur 4. Fissurateur (25cm) + Herse rotative (8 cm) 5. Scalpeur	1. Combiné rotative 2. Chisel + rouleau terrier 3. Scalpeur 4. Fissurateur (25cm) + Herse rotative (8 cm) 5. Scalpeur	1. Chisel 2. Chisel + rouleau terrier 3. Scalpeur 4. Fissurateur (25cm) + Herse rotative (8 cm) 5. Scalpeur	1. Vibroculteur à soc pattes d'oie 2. Vibroculteur à soc pattes d'oie 3. Chisel 4. Vibroculteur à soc pattes d'oie	1. Herse rotative 2. Chisel 3. Vibroculteur à soc pattes d'oie 4. Chisel 5. Vibroculteur à soc pattes d'oie	1. Chisel 2. Vibroculteur à soc pattes d'oie 3. Chisel 4. Vibroculteur à soc pattes d'oie
Passages en culture	3 binages (04/07/23; 17/07/23 ;10/08/23)	4 binages (04/07/23 ; 17/07/23 ;10/08/23)	Croskillette (07/06/24), Désherbage thermique (17/06/24), 2 binages (25/06/24 ; 24/07/24)			Binage (15/08/23)		
Culture implantée (semis ; récolte)	Haricots verts (semis 16/06/23 ; récolte 03/09/23) ; Blé + trèfle (semis 18/12/23 ; récolte 30/06/24)		Betteraves rouges (12/06/24 ; 28/08/24)			Haricots verts (06/07/23 ; 25/09/23)		

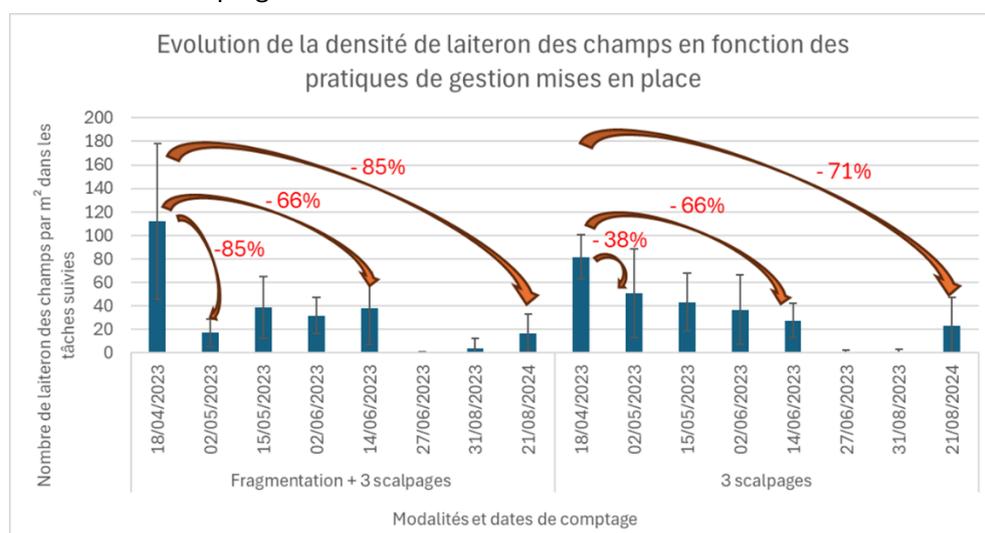
Itinéraire technique de haricot vert avant blé d'hiver :



(a) = déchaumeur à disque rubin à 10cm
 (b) = cultiscalp à 10cm de profondeur

Stade observé
 Comptage
 ITK
 (outil)

Résultats de comptages :



Remarques :

- Les passages de herse étrille, Actisol et houe ont été réalisés pour lutter contre les adventices annuelles.
- Le 27/06/23 : Les densités comptées ont potentiellement été sous évaluées car le comptage a eu lieu un peu trop tôt après le passage de houe + herse étrille passée (2 j plus tôt), certains pieds étaient peut-être cachés. 17 pieds de haricots ont été comptés en moyenne au mètre linéaire, sur 3 comptages par modalités.
- Le 31/08/23 : Le comptage était plus représentatif des populations de laiteron (+ de 3 semaines après binage). Des laitérons ont surtout été observés sur le rang à des stades divers, à tous les stades. Aux endroits où il n’y avait pas de haricots, les laitérons étaient plus développés.

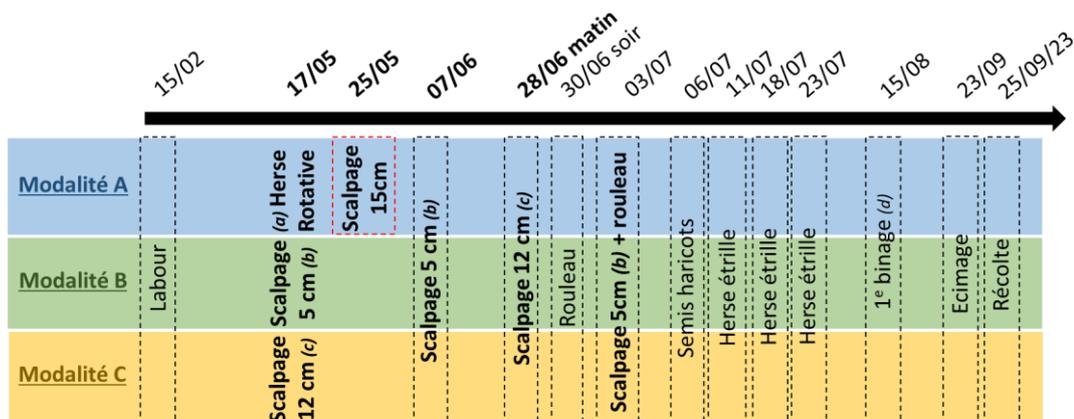
Conclusions :

Les 2 stratégies employées ont été efficaces pour réduire le nombre de repousses par rapport aux densités d’avril 2023. Elles se composent tout de même de 6 interventions. La modalité fragmentée au déchaumeur à disque présente un effet plus marqué de réduction des repousses au bout de 2 semaines avec 85% de repousses en moins contre 38% dans la modalité scalpée. Sur la stratégie de scalpages seuls, la réduction est plus progressive et régulière et donne un

écart type plus faible bien que le taux repousses redeviennent similaire au 31 aout : 99% avec fragmentation et 97% sans. Une légère différence s'observe au 21 aout de l'année suivante.

OnzeR23 - G. Roussel – 2023

Itinéraire technique du haricot vert :



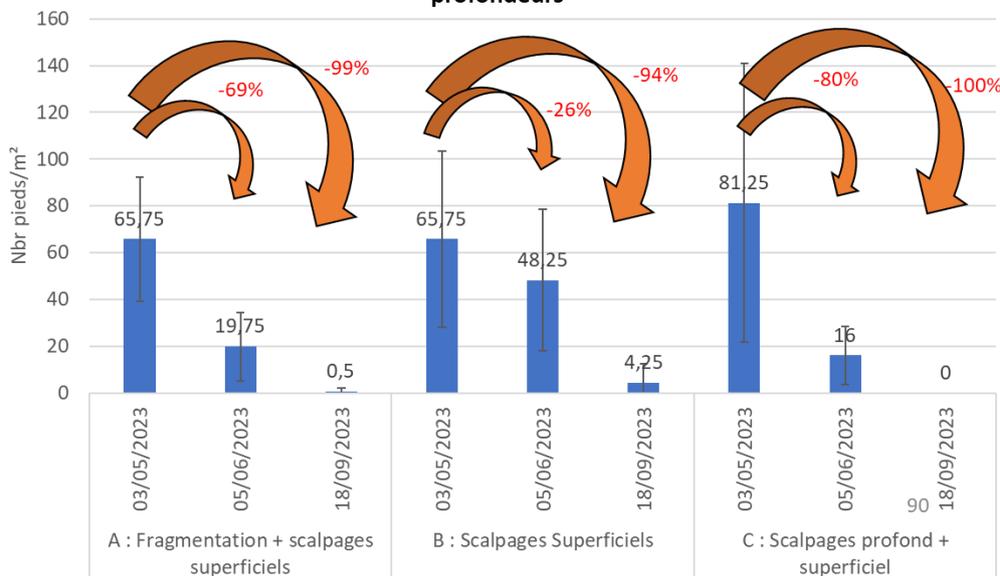
- (a) : HR avec travail entre 5 et 8cm de profondeur
- (b) : vibroculteur, travail à 5-6cm de profondeur, soc pattes d'oies, recroisement 50%
- (c) : scalpeur type chisel, travail à 10-15cm, recroisement de 28%
- (d) : Bineuse qui laisse 8cm non travaillés sur le rang

Semis :
 - densité de semi : 38 grains/m²
 - inter rang : 45 cm
 - objectif de rendement : 10t/ha, rdt réel = 9.280 t/ha, pas de variation de rdt ressenti entre les différentes modalités.

