Vers une meilleure maitrise du laiteron des champs en Hauts-de-France

Jeanne Delsaut, Bastien Boquet, Jean-Marc Meynard, Jérôme Pernel, Aïcha Ronceux, Marie Flament

▶ **To cite this version:**

Jeanne Delsaut, Bastien Boquet, Jean-Marc Meynard, Jérôme Pernel, Aïcha Ronceux, et al.. Vers une meilleure maitrise du laiteron des champs en Hauts-de-France. Innovations Agronomiques, 2025, 101, pp.107-118. 10.17180/ciag-2025-vol101-art10 . hal-05029562

HAL Id: hal-05029562
https://hal.inrae.fr/hal-05029562v1

Submitted on 10 Apr 2025

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Vers une meilleure maitrise du laiteron des champs en Hauts-de-France

Jeanne DELSAUT[1], Bastien BOQUET[1], Jean-Marc MEYNARD[2], Jérôme PERNEL[1], Aïcha RONCEUX[1], Marie FLAMENT[1]

[1] Agro-Transfert Ressources et Territoires, 2, chaussée Brunehaut, 80200 Estrées-Mons, France

[2] Université Paris-Saclay, AgroParisTech, INRAE, UMR Sad-Apt, 91123 Palaiseau, France

Correspondance : j.delsaut@agro-transfert-rt.org ; b.boquet@agro-transfert-rt.org

Résumé

Le laiteron des champs (*Sonchus arvensis* L., SONAR) est une adventice vivace avec la capacité de se multiplier par ses graines et par ses racines traçantes où il stocke de l'énergie afin de pouvoir repousser après destruction de son appareil aérien. Il est très présent dans les systèmes légumiers de plein champs biologiques des Hauts-de-France, où le travail du sol favorise sa propagation par fractionnement de son système racinaire. Le projet VivLéBio2 avait pour objectif de capitaliser les connaissances sur le laiteron, en termes de biologie et de leviers de gestion sans herbicides à partir de la littérature, de l'expertise locale et d'expérimentations. Des stratégies de déchaumages répétés avec divers outils et des cultures étouffantes ont pour cela été expérimentées. Les stratégies testées ont montré des réductions de densités de laiteron importantes lorsque les conditions étaient favorables, surtout avec un passage d'outil à disques.

Mots-clés : *Sonchus arvensis*, vivace, gestion des adventices, lutte sans pesticides, expérimentation

Abstract: Towards a better control of perennial sow-thistle in Hauts-de-France

Perennial sow-thistle (***Sonchus arvensis*** L., SONAR) is a perennial weed able to multiply through its seeds and roots, where it stores energy in order to regrow once its aerial system has been destroyed. This weed is very frequent in the organic cropping systems including open-field vegetable in the Hauts-de-France region, where tillage can contribute to its spreading by breaking up its root system. As part of the VivLéBio2 project, this study aims to synthesize knowledge on perennial sow-thistle in terms of biology and herbicide-free management levers, from literature, local expertise and experiments. Strategies involving repeated stubble ploughing with various tillage tools and weed-suppressive crops were tested in field experiments. The tested strategies significantly reduced sow-thistle density when conditions were favourable, especially when a disc tool was used.

Keywords: *Sonchus arvensis*, perennial, weed management, non-chemical control, experimentation

1. Introduction

Le laiteron des champs (*Sonchus arvensis* L., SONAR) est une astéracée largement répandue en Europe et de l'Ouest de l'Asie (Anbari, 2015). Aujourd'hui, il est retrouvé partout en France, mais reste plus rare dans le sud (CASDAR Désherbage mécanique, 2012 ; INPN, 2023). C'est une adventice à l'origine de pertes de rendement importantes dans les systèmes de culture conventionnels comme biologiques en Europe (Eckersten et al., 2010 ; Bond et al., 2007) et en Amérique (Diether et al., 1983 ; Friesen & Shebeski, 1960). Encore bien maitrisé par les herbicides foliaires systémiques en agriculture conventionnelle, ses populations peuvent exploser en agriculture biologique dans les cultures peu concurrentielles, particulièrement dans les cultures de printemps à cycle de développement proche (Barrett 1983 ; Weil, 2005). 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). Comme le chardon des champs (*Cirsium arvense* (L.) Scop., CIRAR, Favrelière et al, 2020), le laiteron des champs est une vivace qui se reproduit à la fois par la voie sexuée

et végétative. Une fois implanté, il se développe sous forme de tâches, à l'aide de racines traçantes capables de donner de nouvelles tiges aériennes appelées drageons. Ses racines lui permettent de réémerger suite à la destruction de ses parties aériennes ou la fragmentation de ses organes végétatifs suite au passage d'outils (Anbari, 2015 ; Lemna & Messersmith, 1990). Les cultures les plus fréquentes en système légumier (carottes, pommes de terre, oignons, betteraves) sont relativement peu concurrentielles vis-à-vis des adventices, et nécessitent un affinage important du sol pour répondre aux normes de qualité des marchés. L'utilisation d'outils rotatifs comme la fraise, qui émiettent le sol sur 15 cm de profondeur, s'est alors généralisée sur ces cultures et apparait comme un facteur de multiplication du laiteron dans ces systèmes (Leblanc & Lefebvre, 2018a ; Weil, 2018).

Cette problématique montante en Hauts-de-France, n'est qu'anecdotique dans le reste de la France, et aucune référence nationale ne couvrait le sujet pour accompagner les producteurs en difficulté. A partir de 2017, des projets partenariaux, coordonnés par Agro-Transfert Ressources et Territoires (VivLéBio : maitrise des VIVaces et l'insertion de Légumes de plein champ dans les systèmes de grande culture BIOlogiques et VivLéBio2) ont travaillé cette problématique. Ce document a pour objectif : (1) de synthétiser la littérature grise et l'expertise locale sur la biologie du laiteron des champs et (2) de présenter les effets des leviers de gestion expérimentés en Hauts-de-France. Pour cela, une première partie synthétisera la bibliographie sur la biologie et leviers de gestion du laiteron des champs (travaux conduits majoritairement au Canada et dans les pays du Nord de l'Europe). Une seconde partie fera état des connaissances empiriques sa gestion en Hauts-de-France en 2021 (observations et retours terrain). Enfin, une dernière partie présentera les résultats expérimentaux des stratégies de gestion de l'adventice testées en système biologique en Hauts-de-France.

