

Sophie QUENNESSON, Amélie PEAUDECERF, Sandrine OSTE

I - Problématique et biologie du chardon des champs *Cirsium arvense*

Le chardon des champs *Cirsium arvense* est la principale espèce de chardon présente dans les zones cultivées. Cette espèce vivace est aussi fréquemment rencontrée en bords de routes. Ses tiges peuvent atteindre jusqu'à 1,5 mètres de hauteur. Le chardon possède une **capacité importante de reproduction**, par ses graines ou par multiplication végétative. Même si les germinations sont peu fréquentes, la reproduction par les graines doit être prise en compte car elle participe à la dissémination du chardon vers de nouveaux sites. La multiplication végétative a lieu grâce aux racines qui sont capables de produire de nouvelles tiges aériennes (drageons). **Les taches de chardon** peuvent ainsi **s'élargir d'1 ou 2 mètres** par an. Par ailleurs, les fragments racinaires sont aussi capables de produire des drageons et de former de nouvelles plantes. Ils participent à la multiplication et la dissémination du chardon, en particulier s'ils restent collés aux outils de travail du sol.



Chardon des champs en bord de routes (printemps et fin d'été).

Les réserves racinaires de chardon

Le chardon stocke des réserves issues de la photosynthèse dans ses racines, ce qui lui permet de repousser après chaque hiver ou après chaque destruction. Les **solutions mécaniques** (travail du sol, fauches) entraînent la mobilisation de ces réserves pour la production de nouvelles repousses, après destruction des parties aériennes. Ces interventions **empêchent ou limitent donc la reconstitution des réserves racinaires** et épuisent le chardon. Les réserves suivent un cycle annuel : elles sont naturellement à un niveau bas au printemps puis en augmentation au cours de l'été ; les interventions pour les affaiblir ont donc lieu prioritairement à ces périodes.



Drageons sur des racines de chardons.

Fédération Régionale de Défense contre les Organismes Nuisibles

Organisme à Vocation Sanitaire (OVS) Végétal Nord Pas-de-Calais

Fédération membre de FREDON France - Réseau des FREDON et FDGDON

Siège social et technique : 265, rue Becquerel – B.P. 74 – 62750 Loos-en-Gohelle

Tél : 03 21 08 62 90 – Fax : 03 21 08 64 95 - Courriel : fredon@fredon-npdc.com - Site : www.fredon-npdc.com

Fiche technique 2019/33

II - Quels enseignements des pratiques agricoles de gestion du chardon ?

En agriculture, le chardon est géré dans les cultures de plein champ, dans les prairies et pendant l'interculture, selon des leviers agronomiques parmi lesquels :

- La destruction mécanique, grâce au **travail du sol** : binages répétés en cours de culture, déchaumages répétés d'été pendant l'interculture. Ces opérations permettent de détruire les parties aériennes des chardons, de provoquer la production de nouvelles pousses à partir des réserves racinaires et d'empêcher ou limiter la reconstitution de ces réserves (épuisement).
- L'introduction dans la rotation d'**espèces fourragères pluriannuelles** très couvrantes et/ou à enracinement profond : la luzerne ou les prairies multi-espèces graminées-légumineuses sont capables de limiter la croissance du chardon par un effet de compétition. De plus, les fauches répétées (au moins 2 à 3 fois par an) contribuent à épuiser les réserves racinaires du chardon.
- Les **cultures annuelles concurrentielles** : le seigle ou le chanvre par exemple aident à maintenir la pression sur le chardon.



III - Fauchage en bords de route

Le protocole de fauchage défini par le Département du Nord prévoit des passages du 1^{er} mai au 15 novembre sur les surfaces attenantes à la route (bandes de sécurité, glissières, pieds de panneaux, plat, versants du fossé, talus, délaissés) :

- 1^{ère} passe dite passe de sécurité du 1^{er} au 31 mai : 1,5 mètre de large en partant du bord de la route
- 2^{ème} passe du 1^{er} juin au 15 août : tout le plat plus le 1^{er} versant de fossé
- 3^{ème} passe du 15 août au 15 novembre : le 2^{ème} versant de fossé et les délaissés.

Des interventions ont aussi lieu ponctuellement à la demande des agriculteurs en cas de réclamation et sur les secteurs réputés pour la présence des chardons avant le 14 juillet.