Stade observé
 Comptage
 ITK (outil)

Résultats de comptages :

Comparaison des stratégies d'épuisement selon fragmentation ou non et scalpage à différentes profondeurs



Remarques :

- Il y a eu du retard de pris sur la stratégie d'épuisement en raison des fortes pluies de mars et avril. C'est une situation rencontrée 1an/5 chez cet agriculteur. La reprise du travail du sol ne se fait pour l'agriculteur que si le test-bêche est correct ; c'est-à-dire que la terre ne colle pas à la bêche.

- Sur la modalité A, le 17 mai, le passage de herse rotative n'a pas fractionné les racines de laitron, mais simplement « écrêté le labour », probablement en raison du labour ayant un peu trop séché (motteux et sec). Au 25 mai, la modalité était très sale en chardons, rumex de graines et avec beaucoup de laitrons. Un passage de scalpeur profond a été réalisé pour rattraper la modalité, tôt le matin du 25 mai contre les ronds de chardons et les laitrons (moins développés que les chardons, juste émergents). La température était très élevée ce jour-là, aux alentours de 35°C, ce qui a permis de dessécher les laitrons avant de passer un coup de rouleau au soir pour garder de l'humidité dans le sol. Début juillet, il y a eu un orage qui a fait lever les annuelles. Le scalpeur léger ainsi que les 3 coups de herse étrille suivants étaient destinés à la lutte contre les annuelles (chénopodes et sanves).

- Le passage de la bineuse au 15 août s'est fait dans de mauvaises conditions, le passage n'est pas considéré comme efficace. Il a fait un buttage sur le rang un peu pénalisant pour la récolte (difficultés à récolter les gousses les plus basses).

- Le passage de l'écimeuse a eu lieu 3 jours avant la récolte pour couper les inflorescences de sanve pour permettre la valorisation des haricots verts.

- Au 18 septembre 2023, la parcelle ne présentait que très peu de laitrons, principalement sur le rang, en fleur et sur l'inter-rang au stade 3-4 feuilles. On y remarque cependant une forte présence de rumex. Les rumex présents étaient quasiment uniquement des rumex issus de graines. Il n'y a pas eu de repousses de laitron observées après la récolte. Le labour de la parcelle a été réalisé au 30/01/2024 et beaucoup moins de racines de laitrons étaient observées en surface comparativement au labour de 2023.

Conclusions :

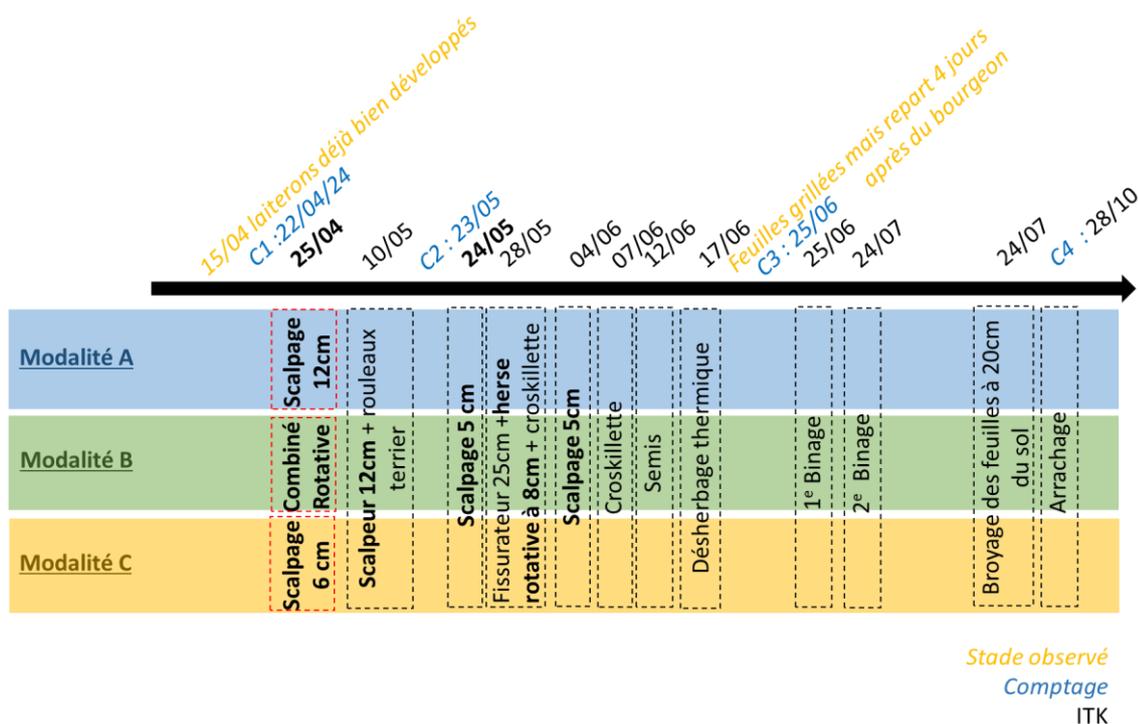
La modalité avec fragmentation par un passage de herse rotative n'a pas été concluante en raison des conditions non optimales et du rattrapage nécessaire fin juin par un scalpage profond. Sur cette année culturale, les 3 stratégies testées se sont montrées efficaces pour réduire fortement les repousses de laitrons des champs par rapport aux densités initiales. 3 passages au printemps au point de compensation semblent efficaces pour réduire les repousses de laitron avant leur entrée en dormance.

Les scalpings profonds semblent avoir eu un effet sur la vitesse voire le nombre de avec - 69% à -80% de repousses, 11 à 18 jours après les scalpings profonds. Avec les scalpings superficiels, seule une baisse de 26% en moyenne des repousses a été observée 15 jours après le 1^e passage.

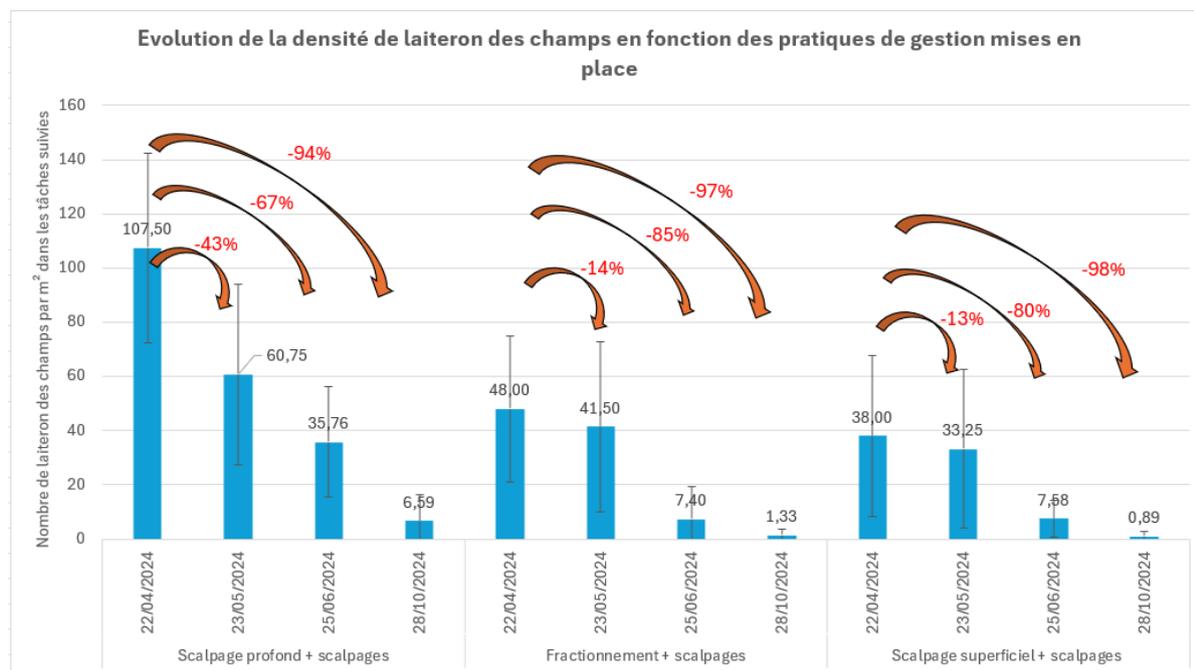
Hypothèses supplémentaires :

- Les stratégies testées de scalpage à 10-15j d'intervalle contre le laitron des champs ne permettent pas de gérer les rumex en présence d'un stock semencier important de rumex.