2. État de l'art sur la biologie du laiteron des champs : revue de la littérature et expertise terrain

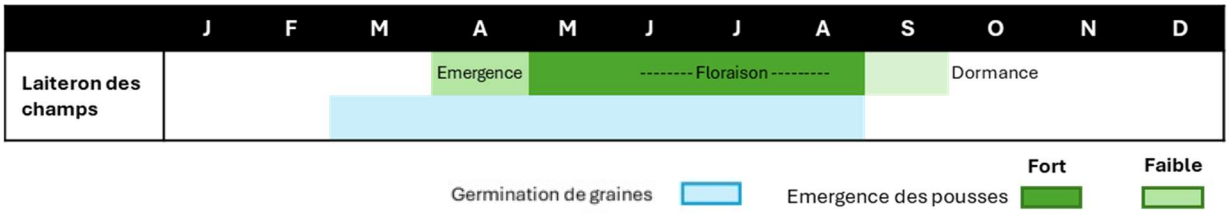
2.1. Caractéristiques morphologiques du laiteron des champs

Comme beaucoup d'astéracées, le laiteron des champs se caractérise aux stades juvéniles par un développement en rosettes. Ses jeunes feuilles sont glabres, en forme de lance, pouvant présenter 2 à 6 lobes triangulaires. Au fil de sa croissance, une tige de 30 à 150 cm de hauteur se développe au centre de la rosette, contenant du latex visible à la cassure (Lemna et Messersmith, 1990). Cette tige porte alors des feuilles irrégulièrement dentées et à son sommet des inflorescences jaunes en capitule. Chaque capitule porte des poils glanduleux et peut contenir entre 150 et 250 fleurs individuelles (Stevens, 1924). Sur le terrain, des variations morphologiques sont souvent constatées. Les racines de laiteron des champs sont souples et cassantes et se situent à 75% entre 0 et 20 cm de profondeur (Arny, 1932 ; Weil, 2005). Elles portent des bourgeons végétatifs capables de donner des drageons jusqu'à une profondeur de 50 cm (Håkansson, 1969).

2.2. Développement du laiteron des champs

Le laiteron passe l'hiver sous forme de rosette. Au printemps (avril dans les Hauts-de-France), il reprend sa croissance végétative à partir de ses réserves racinaires, dès que la température dépasse 5°C et que le sol se réchauffe (Stevens, 1924 ; Håkansson, 1969, 1990 ; Weill, 2005). A l'approche de l'automne (septembre, Tableau 1), ses bourgeons racinaires entrent en dormance. Dans les Hauts-de-France, la floraison a lieu durant l'été, de juin à août. Roberts et Neilson (1981) mentionnent que les graines sont capables de germer de mars à août en conditions chaudes (températures comprises entre 20 et 35°C). Une particularité du laiteron des champs est sa capacité à développer rapidement son système racinaire. Le cycle biologique du laiteron associe reproductions sexuée et asexuée, lui permettant ainsi de s'adapter et de coloniser rapidement les parcelles cultivées.

Tableau 1 : Périodes du cycle végétatif du laiteron des champs en Hauts-de-France, Jeanne Delsaut (2024), d'après les travaux de Hakansson S. (1982), Andersson et al. (2013) ; Emergence : Stevens O. A. (1924), Håkansson (1969) dans Lemna et Messersmith (1990), Weill A. (2005) ; Floraison : Weil A. (2005), Stevens O. A. (1924) ; Dormance : Håkansson S. (1969) et l'expertise des conseillers partenaires



2.3. Multiplication sexuée

Le laiteron dispose de la capacité de former un grand nombre de graines viables. Environ 30 graines peuvent être produites par fleur (Stevens, 1924), soit 500 à 13 000 graines par tige par an (Bond et al., 2007). Cinq jours seulement sont nécessaires entre la pollinisation des fleurs de laiteron et la production de graines (Stevens, 1924 et Derscheid et Schultz, 1960). La dispersion des graines s'effectue généralement sous l'effet du vent, sur plusieurs mètres, la graine étant comme celle du chardon, accrochée à une aigrette plumeuse (Sheldon et Burrows, 1973). Les graines produites, de part leur petite taille et leurs faibles réserves (poids de 0.51mg), germent à une profondeur réduite (maximum 3 cm) (Håkansson et Wallgren, 1972 & Dorph-Peterson, 1924). Les graines survivent 5 ans dans le sol (Roberts et Neilson, 1981).

2.4. Multiplication végétative

Les racines du laiteron sont capables de s'étendre de 50 cm à 3 mètres par an, formant des tâches d'adventices dans les champs (Lemna et Messersmith, 1990). La destruction de la partie aérienne ou la fragmentation des racines stimulent le bourgeonnement des drageons par levée de la dominance apicale (Anbari et al. 2015) et donc l'émergence de nouveaux plants. Les racines traçantes du laiteron sont cassantes, donc sensibles aux passages d'outils, et peuvent ainsi engendrer des fragments racinaires qui peuvent eux-mêmes redonner des pousses dès 1cm (Stevens, 1924 ; Håkansson et Wallgren, 1972 dans Lemna et Messersmith, 1990 ; observation personnelle Agro-Transfert).

2.4.1. Evolution des réserves racinaires du laiteron des champs au cours de l'année

L'émergence du laiteron issu de reproduction végétative repose sur la remobilisation des réserves souterraines pour former les parties aériennes et des radicelles. Le moment où les réserves sont au plus bas est appelé **point de compensation** (Favrelière et al, 2020 pour le chardon). Celui-ci intervient entre les stades 3-4 feuilles et 5-7 feuilles suivant les sources (Håkansson, 2003 (p.168); Tavaziva, 2012 ; Leblanc et Lefebvre, 2018b). Passé ce stade, la plante reconstitue ses réserves grâce à la photosynthèse. Au voisinage de la floraison, les sucres produits par la photosynthèse des feuilles de la tige sont mobilisés vers l'apex, et seuls ceux produits par les feuilles de la rosette descendent vers les racines (Fykse, 1974). C'est donc une fois la production des organes floraux passée, en été et à l'approche de l'automne, que débute réellement le processus de mise en réserve dans les racines (Lemna & Messersmith, 1990). Dès la fin septembre, suite au raccourcissement de la photopériode (Liew et al., 2012), la plante entre en dormance hivernale. Sa croissance est alors stoppée, même si les feuilles conservent une activité photosynthétique (Hakansson, 1969 ; Tørresen et al., 2010).