En 2015-2016, une étude a été menée sur une zone de délaissés, sur le contournement de Cambrai, pour **évaluer l'effet de différentes dates de fauchage** sur le développement du chardon. Sur cette zone, la consigne prévoit uniquement la 3^{ème} passe. L'intérêt d'un fauchage supplémentaire entre mai et juillet a été étudié.

Méthode expérimentale

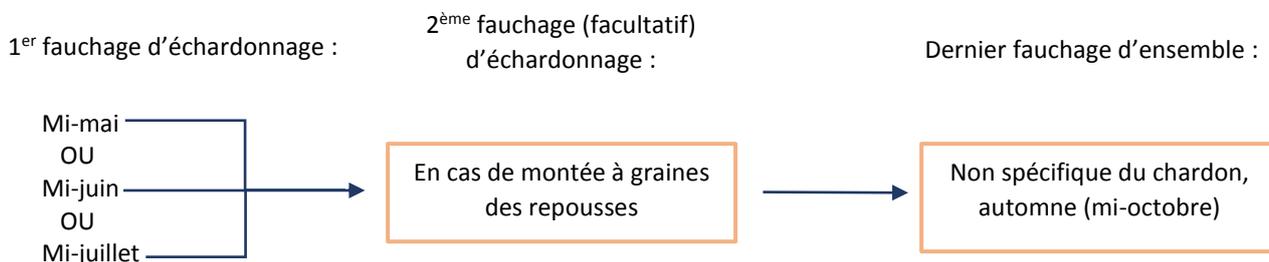
Site expérimental

Pour l'essai, 3 calendriers de fauchage **ciblant spécifiquement les chardons** ont été testés pendant le printemps et en été. C'est un fauchage simple sans exportation qui a été réalisé. Chaque calendrier a été mis en place sur 3 placettes de 10 m².



Parcelle expérimentale.

Schéma décisionnel de fauche



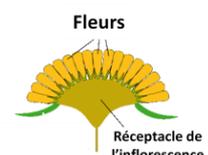
Les résultats

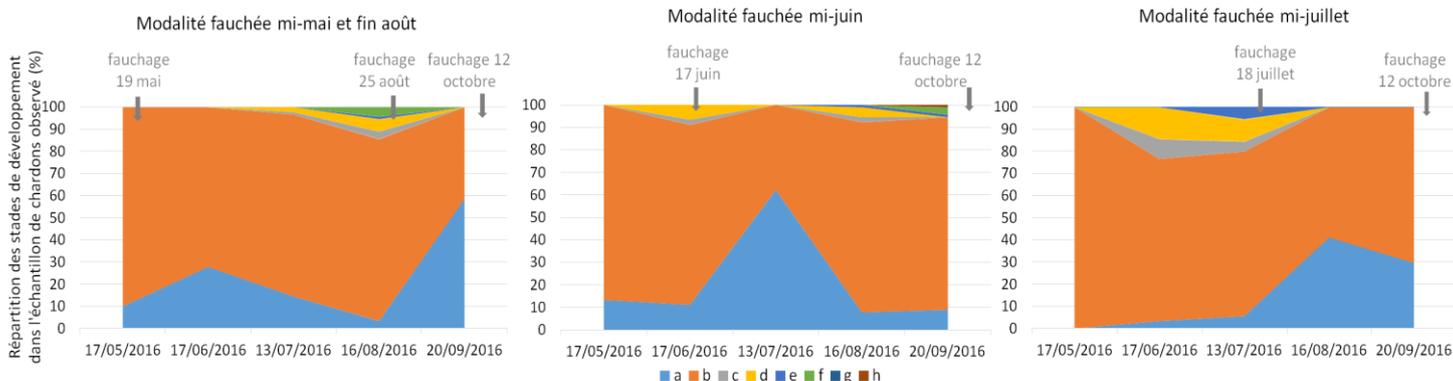
➔ Effet sur la production de graines

Un des objectifs du fauchage est d'empêcher la dissémination de graines de chardon. Il est donc nécessaire d'intervenir avant le stade de formation des graines matures. Or, des observations réalisées en juillet et en août, en marge de l'essai, ont montré que les inflorescences aux stades f et g coupées et laissées au sol sont capables de poursuivre leur développement, dans certaines conditions, jusqu'à être capables de former des graines visuellement matures et facilement libérables (stade h). Sur la modalité fauchée mi-mai uniquement, une seconde intervention a ainsi été réalisée fin août, en raison de la présence d'inflorescences au stade f.

