

Végéphy – 24^e CONFÉRENCE DU COLUMA
JOURNÉES INTERNATIONALES SUR LA LUTTE CONTRE LES MAUVAISES HERBES
ORLÉANS -3, 4 et 5 DECEMBRE 2019

ANALYSE DE LA PRESSION DES DICOTYLEDONES POUR UN DESHERBAGE PLUS RAISONNE DU COLZA

Y. LOURDET ⁽¹⁾ V. GUILLEMARD ⁽²⁾ I. ROUGERIE ⁽³⁾

⁽¹⁾ CORTEVA Agriscience™ 1bis avenue du 8 mai 1945 – 78230 Guyancourt – France –
yves.lourdet@corteva.com

⁽²⁾ CORTEVA Agriscience™ 1bis avenue du 8 mai 1945 – 78230 Guyancourt – France –
vincent.guillemard@corteva.com

⁽³⁾ CORTEVA Agriscience™ 1bis avenue du 8 mai 1945 – 78230 Guyancourt – France –
isabelle.rougerie@corteva.com

RÉSUMÉ

Le colza est aujourd'hui une des seules grandes cultures à être systématiquement désherbé en pré-levée, sans prendre en compte la pression dicotylédone réelle. L'évolution des pratiques de désherbage, avec l'arrivée de solutions innovantes de post-levée, rend possible l'adaptation des traitements à la flore présente. Afin de mieux évaluer l'impact des dicotylédones dans les principales régions de production de colza, Corteva Agriscience™ a réalisé une analyse de leur fréquence, leur répartition et leur densité, à partir d'une base de 648 essais conduit entre 2005 et 2018 dans les zones de production de colza. Dans 15% des cas étudiés la pression des dicotylédones est faible et ne nécessite pas de désherbage systématique en pré-levée. Cette analyse confirme la nuisibilité directe et indirecte des dicotylédones majeures (géranium, coquelicot, gaillet), induisant des pertes significatives de rendement du colza ou des salissements importants mais plus localisés comme le bleuet. Cette meilleure connaissance de la flore permet un désherbage plus raisonné en post-levée.

Mots-clés : désherbage, dicotylédone, répartition, nuisibilité, colza

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE BROADLEAF WEEDS PRESSURE FOR BETTER WEEDING OF OIL SEED RAPE

Today, the rapeseed is one of the only crops to be systematically weeded in pre-emergence, without considering the real dicotyledonous pressure. The evolution of weeding practices, with the arrival of innovative post-emergence solution, allow to adapt treatments to the existing weeds.

In order to evaluate the impact of broadleaf weeds in the main areas of rapeseed production, Corteva Agriscience™ carried out an analysis of their frequency, distribution and density from a base of 648 trials set up between 2005 and 2018 in rapeseed production areas.

In 15% of these trials, the dicotyledonous pressure is low, and doesn't need to systematic pre-emergence weeding. Thus, this analysis confirms the direct and the indirect harmful of major broadleaf weeds (geranium, poppy, gallium) inducing significant losses of yield or an increase the seed stock, more localized such as cornpoppy.

This knowledge of the weeds allows a more reasonable weeding in post-emergence.

Keywords: weeding, dicotyledonous, distribution, harmful, rapeseed

INTRODUCTION

Le colza étant semé d'août à septembre, il est exposé à la concurrence d'une grande diversité d'adventices.

Son désherbage est aujourd'hui réalisé principalement avec des herbicides de synthèse en deux temps. Le contrôle des graminées est essentiellement assuré par des spécialités appliquées en post-levée, suite à une application de pré-levée en cas de forte pression. La lutte contre les dicotylédones en revanche est basée sur des programmes en grande majorité axés sur la pré-levée. Le colza est donc une des seules grandes cultures à être systématiquement désherbée en pré-levée, sans prendre en compte la pression dicotylédone réelle.