2.4.2. Relation entre biologie du laiteron des champs et moyens de gestion

La lutte contre le laiteron des champs doit être organisée en relation avec sa croissance et son cycle de développement. Le principe est de détruire les plantes sans leur laisser le temps d'accumuler des réserves. L'épuisement des populations de laiteron passe par une succession d'interventions au stade clé du point de compensation. C'est à ce stade du cycle de développement que ses réserves racinaires sont au plus bas et qu'il faut donc agir (par travail du sol principalement). Les interventions réalisées avant la fin de la floraison s'avèrent aussi judicieuses afin d'éviter la reconstitution des réserves durant l'été mais aussi de diminuer la quantité de graines viables retournant au stock semencier. Les déchaumeurs à dents présentant un recroisement des socs de 20 à 30% sont recommandés afin d'optimiser le scalpage (i.e. la coupe superficielle) de l'ensemble de l'appareil racinaire à la surface du sol (Weil, 2018). Plusieurs auteurs soulignent l'efficacité de scalpages répétés (2 à 4) entre juin et septembre (Derscheid et al., 1961; Melander *et al.*, 2012 ; Weill, 2018) ou encore par des scalpages répétés au printemps (2 à 3) avant implantation d'une culture de printemps tardive ou d'été, si possible concurrentielle. Les conditions idéales de réalisation sont des conditions chaudes et séchantes, pour limiter le repiquage. Le fractionnement du système racinaire par plusieurs passages d'outil successifs peut aussi s'avérer efficace du fait de la création de pieds plus petits, contenant moins de réserves et donc plus vulnérables à l'épuisement des réserves.

3. Perceptions par les acteurs du terrain des facteurs et pratiques culturales favorables et défavorables au développement du laiteron des champs

3.1. Matériel et méthode

Des entretiens semi-directifs ont été conduits en région Hauts-de-France entre 2020 et 2021, auprès d'agriculteurs et de conseillers en agriculture biologique, de façon à recueillir leurs retours sur les facteurs favorables et défavorables au développement de l'adventice. L'échantillon comprend 30 producteurs majoritairement spécialisés dans les légumes de plein champ biologiques et 9 conseillers, issus des 5 départements des Hauts-de-France.

3.2. Résultats

Les entretiens mettent en avant deux facteurs qui favoriseraient le développement du laiteron des champs dans les systèmes légumiers de plein champ : un recours à la fraise en préparation de sol, une fertilisation azotée par apport de vinasse. La fraise comme la herse rotative fragmentent en moyenne 2 fois plus les racines de laiterons que les autres outils de travail du sol (Lefebvre et Leblanc, 2018a), démultipliant ainsi les repousses par repiquage. La vinasse, riche en potasse, est un élément que le laiteron apprécie particulièrement et qu'il accumule rapidement pour rentrer en concurrence avec les cultures (Marten et al., 1987).

Les répondants s'accordent aussi sur plusieurs pratiques défavorables au développement du laiteron : le binage (17/22 répondants), la luzerne (14/22 répondants), le labour (13/20 répondants) et les couverts d'interculture (13/17 répondants). Un point de vigilance concerne la luzerne : 6 répondants estiment que, bien que le laiteron des champs ne se développe pas dans la luzerne, celle-ci n'a pas pour autant un effet nettoyant et le laiteron réapparaît post-destruction de la luzerne. Concernant le labour, la bibliographie semble nuancer le constat des enquêtés : certains distinguent l'efficacité des labours sur l'épuisement des laiterons selon la période de réalisation (le labour serait plus efficace au printemps qu'en automne - Melander *et al.*, 2012 ; Håkansson, 2003 ; Brandsaeter *et al.*, 2017) alors que d'autres sources mentionnent qu'il ne contribue pas à l'affaiblissement du laiteron mais redistribue les racines dans la couche labourée et étale la période d'émergence (Weil, 2018).

Un dissensus émerge sur le déchaumage (4 agriculteurs le jugent favorable et 5 défavorable au développement du laiteron). Les modalités de mise en place (ex. outil utilisé, nombre de répétitions) expliquent ces divergences. Les outils à disques ou herse à dents droites semblent favorables au développement des populations de laiteron, alors que les scalpeurs à pattes d'oie et un outil extirpateur de type Kvick-Finn sont cités comme permettant de les maîtriser. Un producteur note que des passages répétés d'outils animés (qui fragmentent plus les racines de laiteron que les outils non animés (Leblanc et Lefebvre, 2018a)) donnent des laiterons moins vigoureux. En effet, la bibliographie appuie qu'à longueur identique de racines, les racines coupées en petits fragments produisent plus de rosettes, mais plus petites (Vanhala & Salonen, 2007 ; Anbari et al., 2011), plus vulnérables à l'épuisement (Weil 2018) et produisant au final, moins de graines (Anbari et al., 2011). Les céréales à paille sont citées comme défavorables au laiteron par 14 répondants, dont la moitié de conseillers, avec de meilleures performances avec la succession de 2 cultures d'hiver. En effet, le laiteron est une plante colonisatrice de sols nus au printemps et peine à se développer lorsqu'il y a peu de lumière, le seigle d'hiver, triticale et autres cultures qui démarrent tôt au printemps sembleraient limiter le développement des vivaces (Weil, 2005 ; CASDAR Désherbage mécanique, 2018 ; Weil, 2018).

3.3. Vers la mise en place d'un dispositif expérimental régional

Afin d'appuyer ces retours, 2 hypothèses ont été retenues pour leur pertinence et notre capacité à les tester chez les agriculteurs partenaires afin d'identifier les meilleures conditions de mises en place des déchaumages : H1 / La fragmentation des racines, en divisant la taille des « unités de réserves » accélère le processus d'épuisement des réserves, et accroît l'efficacité des déchaumages successifs par rapport à des scalpages répétés. H2/ Certaines cultures sont suffisamment concurrentielles du laiteron pour stabiliser voire diminuer des densités de laiterons d'une parcelle suite à un épuisement des réserves racinaires.