Itinéraire technique des betteraves rouges :



Résultats de comptages :



Remarques :

- La gestion du laitillon aurait été plus compliquée avec une culture de betteraves sucrières (semis plus tôt, cycle plus long/ couverture moins rapide de l'inter-rang).

- Le mois de juin 2024, très sec a pu faciliter la réduction du nombre de repousses en évitant les repiquages.
- La modalité de scalpage profond en premier partait de densité deux fois plus importantes que sur les modalités fractionnement + scalpages et scalpage superficiel + scalpage. Or les expérimentations précédentes soulignaient une meilleure efficacité des stratégies d'épuisement en cas de forte infestations sur les chardons.
- Le passage de scalpeur lourd juste avant le 2^e comptage n'a pas permis d'observer distinctement l'effet de la fragmentation par rapport aux scalpages superficiels.

Conclusions :

Les pratiques mises en place sur la parcelle ont permis de réduire les repousses de laiteron sur les 3 modalités sur l'année culturale.

Il est compliqué de conclure sur les écarts d'efficacité entre les pratiques sachant que sur les 3 modalités, une alternance de profondeur de scalpage a été finalement réalisée partout. Les effets de la fragmentation n'ont pas pu être reconfirmés dans cet essai.

3 passages au printemps au point de compensation semblent efficaces avec ou sans fragmentation, profondément ou non pour réduire les repousses de laiteron avant leur entrée en dormance avec une alternance de profondeur de travail.

Hypothèses supplémentaires :

- Lorsque les densités initiales de laiterons des champs sont plus faibles, on observe moins l'impact des outils sur les repousses de laiterons des champs.
- Suite à la fragmentation, les fragments de racine plus nombreux ET petits repoussent moins vite et s'épuiseront plus facilement sur le long terme si la pression est maintenue.

4.3. Comparaison de combinaisons de pratiques

Agriculteur - Parcelle – Année	M. De Langlade – 2021					M. Vuillot - 2017-2019			M. Ortegat - 2017-2018		M. Henocque - les 18 – 2023	
Lieu	Cuts (60)					Grandlup-et-Fay (02)			La Neuville sur Oudeuil (60)		Poix-de-Picardie (80)	
Type de sol, (secteur)	Sableux, très humide et drainée, (Aulnois-sous-Laon (02))					Limons moyens sableux, (Aulnois-sous-Laon (02))			Limons moyens (Beauvais-Tillé (60))		Limon argileux, (Abbeville (80))	
Précédent						Féverole + avoine						
Nom modalité	Scalpeur Treffler	Chisels	Chisels + Kwick-Finn	Chisel + Couvert	Chisel + Couvert +++	Déchaumages répétés d'été ++	Déchaumages répétés d'été	Couverture du sol	Déchaumages répétés d'été	Déchaumages répétés d'été + printemps	Epuisement printemps + binage simple	
Densité initiale (Laiteron/m ²)	50	58	34,7	44,5	77,7	51	55	55	env. 110	env. 150	130	
Nb de déchaumage	4	4	4	2	2	3+2	2+1	1	4+2	4+5	3	
Dates de déchaumages	24/07/2021 11/08/2021 23/08/2021	24/07/2021 13/08/2021 23/08/2021	24/07/2021 13/08/2021 23/08/2021	24/07/2021 29/07/2021	24/07/2021 29/07/2021	1. 10/08/17 2. 06/09/17 3. 05/10/17 (4. 08/11/17) 5. 15/08/18 6. 28/10/18 (7. 28/10/18)	1. 10/08/17 2. 05/10/17 (3. 08/11/17) 4. 15/08/18 (5. 14/11/18)	1. 10/08/17 (2. 14/11/18)	1. 10/08/17 2. 29/08/17 3. 15/09/17 4. 30/09/17 (5. 26/10/17) 6. 10/08/18 7. 24/08/18 (8.)	10 & 29/08/17 15 & 30/09/17 10 & 25 & 29/04/18 07 & 15 & 24/05/18 09/10/18 nc	07/04/2023 17/04/2023 04/05/2023	
Profondeur de déchaumage						12-15-12-(24)-10-12-(24)	12-12-(24)-7-(24)	12 - nc.	10-10-10-10-nc. -10-10-nc.	10-10-10-10--10-10-x-10-10-nc-10-nc	10	
N° de passage. Outils utilisés	1. Scalpeur Treffler 2. Scalpeur Treffler 3. Scalpeur Treffler 4. Herse rotative (+ semoir)	1. Chisel 2. Chisel 3. Chisel 4. Herse rotative (+ semoir)	1. Chisel 2. Chisel 3. Kwick-Finn 4. Herse rotative (+ semoir)	1. Chisel 2. Herse rotative (+ semoir)	1. Chisel 2. Herse rotative (+ semoir)	1. Scalpeur à ailettes 2. Chisel 3. Scalpeur à ailettes 4. Labour 5. Scalpeur à ailettes 6. Scalpeur à ailettes 7. Labour	1. à 2. Scalpeur à ailettes (3. Labour) 4. Scalpeur à ailettes (5. Labour)	1. Scalpeur à ailettes (2. Labour) +2 broyages (31/02/18 ; 22/06/18)	1. à 4. Smaragd 5. Labour + Herse rotative + semoir 6. à 7. Smaragd 8. Labour + herse rotative + semoir	1. à 6. Smaragd (7. Labour) 8. à 9. Smaragd 10. Herse rotative + semoir 11. Smaragd 12. Labour + Herse rotative + semoir	Actisol à ailettes +2 binages	
Culture implantée (semis ; récolte)	Phacélie (2kg/ha), Moutarde (2.5 kg/ha), Trèfle Alexandrie (2.5 kg/ha), Vesce (9kg/ha)					Phacélie (2kg/ha), Moutarde (2.5 kg/ha), Trèfle Alexandrie (2.5 kg/ha), Vesce (9kg/ha) (Semés le 29/07)	(Phacélie (2kg/ha), Moutarde (2.5 kg/ha), Trèfle Alexandrie (2.5 kg/ha), Vesce (9kg/ha) x150% (Semés le 29/07)	Blé d'hiver (08/11/17) ; Triticale - pois fourrager (28/10/18)	Phécélie, moutarde, trèfle d'Alexandrie, repousses d'avoine (05/09/17) ; Triticale, pois fourrager (14/11/18)	Petit épeautre (26/10/17) ; Triticale+Pois protéagineux (nc.)	Sarrasin (24/05/17) ; Triticale + pois protéagineux (nc.)	Maïs (18/05/23 et 12/06/23)

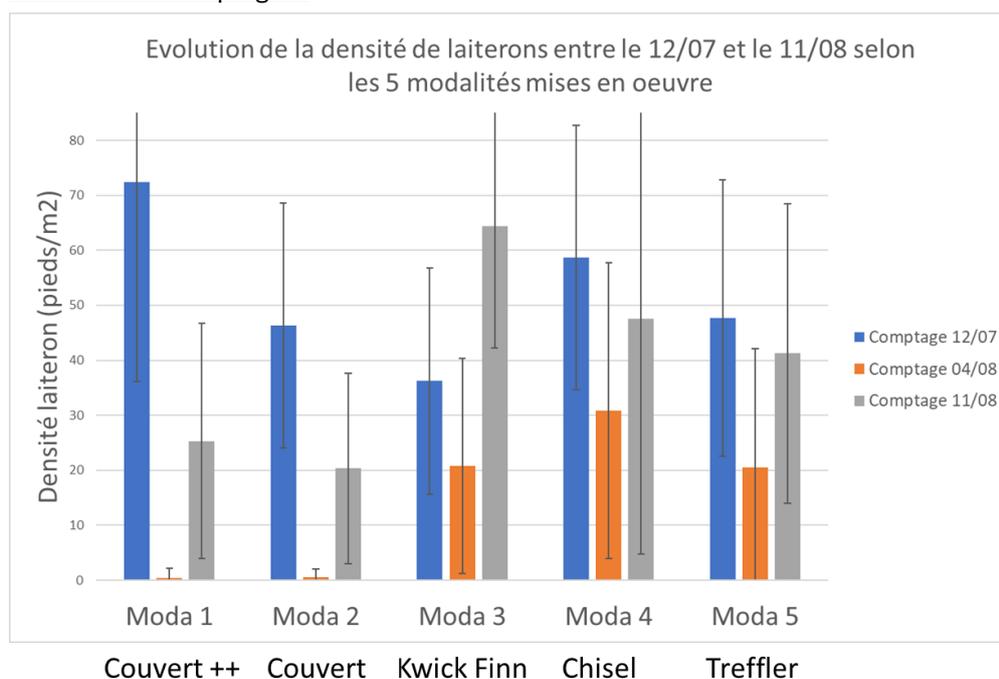
Parcelle M. De Langlade - 2021

Itinéraire technique de l'orge d'hiver :

	1	2	3	4	5
Nom	Couvert +++	Couvert	Kvick-Finn	Chisel	Treffler
Juillet	24/07 : passage de chisel				24/07 : Treffler
	29/07 : Semis d'un couvert multi-espèces + 50% densité (herse rotative et semoir céréale)	29/07 : Semis d'un couvert multi-espèces (herse rotative et semoir céréale)			
Aout			13/08 : Chisel	13/08 : Chisel	11/08 : Treffler
			23/08 : Kvick-Finn	23/08 : Chisel	23/08 : Treffler

Espèces semées comme couvert : Phacélie (2kg/ha), Moutarde (2.5 kg/ha), Trèfle blanc (2.5 kg/ha), Vesce (9kg/ha).