Les pertes de rendement induites par ces adventices ont été présentées dans deux communications récentes. La publication de S Cordeau et *al* « Nuisibilité des adventives en grandes cultures : quelles réponses nous apportent les essais désherbage ? » faite à la 23^{ième} conférence du COLUMA en décembre 2016 basé sur 29 essais mis en place entre 1993 et 1996, démontre que dans 51% des études, le désherbage apporte un gain significatif de rendement de 3,5q/ha en moyenne. Le gain maximal observé est de 12 q/ha. F Vuillemin et *al* ont publié un article intitulé « Nuisibilité des adventices en colza un rendement impacté par les fortes infestations » dans PERSPECTIVES AGRICOLES de septembre 2018. Celui-ci met en évidence que la nuisibilité des adventices diffère selon les espèces et leur densité. Par exemple, à densité comparable, les pensées sont bien moins nuisibles au colza que les géraniums. Ces deux publications illustrent la très grande variabilité des dicotylédones adventices du colza, tant en termes d'espèces que de densité et de nuisibilité. La connaissance de la flore dicotylédone présente réellement dans une parcelle est donc requise pour pouvoir raisonner le désherbage du colza.

L'absence de spécialités à large spectre d'efficacité permettant de contrôler les dicotylédones après leur levée ne donnait d'autres choix aux producteurs que d'appliquer systématiquement des herbicides de pré-levée. Depuis quelques années, plusieurs spécialités herbicides anti-dicotylédones de post-levée ont été autorisées en France. La première série de ces produits à base d'aminopyralide, de mésotrione, de pendiméthaline offrent des spectres d'efficacités relativement étroits, et d'imazamox des contraintes d'utilisation fortes. Plus récemment deux spécialités ont été mises sur le marché : une à base d'halauxifen-méthyl + piclorame (MozzarTM / BelkarTM) présentant un haut niveau d'efficacité sur de nombreuses dicotylédones du colza, une autre à base de bifenox. Les agriculteurs disposent maintenant d'une large gamme de spécialités herbicides leur permettant de raisonner le désherbage anti-dicotylédones en adoptant des stratégies soit tout en pré-levée, soit tout en post-levée, soit en pré-levée suivi de post-levée, sans oublier le désherbage mécanique et l'utilisation des plantes compagnes. Le choix de ces différentes stratégies nécessite une bonne connaissance de la flore présente dans la parcelle.

Dans cet article, nous analyserons d'abord la pertinence des stratégies de désherbage en fonction de la pression d'adventices. Nous allons également étudier la répartition des dicotylédones en culture de colza, tant en fréquence qu'en densité, en s'appuyant sur la base de données de Corteva AgriscienceTM générée entre 2005 et 2018 pour le développement, l'homologation et le lancement des herbicides du colza à base d'aminopyralide ou d'halauxifen-méthyl. Pour finir, la nuisibilité primaire directe de quelques-unes de ces mauvaises herbes, mesurée par le rendement sera aussi présentée.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

L'étude rassemble 648 essais « désherbage » mis en place principalement par des organismes BPE dans 58 départements et 269 communes productrices de colza. Cinq essais ont été conduits jusqu'à la récolte. Toutes ces expérimentations ont été mises en place selon la méthode CEB N°19, « méthode d'étude au champ de l'efficacité pratique des herbicides destinés au désherbage sélectif du colza » ou la méthode l'OEPP N° 1/49 « Efficacy evaluation of herbicides Weeds in brassica oil crops ».

Les parcelles de colza étant désherbées en pré-levée par les agriculteurs, les sites d'essais ont systématiquement été retenus dès le semis. Leur choix a toujours reposé sur la forte présomption d'une importante densité de dicotylédones définies comme espèces cibles par le protocole. Le choix était orienté par la connaissance de la parcelle par l'expérimentateur, l'agriculteur ou les conseillers techniques.

DISPOSITIFS EXPERIMENTAUX

Pour tous les essais de recherche, développement et homologation les dispositifs expérimentaux étaient de type bloc complet randomisé à 3 ou 4 répétitions avec des témoins imbriqués de type semi adjacents. Les essais à orientation plus commerciale n'avaient que deux à trois répétitions avec des témoins imbriqués.

DONNEES COLLECTEES

Adventices

Dans chaque essai, le recensement des adventices présentes a été réalisé par comptage du nombre de plantes par espèce, dans 4 cadrats de $\frac{1}{4}$ de m² par répétition, de façon aléatoire dans les témoins à chaque notation. Pour ce travail seuls les essais visant les dicotylédones sont pris en compte. Pour les études sur ces cibles, les graminées présentes ont été systématiquement contrôlées par des herbicides spécifiques et n'ont donc pas été répertoriées.