4. Dispositif expérimental et méthode de mesures

4.1. Matériel et méthode

Pour tester ces hypothèses, 2 modalités ont été imaginées. La première modalité, R (modalité de référence) est basée sur 3 passages de scalpage avant une culture de printemps. La seconde, modalité F, vise à tester H1 via un premier passage d'outil pour "fragmenter" les racines de laiterons suivi d'au moins 2 scalpages. Aucune modalité « témoin » sans intervention n'a été réalisée, à cause du risque trop élevé de sur-infestation des parcelles par augmentation exponentielle de la biomasse racinaire (Lefevre et Leblanc 2018b). Pour tester H2, l'évolution des densités de laiteron a été suivie pendant 2 ans sur 2 parcelles, après réalisation de la modalité R, suivie d'un sarrasin et d'un escourgeon, deux cultures connues pour être concurrentielles et à implantation rapide au printemps.

La méthode d'observation est basée sur une adaptation de la méthode Casimir[1]. Les tâches de laiteron sont d'abord identifiées suite à un passage en W dans la parcelle. Des quadrats de 16m² à densités homogènes de laiterons sont identifiés et géolocalisés à l'aide d'une canne GPS à précision centimétrique. Un premier comptage est réalisé en interculture de printemps après émergence des laiterons et avant les premiers passages d'outils. Lorsque c'est possible, des comptages sont ensuite réalisés avant chaque intervention mécanique sur l'ensemble des modalités de l'essai. Un dernier comptage est enfin réalisé en fin d'été, avant les premiers travaux du sol post-récolte. Pour les comptages, des cerceaux de 0.25m² sont lancés 4 fois de manière aléatoire dans les quadrats, en évitant les chemins de roue, pour compter les laiterons et estimer leur densité moyenne en pieds par m². L'analyse des résultats porte sur la comparaison de l'évolution des densités de laiterons des champs

[1] 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)

entre R et F (hypothèse 1) et sur un suivi d'évolution des densités de laiteron suite à R sur une succession de cultures.

Trois expérimentations en ferme ont été réalisées sur des parcelles différentes entre 2022 et 2024, dont une pour la comparaison d'efficacité entre les itinéraires techniques et 2 pour l'étude de l'impact de successions culturales, comme présenté tableau 2 :

Tableau 2 : Caractérisation des expérimentations menées par parcelles

Parcelle (Localisation)	Type de sol de la parcelle	Années d'étude	Successions de cultures	Passages d'outils par modalités
Parcelle 1 (Cambrai, 59)	Limon battant	2023-2024	Haricots verts binés (semis 16/06/23, récolte 03/09/23), Blé d'hiver (semis 18/12/23, récolte 05/08/24)	R : Scalpage au Cultiscalp à 10 cm (18/04) ; F : Fragmentation au déchaumeur à disque à 10cm (18/04) ; 2 scalpages au Cultiscalp à 10 cm (19/05 ;02/06) + Actisol (scalpeur suivi d'un rouleau à pic) (16/06) + 3 binages (04/07 ;17/07 ;10/08)
Parcelle 2 (Crépy-en-Valois,60)	Limon sablo-argileux	2022-2023	Sarrasin (semis 18/05/22, récolte 21/09/22), Escourgeon (semis 26/10/22, récolte 20/06/23)	R : 4 scalpages à 5 cm (02/03/22 ;15/04/22 ;05/05/22 ;18/05/22) + 1 déchaumage (26/10/22)
Parcelle 3 (Crépy-en-Valois,60)	Limon Battant	2023-2024	Sarrasin (semis 03/05/23, récolte 05/10/23), Escourgeon (semis 23/10/23, récolte 18/06/24)	R : 2 scalpages au scalpeur Bonnel à 5 cm (28/02/23 ; 20/04/23) + labour (03/05/23) + déchaumage (23/10/23)

4.2. Résultats

Les résultats de l'essai mené sur la première parcelle (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**1), montrent une diminution de 85% après fragmentation contre 38% après scalpage. Bien que les deux modalités affichent par la suite (2023) des résultats similaires, la modalité fragmentée témoigne en première année (2022) d'une plus forte diminution de la densité de laiterons par rapport à la densité initiale (-89% laiterons /m² pour F contre -73% pour la modalité témoin R). L'essai tend ainsi à valider l'hypothèse H1, que la fragmentation répétée des racine accroit l'efficacité du processus d'épuisement par rapport aux scalpages répétés, tout au moins pour l'année qui suit la fragmentation des organes souterrains.

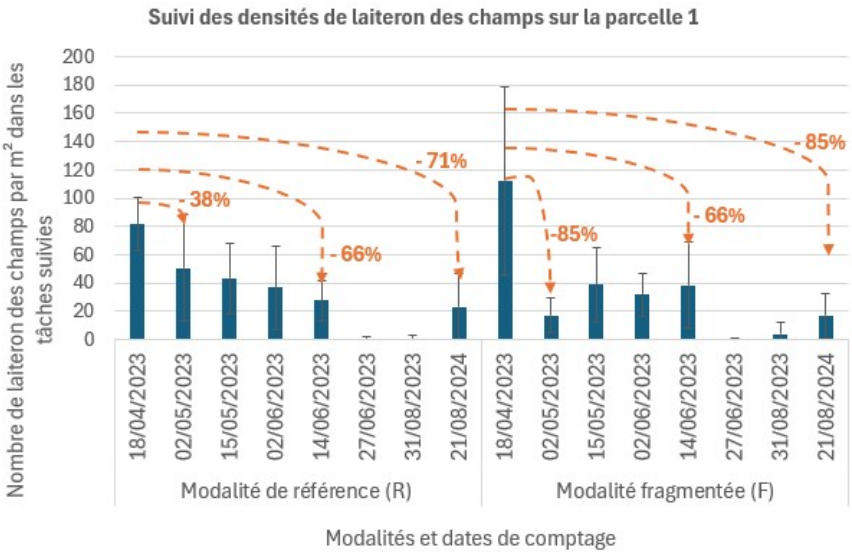


Figure 1 : Suivi de l'évolution des densités de laiterons des champs en fonction des pratiques culturales appliquées sur la parcelle 1

La modalité R a également été mise en place sur la pacellle 2, pour observer l'effet de la succession de cultures après une stratégie d'épuisement. Comme présenté **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**2, les 4 scalpages superficiels de 2022, combinés aux conditions météorologiques favorables aux opérations, ont permis, dès la première année, de réduire de 88% la densité de laiteron dans les tâches et la bonne implantation du sarrasin. Les deux cultures se sont bien développées et ont eu des rendements satisfaisants. À l'issue de la culture successive de sarrasin et d'escourgeon, les densités de laiteron se sont stabilisées à une vingtaine de plantes par m². Cette réduction est un indice soutant l'hypothèse H2 dans cet essai. Cependant, en l'absence de témoin, rien ne permet d'exclure que cette réduction de laiteron ne soit en fait due (partiellement ou entièrement) à des conditions météorologiques défavorables à l'adventice.