Globalement, même si on constate ponctuellement l'apparition d'inflorescences à un stade avancé sur les placettes étudiées, le suivi montre que l'immense majorité des capitules** échantillonnés (sur 30 pieds de chardon par placette) reste aux stades a, b, c, d, e, quel que soit l'itinéraire de fauchage testé. **Les différentes interventions ont donc permis d'empêcher presque entièrement la dissémination de graines mûres.** Grâce au fauchage de mi-juillet en particulier, aucune inflorescence échantillonnée n'a atteint un stade avancé (au-delà du stade e).

** Capitule : Ensemble de petites fleurs (=inflorescences) serrées les unes contre les autres.





Figures 1, 2, 3 : Evolution des stades de développement du chardon selon la modalité de fauchage

➔ Effet sur la production de repousses l'année suivant le fauchage

Le suivi de la densité de chardon sur 3 placettes identiques montre une réduction des peuplements en 2017. Cette année avait été précédée par un double fauchage alors que 2016 avait été précédée par un simple fauchage automnal. Ces résultats sont valables dans les conditions de l'étude. Il est possible que l'ajout d'une intervention estivale (mi-juillet) ait affaibli les chardons, contribuant à limiter la quantité de repousses l'année suivante.

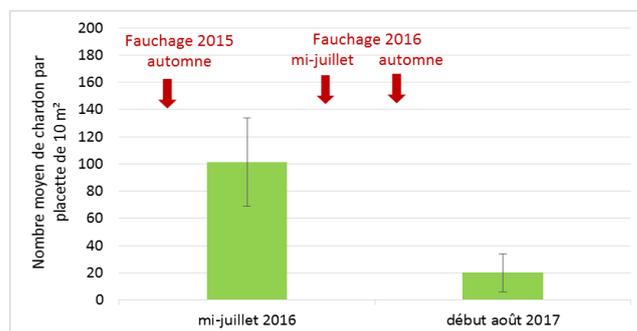


Figure 4 : Densité des repousses selon le calendrier de fauchage l'année précédente

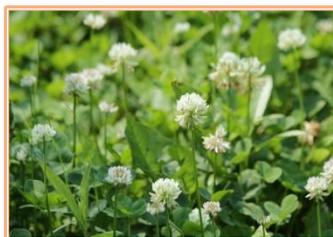
IV - Implantation de couverts végétaux en bord de route

Certains **couverts végétaux** peuvent avoir un **effet dépréciateur sur les adventices**, comme le chardon. Ces couverts sont choisis car ils sont capables d'exercer une compétition pour l'eau, l'azote, la lumière vis-à-vis des autres plantes. Un effet allélopathique s'ajoute parfois aussi.

En bords de routes, diverses espèces végétales couvrantes et/ou allélopathiques sont rencontrées spontanément : la **luzerne**, le **trèfle blanc**, le **trèfle violet**, l'**agrostide stolonifère**, l'**achillée millefeuille** par exemple. Des études ont donc été mises en place pour vérifier l'intérêt de ces espèces en tant que couverts végétaux, à planter en bords de routes.



Achillée millefeuille



Trèfle blanc



Trèfle violet

L'allélopathie des couverts végétaux

L'**allélopathie** est un **mécanisme biologique** qui permet à certaines plantes d'émettre des substances biochimiques qui **impactent négativement le développement des plantes voisines**, notamment les adventices. Les effets allélopathiques varient néanmoins selon la sensibilité des espèces d'adventices ciblées, la biomasse des couverts, leur stade de développement, leur vitesse de croissance, mais aussi selon leur mode de destruction, la température et l'humidité du sol.

De nombreuses plantes sont référencées ou réputées pour leur possible effet allélopathique, à partir de données scientifiques ou d'observations de terrain : brassicacées (moutarde), fabacées (luzerne), poacées (avoine), sarrasin...

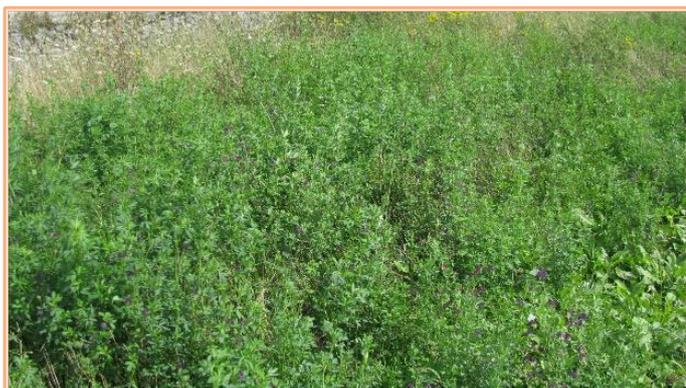
Cependant, l'**effet allélopathique spécifique sur le chardon des champs** est peu connu et il est difficile de le différencier de l'effet de compétition, voire même de l'effet des fauchages répétés sur le chardon. Pour isoler et vérifier le possible effet allélopathique vis-à-vis du chardon, des tests en conditions contrôlées sont donc utiles.