Rendement

La publication de S.Cordeau et al sur la nuisibilité des adventices en colza souligne le manque de données récentes.

Les pratiques culturales ont, depuis quelque temps, évolué ainsi que la pression des adventices dans le colza. Pour que les données de rendement soient exploitables, il est impératif que la culture et les infestations soient homogènes. De ce fait, seuls 5 essais ont pu être récoltés sur les campagnes 2017 et 2018.

ANALYSE DES DONNEES

Adventices

Les données concernant les adventices sont présentées au niveau de l'ensemble de la zone de production de colza, puis sur 12 UA (unité agronomique) les plus productrices de colza, définie par le modèle FROGS (utilisé dans le cadre de l'évaluation des risques de contamination des eaux souterraines). Ce choix de découpage permet de travailler sur des grandes régions homogènes en termes de rotations, de type de sols et de climatologie.

La première étape fût de regarder la proportion de parcelles dans lesquelles la pression de dicotylédones était inférieure à 5 plantes/m², toutes espèces confondues. Les parcelles dans lesquelles, ni le colza ni les adventices n'ont levé ne sont pas prises en compte dans l'analyse. Les données d'infestation utilisées pour cette synthèse sont les valeurs maximales par espèce et par essai, généralement obtenues en entrée hiver.

La deuxième étape porte sur la fréquence de présence des adventices dans les études où la pression était supérieure à 5 plantes/m², toutes espèces confondues. Les dicotylédones ont été divisées en 3 catégories :

- Les principales, présentes dans au moins 5% des parcelles
- Les marginales, avec une présence de 1 à 5% des parcelles
- Les très marginales, avec une présence dans moins de 1% des parcelles

Cette classification est utilisée tant au niveau national que par UA.

Pour l'ensemble des zones de production du colza, une analyse de fréquence des densités par adventice est présentée, selon les classes suivantes :

- 1 à 10 plantes / m²
- 10 à 50 plantes / m²
- 50 à 100 plantes / m²
- 100 plantes / m² et plus

Seule la présence des adventices principales est étudiée au niveau des UA, pour lesquelles au moins 16 essais à plus de 5 plantes/m² toutes espèces confondues ont été mis en place.

Données de rendement

Les données de rendement issues de 5 essais ont été soumises à une analyse de variance au risque de première espèce de 5%, suivi d'un test de Tukey pour la comparaison des moyennes. Ces analyses statistiques ont été faites au niveau de l'essai, le but de l'étude étant d'illustrer par quelques exemples la nuisibilité éventuelle des adventices les plus fréquentes sur le rendement de la culture.

RÉSULTATS

Salissement des parcelles et pertinence des stratégies de désherbage

Dans un premier temps, avec notre base de données de 648 essais, nous constatons que 99 essais (soit 15%) ont été abandonnés, la pression des adventices étant trop faible (inférieur à 5 plantes / m²) sur des sites pourtant présumés comme potentiellement sales. Cela implique une variabilité du salissement réel des parcelles et peut s'expliquer, entre autres, par des conditions climatiques différentes en fonction des années. Il est donc difficile de prévoir les présences d'adventices d'une année sur l'autre. En 2009, 5 essais sur 25 (20%) ont été abandonnés faute d'adventices. Alors qu'en 2010, 11 essais sur 25 (44%) ont été abandonnés pour absence de mauvaises herbes.

Parmi nos 648 essais, 447 ont été conduits en pré-levée et 201 en post-levée. La réservation des sites se fait avant tout traitement herbicide, sur des parcelles supposées être sales. Lorsque la pression des adventices est trop faible, les essais conduits en post-levée, peuvent être relocalisés sur un autre site réellement sale. Cependant, le nombre d'essais dans ce cas-là et les raisons justifiant cette relocalisation n'est pas toujours renseigné.