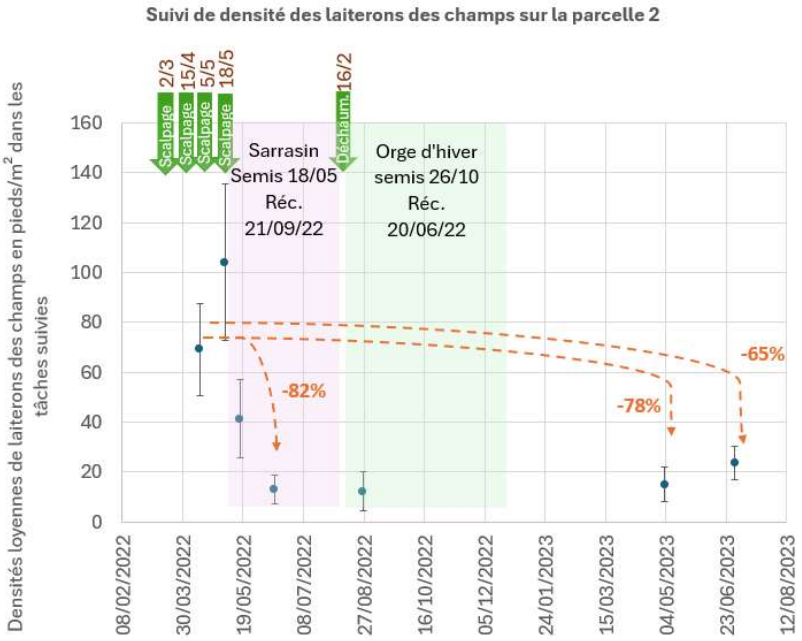


Figure 2 : Suivi de l'évolution des densités de laiterons des champs en fonction des pratiques culturales appliquées sur la parcelle 2

Sur la 3e parcelle, le premier comptage de laiteron n'a été réalisé que juste avant l'implantation du sarrasin. Les conditions fraiches et humides du printemps 2023 ont limité le nombre de déchaumages (ressuyage difficile et atteinte tardive du point de compensation du laiteron) et ralenti le démarrage du sarrasin. Comme présenté figure 3, la densité de laiteron des champs a augmenté de 61% en culture de sarrasin et de plus de 300% à la fin de la succession culturale. Cette seconde expérimentation met en relief que la validation de H2 est conditionnée par la réussite de la stratégie d'épuisement qui précède la culture concurrentielle et à la capacité de cette culture à s'implanter rapidement après la dernière intervention culturale afin d'exercer une concurrence forte sur le laiteron.

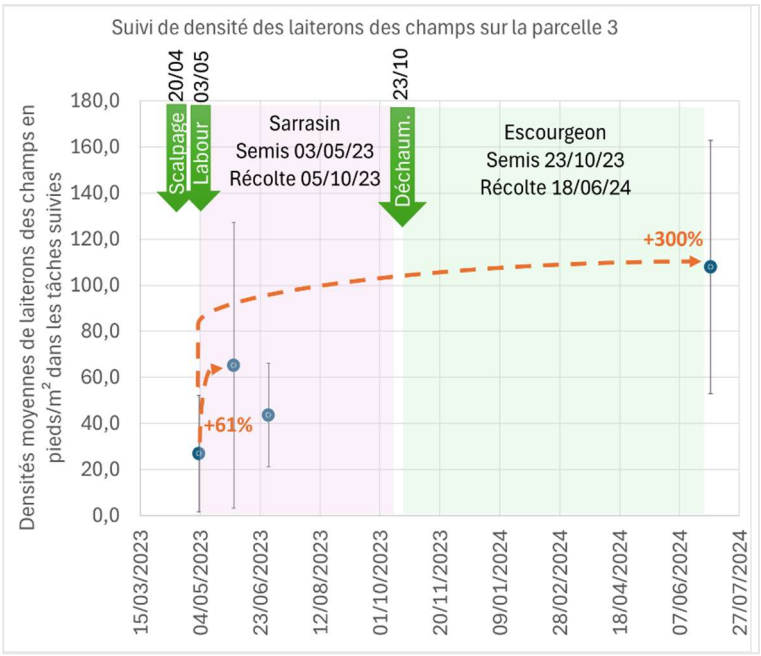


Figure 3 : Suivi de l'évolution des densités de laiterons des champs en fonction des pratiques culturales appliquées sur la parcelle 3

5. Discussion et perspectives

5.1. Apports et limites de l'étude

L'important travail de synthèse bibliographique réalisé a permis de mettre en avant les données mobilisables pour la compréhension de spécificités biologiques utiles à la gestion du laiteron. En complément, les retours des acteurs du terrain sont une mine d'information riche à exploiter sur les leviers de gestion du laiteron bien qu'il persiste un risque de confusion d'effets lorsque les observations ne bénéficient souvent pas de comptages, répétitions ou de modalités témoins. Ils donnent des références empiriques issues de contextes différents, où il n'a pas été possible de distinguer les propos basés sur des observations en parcelle de ceux basés sur la circulation d'informations, plus ou moins fiables. Les résultats obtenus nous ouvrent des pistes, à confirmer par la littérature scientifique ou par des observations de terrain (Cros, 2021 ; Salembier et al, 2021).