1. Etude de l'effet d'une implantation de luzerne sur les peuplements de chardon en bords de routes (collaboration FREDON / service voirie du Département du Nord, 2014-2016)

Méthode expérimentale

Deux sites pilotes ont été choisis pour cette étude (RN44 et RD29). Le calendrier cultural a été le suivant :

- semis de luzerne : septembre 2013
- fauchage : printemps 2014 (afin de favoriser la pousse de la luzerne concurrencée par des adventives annuelles)
- fauchages d'entretien : automne 2014, automne 2015, automne 2016, (pratiques habituelles d'entretien sur les sites d'études)



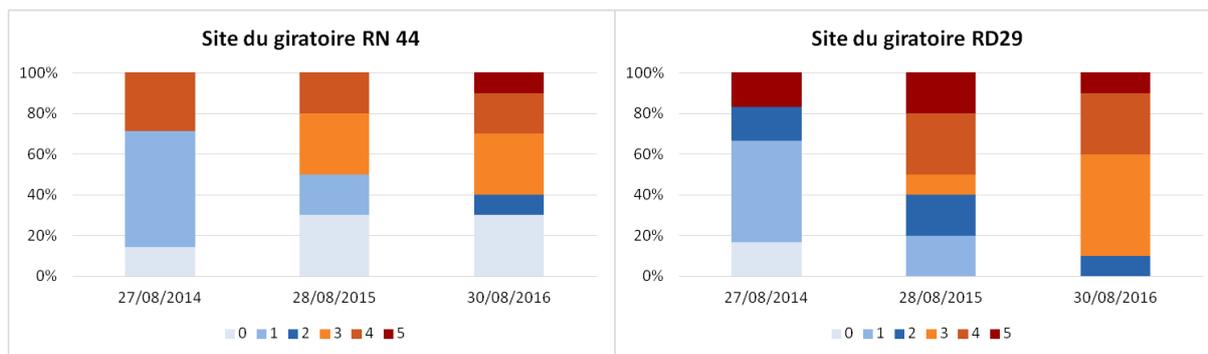
Couvert de luzerne en bord de route.

Sur chaque site, 10 carrés de 4 m² ont été dispersés et étudiés. Le **recouvrement** des sites **par le chardon et la luzerne** a été estimé à l'aide d'une échelle inspirée des coefficients d'abondance-dominance de Braun-Blanquet.

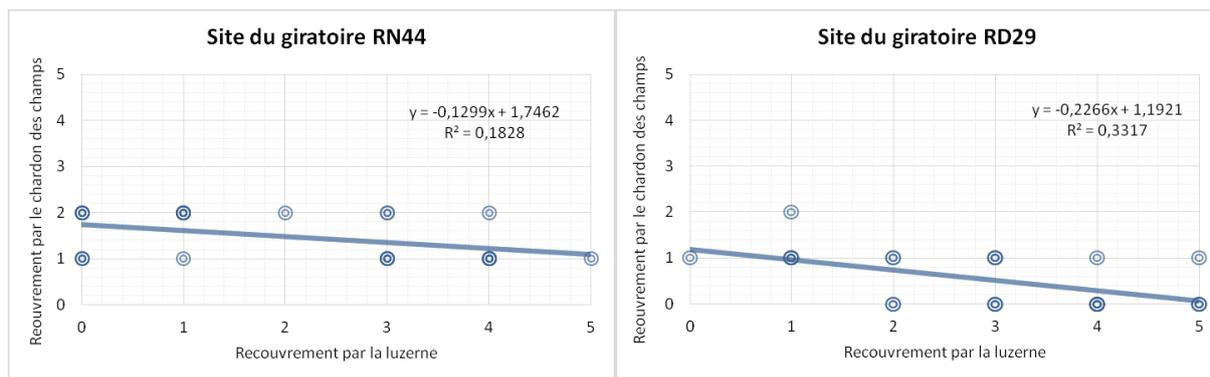
- Note 0 : absence
- Note 1 : recouvrement < 1/20 de la surface
- Note 2 : recouvrement entre 1/20 et 1/4 de la surface
- Note 3 : recouvrement entre 1/4 et 1/2 de la surface
- Note 4 : recouvrement entre 1/2 et 3/4 de la surface
- Note 5 : recouvrement > 3/4 de la surface

