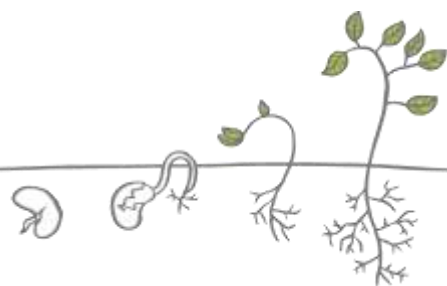


23/08/2016

LE LISERON DES CHAMPS

BIOLOGIE, IMPACT, GESTION

[Revue bibliographique]



TITRE :

Le liseron des champs : biologie, impact, gestion

AUTEUR :

Maxime GUERIN, chargée d'étude, Marianne HEDONT, chargée de mission, Damien PROVENDIER, chargé de mission

RELECTEUR :

Sarah ANDRE, DEVE - Ville de Paris, Gilbert CHAUVEL, SDPOV/DGAL/MAAF

THEMATIQUES :

Ecologie et biodiversité - Flore et faune invasives, Protection biologique intégrée et gestion de la flore spontanée - Méthode de lutte et biocontrôle, Protection biologique intégrée et gestion de la flore spontanée - Reconnaissance et gestion de la flore spontanée

MOTS-CLES :

Gestion de la flore spontanée, gestion raisonnée, gestion écologique, ingénierie écologique, lutte mécanique, méthodes alternatives, lutte biologique, lutte chimique, restauration écologique, techniques alternatives, liseron des champs

Sommaire

Sommaire	3
1 Introduction.....	4
2 Méthodologie.....	4
3 États des connaissances	4
3.1 Analyse bibliométrique	4
3.2 Biologie et écologie	5
3.3 Gestion.....	6
3.3.1 Désherbants minéraux et de synthèse	6
3.3.2 Lutte biologique.....	7
3.3.3 Autres techniques de gestion.....	8
4 Conclusion.....	9
5 Bibliographie.....	10

1 Introduction

Le liseron des champs (*Convolvulus arvensis*) est considéré dans plusieurs régions du monde comme une espèce nuisible lorsqu'elle se développe sur les surfaces agricoles ou dans les jardins. Son caractère proliférant peut nuire au développement des espèces cultivées et plantées, et, selon les contextes, les gestionnaires ne disposent pas toujours de techniques adaptées pour l'éliminer. En effet, le désherbage chimique ne peut désormais plus être envisagé comme une réponse systématique et l'utilisation de techniques alternatives sont peu adaptées et/ou peu efficaces.

L'étude de la bibliographie scientifique et technique française et étrangère sur le sujet pourraient faire émerger de nouvelles pratiques à expérimenter et développer par les gestionnaires. Ce document synthétise les éléments essentiels de compréhension de l'espèce issus d'une analyse de la bibliographie existante en 2015.



Liseron en fleurs / © Mary Ellen (Mel) Harte, Bugwood.org

2 Méthodologie

Cette synthèse bibliographique se base sur la lecture des résumés d'un ensemble de publications scientifiques et techniques référencées sur google scholar (recherche effectuée en juillet 2015 avec les mots-clés "*Convolvulus arvensis*").

Une recherche par mots-clés a permis d'analyser les thématiques abordées par ces articles. Sur les 15 premières pages de résultats, 97 articles ont été retenus pour réaliser cette fiche de synthèse.

3 États des connaissances

3.1 Analyse bibliométrique

Cette espèce est étudiée depuis longtemps à travers le monde. L'essentiel des travaux sont réalisés aux États-Unis et au Canada, en particulier sur les aspects gestion. Plus marginalement, des travaux sont également entrepris en Europe et en Asie.

On constate depuis les années 1900 une montée en puissance du nombre d'articles consacrées à cette espèce - 141 articles recensés sur google scholar pour la période 1900-1910 contre 7140 pour la période 2010-2016 (augmentation à relativiser cependant du fait du progrès de la recherche et de l'évolution des moyens qui y sont consacrés). Ceci démontre tout de même qu'elle reste encore aujourd'hui une espèce problématique et difficile à gérer (Figure 1). De ce fait, la thématique "gestion" (= control, management) reste une question centrale, plus largement abordée que sa biologie et son écologie, ou que ses impacts (Tableau 1).