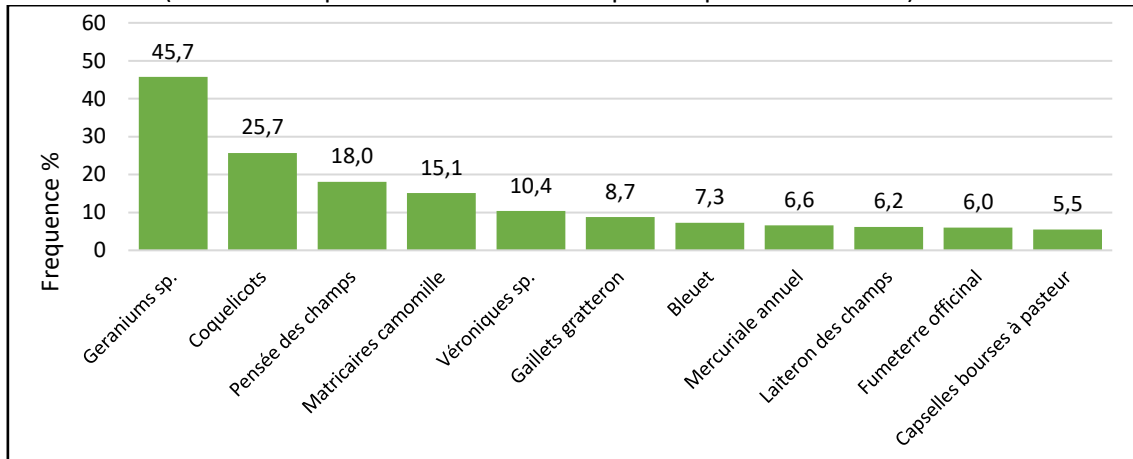
En conséquence, nous allons nous intéresser uniquement aux essais désherbages de pré-levée, dans le but de fiabiliser notre analyse. Dans cette analyse, nous constatons que 73 essais sur 447 (soit 16%), présentent une faible pression dicotylédone. Dans 16% de nos essais, un traitement en pré-levée des adventices n'a donc pas de sens et aurait pu être évité.

Présence des adventices dans les zones de production de colza

Afin de mieux raisonner le désherbage en colza, il est nécessaire de connaître la flore réellement présente dans la parcelle. Dans un premier temps, nous allons présenter les principales adventices retrouvées sur l'ensemble des régions productrices de colza. Cette analyse se base sur l'ensemble de nos essais qui présentent des adventices, soit 549 essais sur 648.

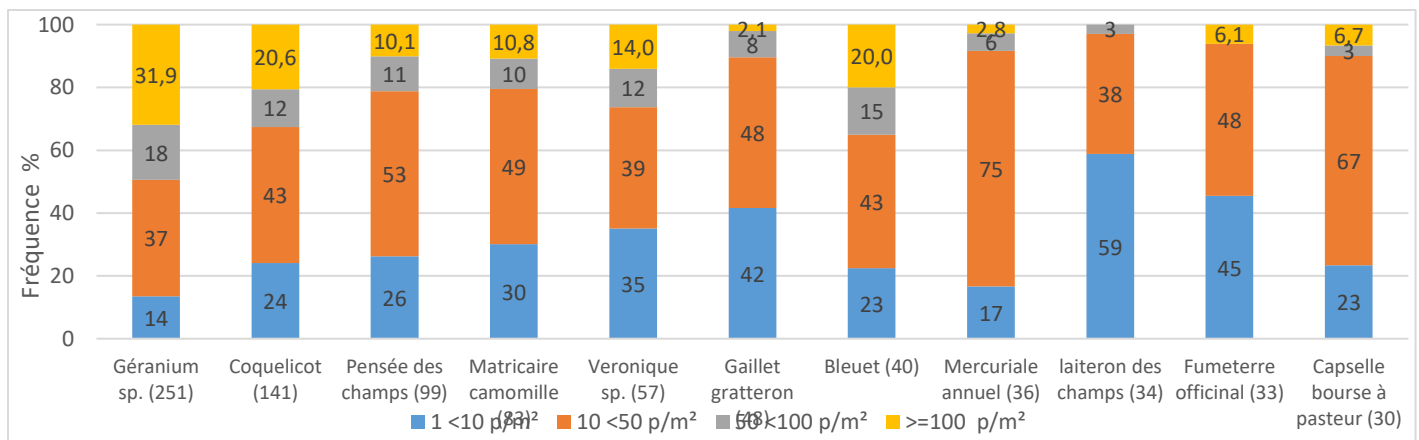
La figure 1 ci-dessous présente les principales dicotylédones présentes au niveau national :

