



CONNAISSANCE DE LA FLORE RARE OU MENACÉE DE FRANCHE-COMTÉ



Leucojum aestivum L.

2019



CONSERVATOIRE
BOTANIQUE national
de Franche-Comté
OBSERVATOIRE
régional des INVERTÉBRÉS



**RÉGION
BOURGOGNE
FRANCHE
COMTÉ**

Greffier B., 2019. *Connaissance de la flore rare ou menacée de Franche-Comté*. *Leucojum aestivum* L. Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des invertébrés, 14 p.

Cliché de couverture

- *Leucojum aestivum* (B. Greffier)

CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE FRANCHE-COMTE –
OBSERVATOIRE REGIONAL DES INVERTEBRES



**Connaissance de la flore rare ou menacée
de Franche-Comté**

Leucojum aestivum L.

2019

Relevés de terrain : Brendan Greffier

Rédaction : Brendan Greffier

Saisie des données : Stéphanie Breda

Mise en page : Brendan Greffier et
Justine Amiotte-Suchet

Relecture : Yorick Ferrez

Étude réalisée par le Conservatoire
botanique national de Franche-Comté
– Observatoire régional
des Invertébrés

Avec l'aide de la Direction
Régionale de l'Environnement, de
l'Aménagement et du Logement de
Bourgogne-Franche-Comté et du
Conseil régional de Bourgogne-
Franche-Comté

SOMMAIRE

DESCRIPTION DU TAXON.....	1
1.1 NOMENCLATURE ET SYSTEMATIQUE.....	1
1.2 TRAITS DISTINCTIFS	1
1.3 BIOLOGIE	2
1.3.1 CYCLE DE VIE.....	2
1.3.2 INTERACTIONS INTERSPECIFIQUES.....	2
1.4 REPARTITION	3
1.5 REGLEMENTATION.....	3
1.5.1 REGLEMENTATION INTERNATIONALE	3
1.5.2 REGLEMENTATION NATIONALE.....	3
1.6 STATUT DE PROTECTION ET DE MENACE	3

STATIONS	3
2.1 STATIONS DANS LA LITTERATURE.....	3
2.1.1 DONNEES HISTORIQUES (ANTERIEURES A 1979).....	3
2.1.2 DONNEES ANCIENNES (ANTERIEURES A 1999).....	3
2.1.3 DONNEES RECENTES (POSTERIEURES A 1999)	4
2.2 ETAT DES POPULATIONS FRANC-COMTOISES EN 2019	4
2.2.1 DEPARTEMENT DU JURA.....	4
2.2.2 DEPARTEMENT DU TERRITOIRE DE BELFORT	6

AUTOECOLOGIE ET COMPORTEMENT PHYTOSOCIOLOGIQUE DU TAXON EN FRANCHE-COMTE. 6	
3.1 AUTOECOLOGIE DE <i>LEUCOJUM AESTIVUM</i>	9
3.2 COMPORTEMENT PHYTOSOCIOLOGIQUE DE <i>LEUCOJUM AESTIVUM</i>	10
3.2.1 MILIEUX FREQUENTES EN FRANCHE-COMTE	10

BILAN STATIONNEL ET PROPOSITION DE MESURES CONSERVATOIRES.....	12
4.1 PRINCIPALES MENACES CONSTATEES.....	12
4.2 PRINCIPALES MENACES POTENTIELLES.....	13
4.3 RESPONSABILITE DE LA FRANCHE-COMTE DANS LA PRESERVATION DU TAXON	13
4.4 MESURES CONSERVATOIRES URGENTES	13
4.5 MESURES CONSERVATOIRES DE FOND.....	13

BIBLIOGRAPHIE	14
----------------------------	-----------

DESCRIPTION DU TAXON

1.1 Nomenclature et systématique

La nivéole d'été a été décrite par Carl von Linné en 1759 sous le nom *Leucojum aestivum* L., 1759, qui est toujours valide aujourd'hui¹. Les classifications phylogénétiques la rangent actuellement dans la famille des *Amaryllidaceae* au sein du clade des Monocotylédones. Celle de Cronquist (1981), aujourd'hui obsolète, la classait dans les *Liliaceae*. Aucune variabilité n'est actuellement décrite chez cette espèce. L'espèce proche *L. pulchellum*, du sud de la France, était auparavant considérée comme une sous-espèce de *L. aestivum* sous le nom *Leucojum aestivum* subsp. *pulchellum*.