Nos expérimentations ont permis de quantifier des impacts de travaux du sol de printemps et de combinaisons pluriannuelles de leviers en conditions agriculteurs, peu présents dans la littérature sur la lutte des vivaces (Favrelière et al. 2020). Ils présentent toutefois plusieurs limites : l'absence de modalités « témoins » ne permet pas de discriminer l'effet de la modalité testée de l'effet des conditions météorologiques de l'année sur le développement du laiteron des champs. L'absence de répétition limite également la réplicabilité des stratégies face aux hétérogénéités d'infestation. Les conditions environnementales jouent également sur la faisabilité et la réussite des interventions. Dans notre cas, le nombre d'expérimentations a été limité par le temps court pour réaliser les expérimentations au sein du projet, les contraintes organisationnelles des agriculteurs et un faible nombre de parcelles répondant au contexte expérimental recherché. D'autres expérimentations seront nécessaires pour valider ou invalider nos hypothèses sur l'épuisement des laiterons à l'issue des stratégies de gestion. Un suivi d'autres indicateurs tels que la biomasse racinaire, et le taux de réserves racinaires et des vitesses de croissance des parties aériennes avant et après la mise en œuvre des stratégies auraient été nécessaires pour évaluer la capacité de survie de la population de laiteron des champs. Certains leviers de gestion évoqués dans l'article apparaissent plus difficilement mobilisables que d'autres. Par exemple, le sarrasin est peu cultivé en Hauts-de-France, en raison du manque de débouchés, de la forte variabilité des rendements et des difficultés à garantir les exigences de qualité (p. ex. rémanence d'herbicides). Pour les leviers mécaniques, seuls les outils utilisés et disponibles habituellement chez les exploitants en agriculture biologique de la région ont été utilisés, mais il serait certainement pertinent de concevoir des outils nouveaux (Salembier et al, 2020), adaptés au contexte spécifique des légumes de plein champ dans les Hauts-de-France (ex. ailettes, bineuses à écartements spécifiques…).

5.2. Perspectives de recherche

Les recherches sur la biologie du laiteron, principalement établies au XXe siècle et dans les pays nordiques laissent encore des questions en suspens. Par exemple, il existe trop peu de données sur le rôle des graines dans les dynamiques d'infestation, les mécanismes d'entrée en dormance des plants à l'automne, l'évolution de la capacité d'émergence au fil de l'année ou encore la quantification de l'impact du laiteron sur les rendements des cultures. De même, il n'existe pas encore de données sur le potentiel d'expansion et d'adaptation du laiteron face aux évolutions climatiques, qui constituent selon Defant et Ulber (2024) une problématique montante en Allemagne avec une aire de répartition qui s'étendrait de plus en plus vers le sud de l'Europe.

Les lacunes dans la bibliographie restent trop importantes pour que l'on puisse exploiter la richesse des observations des agriculteurs. Pour cela, les travaux d'évaluation de l'impact des différents outils de déchaumage, de leurs profondeurs d'utilisation, d'ordre de passage ou encore des facteurs de développement du laiteron pourraient être creusés. L'effet d'étalement de la période de repousse des laiterons à la suite de la fragmentation voire de labours pourraient être exploités autrement, par exemple en envisageant de les positionner en fin de stratégie de scalpages de printemps pour laisser à la culture

un temps d'avance pour coloniser l'espace. Les expérimentations présentées se basaient sur des interventions au printemps, alors que travailler le sol à l'automne, par une fragmentation ou un labour pourraient également offrir des perspectives d'épuisement, suivis d'une culture d'hiver selon Vanhala et Salonen (2007) et Håkansson, (2003). A l'échelle de la rotation, d'autres cultures compétitives ont été évoquées dans les enquêtes : le triticale, l'avoine ou encore le topinambour qu'il serait intéressant de tester. De même, de nouvelles opportunités peuvent se manifester au travers du développement de « nouvelles » productions en région, réputées très défavorables aux adventices, comme le chanvre. Au sujet de l'impact des couverts sur le développement des laiterons, d'autres expérimentations avaient été menées en 2021-2022 pour comparer des modalités de semis de couverts à date de semis, densités et préparation du sol différent en été. Il en était ressorti que les couverts d'interculture implantés fin juillet étaient peu efficaces pour maitriser les laiterons, par comparaison à des modalités avec deux déchaumages avant l'implantation d'un couvert multi espèce. Une poursuite de tels tests de solutions innovantes en ferme s'avère indispensable.

6. Conclusion

Cette étude capitalise sur l'ensemble des éléments disponibles actuellement pour mieux comprendre la biologie du laiteron des champs et les principes sur lesquels reposent les leviers de gestion pour lutter contre une infestation. Elle met en lumière la complémentarité des apports des articles scientifiques, des expérimentations en ferme et des observations des acteurs de terrain qui participent individuellement à l'émergence d'innovations.

Les éléments clés de la biologie du laiteron à prendre en considération pour optimiser sa gestion à l'échelle de l'itinéraire technique sont précisés ; (i) l'émergence des pousses principalement au printemps et jusqu'en septembre, (ii) les périodes privilégiées pour une destruction efficace des parties aériennes, le point de compensation (4-7 feuilles) et le stade de bourgeon floral où les réserves d'énergie des racines sont au plus bas ; (iii) un système racinaire superficiel souple et cassant. L'étude débouche sur des solutions techniques pour limiter la multiplication du laiteron des champs en systèmes de légumes de plein champ : éviter l'emploi d'outils favorables à la fragmentation des racines (disques, fraises, en particulier), sauf si les conditions d'intervention se prêtent à une fragmentation très forte et qu'une répétition de passage (3 à 4) est possible, qui produit des plantes de petite taille, à réserves racinaires très réduites et peu compétitives ; l'implantation tardive de cultures de printemps, potentiellement sarclées pour épuiser les laiterons à la période la plus poussante ; ou l'implantation de cultures concurrentielles telles que les céréales d'hiver et le sarrasin pour affaiblir sur la durée les laiterons des champs, sous réserve d'être précédée d'une stratégie d'épuisement efficace. Il n'y a pas de recette simple pour maîtriser des populations de laiterons, mais des solutions à combiner au cas par cas.

Ethique

Les auteurs déclarent que les expérimentations ont été réalisées en conformité avec les réglementations nationales applicables.

