

Galega officinalis: une plante médicinale et ornementale envahissante très toxique pour le bétail

Auteurs: Xavier Simonnet¹, Vladimir Milojevic² et Bastien Christ¹

¹ Agroscope, 1964 Conthey

² Sandgrueb-Stiftung, 8132 Egg

Juin 2021

Le galega (*Galega officinalis*) est une plante médicinale et ornementale peu connue. Espèce introduite sous nos climats, sa grande capacité d'adaptation et de reproduction ainsi que sa grande toxicité pour les moutons en particulier, l'ont classée assez récemment parmi les espèces végétales nuisibles. Le présent document fait état des connaissances disponibles sur cette espèce afin de mieux la connaître et de cerner les actions potentielles pour limiter son expansion.



Fig. 1: *Galega officinalis* (source: Saxifraga-Ed Stikvoort)

Galega officinalis

Une fabacée vivace

Galega officinalis L. est la seule espèce avec *G. orientalis*, originaire du Caucase, à être référencée en Europe (France, Autriche, Pologne). En Suisse, seule *G. officinalis* est mentionnée (Lauber *et al.*, 2000).

Les trois autres espèces que compte le genre *Galega* (*G. battiscombei*, *G. lindblomii*, *G. somalensis*) ne sont présentes qu'en Afrique de l'Est.

Parfois aussi nommée *G. bicolor* Regel, *G. patula* Steven, *G. persica* Pers. ou encore *G. vulgaris* Lam., *G. officinalis* possède de nombreux noms vernaculaires:

- en français: galega officinal, sainfoin d'Espagne, rue des chèvres, faux indigo, ...
- en allemand: Geissraute
- en anglais: Goatsrue

Cette fabacée herbacée vivace est à croissance annuelle à partir de bourgeons présents sur les tiges souterraines (hémicryptophyte). La croissance printanière est vigoureuse, adoptant un port buissonnant. Les tiges sont dressées, glabres, creuses, très ramifiées et peuvent atteindre plus d'un mètre de hauteur. C'est une plante à jours longs, avec idéalement 16-18 h/jour de lumière pour une floraison optimale. A 12 h de jour, il n'y a plus de floraison (Patterson, 1992).



Fig. 2: Plante mature de *Galega officinalis* avec détail de l'inflorescence (source: Saxifraga-Rutger Barendse), des gousses, du feuillage (source: Saxifraga-Ed Stikvoort) et des semences (source: Agroscope).

Les fleurs, de couleur violet clair à blanche, s'épanouissent de juin à juillet et produisent des gousses contenant jusqu'à neuf graines. Une plante bien développée peut produire jusqu'à 15'000 gousses (Evans *et al.*, 1982), soit un potentiel de plusieurs dizaines de milliers de graines annuellement. Les graines sont assez grosses avec environ 150 graines/g.

L'appareil racinaire de type pivotant s'enfonce profondément dans le sol. Comme toutes les fabacées, les racines présentent des nodosités renfermant des rhizobiums, bactéries symbiotiques impliquées dans la fixation de l'azote atmosphérique (N_2) en ammoniacque (NH_3). Il existe un rhizobium spécifique au genre *Galega* soit *Neorhizobium galegae* et qui présente des biovars spécifiques à l'espèce, soit *Neorhizobium galegae* bv. *orientalis* pour *Galega orientalis* et *Neorhizobium galegae* bv. *officinalis* pour *Galega officinalis* (Bromfield *et al.*, 2019; Karasev *et al.*, 2019).



Fig. 3: Populations importantes de *Galega officinalis* en France (Gers) (source: Vladimir Milojevic)

Des confusions possibles (www.infoflora.ch)

En l'absence de fleurs, *G. officinalis* peut être confondue avec d'autres espèces comme *Onobrychis viciifolia* Scop., (esparcette), *Securigera varia* (L.) Lassen, (coronille bigarrée) ou *Astragalus glycyphyllos* L. (astragale à feuilles de réglisse). Les différences se rapportent à la forme des folioles.

Distribué sur presque tous les continents

Son origine géographique varie selon les sources consultées. Elle serait originaire des steppes orientales, puis les activités humaines et sa faculté d'adaptation ont facilité sa dissémination sur presque tous les continents (Fraiture, 2014).