Les résultats

Le suivi de la luzerne sur les deux sites RN44 et RD29 montre une augmentation des surfaces couvertes de 2014 à 2016. D'autre part, on **observe une corrélation négative entre le recouvrement par le chardon des champs et le recouvrement par la luzerne**. Le coefficient R² liant les 2 séries de données reste bas et ce résultat est une tendance. L'hypothèse selon laquelle plus le recouvrement par la luzerne est important, plus le recouvrement par le chardon diminue mériterait d'être vérifiée par d'autres études en bords de route.



Figures 5, 6 : Evolution de l'abondance de la luzerne sur les deux sites étudiés de 2014 à 2016 (répartition dans les classes d'abondance)



Figures 7, 8 : Recouvrement par le chardon des champs sur les deux sites étudiés de 2014 à 2016

2. Tests en laboratoire sur l'effet allélopathique potentiel de la luzerne, du trèfle blanc, du trèfle violet, de l'agrostide stolonifère et de l'achillée millefeuille vis-à-vis du chardon (2016 -2018)

Méthode expérimentale

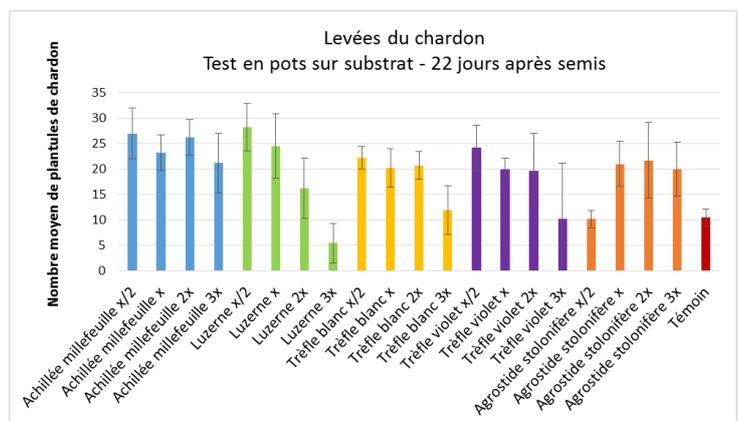
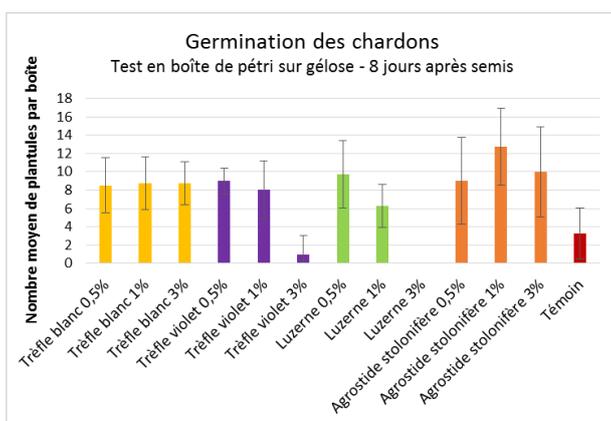
L'effet allélopathique potentiel a été étudié sur des **graines de chardon**, mais également sur des **tronçons de racines** (tests en pots sur terreau).

Le principe des tests est de faire pousser des plantules de chardon issues de graines ou de racines, **en présence de substances potentiellement allélopathiques**, issues de la dégradation des plantes à tester. Le protocole consiste donc à récolter les plantes sélectionnées en bords de route, à les faire sécher et à les broyer. Puis, les extraits de ces plantes sont apportés soit sous forme de broyat directement mélangé au terreau utilisé pour la culture des chardons (2017), soit sous forme d'extrait liquide (filtrat par lixiviation) utilisé pour arroser les cultures de chardon sur terreau (2018). Les extraits végétaux ont été testés à différentes doses. La dose simple x représente une biomasse sèche de couverts de 70 g / 10 litres, équivalente au champ à 7 tonnes / ha incorporée au sol sur 10 cm de hauteur. Les doses x/2 à 5x sont appliquées dans les différents tests. Avant semis, les graines de chardon subissent une stratification de 4 semaines pour lever la dormance. Avant la plantation, les racines de chardon sont triées selon leur taille et coupées en tronçons de 4 cm. Chaque modalité est répétée sur 2 à 4 pots. En complément, des tests sur gélose en boîtes de pétri ont aussi été mis en place. Les tests ont lieu en salle climatisée à 20°C avec une photopériode de 8h de jour et 16h de nuit, au sein de la Clinique du Végétal® (laboratoire de la FREDON).