Figure 1 : Adventices principales présentes dans l'ensemble des zones de production de colza
(Main weeds present in all areas of rapeseed production areas)



La figure 2 suivante montre à quelles densités sont retrouvées majoritairement les principales adventices. Elle permet ainsi d'affiner nos connaissances sur le salissement des parcelles en zone de production de colza :

Figure 2 : Fréquence des densités d'adventices principales
(Frequency of weed densities)

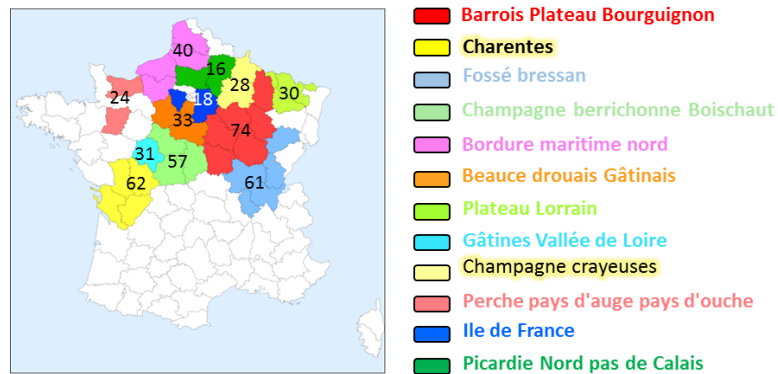


Les adventices principales sont retrouvées majoritairement à une densité comprise entre 10 et 50 plantes/m², sauf les laitérons qui sont présents majoritairement à une densité comprise entre 1 et 10 plantes/m².

Présence des adventices par unité agronomique

Dans cette partie, nous nous intéressons principalement aux unités agronomiques productrices de colza avec un minimum de 20 essais et également la Picardie Nord Pas de Calais (16 essais) et l'Ile de France (17 essais), régions productrices de colza (cf Figure 3).

Figure 3 : Unités agronomiques étudiées
(Agronomic units studied)



* Les chiffres correspondent aux nombres d'essais par unité agronomique

Tableau I : Correspondance entre les noms d'adventices et code EPPO
(Meaning between the weed names and EPPO code)

Géranium sp.	Coquelicot	Pensée des champs	Matricaire camomille	Véronique sp.	Gaillet gratteron	Mercuriale annuel
GERSS	PAPRH	VIOAR	MATCH	VERSS	GALAP	MERAN
Chardon Marie	Helminthie fausse vipérine	Séneçon commun	Alchémille des champs	Myosotis des champs	Stellaire intermédiaire	Euphorbe réveil matin
SLYMA	PICEC	SENVU	APHAR	MYOAR	STEME	EPHHE
Erodium	Rumex sp.	Anthriscus commune	Chrysanthème des moissons	Lamier pourpre	Sisymbre fausse moutarde	Lycopsis des champs
EROCY	RUMSS	ANRCA	CHYSE	LAMPU	SSYAL	LYCAR.
Laiteron des champs	Fumeterre officinal	Capselle bourse-à-pasteur	Passerage drave	Lampsane commune	Bleuet	Ethuse petite ciguë
SONAR	FUMOF	CAPBP	CADDR	LAPCO	CENCY	AETCY

Figure 4 : Adventices présentes dans les différentes unités agronomiques
(Weeds present in the different agronomic units)