Résultats de comptages :



Remarques :

- La levée des couverts a été plutôt bonne pour toutes les espèces, les comptages montrent que la densité des plantes de la modalité « couverts +++ » est effectivement supérieure d'environ 50% à celle de la modalité « couvert ». Les densités de trèfle sont particulièrement élevées, la densité de semis devait être plus élevée que celle prévue dans le protocole.
- Il existe une forte variabilité des résultats au regard des écarts types élevés.
- La majorité des racines observées après passage sont situées dans l'horizon 0-10 cm. Il y a quasiment aucune racine en profondeur à 10 – 20 cm dans les modalités Kvick-Finn et Chisel, contrairement aux autres modalités où 20 à 35% des racines sont situées à 10-20 cm.

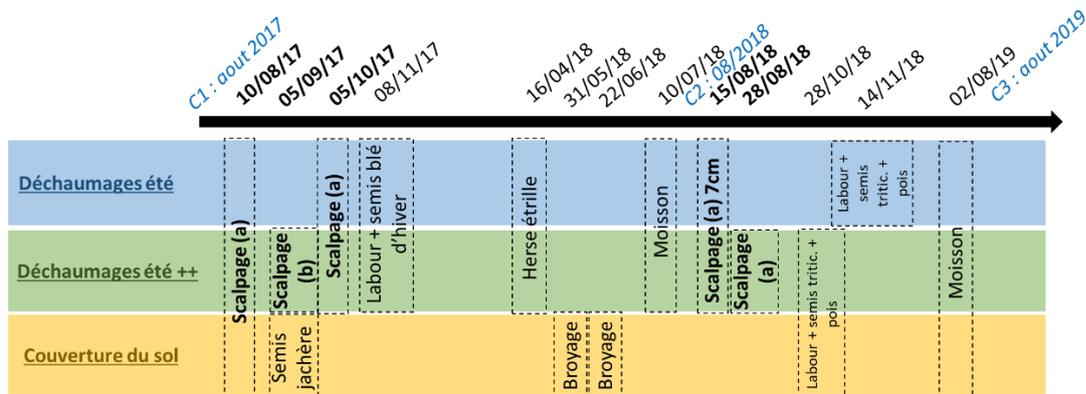
- Entre les modalités de couverts, il semble qu'il y ait plus de racines à 10-20 cm dans le couvert à forte densité, bien que cela peut être dû au fait que les densités de laiteron étaient plus élevées dans cette modalité au début de l'essai.
- La longueur moyenne des fragments superficiels (0 -10 cm) et profonds (10-20 cm) est plus élevée dans les modalités avec couverts. La différence entre travail du sol et couvert n'est cependant pas aussi forte que ce qu'on aurait pu imaginer. Le laiteron a sûrement eu le temps de redévelopper son système racinaire depuis le dernier travail du sol (23/08) dans les modalités travaillées. On observe que le volume et la longueur des fragments à 10-20 cm sont plus importants dans la modalité « couverts +++ » que dans la modalité « Couverts ».

Conclusions :

- Certains outils permettent de faire remonter plus de fragments de racines de laiteron des champs. Le chisel et le Kwick-Finn auraient remonté les racines, ce qui paraît cohérent avec une stratégie d'extraction.
- Le travail du sol est à privilégier par rapport à l'implantation de couverts. Le couvert s'est révélé inefficace pour maîtriser les vivaces par rapport au travail du sol qui a plutôt bien fonctionné (conclusions basées sur le retour de l'agriculteur lui-même + une session d'observation par le conseiller et l'ingénieur Agro-Transfert en novembre 2022).

Parcelle M. Vuillot - 2017-2019

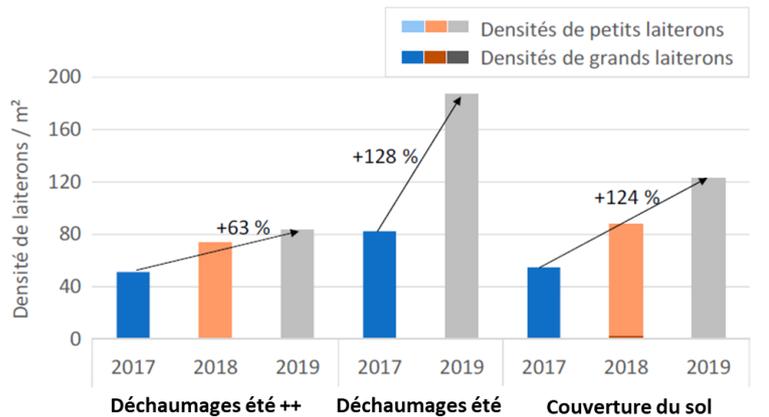
Itinéraire technique du blé d'hiver suivi d'un triticale :



(a) = Déchaumeur à ailette (7 ou 12cm)
 (b) = Chisel (15cm)

Comptage
 ITK (outil)

Résultats de comptages :



Remarques :

- L'essai était mis en place initialement pour gérer le chardon des champs et les effets sur le laiteron ont été mesurés en parallèle
- Les derniers déchaumages de 2017 ont été réalisés trop tard, les laiterons étaient déjà en dormance

Conclusions :

Aucune pratique n'a permis la réduction du laiteron. L'implantation de jachère seule n'a pas permis ici de maîtriser le laiteron des champs. Les conditions de scalpings ne sont visiblement pas adaptées pour permettre le contrôle du laiteron, bien que les modalités « déchaumages été ++ » et « déchaumages été » aient permis une réduction respective de 47% et 68 % des densités de chardons. Un à deux scalpings d'été en fin de période de pousse du laiteron sont insuffisants, surtout avec 1 mois d'intervalle entre les scalpings.

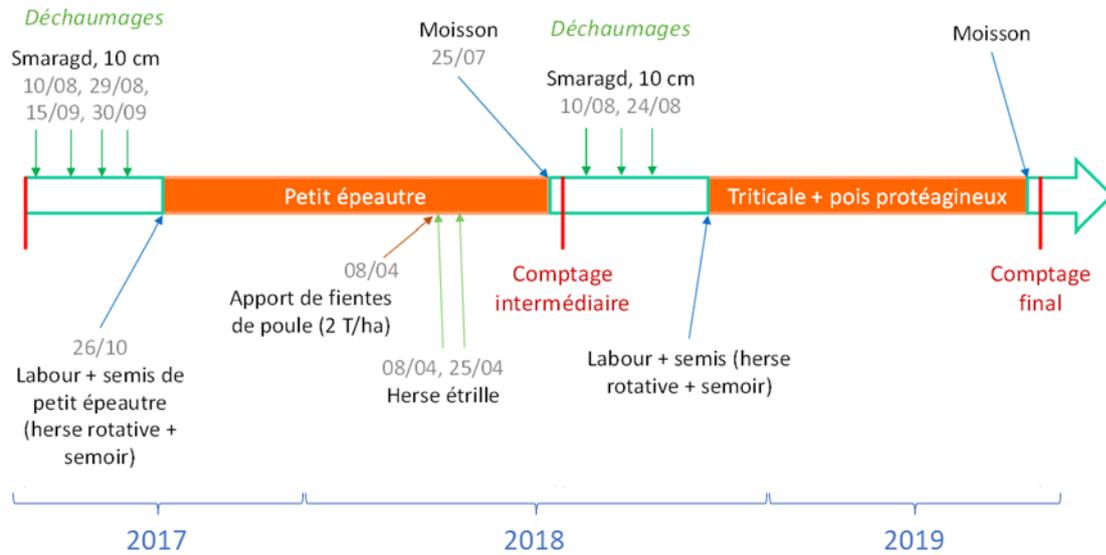
En présence de chardons et laiterons des champs, il est essentiel de déclencher les déchaumages en fonction du stade du laiteron qui se développe plus rapidement. Pour cela, il est nécessaire de surveiller le développement du laiteron et d'intervenir au plus tard au stade 4-7 feuilles.