Les résultats sur la germination du chardon

D'après les données issues des tests 2017, la germination du chardon aurait tendance à être accentuée en présence de broyats ou extraits de couverts végétaux, dans nos conditions expérimentales de laboratoire. Il serait intéressant de vérifier cette tendance au champ et d'étudier l'hypothèse d'une éventuelle levée de dormance des graines. Dans la littérature, les références scientifiques ou issues d'observations de terrain indiquent des effets des couverts allélopathiques sur la dormance des graines d'adventices qui peuvent être différents, selon la nature du couple couvert/adventice. Par exemple, la chicorée serait capable de réduire la levée de dormance des graines de rumex, à l'inverse du trèfle violet qui a la réputation de lever cette dormance et d'accroître les levées de rumex.

Les résultats des tests montrent aussi une tendance à la réduction de germination des graines de chardon, uniquement à dose élevée notamment avec la luzerne ou le trèfle violet. Il est possible que cela corresponde à des doses léthales pour les graines.



Figures 9, 10 : germination et levée des chardons dans les tests sur gélose et sur substrat (2017)

Les résultats sur la croissance et le développement du chardon

Les données obtenues lors des tests menés en 2017 et 2018 permettent de **dégager des tendances**, qui concernent le plus souvent la **luzerne** et le **trèfle blanc**, à **doses élevées**. Dans nos conditions expérimentales, ces plantes seraient capables de provoquer :



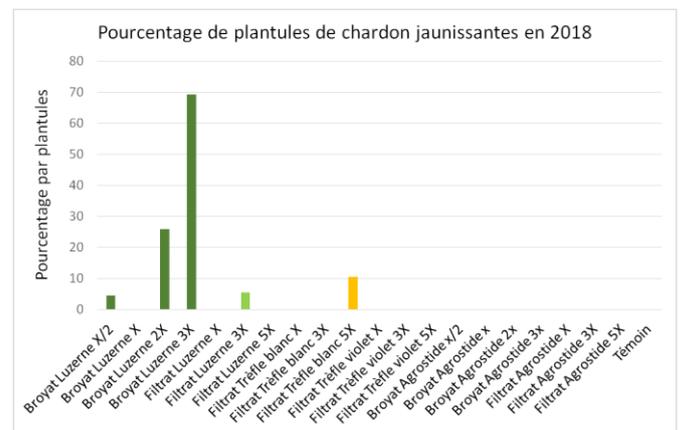
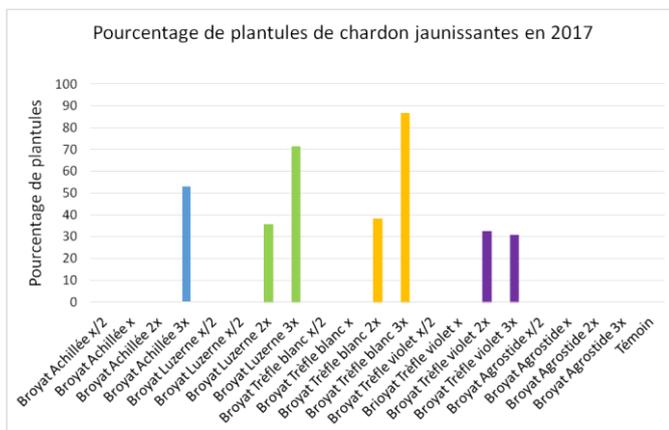
Jaunissement de plantules



Repousses atteintes de pourritures

- des jaunissements de plantules issues de graines ou de racines
- des pourritures de repousses issues de racines
- un effet dépréciateur sur la croissance aérienne ou racinaire des plantules

Résultats obtenus à doses élevées.