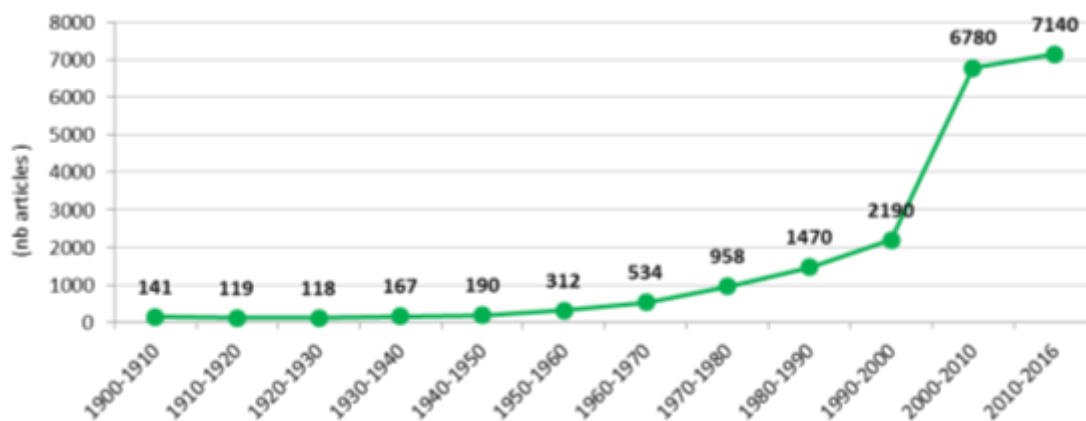


Figure 1 : Nombre d'articles référencés par année sur google scholar pour les mots-clés 'Convolvulus arvensis'

Tableau 1 : Thématiques abordées par les articles référencés sur google scholar

Espèce	Nombre d'articles référencés			
	Genre espèce	Gestion*	Ecologie, biologie**	Impacts, enjeux***
<i>Convolvulus arvensis</i>	18000	11500	8200	5990
		64%	46%	33%

*Pour les mots clés 'Convolvulus arvensis' + 'Control', Convolvulus arvensis' - 'Control' + 'Management'

**Pour les mots clés 'Convolvulus arvensis' + 'Ecology', Convolvulus arvensis' - 'Ecology' + 'Biology'

***Pour les mots clés 'Convolvulus arvensis' + 'Impact', Convolvulus arvensis' - 'Impact' + 'Issue'

3.2 Biologie et écologie



Champs colonisé par des liserons / © K. George Beck and James Sebastian, Colorado State University, Bugwood.org

Le liseron des champs est une plante vivace originaire de la région méditerranéenne et de l'est de l'Asie. Elle s'est répandue à travers le monde par des introductions volontaires - comme plante d'ornement ou médicinale - ou involontaire - propagules contaminants des lots de semences de plantes cultivées. Les scientifiques estiment qu'elle est l'une des pires adventives au niveau mondial de par ses impacts négatifs sur les zones cultivées des régions tempérées et méditerranéennes. Ailleurs, le liseron n'est pas considéré comme une espèce nuisible puisqu'il présente un intérêt pour l'entomofaune - en tant que plante pollinifère - mais également pour l'avifaune - certains oiseaux se nourrissent de ses fruits.

Plante rampante et grimpante, le liseron possède un système racinaire ancré très profondément dans le sol et muni de bourgeons adventifs à partir desquels se développent de nouvelles pousses. Il peut ainsi se disperser et se multiplier par fragmentation de racines et rhizomes. Cependant, le liseron se reproduit majoritairement par voie sexuée : une plante peut produire jusqu'à 500 graines - toutes ne seront pas viables. Ces

graines peuvent se conserver dans le sol plusieurs dizaines d'années. Il produit également des rhizomes qui peuvent se conserver dans le sol par dormance jusqu'à ce que les conditions environnementales soient favorables à leur développement.

Comme pour de nombreux végétaux, son taux de croissance et de germination est fonction des conditions environnementales - humidité, température, luminosité, texture du sol. Il peut survivre à de longues périodes de sécheresse et se développe préférentiellement sur sols riches. Un accès limité à la lumière nuit à son développement. Le liseron des champs posséderait jusqu'à 5 clones, qui se distinguent de par leur morphologie, leur cycle de développement ou leur capacité de reproduction.