Espèce fortement invasive, elle est du fait de sa toxicité pour le bétail, considérée comme néophyte envahissante en Suisse et dans plusieurs autres pays (USA, Nouvelle-Zélande, France,...). En Suisse, les sources de propagation proviennent de la région zurichoise où elle est spécialement présente, mais également des foyers à l'étranger proches de la frontière suisse.

Elle croît préférentiellement en situations ensoleillées, sous climats tempérés et chauds, avec des amplitudes thermiques jour/nuit limitées, sur sol frais et humides, argileux à limoneux, mais peut s'accommoder d'une grande amplitude écologique. On la retrouve ainsi de l'Espagne à l'Angleterre et de l'Iran au nord de la Scandinavie (Patterson, 1992).

Elle présente un impact négatif sur la biodiversité floristique et faunistique lorsque les populations deviennent importantes.

Galega officinalis L.

Atlas flore 5x5 km : Avancée

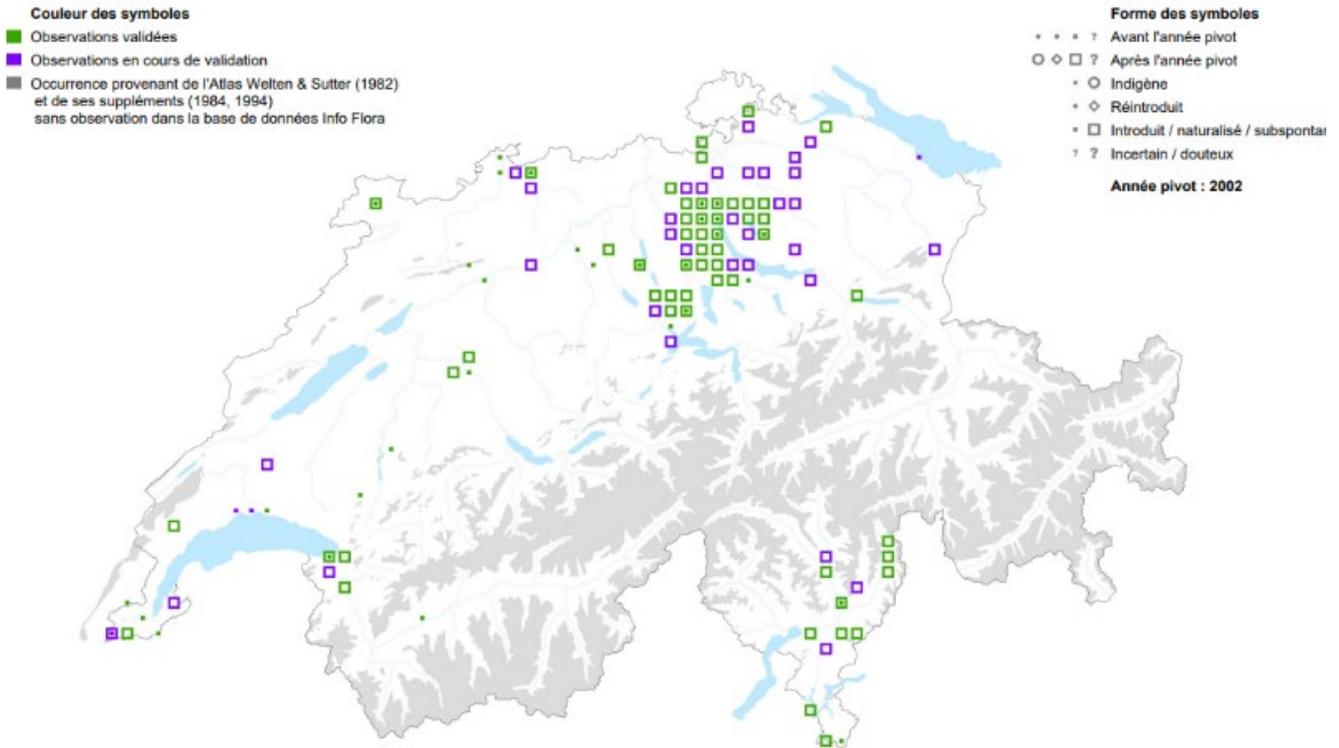


Fig. 4: Carte de distribution en Suisse (source: www.infoflora.ch).