Il est nécessaire d'intervenir le plus tôt possible après récolte et ensuite plusieurs fois au bon stade pour réussir à réaliser 2-3 déchaumages, avec le dernier déchaumage positionné au plus tard début septembre.

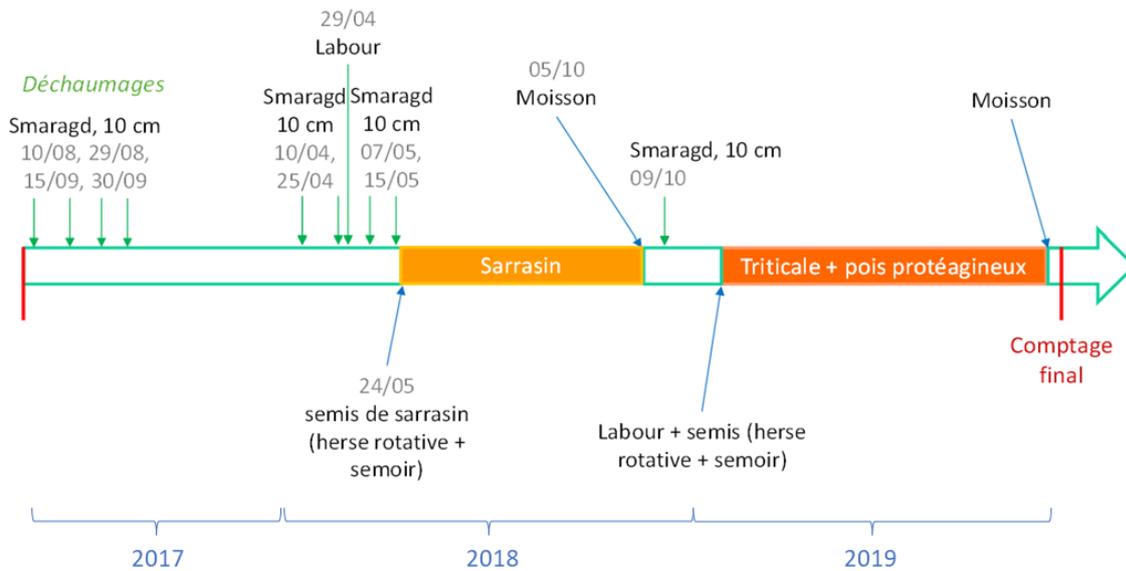
Parcelle M. Ortegat - 2017-2018

Itinéraires techniques de deux modalités comparées sur la même parcelle :

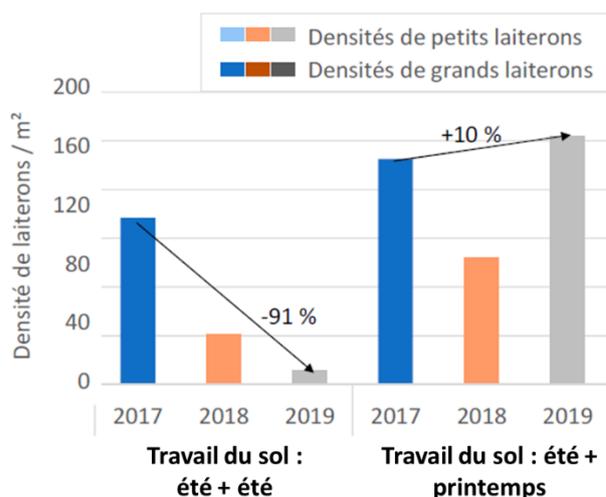
Travail du sol été + été



Travail du sol été + printemps



Résultats de comptages :



Remarques :

- L'essai était mis en place initialement pour gérer le chardon des champs et les effets sur le laiteron ont été mesurés en parallèle, les résultats pour le chardon n'ont pas atteint les seuils espérés ; -37% pour les déchaumages d'été et -11% pour les déchaumages été + printemps.
- La culture de sarrasin s'est mal développée (implantation pour la première fois pour l'agriculteur), il est possible que les laiterons en aient profités pour se redévelopper.
- Déchaumages d'été + été = 6 passages alors que déchaumages été + printemps = 9 passages (hors labour).
- Les 2 derniers déchaumages sont un peu tardifs pour la première session de déchaumages d'été.

Conclusions :

Pour la modalité « Travail du sol été+été », les 3 à 4 déchaumages, tous les 15 jours en aout-septembre, suivis de cultures d'hiver sur 2 ans ont permis de réduire les repousses de laiterons des champs. L'hiver et le printemps humide de 2018 ont été favorables au développement du petit épeautre pour concurrencer le laiteron. La fin d'été/automne secs de 2018 ont également facilité l'épuisement des laiterons par dessèchement des racines en surface.

Sur la modalité travail été + printemps, les densités de laiterons ont bien diminué avec la succession de déchaumage d'été et de printemps avant l'implantation de sarrasin, mais celui-ci, peu couvrant n'a pas pu maintenir la concurrence et d'éviter au laiteron de restocker de l'énergie avant l'entrée en dormance pour réaugmenter l'année suivante.

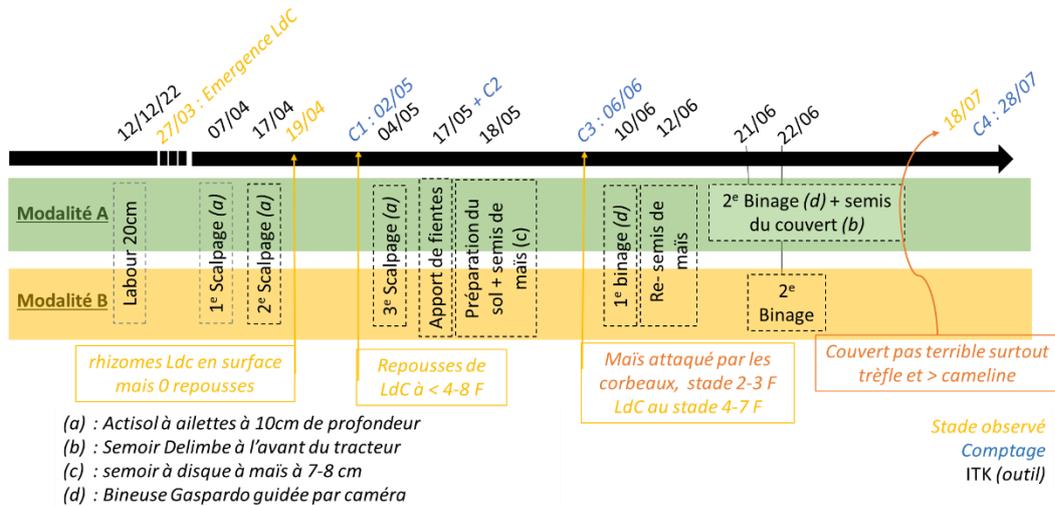
Hypothèses supplémentaires :

Les conditions de réussite de la stratégie d'étouffement :

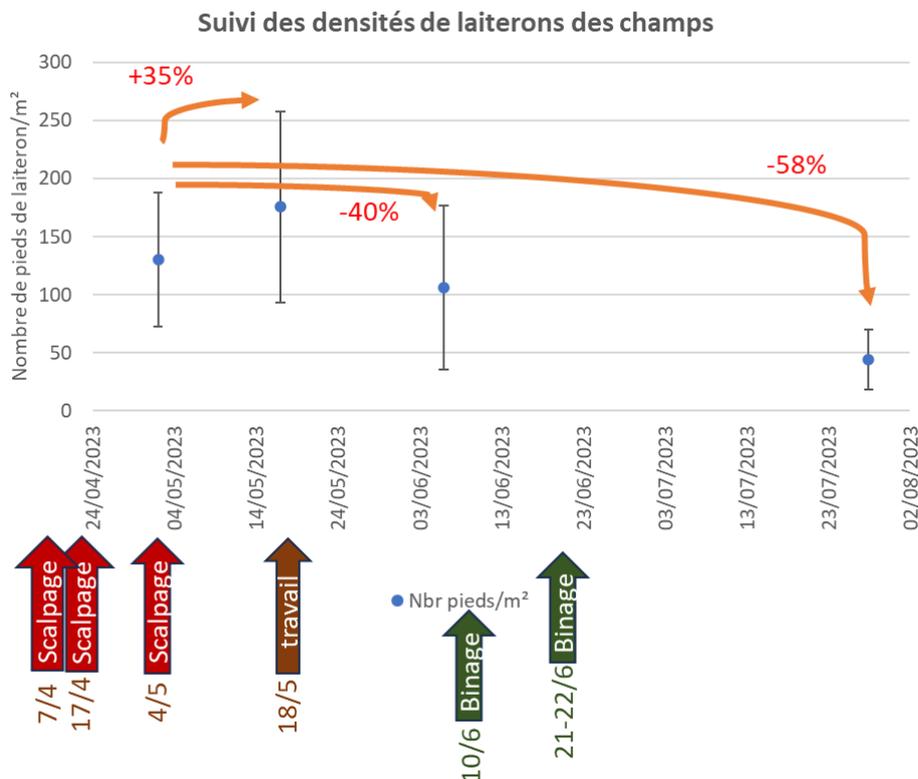
- Bonne implantation des cultures dites concurrentielle
- Stratégie d'épuisement précédente efficace et/ou pression adventice peu élevée