Rudéral, le liseron s'installe notamment sur les terrains perturbés ou dans les friches urbaines, mais également sur les chemins et le long des routes. On le trouve aussi dans les zones cultivées (champs, jardins ...) où il est considéré comme nuisible. En effet, son système racinaire puissant lui permet de s'accaparer l'eau et les éléments nutritifs au détriment des autres plantes présentes, et ses tiges grimpantes peuvent étouffer les plantes sur lesquelles elles s'enroulent. Le liseron induit ainsi des pertes de rendement en grandes cultures (blé, orge, maïs, betterave sucrière, tournesol ...) et sur cultures légumières de plein champ, et engendrent des sur-coûts pour le tri des grains. Les champs peu ou non labourés lui sont particulièrement favorables. Il peut également impacter les vignobles, les vergers ou les jachères. Son impact sur l'agriculture est tel que certains pays, tel que l'Australie, réglementent sa commercialisation, son introduction ou sa circulation. Enfin, il peut également poser problèmes aux gestionnaires d'espaces verts lorsqu'il colonise les pelouses, haies et massifs de par l'impact esthétique ou les conséquences sur le développement des végétaux d'ornement engendrés par sa prolifération.

3.3 Gestion

Il existe de nombreux travaux sur la gestion du liseron des champs, essentiellement conduits au Canada et aux Etats-Unis. Les techniques travaillées sont dans la plupart des cas curatives et concernent pour l'essentiel la lutte chimique et la lutte biologique (Figure 2). Les stratégies combinent parfois plusieurs de ces techniques de gestion pour permettre d'optimiser l'efficacité globale. Cependant, il est quasiment impossible d'éradiquer cette plante une fois qu'elle est présente sur un site : les interventions de gestion doivent être continues et répétées et n'apportent pas toujours satisfaction. La meilleure parade reste ici la gestion préventive à savoir veiller à ce que le liseron ne s'installe pas sur le site.

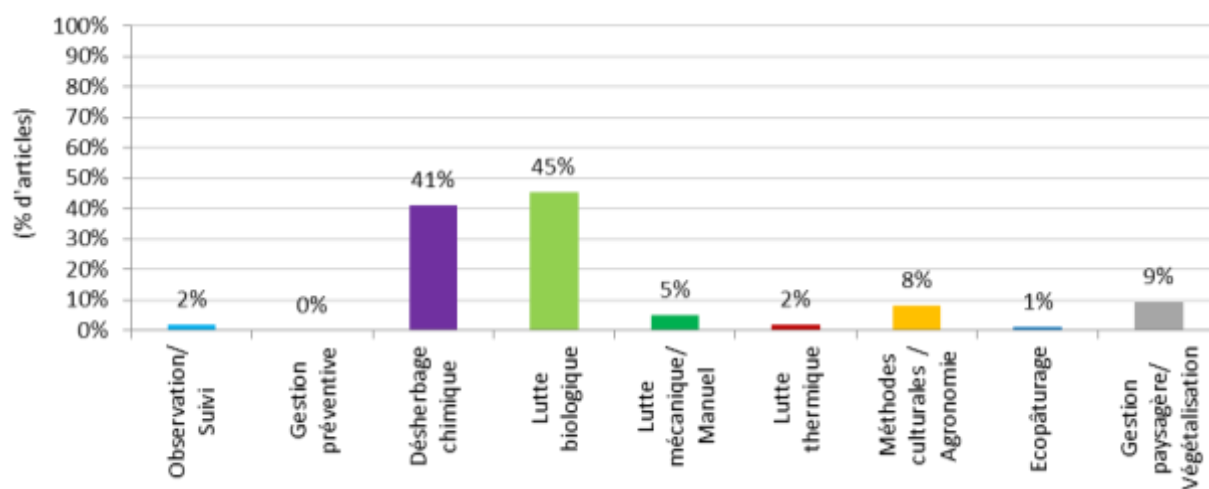


Figure 2 : Thèmes abordés dans les articles relatifs à la gestion¹

3.3.1 Désherbants minéraux et de synthèse

Les premiers travaux sur l'utilisation de désherbants ont été réalisés par Bakke en 1939 qui avait testé un ensemble de désherbants minéraux. Dans les années 70-80-90, la question a continué à être explorée avec des travaux sur l'utilisation de désherbants chimiques. A cette époque, l'essentiel des travaux est réalisé aux Etats-Unis. Depuis les années 2000-2010, les travaux sur cette question se font plus rares et sont réalisés par des chercheurs d'Europe du Sud, d'Europe de l'Est ou d'Asie occidentale.