Présente dans toute la plante, la galéine est hautement toxique pour le bétail

Toxique à faible dose

Initialement considéré comme une plante médicinale aux diverses vertus (diurétique, vermifuge, anticonvulsive, ...), le galega fût surtout largement vanté pour ses propriétés galactogènes et secondairement pour des vertus antidiabétiques (Goetz *et al.*, 2008). En France, il figure sur la liste A des plantes médicinales de la Pharmacopée française (janvier 2020), pour la partie aérienne fleurie, alors que les graines sont considérées comme toxiques. Si son statut réglementaire actuel varie d'un pays à l'autre, nombreux sont ceux l'ayant interdit comme complément alimentaire.

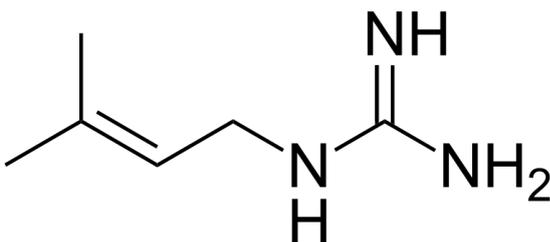


Fig. 5: Molécule de galéine.

G. officinalis est aujourd'hui connu pour sa forte toxicité sur ovins et bovins. Quelques grammes secs de plante par kilo d'animal sont suffisants pour entraîner la mort, avec cependant une variabilité de la sensibilité d'un individu à l'autre (Keeler *et al.*, 1988). La plante est aussi toxique pour les bovins (Roch *et al.*, 2007), caprins et équins. Les lapins, hamsters, rats ne sont en revanche pas concernés. La dose toxique est de 4 kg de plante fraîche pour les bovins, 400 g frais ou 100 g secs pour les ovins, voire seulement 40 g secs pour les chevaux (<https://www.arvalis-infos.fr>). Un foin contenant 10 % de galéga peut entraîner la mort des bovins ou des ovins, souvent de façon très rapide après l'ingestion.

En France, *G. officinalis* est rapporté comme étant l'une des huit espèces végétales à l'origine des principales intoxications végétales chez les bovins. Selon le CNITV (Centre national français d'informations toxicologiques vétérinaires), *G. officinalis* est la quatrième cause d'appel de toxicologie végétale pour les ovins. Les intoxications sont principalement occasionnées par l'ingestion de foin ou d'ensilage contaminés mais peuvent également provenir, malgré son inappétence (amertume), de la plante fraîche pâturée en période de disette (Jouve, 2009).

En Suisse, selon ToxInfoSuisse (comm. pers.), il n'y a pour l'instant aucun cas déclaré d'intoxication au *Galega officinalis* sur animaux sur la période 1997-2021.

Toxicité accrue avec la floraison

La toxicité de *G. officinalis* est due à la présence d'alcaloïdes, en particulier la galégine, dérivée de la guanidine (Bruneton, 1996). Cette molécule a été isolée chez quatre autres espèces végétales (*Verbesina encelioides*, *Schoenus rigens*, *S. asperocarpus* et *S. rigens*), mais pas chez l'espèce voisine *Galega orientalis* (Fraiture, 2014).

La galégine est présente dans les tiges, feuilles, fleurs et fruits et racines (Reuter, 1962). La concentration en galégine est plus élevée dans les pièces florales (0,7%), suivie des feuilles (0,4%) puis des tiges (0,1%). Au stade végétatif, la plante entière contient 0,2-0,3% de galégine avec un pic à 0,45% au début de la formation des graines (Oldham, 2008).

Une grande variabilité génétique ayant été observée (Wang *et al.*, 2012), ces valeurs de teneur en galégine sont très certainement sujettes à fortes variations selon les populations de *G. officinalis*.

La toxicité de la plante persiste après séchage (foin) ou ensilage.

Des essais de fertilisation sur *G. officinalis* n'ont par ailleurs pas montré d'incidence sur la teneur en galégine (El-Gengaihi *et al.*, 2011).

A noter que l'espèce voisine, *G. orientalis*, est parfois cultivée comme fourrage, avec l'existence de plusieurs variétés (Gale, Vidmantai, Laukiai, Melsviai). Elle présente une faible concentration en alcaloïdes toxiques comparée à *G. officinalis*.