Déclaration sur la disponibilité des données et des modèles

Les données qui étayent les résultats évoqués dans cet article sont accessibles sur demande auprès de l'auteur de correspondance de l'article.

Déclaration relative à l'Intelligence artificielle générative et aux technologies assistées par l'Intelligence artificielle dans le processus de rédaction.

Les auteurs n'ont pas utilisé de technologies assistées par intelligence artificielle dans le processus de rédaction.

Contributions des auteurs
Jeanne DELSAUT : Rédaction
Bastien BOQUET ; Rédaction
Jean-Marc Meynard ; Révision
Jérôme Pernel, Aïcha Ronceux & Marie Flament ; Supervision et validation

Déclaration d'intérêt
Les auteurs déclarent ne pas travailler, ne pas conseiller, ne pas posséder de parts, ne pas recevoir pas de fonds d'une organisation qui pourrait tirer profit de cet article, et ne déclarent aucune autre affiliation que celles citées en début d'article.

Remerciements
Nous remercions profondément tous les agriculteurs et conseillers qui ont participé aux enquêtes et ateliers de co-conception pour enrichir notre travail – Gilles Salitot, Alain Lecat, Noëlie Delattre, Solène Kieffer, Mégane Perche-Guillaume, Alain Delebecq, Antoine Stoeffel, Pierre Durand. Nous remercions également nos prédécesseurs qui ont fait un grand travail pour la mise en place des ateliers et expérimentations (Elise Favrelière, Claire Cros, Anicé Anger, Julie Leroy, Jean-Baptiste Fevrier). Nous aimerions remercier également les chercheurs qui nous ont répondu et aiguillé dans nos recherches (Anne Weil, Delphine Moreau, Solèmne Skorupinski) et Delphine Moreau lors de la création du plan de l'article.

Déclaration de soutien financier

Cette étude a été financée sur le temps du projet VivLéBio2, avec le soutien financier de la région Hauts-de-France, l'agence de l'eau Seine-Normandie et l'agence de l'eau Artois-Picardie.

Références bibliographiques :

Agro-Transfert Ressources Et Territoires (AGT-RT), 2019. Synthèse des essais sur la gestion des adventices vivaces en agriculture biologique ; essais réalisés par des agriculteurs entre 2016 et 2019 dans le cadre du projet VivLéBio. En collaboration avec le projet CASDAR CAPABLE.

Anbari S., Forkman J., Verwijst T., 2011. Sprouting and shoot development of *Sonchus arvensis* in relation to initial root size. Department of Crop Production Ecology, Swedish University of Agricultural Sciences. Uppsala. Sweden, DOI : 10.1111/j.1365-3180.2010.00837

Anbari S., Lundkvist A., Forkman J., Verwijst T., 2016. Population dynamics and nitrogen allocation of *Sonchus arvensis* L. in relation to initial root size. Acta Agriculturae Scandinavica, Section B — Soil & Plant Science, Vol.66, n°1, 75-84.

Arny AC (1932) Variations in the organic reserves in underground parts of five perennial weeds from late April to November. University of Minnesota Agricultural Experiment Station, Technical Bulletin, 84, 32p.

Barrett S.C.H. , 1983. Crop mimicry in weeds. Economic Botany,37 (3),255-282.

Brandsaeter LO, Mangerud K, Helgheim M, Berge TW (2017) Control of perennial weeds in spring cereals through stubble cultivation and mouldboard ploughing during autumn or spring. Crop Protection, 98, 17-23. http://dx.doi.org/10.1016/j.cropro.2017.03.006

Bio En Hauts-De-France (BIO en HDF), 2023. La Bienvenue La lettre d'information de l'agriculture biologique en Hauts-de-France. Comment maintenir ou améliorer la durabilité de mon système légumier de plein champ en temps de crise ?. N°91. P 6-7. [en ligne] Disponible sur : https://www.bio-hautsdefrance.org/wp-content/uploads/2024/07/labienvenue91.pdf

Bond W., Davies G., Turner R.J., 2007. The biology and non-chemical control of perennial sow-thistle (Sonchus arvensis L.).

CASDAR Désherbage mécanique, 2018. Fiches "Connaître les adventices pour les maîtriser en grandes cultures sans herbicides – Le laiteron des champs"

Chambre D'agriculture Regionale Des Hauts-De-France (CA HDF), 2023. Filières &co. Chiffres clés des Hauts-de-France. [en ligne] Disponible sur : https://hautsdefrance.chambre-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_commun/publications/Hauts-de-France/Filieres_co_7_Avril2023_Legumes_compressed.pdf

Chambre D'agriculture De Lorraine, 2012. Lutte contre les mauvaises herbes : des solutions alternatives et complémentaires aux herbicides. – Guide pratique pour les agriculteurs. [en ligne] Disponible sur : http://www.cra-lorraine.fr/fichiers/guidedeshmecavdefleger.pdf

Cros C., 2021. Enquête sur la gestion du laiteron dans les systèmes de culture biologique des Hauts-de-France, Agro-Transfert Ressources et Territoire, Estrées- Mons

Defant F., 2024. *Sonchus arvensis* - Ecological and Biological Characteristics for Sustainable Weed Management, Thèse de doctorat en cours à l'Institut Julius-Kühn dans le cadre du AC/DC weeds project, Braunschweig, Allemagne.

Derscheid L.A. & Schultz R.E., 1960. Achene development of Canada thistle and perennial sowthistle. Weeds, Vol. 8, Issue 1, p. 55-62

Derscheid L.A., Russell L.N., Wicks G.A., 1961. Thistle control with cultivation, cropping and chemicals. Weeds, Vol. 9, Issue 1, p.90-102

Diether P., Peschken A., Gordon T., Robin F., 1983. Loss in Yield of Rapeseed (Brassica napus, B. campestris) Caused by perennial Sowthistle (Sonchus arvensis) in Saskatchewan and Manitoba. Weed science. Volume 31 ; 740-744

Eckersten H., Lundkvist A., Torssell B., 2010. Comparison of monocultures of perennial sow-thistle and spring barley in estimated shoot radiation-use and nitrogen-uptake efficiencies, Acta Agriculturae Scandinavica, Section B — Soil & Plant Science, 60:2, 126-135, DOI: 10.1080/09064710902721347

Favrelière, E., Ronceux, A., Pernel, J., Meynard, J.-M., 2020. Nonchemical control of a perennial weed, Cirsium arvense, in arable cropping systems. A review. Agron. Sustain. Dev. 40, 31. https://doi.org/10.1007/s13593-020-00635-2

Fykse H., 1974. Untersuchungen über Sonchus arvensis L. I. Translokation von C-14 markiorten Assimilaten. Weed Research. Vol. 14, Issue 5, p.305-312

Håkansson S., 1969 Experiments with Sonchus arvensis L. I. Development and growth, and the response to burial and defoliation in different developmental stages. Annals of the Agricultural College of Sweden 35, 989–1030.