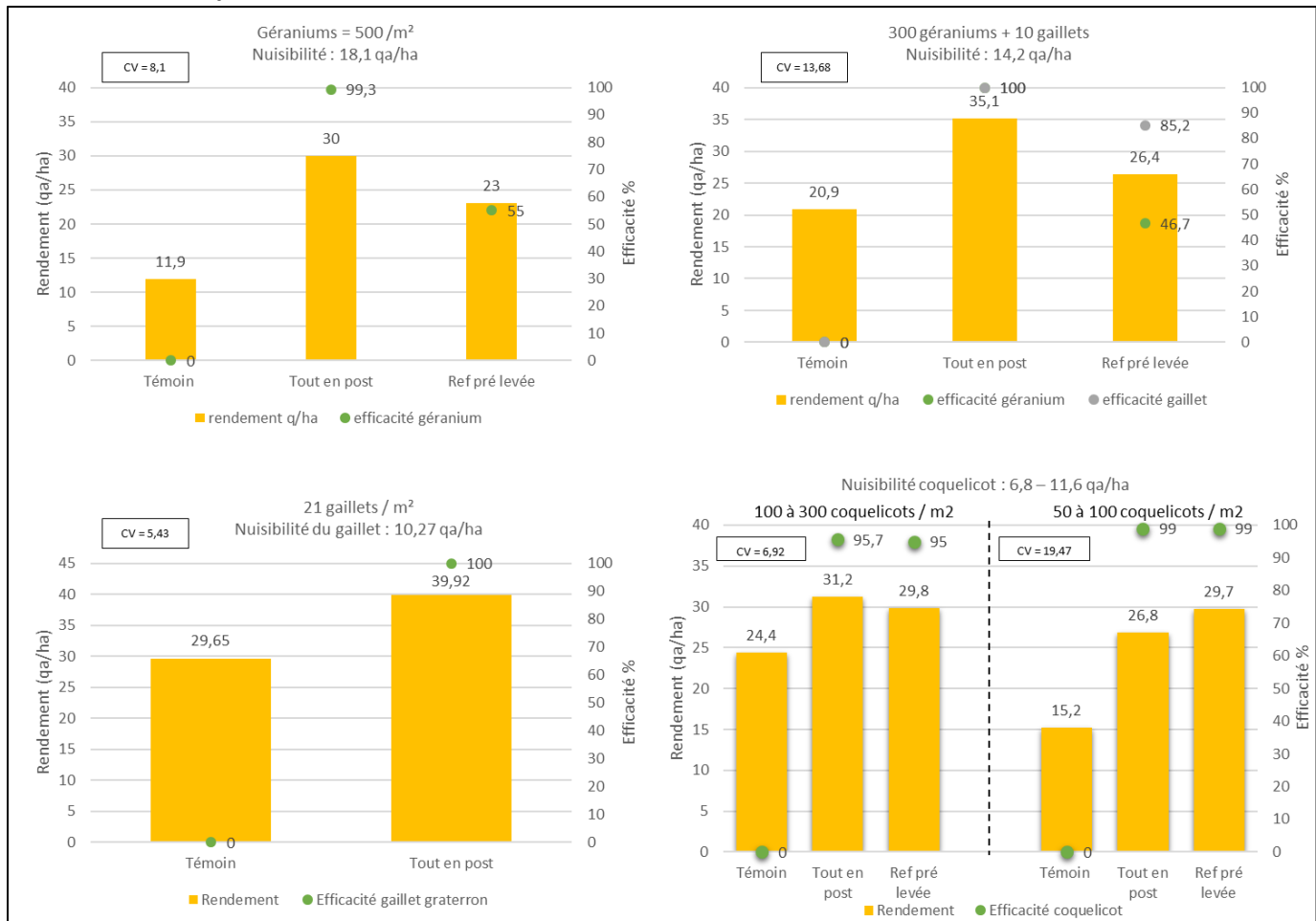
Ces graphes démontrent une grande fréquence des géraniums dans les zones traditionnelles de culture de colza associée à des rotations courtes (Champagne Berrichone, plateaux lorrain et Bourguignon et Charentes). Les coquelicots sont plus répandus dans les unités à rotation longue.

Nuisibilité des adventices

Afin d'estimer la nuisibilité des adventices, nous avons comparé le rendement d'un témoin non desherbé avec le rendement de la meilleure modalité traitée présentant les meilleurs niveaux d'efficacité allant de 95 à 100% sur coquelicots, géranium sp. et gaillets. Ces hauts niveaux d'efficacité sont obtenus avec le programme tout en post levée dont la première application de post-levée est positionnée dès le stade 3 feuilles.

Figure 5 : Nuisibilité des adventices
(Harmfulness of weeds)

Géraniums sp.