Figures 11, 12 : Pourcentage de plantules de chardon jaunissantes observées 22 jours après semis (tests 2017 et 2018)

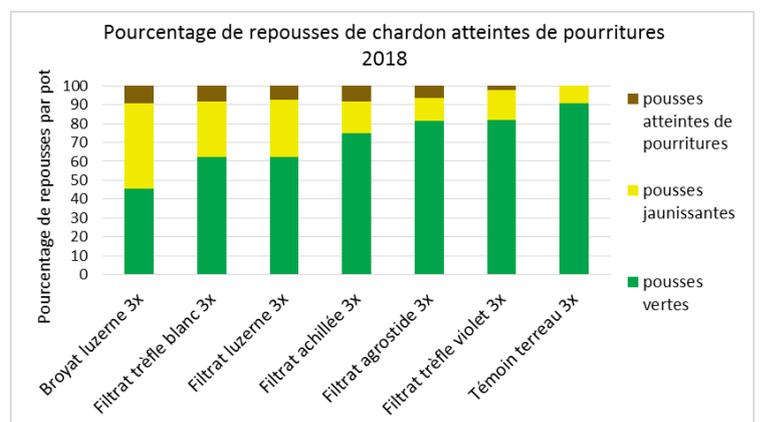
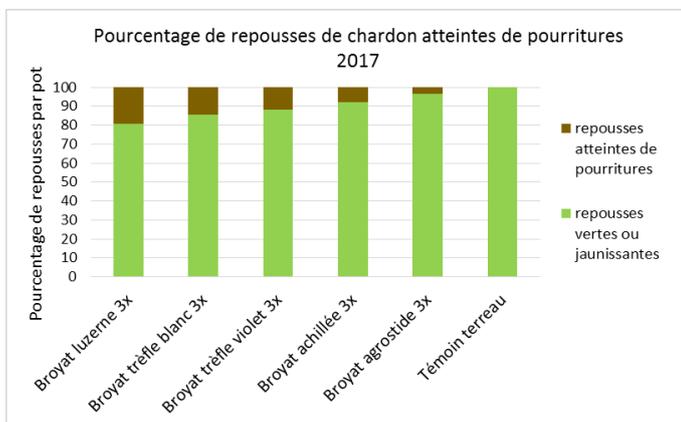


Figure 13, 14 : Pourcentage de repousses de chardon atteintes de pourritures, 1 mois après plantation des racines (tests 2017 et 2018)



Effet de la luzerne sur la levée et la croissance des chardons, en comparaison des pots témoins sans broyat de luzerne (test 2017)

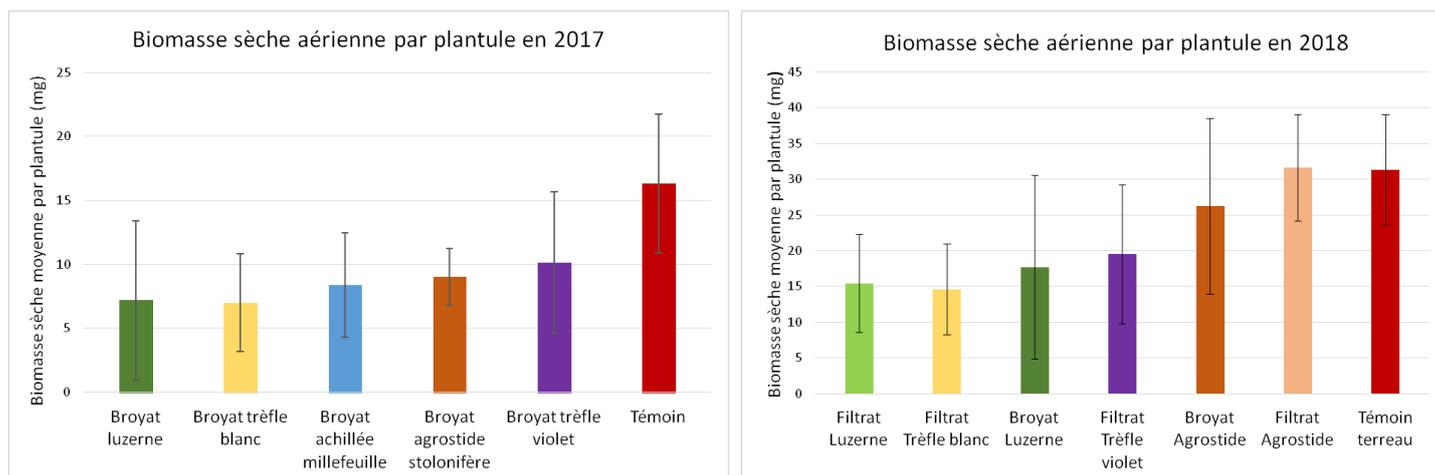


Figure 13, 14 : Biomasse sèche aérienne par plantule de chardon prélevée 22 jours après semis, toutes doses confondues (tests 2017 et 2018)