Håkansson S., 1982. Chapter 11: Multiplication, growth and persistence of perennial weeds. In : Holzner W. & Numata M. (eds.), 1982. Biology and ecology of weeds.

Håkansson S., 2003. Chapitre 10: Soil tillage effect on weeds. Weeds and Weed Management on Arable Land: An Ecological Approach. Editions CABI. p.182-183

Håkansson S. & Walgren B., 1972. Experiments with Sonchus arvensis L. 2. Reproduction, plant development and response to mechanical disturbance. Swedish Journal of Agricultural Research, Vol. 2, n°1, p. 3-14

Inventaire National Du Patrimoine Naturel (INPN), 2023. Laiteron des champs (Français). Présentation espèce. Cartes. [en ligne] Disponible sur : https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/124232

Institut De L'agriculture Et De L'alimentation Biologique (ITAB), 2015. Maitriser les adventices les plus problématiques en GC en AB : pistes et actions à mener ? *Enquête été 2015 – Synthèse des 21 réponses au 31 août, 14 régions concernées. Cible : techniciens / ingénieurs / conseillers bio. Répondants : majoritairement Chambres et GAB + 2 instituts, 1 collecteur, 3 agriculteurs.*

Leblanc M., Lefebvre, M., 2018a. Impact de différents outils de travail du sol sur le système racinaire du chardon et du laiteron. Institut de Recherche et de Développement en Agroenvironnement https://irda.blob.core.windows.net/media/5365/leblanc-lefebvre-2018-impact_de_differents_outils_de_travail_du_sol_sur_le_systeme_racinaire_du_chardon_et_du_laiteron.pdf

Leblanc M., Lefebvre, M., 2018b. Connaître le chardon et le laiteron pour mieux les réprimer. Institut de Recherche et de Développement en Agroenvironnement

Lemna W.K., Messersmith C.G., 1990. The Biology of Canadian Weeds. 94, *Sonchus arvensis* L. Canadian Journal of Plant Science, n°70, p.509–532.

Liew J., Andersson L., Boström U., Forkman J., Hakman I., Magnuski E., 2012. Influence of temperature and photoperiod on sprouting capacity of Cirsium arvense and Sonchus arvensis root buds. Weed Research, Vol. 52, Issue 5, p.449-457

Marten G. C., Sheaffer C. C.,Wyse D. L., 1987. Forage Nutritive value and palatability of perennial Weeds. Agronomy Journal, Vol. 79, p. 980-986.

Melander B., Holst N., Rasmussen I.A., Hansen P.K., 2012. Direct control of perennial weeds between crops – Implications for organic farming. Crop Protection, n°40, p.36-42.

Observatoire Régional De L'agriculture Biologique, 2020. Carte d'identité de l'agriculture biologique en Hauts-de-France. Données 2019. [en ligne] Disponible sur : https://draaf.hauts-de-france.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/ORAB_2020_-_Carte_identite_cle439b61.pdf

Roberts H.A. & Neilson J.E., 1981. Seed survival and periodicity of seedling emergence in twelve weedy species of Compositae. Annals of Applied Biology, vol. 97, Issue 3, p.325-334

Salembier, C., Segrestin, B., Weil, B., Jeuffroy, M.-H., Cadoux, S., Cros, C., Favrelière, E., Fontaine, L., Gimaret, M., Noilhan, C., Petit, A., Petit, M.-S., Porhiel, J.-Y., Sicard, H., Reau, R., Ronceux, A., Meynard, J.-M., 2021. A theoretical framework for tracking farmers' innovations to support farming system design. Agron. Sustain. Dev. 41, 61. https://doi.org/10.1007/s13593-021-00713-z

Salembier C., Segrestin B., Sinoir N., Templier J., Weil B., Meynard J.M. 2020 Design of agroequipment for Agroecology : coupled innovation processes led by farmer-designers. Agricultural Systems 183 (2020) 102856

Sheldon J.C. & Burrows F.M., 1973. The dispersal effectiveness of the achene-pappus units of selected compositae in steady winds with convection. New Phytologist, vol. 72, issue 3, p. 665-675

Stevens O. A., 1924. Perennial Sow Thistle – Growth and reproduction. 630 :7, N82B, no 181, University of Illinois

Vanhala P., Löjönen T., Hurme T., Salonen J., 2006. Managing *Sonchus Arvensis* using mechanical and cultural methods. Agricultural and Food Science, n°15, p.444–458.

Vanhala P., Salonen J., 2007. Overwintering and regrowth of Sonchus arvensis roots in Finland as affected by fragmentation and burial in three different soil types. 7th EWRS Workshop on Physical and Cultural Weed Control, Salem (Allemagne) : 11-14 Mars 2007. [en ligne] Disponible sur : http://orgprints.org/11237/1/salem.pdf

Weill, A., 2005. Moyens de lutte au chardon des champs en agriculture biologique. [en ligne] Disponible sur : http://www.agrireseau.qc.ca/agriculturebiologique/documents/Chardon%20med.pdf

Weill, A., 2018. Répression du laiteron des champs, du chardon des champs et du tussilage. CETAB+

Zollinger R. K., Kells J., 1993. Perennial Sowthistle (Sonchus arvensis) Interference in Soybean (Glycine max) and Dry Edible Bean (Phaseolus vulgaris). Weed technology. Volume 7 :52-57

Cet article est publié sous la licence Creative Commons (CC BY-NC-ND 4.0)
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/
Pour la citation et la reproduction de cet article, mentionner obligatoirement le titre de l'article, le nom de tous les auteurs, la mention de sa publication dans la revue Innovations Agronomiques et son DOI, la date de publication.