Les 18 - M. Henocque – 2023

Itinéraire technique :



Résultats assimilés de comptages :



Remarques :

- L'expérimentation a d'abord été mise en place pour comparer 2 modalités : un couvert de trèfle implanté à l'issue de 2 binages et l'autre sans. Le couvert s'est mal développé et logiquement aucune différence n'a été notable entre les deux modalités. Les résultats des deux modalités ont été agrégées pour cette analyse.
- La parcelle connaît une forte pression d'adventices dès le semis (laiterson des champs et annuels, chénopodes, renouées).

- Le maïs a été attaqué par des corbeaux très rapidement, obligeant à un re-semis.

Conclusions :

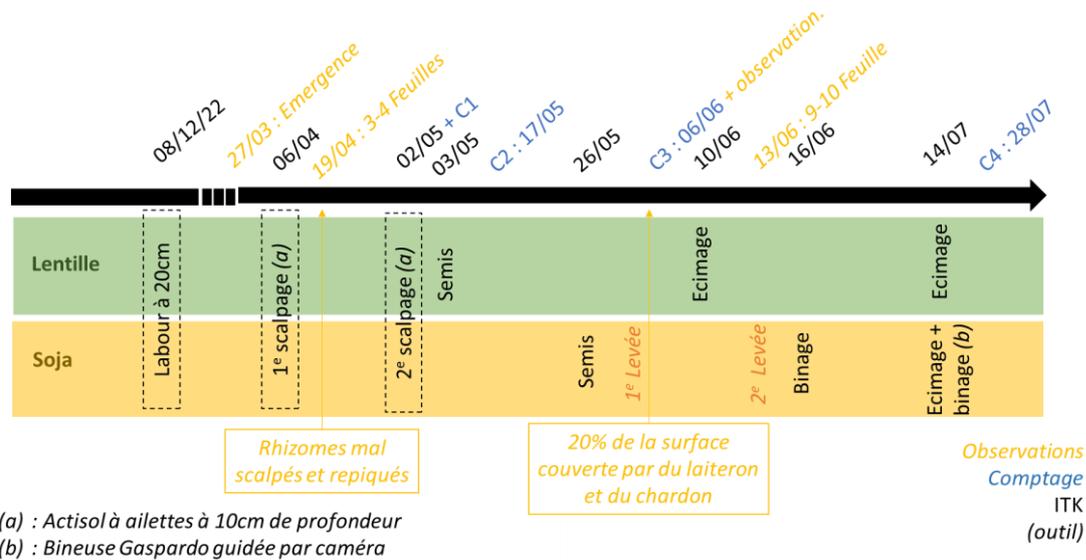
L'expérimentation de cette année-là de mise en place du couvert dans le maïs ne permet pas de conclure. La stratégie d'épuisement (scalpages + binages) semble avoir été efficace pour réduire les populations de laiteron des champs. La population de laiteron sur le rang reste toutefois conséquente.

4.4. Suivis de densités

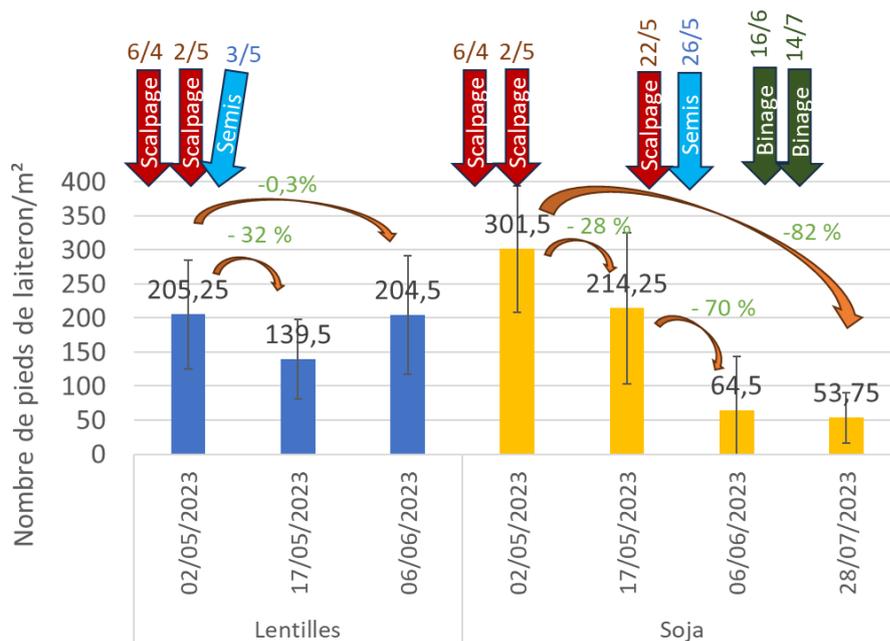
Agriculteur – parcelle - année	M. Henocque - Le domaine – 2023		M. Masson - La défonce - 2022-2023-2024	M. Masson - Les 19 - 2023-2024	
Lieu	Poix-de-Picardie (80)		Chèvreville (60)	Chèvreville (60)	
Type de sol, (secteur météorologique)	Limon sableux, (Abbeville (80))		Limon sablo-argileux, (le Plessis-Belleville (60))	Limon battant sain, (Le Plessis-Belleville (60))	
Précédent	Maïs			Oignons (2022)	
Nom modalité	Suivi soja	Suivi lentille	Suivi déchaumages + cultures couvrantes	Déchaumages de printemps	Déchaumages de printemps + Labour
Densité initiale (laiteron/m ²)	302	205	69,2 (13/04/22)	37 (03/05/23)	27 (03/05/23)
Nombre de déchaumage	4	2	5	4	4
Dates de déchaumages	06/04/2023 02/05/2023 19/05/2023 22/05/2023	06/04/2023 02/05/2023	1. 02/03/22 2. 15/04/22 3. 05/05/22 4. 18/05/22 5. 16/02/23 6. 12/12/23 7. 10/04/24 8. 15/05/24	1. 28/02/23 2. 20/04/23 3. 23/10/23	1. 28/02/23 2. 20/04/23 3. 03/05/23 4. 23/10/23
Profondeur de déchaumage (cm)	10	10	5 à 8	nc. -5-5	
Outils utilisés (profondeur)	Actisol à ailettes	Actisol à ailettes	1. Scalpeur Bonnel 2. Scalpeur Bonnel 3. Scalpeur Bonnel 4. Scalpeur Bonnel + Actisol + semoir 5. Chisel 6. Labour 7. Vibroculteur + herse rotative 8. Plantation pdt 3 Buttage-binage	1. Scalpeur Bonnel 2. Scalpeur Bonnel 3. Chisel	1. Scalpeur Bonnel 2. Scalpeur Bonnel 3. Labour 4. Chisel
Passages en culture	2 Binages 1 écimage	2 écimages		Broyage	
Culture implantée (semis)	Soja (26/05/23)	Lentilles (03/05/23)	Sarrasin (semis 18/05/24), Orge d'hiver (semis 26/10/24), Pomme de terre (15/04/24)	Sarrasin (03/05/23 ; 05/10/23) ; Escourgeon (23/10/23 ; 18/06/24)	

Le domaine – M. Henocque – 2023

Itinéraire technique :



Résultats de comptages :



Remarques :

- Les deux cultures présentaient de fortes infestations de laiterons des champs initialement.
- Les lentilles ont été particulièrement peu couvrantes dans l'essai et envahies de chénopodes.
- Pour le soja, c'est après le 3^e scalpage qu'on observe une diminution des repousses plus marquée.