Fort potentiel d'expansion en Suisse

Longue durée de vie des semences

Les semences produites en grande quantité sont la principale source de contamination par :

- les activités agricoles (matériel contaminé, produits agricoles contaminés)
- le secteur ornemental qui commercialise cette espèce pour les parcs et jardins
- diverses sources de propagation annexes comme le déplacement de terre contaminée, le transport routier, les déchets de jardin dans la nature, ...

Comme la plupart des légumineuses, les semences présentent une dormance tégumentaire (tégument imperméable à l'eau) et nécessitent donc une scarification (mécanique ou chimique) pour germer. Par exemple en laboratoire, un trempage 30 minutes dans une solution de H₂SO₄ permet d'obtenir 100% de germination, contre seulement moins de 10% sans traitement.

Cette dormance tégumentaire diminue avec des semences plus âgées, mais sans perte de capacité germinative.

Les semences peuvent conserver leur capacité de germination sur une très longue période avec des mentions de 15 ans dans le sol et 26 ans hors sol (banque de semences).

La lumière n'est pas nécessaire à la germination. Le taux de germination pour des semences scarifiées reste très élevé jusqu'à un enfouissement des semences sur 4 cm de profondeur. A 10 cm de profondeur, le taux de germination est encore de 20%. Il faut atteindre 12 cm de profondeur pour ne plus observer de germination (Oldham, 2008).

Espèce peu susceptible aux maladies et ravageurs

Aucun insecte phytophage spécifique n'a été rapporté à ce jour.

Seul le champignon pathogène *Uromyces galegae* (rouille) est mentionné sur *G. officinalis* (Tunali *et al.*, 2006). Des essais de lutte biologique ont été réalisés avec ce champignon dans les années 70 au Chili. Malgré une bonne implantation du champignon, son utilisation comme bioherbicide pour contrôler la propagation de *G. officinalis* n'a pas fonctionné (Ellison *et al.*, 2004).

Sur l'espèce voisine *G. orientalis*, plusieurs champignons pathogènes sont mentionnés, soit, *Ascochyta sp.*, *Fusarium oxysporum*, *Botrytis cinerea* (Cwalina-Ambroziak *et al.*, 2005), *Uromyces galegae*, *Phyllosticta galegae*, *Ramularia galegae*, *Cercospora galegae* (Kirilenko *et al.*, 2016), ainsi que des bactérioses (*Pseudomonas sp.*, *Xanthomonas sp.*) (Kirilenko *et al.*, 2016).

Expansion difficile à endiguer

Bien que cette espèce toxique soit considérée comme invasive depuis plusieurs décennies aux USA et plus récemment dans plusieurs pays européens, les recommandations pour la détruire ou du moins limiter son expansion restent très lacunaires.

En cultures annuelles, du fait des cycles courts, combinés au travail du sol et aux diverses techniques culturales, la gestion de cette espèce ne semble pas poser de problème. Son contrôle est en revanche un réel problème dans les zones herbagères, les terrains vagues et les sites naturels. Les informations mentionnées précédemment concernant la botanique, l'écologie et le mode de reproduction très prolifique de cette plante sont un vrai défi à sa gestion.

Des herbicides, de type hormone, présentent une certaine efficacité. Mais leur emploi est de plus en plus délicat étant donné les restrictions d'usages croissantes imposées par la législation. De plus, leurs impacts environnementaux ne permettent pas leur usage dans de nombreuses situations.

Si le fauchage peut limiter la floraison et par conséquent la production de graines, il ne permet pas de détruire les plantes. Au contraire, il renforce le développement des pieds.

De même, les tests de brûlis sont également inefficaces; ils stimulent même la repousse à partir du système racinaire bien développé.

En matière de lutte biologique, seule la tentative de lutte menée au Chili avec le pathogène *Uromyces galegae*, spécifique au genre *Galega*, est mentionnée (Ellison *et al.*, 2004).

Les méthodes de lutte actuellement recommandées en Suisse ont pour principal objectif d'éviter la production des semences et donc la floraison (www.infoflora.ch). Dans la mesure du possible, arracher immédiatement les peuplements de moindre importance (en ayant soin d'enlever le maximum de racines), et éliminer le matériel végétal dans un centre de compostage (et non le compost du jardin) ou une installation de production de biogaz ; incinérer les fructifications.