Les travaux ont été conduits aussi bien en laboratoire, pour comprendre les mécanismes d'action des herbicides sur liseron, qu'en serres ou en plein champ pour mesurer l'efficacité de ces substances ou encore pour évaluer la sensibilité des différents biotypes. La plupart des essais ont été conduits sur grandes cultures (blé en particulier), mais également sur cultures de pommes de terre, en maraîchage ou en verger. Depuis les années 60, une trentaine de substances actives ont été testées sur liseron à travers le monde, qui agissent sur

¹ Pour un total de 83 articles analysés

plantules et jeunes pousses (gestion à court terme) ou sur le système racinaire (gestion à long terme). Parmi les substances actives les plus largement expérimentées, on trouve le 2,4-D, le glyphosate et le dicamba.

Le désherbage chimique est une technique qui fonctionne dans la plupart des cas, même si l'efficacité est réduite en conditions sèches. Elle varie cependant en fonction des clones - tolérance variable aux différentes substances actives - et plusieurs travaux démontrent qu'il existe des populations résistantes à certaines substances. Bien que cette solution reste une option à considérer pour certains contextes (parcelles agricoles par exemple), elle est aujourd'hui difficilement envisageable pour la gestion des JEV compte-tenu des contraintes réglementaires et/ou des politiques mises en place.

3.3.2 Lutte biologique

Le liseron des champs peut potentiellement être colonisé par plus d'une centaine d'organismes, des insectes pour l'essentiel mais également quelques acariens et champignons. Tous ne présentent cependant pas un intérêt pour la lutte biologique, notamment ceux pour lesquels l'impact sur le potentiel de développement de la plante est négligeable. D'autres sont polyphages et ne constituent donc pas de bons candidats pour la lutte biologique, notamment lorsqu'ils peuvent engendrer des dégâts sur des plantes cultivées. C'est le cas par exemple d'*Alternaria solani* qui se développe sur liseron mais également sur pomme de terre ou tomate où il induit des dégâts. En revanche, les organismes spécifiques peuvent constituer une méthode de lutte intéressante, notamment lorsqu'ils finissent par s'acclimater et s'installer dans la région où ils ont été introduits.

La recherche de candidats pour la lutte biologique contre le liseron des champs date des années 60-70. Des chercheurs, notamment américains, se sont rendus dans la zone d'origine de la plante afin d'y trouver des espèces impactant sa croissance et son développement. Le nombre de travaux sur le sujet progresse alors pour atteindre un pic dans les années 80-90. La recherche d'agents potentiels continue, et les premières introductions d'organismes exotiques aux Etats-Unis et Canada ont lieu. Plus récemment, des chercheurs mexicains, d'Europe du Sud et de l'Est se sont également intéressés à cette question. Depuis les années 2010, les travaux se font moins nombreux.

L'acarien *Aceria malherbae* et la noctuelle *Tyta luctuosa* sont actuellement les seuls agents de lutte biologique utilisés pour gérer le liseron des champs, uniquement au Canada et aux Etats-Unis (Tableau II). Associer ces lâchers avec d'autres techniques de gestion peut permettre d'améliorer l'efficacité globale. C'est le cas par exemple avec la lutte chimique, sous réserve d'utiliser des produits compatibles, ou avec de la tonte/fauche qui permet d'ouvrir les galles d'*A. malherbae* et ainsi de faciliter sa diffusion. Ces organismes ne sont pas présents sur le territoire français.

Tableau II : Auxiliaires de lutte biologique utilisés contre le liseron des champs

Espèce	Plantes-hôtes	Dégâts	Utilisation
<i>Aceria malherbae</i> (acarien galligène)	<i>Convolvulus</i> et <i>Calystegia spp</i>	. Galles foliaires, sur tiges et racinaires -> plante déformée, perte de vigueur, retard de croissance, dépérissement des nouvelles pousses voir de la plante entière	. A fait l'objet de lâchers dans certains états des Etats-Unis depuis les années 90, où il s'est parfois établi et diffusé sur le territoire . A fait l'objet de lâchers au Canada depuis la fin des années 90, où il s'est parfois établi et diffusé sur le territoire -> les lâchers continuent mais une partie de la population s'auto-entretient
<i>Tyta luctuosa</i> (noctuelle)	<i>Convolvulus</i> et <i>Calystegia spp</i>	. Dégâts foliaires	. A fait l'objet de lâchers dans certains états des Etats-Unis depuis les années 80 . A fait l'objet de lâchers dans certaines provinces du Canada depuis la fin des années 90, où il ne sait pas établi -> les lâchers doivent continuer