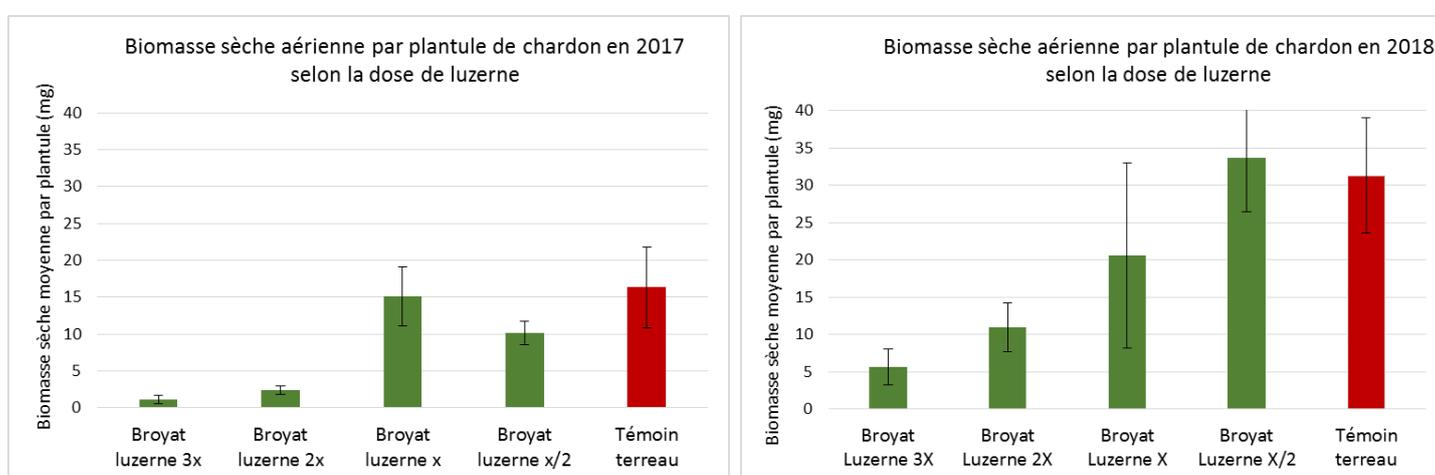


Figure 15, 16 : Biomasse sèche aérienne par plantule de chardon prélevée 22 jours après semis, selon la dose de luzerne apportée (tests 2017 et 2018)

Conclusion

L'utilisation de plantes couvrantes comme la luzerne ou le trèfle blanc est une piste intéressante pour la gestion du chardon en bords de route. Cependant les tests allélopathiques en laboratoire montrent un effet principalement à des doses fortes, difficilement applicables sur le terrain. L'action des couverts par un effet de concurrence reste donc essentielle pour contribuer à maîtriser le chardon. Ce mode d'action nécessite une couverture dense, conditionnée par une implantation performante. Des couverts en mélange, incluant des plantes fleuries favorables aux insectes, pourraient aussi être testés. Du point de vue pratique, l'implantation de plantes couvrantes en bords de route représente une charge de travail supplémentaire à réfléchir dans l'organisation globale des équipes et une charge financière liée à l'intervention d'un prestataire pour les semis.

Par ailleurs, l'importance du fauchage pour la maîtrise du chardon a aussi été évaluée grâce à l'étude mise en place sur une zone de délaissés sur le contournement de Cambrai : sur les délaissés, une intervention estivale ciblant spécifiquement le chardon apparaît intéressante en complément du passage global réalisé habituellement à l'automne. L'utilisation de la luzerne associée au fauchage est d'ailleurs une méthode privilégiée de gestion du chardon, en agriculture biologique. Cette méthode s'appuie sur des modes d'action complémentaires : il associe un possible effet allélopathique de la luzerne, mais aussi la capacité d'étouffement des couverts et l'épuisement des chardons par le fauchage.

Références bibliographiques sur demande

Remerciements à Antoine BAMIÈRE, Martine DEGUETTE et Karine PETIT pour leur participation aux études de la FREDON Nord Pas-de-Calais sur le chardon des champs.

Remerciements au Service voirie du Conseil départemental du Nord (Unité territoriale de Cambrai), pour la collaboration sur l'étude menée sur le site expérimental du contournement de Cambrai.