Sur les surfaces plus grandes, il est recommandé de faucher une à deux fois par an et d'arracher les plantes pour éviter leur floraison. La lutte chimique doit se faire en accord avec les dispositions légales réglementant l'emploi des herbicides.

La commercialisation de *G. officinalis* n'est pas interdite en Suisse, en revanche il y a obligation d'informer les clients de son potentiel invasif et de la marche à suivre pour éviter la propagation des semences (www.neophyten-schweiz.ch).

Défi pour l'agriculture et l'environnement

Il existe de nombreuses publications sur des tests d'efficacité des extraits de *Galega officinalis* sur différents modèles biologiques. Mais l'information est rare sur la botanique, l'écologie ou la lutte contre cette espèce toxique et invasive.

Ce peu d'information est facilement repris «en boucle», souvent sans référence à la source d'information première.

La grande plasticité écologique de cette espèce vivace et très prolifique en semence rend sa lutte difficile. Une méthode de contrôle efficace doit permettre de casser son cycle de développement pour limiter voire stopper la production de semences.

Perspective

Les moyens à mettre en œuvre pour contenir la diffusion de *Galega officinalis* dans les milieux naturels et les pâturages s'avèrent ardu.

Les travaux de lutte biologique mentionnés sur d'autres espèces rapportent l'usage de champignons pathogènes, de bactéries, de virus ou d'insectes prédateurs (sur la plante ou les semences). Ces moyens nécessitent des recherches et un développement rigoureux pour prouver (Chauvel, 2018 ; Harding *et al.*, 2015 ; Müller-Schärer *et al.*, 2000):

- leur efficacité en laboratoire puis surtout en situations réelles,
- leur spécificité,
- leur innocuité vis-à-vis d'autres espèces et l'absence d'impact sur l'environnement,
- leur rentabilité économique,

en vue d'une autorisation d'utilisation commerciale.

Des recherches sont actuellement conduites par Agroscope en collaboration avec la Fondation Sandgrueb-Stiftung pour identifier des champignons pathogènes spécifiques pour le développement futur d'un bioherbicide.

Remerciements

Nous remercions chaleureusement la Fondation Vontobel et la Fondation Sandgrueb pour leur soutien financier, ainsi que la Fondation Saxifraga pour la mise à disposition gracieuse des photos.