(a) *Aceria malherbae* / © USDA Agricultural Research Service, USDA Agricultural Research Service, Bugwood.org
 (b) et ses dégâts / © Eric Coombs, Oregon Department of Agriculture, Bugwood.org



Tuta luctuosa / © Eric Coombs, Oregon Department of Agriculture, Bugwood.org

Les autres candidats potentiels identifiés - plus d'une dizaine dont des champignons, des noctuelles, des charançons ou encore des chrysomèles - ne sont actuellement pas utilisés. Le champignon *Phomopsis convolvulus* figure parmi les plus efficaces.

Plusieurs facteurs peuvent expliquer leur non mise en marché / utilisation : une efficacité trop limitée, un manque de connaissance ou de moyen pour mettre en élevage ces agents, un risque pour la flore locale protégée ou pour des espèces cultivées, une réglementation stricte sur le lâcher d'organismes exotiques. Ce dernier facteur est sûrement l'un des freins au développement de cette technique en France où le lâcher d'organismes exotiques à des fins de lutte biologique est strictement encadré. Pour ce faire, une structure - centre de recherche, entreprise ... - doit au préalable faire une demande officielle d'introduction auprès des ministères en charge de l'agriculture et de l'environnement en ayant au préalable démontré l'innocuité de l'organisme pour l'environnement. Pour des raisons de coût notamment (coût pour monter et déposer le dossier d'autorisation), très peu de structures se lancent ainsi dans cette démarche, ce qui limite les possibilités de voir un jour cette technique se développer en France. En revanche, le lâcher d'organismes indigènes n'est pour l'heure pas réglementé. Cette voie, ainsi que la lutte biologique par conservation, serait donc celle à privilégier. Il n'y a cependant actuellement aucuns travaux sur ce sujet conduits sur le territoire métropolitain.

3.3.3 Autres techniques de gestion

D'autres techniques de gestion existent, essentiellement utilisées en complément de la lutte chimique ou biologique :

Gestion mécanique

Ce type d'intervention est à réserver à de la lutte combinée. En effet, utilisées seules, ces techniques risquent d'empirer la situation. Par exemple, le travail du sol ou le labour utilisé seul peuvent stimuler la multiplication

du liseron en fractionnant les racines et rhizomes. En revanche, associé au chimique ou au biologique, la lutte mécanique permet d'améliorer l'efficacité des autres techniques.

Végétalisation

La mise en place d'un couvert végétal adapté peut limiter le développement du liseron s'il permet de limiter l'accès à la lumière de celui-ci. Pour ce faire, il faut privilégier des plantes à développement précoce, qui occuperont l'espace avant le développement du liseron, et dont le volume foliaire ombragera suffisamment le site. Le couvert doit se maintenir tout le long de la saison et pendant plusieurs années.

Bâchage

L'utilisation de bâche plastique noire - qui va tuer la plante par la chaleur qu'elle engendre - peut présenter une certaine efficacité. Attention cependant, d'autres organismes non cibles (microflore et faune du sol) pourraient également être éliminés.

Pastoralisme / Pâturage

Les veaux, moutons et chèvres peuvent brouter le liseron et ainsi faire régresser les populations en affaiblissant la plante. Sur les espaces où il est possible de mettre en place un tel dispositif, le pâturage peut constituer une solution de gestion s'il est maintenu pendant plusieurs années.

4 Conclusion

Le liseron des champs est encore aujourd'hui considéré comme une espèce nuisible majeure aussi bien en agriculture qu'en parcs et jardins. Pour réussir à le gérer, les scientifiques et techniciens ont développé un ensemble de techniques qui pour la plupart font appel à la lutte chimique ou biologique. Les autres approches sont rares et ne peuvent être envisagées qu'en combinaison avec d'autres modes de gestion.

En France, pour les parcs et jardins, le potentiel de développement de nouvelles techniques alternatives à la lutte chimique, est aujourd'hui limité :

- Pour la lutte biologique, les contraintes réglementaires et les difficultés de mise en œuvre sont un vrai frein à son développement ;
- La gestion mécanique et le pâturage ne sont pas toujours adaptés au contexte des parcs et jardins, en particulier lorsque le liseron se développe en massif ou sur haies.