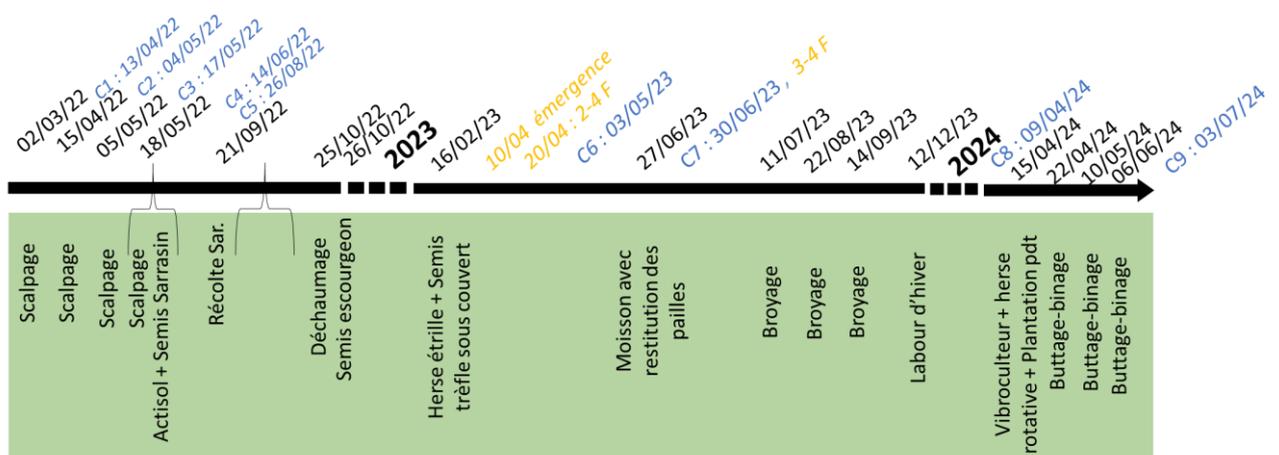
Conclusions :

L'implantation tardive du soja, permettant plusieurs scalpages et binages sur la période de pousse préférentielle du laiteron, a permis de réduire efficacement les repousses de laiteron. Elle s'intègre dans les stratégies d'implantation tardive des cultures d'été bien qu'elle présente des risques plus élevés quant à la capacité de récolter le soja dans de bonnes conditions en région.

Pour les lentilles les deux premiers scalpages n'ont pas été suffisants pour exercer une pression suffisante sur le laiteron.

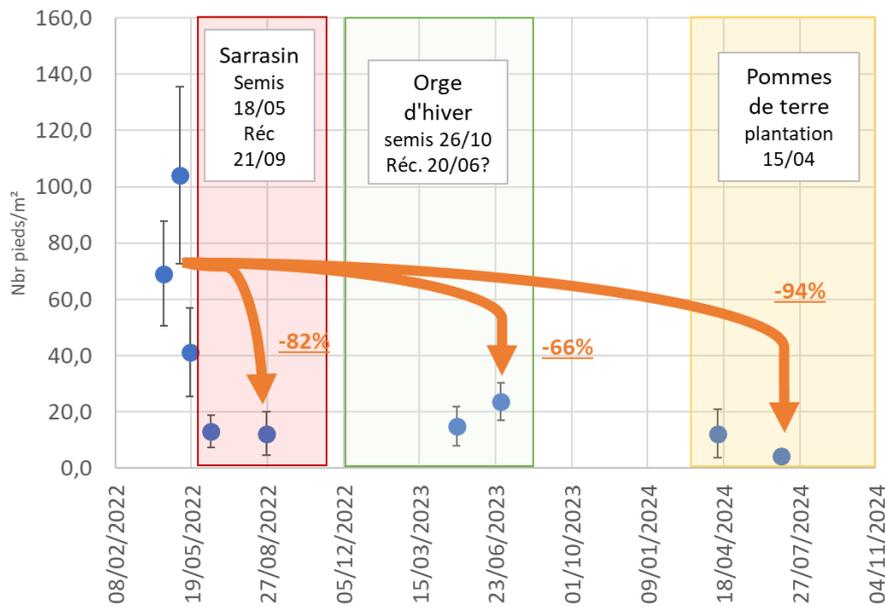
La défonce - M. Masson - 2022-2024

Itinéraire technique de la succession sarrasin, escourgeon et pomme de terre :



Résultats de comptages :

Evolution des densités de laiterons des champs au sein d'une stratégie pluriannuelle de gestion



Remarques :

- La sortie tôt des laiterons en 2022 a permis de commencer la stratégie relativement tôt.
- Le sarrasin 2022 s'est implanté rapidement avec une bonne densité (177pied/m²).
- L'orge s'est développée correctement avec 348 épis/m² en dépit d'un contexte azoté peu favorable (pas d'apport cette année-là), le trèfle blanc qui a été implanté sous son couvert a pris du retard et n'a pas offert une couverture optimale au printemps.
- La taille des tâches a réduit entre 2022 et 2024. En 2022, les laiterons avaient envahi presque de manière homogène la parcelle, aujourd'hui on distingue les zones infestées. Dans les pommes de terre de 2024, le laiteron reste contenu en tâches dont la taille régresse.

Conclusions :

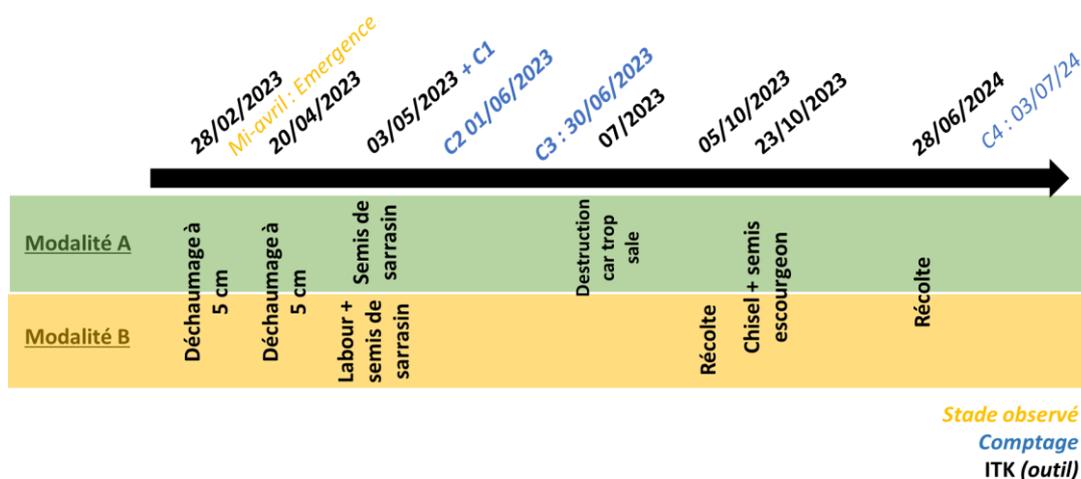
Les scalpages répétés en 2022 ont permis dès la première année de réduire de 88% la densité de laiteron dans les tâches suivies bien que l'on puisse remarquer une hausse des densités de laiterons le 4 mai 2022, 19 jours après le 2^e scalpage. Cela pourrait s'expliquer par le fait que les laiterons n'étaient potentiellement pas tous sortis au premier comptage et que les premiers scalpages aient d'abord multiplié les repousses en stimulant la sortie de nouvelles pousses à partir des racines fragmentées avant de réduire les densités de repousses par épuisement.

Les deux cultures successives de sarrasin et d'escourgeon ont été compétitif et permis de maintenir les densités à une vingtaine de laiterons par m² à l'issue des scalpages et des deux cultures, soit à une diminution de 77% par rapport aux densités les plus élevées relevées en 2022.

Une troisième année de comptage a été possible pour observer un potentiel effet sur le plus long terme. La population de laiteron est restée relativement stable voire décroissante notamment grâce aux 3 buttages-binages en pomme de terre entre fin avril et début juin car les laiterons étaient à des stades plus jeunes et hétérogènes (de 4 feuilles à bourgeons floraux) en fond de butte que sur le sommet de la butte où ils étaient à des plus avancés et plus nombreux (préfloraison). Mais globalement, les densités ne dépassaient pas les 10 pieds par m² de laiterons dans les tâches suivies.