Sur géraniums, deux essais ont été récoltés en 2017 : l'un à Prahecq (79), l'autre à Montierchaume (36). La nuisibilité est comprise entre 14,2 qa/ha pour 300 géraniums + 10 gaillets / m² et 18,1 qa/ha pour 500 géraniums (figure 5).

Coquelicots

Sur coquelicot, deux essais ont été récoltés en 2018 à Spoy (21) et à Amiens (80). Leur nuisibilité est comprise entre 6,8 qa/ha pour 100 à 300 coquelicots / m² et 11,6 qa/ha pour 50 à 100 coquelicots / m². (Figure 5).

Gaillets gratteron

Sur gaillets, un essai a été récolté en 2017 à Charentilly (37). Pour une infestation d'environ 21 gaillets/m², on observe une nuisibilité de 10,27 qa/ha (figure 5).

DISCUSSION

Entre 2003 et 2018, 15% des 648 essais désherbage colza mis en place ont été abandonnés, faute d'adventices présentes dans la parcelle, alors que celles-ci étaient reconnues comme potentiellement sales.

Cette variabilité de présence des adventices dans les parcelles est, entre autres, due aux conditions climatiques variables chaque année, au travail de sol, aux dates de semis, et au recouvrement plus ou moins rapide de la culture du colza. Ce premier constat démontre l'importance du choix de la stratégie de désherbage à mettre en place après le semis du colza (pré-levée ou post-levée). Aujourd'hui, l'arrivée sur le marché de nouveaux produits de post-levée permet de contrôler efficacement les adventices dicotylédones, et permet de traiter seulement lorsque cela est nécessaire. Il est donc important de bien connaître la nuisibilité de la flore présente afin de raisonner au mieux son désherbage.

Les différentes analyses réalisées permettent de faire un classement des adventices dicotylédones selon leur impact sur le colza, en prenant en compte plusieurs facteurs comme la fréquence, la densité, la répartition, et la perte de rendement.

Le géranium est présent partout et souvent en densité élevée (> 100 plantes/m²). Il est beaucoup plus fréquent dans les zones historiques de la culture du colza, comme le plateau Bourguignon, les Charentes, le Berry, et les Gâtines- vallée de Loire, mais aussi de plus en plus en Beauce. Cela concerne essentiellement les zones à rotations courtes blé-orge-colza, le plus souvent conduites en techniques culturales simplifiées. C'est la seule dicotylédone à présenter une fréquence élevée de densité (32%), ce qui peut engendrer des pertes de rendement importantes, de l'ordre de 14 à 18 q/ha mesuré dans 2 essais. Cela fait des géraniums, les dicotylédones les plus nuisible du colza. Le coquelicot est également très fréquent, et en grande quantité (> 100 plantes/m²). Il est présent principalement dans des régions à rotation longue, comme la bordure maritime nord, la Picardie, le Perche et la Champagne crayeuse. La perte de rendement liée à cette adventice a été mesurée dans 2 essais entre 6,8 et 11, 6 q/ha. Ce qui en fait, une mauvaise herbe affectant fortement le rendement de la culture. Le gaillet est retrouvé moins fréquemment et en densité plus modérée (10 à 50 plantes/m²). Son effet sur le rendement a été mesuré dans un essai avec une densité de 21 plantes/m² qui a conduit à une perte de rendement de 10q/ha. Le bleuet est localisé uniquement sur le plateau Bourguignon, le Perche, le Fossé Bressan, le Plateau Lorrain, et le Berry. Il peut facilement atteindre de forte densité (> 100 plantes / m²). Son impact sur le rendement est important. Cependant le bleuet se concurrence lui-même à des densités plus fortes (B. Alrustom et al, 2016). La matricaire est retrouvée dans toute les unités agronomiques sauf les Charentes et la Champagne crayeuses, à des densités modérées (10 à 50 plantes / m²). Les autres dicotyléones sont moins fréquentes et généralement en faible densité.

Les parcelles de grandes cultures n'ont qu'exceptionnellement une présence monoflore d'adventices sauf en situation de très forte densité d'une espèce telle que les géraniums. De ce fait l'effet de chaque adventice sur le rendement ne peut être étudié au champ qu'en situation de fortes pressions. Il est donc difficile d'envisager de définir un seuil de densité par adventice pour déclencher le désherbage chimique. De plus, la compétition des ressources dépend de leur disponibilité et également de la vigueur et du pouvoir couvrant de la culture (S. Cordeau et al, 2016).