Ainsi, dans le contexte actuel, l'intérêt de développer des expérimentations sur la gestion du liseron des champs semble limité. Cependant, d'ici quelques années, de nouvelles avancées ou une évolution du contexte réglementaire pourraient permettre de ré-explore cette question.



Liseron des champs se développant en massif / M. Guérin, Plante & Cité

5 Bibliographie

Description de l'espèce et généralités

- Tela Botanica. *Convolvulus arvensis* L. E-flore, consulté le 29/02/16 <http://www.tela-botanica.org/bdtx-nn-75060-description>
- CABI, 2015. *Convolvulus arvensis* (bindweed). Invasive species compendium, consulté le 29/02/16, <http://www.cabi.org/isc/datasheet/15101>
- Muséum national d'Histoire naturelle. 2003-2016. *Convolvulus arvensis*. Inventaire National du Patrimoine Naturel, consulté le 29/02/16, https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/92302
- Brown et al., 1942. The viability and germination of seed of *Convolvulus arvensis* L. and other perennial weeds. Agricultural Experiment Station, Iowa State College of Agriculture and Mechanic Arts, Research Bulletin 294, p. 475-504
- Degennaro et al, 1974. Growth and reproductive characteristics of field bindweed (*Convolvulus arvensis*) biotypes. Weed Science, Vol 32 : 525-528
- Jacobs, 2007. Ecology and Management of field bindweed [*Convolvulus arvensis* L.]. USDA NATURAL RESOURCES CONSERVATION SERVICE, Invasive Species Technical Note No. MT-9, 9 p.
- Wilken et al, 1998. *Convolvulus arvensis* L. (Convolvulaceae) Orchard Morning-Glory, Field Bindweed. Santa Barbara Botanic Garden, consulté le 29/02/15, http://sbsc.wr.usgs.gov/research/projects/swepic/factsheets/Convolvulus_arvensis.pdf

Gestion

Lutte chimique

- Bake, 1939. Experiments of the control of European Bindweed (*Convolvulus arvensis* L.)
- Banks, 1979. Control of Field Bindweed (*Convolvulus arvensis*) in Winter Wheat (*Triticum aestivum*) with Foliar and Subsurface Layered Herbicides. Weed Science, Vol. 27, No. 3, pp. 332-335
- Dall'Armellina et al, 1989. Effect of Watering Frequency, Drought, and Glyphosate on Growth of Field Bindweed (*Convolvulus arvensis*). Weed science, vol 37, n°3, p. 314-318
- Davison, 1974. The response of *Convolvulus arvensis* (bindweed) to 2,4-D, MCPA, MCPB, dichlorprop, mecoprop, 2,4,5-T, dicamba and glyphosate at various doses and application dates. Proceedings 12th British Weed Control Conference, p 641-648
- Davison, 1976. Control of the bindweeds *Convolvulus arvensis* and *Calystegia sepium* in fruit crops. Pesticide Science, Volume 7, Issue 5, pages 429-435, October 1976
- DeGennaro, 1984. Differential Susceptibility of Field Bindweed (*Convolvulus arvensis*) Biotypes to Glyphosate. Weed Science, Vol. 32, No. 4 (Jul., 1984), pp. 472-476
- Flint et al, 1989. Effects of Glyphosate Combinations with 2,4-D or Dicamba on Field Bindweed (*Convolvulus arvensis*). Weed science, vol 37, n°1, p 12-18
- Heering et al, 1991. Field Bindweed (*Convolvulus arvensis*) Control in Winter Wheat (*Triticum aestivum*) with Herbicides. Weed technology, vol 5, n°2, p 411-415
- Mohammadi et al, 2011. Control of field bindweed (*Convolvulus arvensis*) with post-herbicides in flowering stage in orchards.
- Schweizer et al, 1978. Field Bindweed (*Convolvulus arvensis*) Control in Corn (*Zea mays*) and Sorghum (*Sorghum bicolor*) with Dicamba and 2,4-D. Weed Science, vol 26, n°6, p 665-668
- Stone et al, 2005. Efficacy and Acceptance of Herbicides Applied for Field Bindweed (*Convolvulus arvensis*) Control. Weed Technology 19 (1):148-153
- Westra et al, 1992. Field Bindweed (*Convolvulus arvensis*) Control with Various Herbicide Combinations. Weed technology, vol. 6, n°4, p 949-955
- Wiese et al, 1960. Field Bindweed (*Convolvulus arvensis*) Control with Soil Applications of Phenoxy Herbicides. Weeds, vol. 8, n°3, p 418-421
- Wiese et al, 1985. Control of Field Bindweed (*Convolvulus arvensis*) with Postemergence Herbicides. Weed Science, vol 34 : 77-80