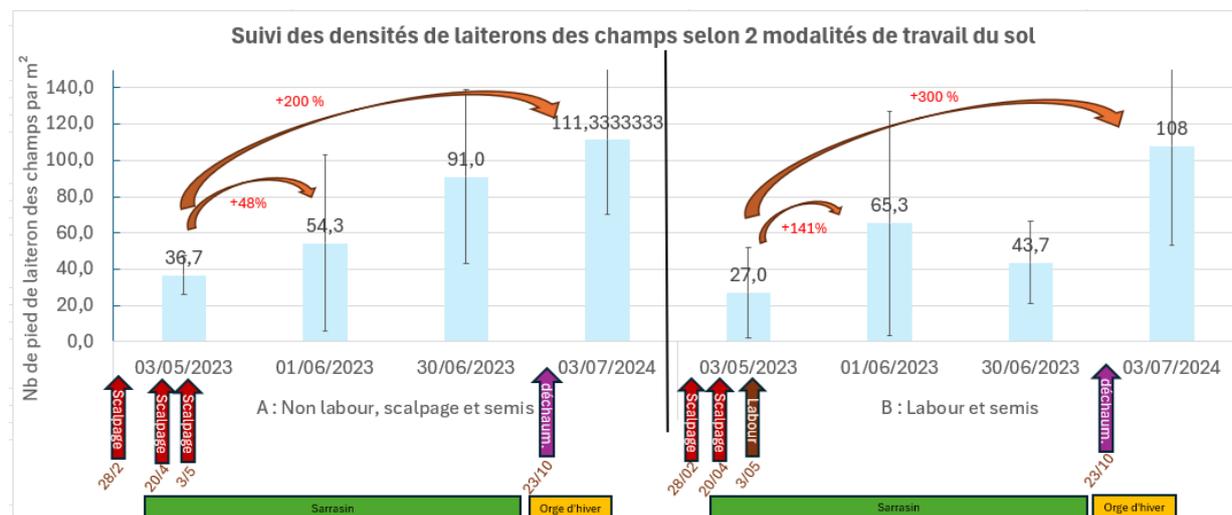
Les 19 - M. Masson - 2023-2024

Itinéraire technique du sarrasin suivi d'un escourgeon :



En raison du salissement important, la modalité A a été détruite, seule la modalité B a été récoltée en sarrasin. L'analyse portera donc uniquement sur le suivi des densités de laiterons de cette dernière modalité.

Résultats de comptages :



Remarques :

- Le sarrasin a peiné à s'implanter sur l'ensemble de la parcelle car le printemps était froid (+ de 15 j pour pousser) avec une biomasse limitée
- 2 mois après le labour sur la modalité B, on observe une tendance à la diminution des densités de laiterons, probablement grâce à une plus forte concurrence exercée par le sarrasin dont le labour a facilité l'implantation et le développement par la suite.

Conclusions :

En 2023, la combinaison stratégique d'épuisement + implantation de culture couvrante a été handicapée par un printemps pluvieux et froid, limitant la bonne réalisation de la stratégie d'épuisement et la pousse des cultures concurrentielles. Le nombre de scalpings et leur réalisation tardive au mois de mai semble les plus impactant sur le laiteron des champs. Un seul scalpage en période de développement du laiteron (20/04) avant l'implantation du sarrasin est insuffisant. Les années 2023-2024 n'ont pas permis à la succession culturale sarrasin-orge d'hiver d'exercer une pression concurrentielle sur le laiteron.

Perspectives :

Une implantation un plus tardive du sarrasin aurait pu permettre un démarrage plus rapide en profitant de plus de degrés jours et de réaliser un scalpage supplémentaire.

5. Conclusions

5.1. Quels sont les impacts des différents outils de travail du sol sur les laiterons des champs ?

Les outils les plus adaptés pour la **destruction des parties aériennes** sont les outils à dents droites avec des ailettes et un recouvrement d'au moins 30% avec des passages superficiels (5-10cm). Ces outils sont également les plus efficaces pour la mise en place d'une **stratégie d'épuisement, par des passages répétés, au point de compensation du laiteron sur la période de printemps-été**.

Les outils rotatifs animés fragmentent davantage les racines de laiterons que les outils scalpeurs (Leblanc et Lefevre, 2018.). Souvent incriminés dans l'explosion des densités de laiterons, ils peuvent s'inscrire dans une stratégie d'épuisement des laiterons des champs **sous réserve d'être complétés par d'autres travaux du sol répétés (ex. scalpings)**.

Les déchaumages profonds au-delà de 10cm, notamment avec des outils à disque ou à pattes d'oies peuvent retarder les repousses de laiterons par rapport à des scalpings plus superficiels. Leur utilisation trouve sa limite dans la gestion conjointe des vivaces et annuelles, où le travail profond engendre des remontées du stock semencier profond.

5.2. Quelles combinaisons de pratiques améliorent l'efficacité des déchaumages ?

La combinaison de **scalpings répétés** de printemps suivis d'une **culture à implantation tardive binée** est efficace pour l'épuisement des laiterons des champs. D'autres cultures de printemps sont envisageables pour **prolonger l'effet des scalpings avec des cultures qui lui sont concurrentielles** comme le sarrasin, sous condition d'une bonne implantation pour un démarrage et une couverture rapide. Les scalpings répétés sur 2 années consécutives, suivis de cultures couvrantes bien développées peuvent permettre de réduire significativement les densités de laiterons. Cette succession permet de revenir ensuite sur des cultures dites plus sensibles telles que les pommes de terre.

5.3. Quelles conditions de réalisation améliorent l'efficacité des stratégies ?

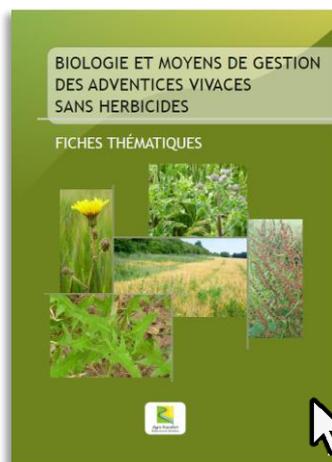
En cas de **présence de chardons et de laiterons des champs** sur une parcelle, il faut se **caler sur le point de compensation du laiteron** pour intervenir et gérer conjointement les 2 vivaces. Pour les déchaumages d'été, il est nécessaire d'intervenir le plus tôt possible après récolte pour contrôler les laiterons avant leur entrée en dormance en visant 2-3 déchaumages, le dernier positionné au plus tard début septembre.

Le climat joue un rôle prépondérant dans l'efficacité des stratégies. En printemps froid et humide, il est compliqué de mener à bien une stratégie d'épuisement avec suffisamment de scalpings avant une culture concurrentielle.

Pour en savoir plus



Protocole
d'observation des
vivaces
2025



Fiches techniques
Biologie et les leviers de
gestion des adventices
vivaces
2024



Guide de gestion
des vivaces
2024

À retrouver sur notre bibliothèque en ligne :

La Biothèque : références pour
l'agriculture biologique

Contributions des auteurs :

Rédaction et acquisition de données : Jeanne Delsaut

Acquisition de données : Julie Leroy, Jean-Baptiste Février, Claire Cros, Aicha Ronceux, Gilles Salitot, Alain Lecat, Noëlie Delattre et Antoine Stoffel

Relectures et validation : Gilles Salitot, Alain Lecat, Pierre Durand, Mégane Perche-Guillaume et Jérôme Pernel

- Juin 2025 -

Contacts



Agro-Transfert
Ressources et Territoires

Jeanne Delsaut

Ingénieure en gestion des adventices

Aïcha Ronceux

Responsable innovation

contactprojetsbio@agro-transfert-rt.org



Gilles Salitot (CA 60)

Conseiller en agriculture biologique

Tél. 06 81 95 93 59

gilles.salitot@oise.chambagri.fr

Alain Lecat (CA 80)

Conseiller en agriculture biologique

Tél. 06 86 37 56 45

a.lecat@somme.chambagri.fr

Mégane Perche-Guillaume (CA 59/62)

Conseillère en agriculture biologique

Tél. 06 74 48 84 44

megane.guillaume@npdc.chambagri.fr

Pierre Durand (CA 02)

Conseiller en agriculture biologique

Tél. 06 10 07 36 42

pierre.durand@aisne.chambagri.fr



Noëlie Delattre

Conseillère en agriculture biologique

Tél. 07 87 86 93 03

n.delattre@bio-hdf.fr

Alain Delebecq

Conseiller en agriculture biologique

Tél. 07 87 32 05 88

a.delebecq@bio-hdf.fr



Solène Kieffer

Conseillère en agriculture biologique

Tél. 06 87 70 07 48

skieffer@mphalempin.com

Partenaires financiers :



Partenaires techniques et scientifiques :