Références

- Bromfield E.S., Cloutier S., Robidas C., Tran Thi T.V., 2019. Invasive *Galega officinalis* (Goat's rue) plants in Canada form a symbiotic association with strains of *Neorhizobium galegae* sv. *officinalis* originating from the old world. *Ecology and Evolution*, 9, 6999-7004.
- Bruneton J., 1996. Plantes toxiques, végétaux dangereux pour l'homme et les animaux. Ed. Tec. & Doc., 293-296.
- Chauvel B., 2018. Alternatives à l'usage d'herbicides: limiter le stock semencier. <https://ecophytopic.fr/bsv/prevenir/alternatives-lusage-dherbicides-limiter-le-stock-semencier>
- Cwalina-Ambroziak B., J. Koc J., 2005. Fungi colonising the above-ground parts of fodder galega (*Galega orientalis* Lam.) cultivated in pure sowing and mixed with smooth brome-grass (*Bromus inermis* Leyss.) *Acta Agrobotanica* 58(1), 125-132.
- El-Gengaihi S., Ibrahim A.Y., Hendawy S.F., Abd El-Hamid S.R., 2011. The response of *Galega officinalis* plant to different nitrogen sources and their effect on active ingredients and biological activity. *Journal of American Science*, 7(3), 388-397.
- Ellison C.A., Barreto R.W., 2004. Prospects for the management of invasive alien weeds using co-evolved fungal pathogens: a Latin American perspective. *Biological Invasions*, 6, 23-45.
- Evans J.O., Ashcroft M.L., 1982. Goatsrue. Ut. Ag. Exp. Stn. Res. Rep. N° 79., Logan, Utah: Utah State University, 5 p.
- Fraiture A., 2014. Toxicité pour le bétail et usages médicaux du *Galega officinalis* (Leguminosae) et de la galégine. *Annales de Médecine Vétérinaire*, 158, 99-108.
- Harding D.P., Raizada M.N., 2015. Controlling weeds with fungi, bacteria and virus. A review. *Frontiers in Plant Science*, 6, 659. Doi:10.3389/fpls.2015.00659
- Goetz P, Le Jeune R., 2008. *Galega officinalis*. *Phytothérapie*, 6, 39-41.
- Jouve C., 2009. Contribution à l'élaboration d'un site internet de toxicologie végétale chez les ruminants : monographies des principales plantes incriminées d'après les données du CNITV. Thèse Ecole nationale vétérinaire de Lyon, 121-126.
- Karasev E.S, Andronov E.E., Aksenova T.S., Chizhevskaya E.P., Tupikin A.E, Provorov N.A. 2019. Evolution of Goat's Rue Rhizobia (*Neorhizobium galegae*): Analysis of Polymorphism of the Nitrogen Fixation and Nodule Formation Genes. *Russian Journal of Genetics*, 55, 263-266.
- Keeler R.F., Baker D.C., Evans J.O., 1988. Individual animal susceptibility and its relationship to induced adaptation or tolerance in sheep to *Galega officinalis* L.. *Veterinary and Human Toxicology*, 30(5), 420-423.
- Kirilenko L., Kalinichenko A., Patyra V., 2016. Influence plant pathogenic bacteria and fungi on the efficiency of the symbiotic system rhizobium *Galegae-Galega orientalis* L. Monografia Wybrane zagadnienia Rolnictwa I ekologii, Opole 2016, ISBN 978-83-7342-549-1, 51-64.
- Lauber K., Wagner G., 2000. Flora Helvetica. Ed. Paul Haupt Berne, 656.
- Müller-Schärer H., Scheepens P.C., Greaves M.P., 2000. Biological control of weeds in European crops: recent achievements and future work. *Weed Research*, 40, 83-98.
- Oldham M., 2008. Goatsrue (*Galega officinalis*) seed biology, control and toxicity. Thesis Master of Science, Utah State University, Logan, 65 p.
- Patterson D.T., 1992. Effect of temperature and photoperiod on growth and reproductive development of goatsrue. *Journal of Range Management*, 45(5), 449-453.
- Reuter G., 1962. On guanidine metabolism in *Galega officinalis*. *Phytochemistry*, 1(2), 63-65.
- Roch N, Buronfosse F., Grancher D., 2007. Intoxication par le Galéga officinal (*Galega officinalis* L.) chez la vache. *Revue de Médecine Vétérinaire.*, 158(1), 3-6.
- Tunali B., Yildirim A., Aime M.C., Hernández J.R., 2006. First Report of Rust Disease Caused by *Uromyces galegae* on *Galega officinalis* in Turkey. *Plant Disease*, 90(4):525.
- Wang, Z., Wang, J.E., Wang, X.M., Gao H.W, Dzyubenko N.I., Chapurin V.F., 2012. Assessment of genetic diversity in *Galega officinalis* L. using ISSR and SRAP markers. *Genetic Resources and Crop Evolution*, 59, 865–873. <https://doi.org/10.1007/s10722-011-9727-0>

Sites consultés

<https://www.arvalis-infos.fr>

<https://www.vetpharm.uzh.ch>

<https://fr.wikipedia.org/wiki/Gal%C3%A9ga>

https://en.wikipedia.org/wiki/Galega_orientalis

<http://especies-exotiques-envahissantes.fr/espece/galega-officinalis/>

<http://vegetox.envt.fr/Menus-html/accueilfinal.htm>

<http://www.neophyten-schweiz.ch/index.php?l=F&p=2&t=18>

https://pa.chambreagriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_commun/publications/Nouvelle-Aquitaine/64_publications/KesKiPousseGalega.pdf

https://wric.ucdavis.edu/information/natural%20areas/wr_G/Galega.pdf

Impressum

Éditeur	Agroscope Route des Eterpys 18 1964 Conthey www.agroscope.ch
Resignements	xavier.simonnet@agroscope.admin.ch
Rédaction	Xavier Simonnet
Layout	Müge Yildirim
Copyright	© Agroscope 2021