Lutte biologique

- Boydston et al, 2004. Combined effects of *Aceria malherbae* and herbicides on field bindweed (*Convolvulus arvensis*) growth. Weed Science 52(2):297-301
- Baloch, 1977. Insects as Biological Control Agents of Field Bindweed, *Convolvulus arvensis*. International Journal of Pest Management - INT J PEST MANAGE, Vol 23, n°1, p. 58-64
- Akhtar et al, 2001. *Convolvulus arvensis*, a new host for *Alternaria solanica* causing early blight of *Solanum lycopersicum* in Pakistan. Australasian Plant Disease Notes, Volume 6, Issue 1, pp 84-86
- Rosenthal, 1978. Host specificity of *Tyta luctuosa* [Lep.: Noctuidae], an insect associated with *Convolvulus arvensis* [Convolvulaceae]. Entomophaga, Vol 23, Issue 4, p. 367-370

1995. Biological control in the western United States. University of California, p. 286-288

2013. Biological control programmes in Canada, 2001-2012. CABI, p. 307-309

Rosenthal, 1980. *Galeruca rufa* [Col.: Chrysomelidae] seasonal life history and the effect of its defoliation on its host plant, *Convolvulus arvensis* [Convolvulaceae]. *Entomophaga*, 1980, Volume 25, Issue 4, pp 381-388

Defago et al, 2001. Towards the biocontrol of bindweeds with a mycoherbicide. *BioControl*, June 2001, Volume 46, Issue 2, pp 157-173

El Sayed et al, 2002. Infection process of *Phomopsis convolvulus* as a mycoherbicide for *Convolvulus arvensis* L. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz / Journal of Plant Diseases and Protection*, 109 (2), p180-192

Michels et al, 2000. Release and Colonization of the Bindweed Gall Mite, *Aceria malherbae*: A Field Bindweed Biological Control Program for the Texas High Plains. Proceedings of the X International Symposium on Biological Control of Weeds, 4-14 July 1999, Montana State University, Bozeman, Montana, USA, Neal R. Spencer [ed.], p. 140-141

Guntli, 1998. *Stagonospora convolvuli* LA39 for biocontrol of field bindweed infesting cotoneaster in a cemetery. *HortScience* : a publication of the American Society for Horticultural Science

Heiny, D. 1994. Field survival of *Phoma proboscis* and synergism with herbicides for control of field bindweed. *Plant Disease*. 78: 1156-1164.

Lingus, 2006. One "Mite-y" Mission: Compensation Suppression of *Convolvulus arvensis* After Implementing Host-Specific *Aceria malherbae*. *Rangelands*, vol 28, n°4, p. 12-14

Mc Clay, 1999. ESTABLISHMENT OF ACERIA MALHERBAE (ACARI: ERIOPHYIDAE) AS A BIOLOGICAL CONTROL AGENT FOR FIELD BINDWEED (CONVOLVULACEAE) IN THE NORTHERN GREAT PLAINS. *The Canadian Entomologist / Volume 131 / Issue 04 / August 1999*, pp 541-547

Morin et al, 1989. Efficacy of *Phomopsis convolvulus* for Control of Field Bindweed (*Convolvulus arvensis*). *Weed Science* Vol. 37, No. 6, pp. 830-835

Nuzzaci et al, 1985. A new species of *Aceria* (Acari: Eriophyidae) from *Convolvulus arvensis* L. (Convolvulaceae) with notes on other eriophyid associates of convolvulaceous plants. *Entomologica* Vol. 20 pp. 81-89

Ormeno-nunez, 1988. A foliar disease of field bindweed (*Convolvulus arvensis*) caused by *Phomopsis convolvulus*. *Plant disease* 72: 338-342

Toth, 2005. Organisms associated with the family Convolvulaceae and their potential for biological control of *Convolvulus arvensis*. *Biocontrol News and Information* 26(1):17-40