En plus de la perte de rendement, il est nécessaire de garder à l'esprit que les mauvaises herbes peuvent aussi avoir une nuisibilité indirecte (qualité de récolte, maladies, ...) et secondaire (potentiel grainier). En effet, le potentiel grainier d'un coquelicot est plus élevé (50 000 graines / plante) que celui d'un géranium (500 graines / plantes) (S. Cordeau et al, 2016). La persistance des graines dans le sol est également variable en fonction des adventices, avec par exemple une durée de 5 à 8 ans pour les graines de coquelicots (AgroAtlas, consulté le 2/7/2019). Ceci est à prendre en compte pour affiner le classement des adventices en fonction de leur pouvoir de nuisibilité.

Les résultats de ces études ont été obtenus sur une base de données conséquentes mais comportent plusieurs biais potentiels.

-Les sites ont été retenus en fonction des objectifs des protocoles et pas de façon aléatoire avec un risque de surreprésentation de certaine adventice. Ce premier biais a cependant un effet relatif car dans de nombreux sites des adventices secondaires étaient présentes.

- La nuisibilité a été calculé entre une modalité non désherbée et la meilleure modalité traité qui se trouve être la post levée. Seulement, la nuisibilité des adventices peut avoir lieu avant le stade d'application de 3 feuilles.

Cette étude s'est focalisée sur les dicotylédones, mais il est important de rappeler que les graminées sont également très nuisibles et devraient faire l'objet d'analyses similaires.

CONCLUSION

Le colza est l'une des seules grandes cultures à être systématiquement désherbée en pré-levée, sans prendre en compte la pression dicotylédone réelle. Cette pratique s'explique par la disponibilité limitée jusqu'en 2019 d'herbicides efficaces de post-levée à large spectre.

En 2019, une nouvelle spécialité a été mis sur le marché avec un haut niveau d'efficacité par Corteva™ agriscience.

16% des essais conduits en pré-levée ont été abandonnés pour absence d'adventice. Cela signifie que les traitements peuvent aussi être évités sur cette culture, si une stratégie de désherbage de post-levée est choisie. Pour bien raisonner le désherbage du colza, il est nécessaire de bien connaître la flore présente dans les parcelles, afin de choisir la stratégie de désherbage adaptée (pré-levée, post-levée ou une pré-levée suivi d'une post-levée). Le géranium est la dicotylédone la plus nuisible en termes de répartition, de fréquence, de densité et de perte de rendement. Sur les mêmes critères, vient ensuite le coquelicot, qui est également très impactant. Le gaillet est beaucoup moins fréquent, et en faible densité. Cependant, il ne faut pas le négliger, car il est susceptible de provoquer de fortes pertes de rendement, même à une faible densité. La pensée et la matricaire sont assez fréquentes, en faible densité. Cependant, leur nuisibilité n'a pas pu être analysé par manque de données.

Afin d'améliorer cette analyse, il conviendra de continuer l'étude sur la nuisibilité directe (fréquence, densité, récolte d'essais), et de prendre en compte la nuisibilité secondaire (potentiel grainier et persistance des graines dans le sol).

BIBLIOGRAPHIE

- S. Cordeau et al AFPP – 23^e conférence du Columa décembre 2016 « LA NUISIBILITE DIRECTE DES ADVENTICES EN GRANDES CULTURES : QUELLES REPONSES NOUS APPORTENT LES ESSAIS DESHERBAGE ? »
- « *Papaver rhoeas* L. - Common poppy », Agricultural Ecological Atlas of Russia and Neighboring Countries http://www.agroatlas.ru/en/content/weeds/Papaver_rhoeas/ consulté le 2/7/2019
- B. ALRUSTOM, et al, – 23^e conférence du Columa décembre 2016 « Approches de la nuisibilité du bleuet en colza d'hiver »
- F Vuillemin et al PERSPECTIVES AGRICOLES « Nuisibilité des adventices en colza un rendement impacté par les fortes infestations » septembre 2018.