Systématique (classification d'après l'Angiosperms Phylogeny Group - APG IV)

- Clade : Monocotylédones
- Ordre : Asparagales
- Famille : Amaryllidaceae
- Genre : *Leucojum*

Synonymes : *Leucojum autumnale* Gouan ; *Nivaria aestivalis* (L.) Moench ; *Nivaria monodelpha* Medik. ; *Polyanthemum aestivale* Bubani

Variabilité taxinomique : aucune.

Nom vernaculaire : nivéole d'été.

Etymologie : le nom de genre vient du grec *leukos* (blanc) et *ion* (violette) signifiant « violette blanche ». Le nom d'espèce *aestivum* (estival en latin) fait référence à la floraison plus tardive que celle de la nivéole de printemps (*Leucojum vernalis*). Le nom vernaculaire « nivéole » vient quant à lui du latin *niveus* (de neige, blanc neige) et fait allusion à la couleur de la fleur.

1.2 Traits distinctifs



Figure n°1 - Aspect général de *Leucojum aestivum* (B. Greffier, 2019).

La nivéole d'été est une plante bulbeuse vivace haute d'environ 30 à 80 cm (15 à 30 cm pour *L. vernalis* à la floraison). Elle possède deux à six feuilles caulinaires, glabres, vert foncé, linéaires, d'une largeur atteignant 20 mm, dressées et égalant presque la tige.

L'inflorescence, qui sort d'une grande spathe univalve, lancéolée et membraneuse, est une ombelle unilatérale composée de trois à sept fleurs, ce qui permet aisément de différencier cette espèce de la nivéole de printemps (*L. vernalis*) qui a des fleurs solitaires (très exceptionnellement doubles). La hampe florale de *L. aestivum* est creuse et comprimée avec deux angles opposés (hampe ancipitée), alors qu'elle est plus ou moins trigone chez *L. vernalis*.

Les fleurs sont hermaphrodites et épigynes. Elles sont en forme de cloches, penchées, assez grandes et divisées en six tépales libres, longs de 12 à 22 mm, plus ou moins égaux, de couleur blanc un peu translucide et possédant chacun à leur extrémité une tache (macule apicale) jaune à jaune-vert. Le style est

¹ Le référentiel taxinomique utilisé dans l'ensemble du document est TAXREF12 (Gargominy *et al.*, 2012).

en forme de massue et les étamines, orangées, sont au nombre de six.

Le fruit est une capsule à trois loges renfermant des graines noires (blanches chez *L. vernum*) de 5 à 7 mm de long qui possèdent un arille blanc.

Les cultivars de *L. aestivum* diffèrent des individus sauvages par des fleurs plus grandes à tépales blanc opaque et à macules apicales vert vif. Dans le Var, les Alpes maritimes et la Corse, on peut également confondre l'espèce avec *L. pulchellum* qui diffère par sa taille plus petite (30-50 cm de haut avec des feuilles larges tout au plus de 12 mm), ses tépales plus courts (8 à 15 mm), d'un blanc opaque et à macules apicales de couleur vert vif et ses graines sans arilles.



Figure n°2 - Inflorescence de *Leucojum aestivum* (B. Greffier, 2017).

1.3 Biologie

1.3.1 Cycle de vie

Contrairement à ce que peut laisser suggérer son nom vernaculaire, la nivéole d'été fleurit aux mois d'avril et de mai en Franche-Comté. Bien que printanière, cette floraison a lieu plus tardivement que la véritable nivéole de printemps (*L. vernum*) dont la floraison

s'étale de février (parfois janvier) à avril selon l'altitude.

La fleur n'est pas capable d'autofécondation et l'espèce est strictement chasmogame. La pollinisation est assurée par des insectes, les plus potentiels étant des lépidoptères et des hyménoptères (anthophore, xylocoptes et bourdons notamment). Les fleurs peuvent également servir d'abris à plusieurs espèces de coléoptères et de bourdons (Parolo *et al.*, 2011). Une étude suggère que les taches verdâtres situées à l'extrémité des tépales auraient un rôle dans l'attraction de pollinisateurs en plus d'une fonction photosynthétique (Prebeg, Ljubešić & Wrischer, 1999).

La maturation des graines a lieu en mai-juin, après quoi les feuilles disparaissent et la plante reste en dormance jusqu'à l'automne. Les graines possèdent la capacité de flotter à la surface de l'eau et sont ainsi susceptibles d'être transportées sur de longues distances lors des épisodes de crues. Elles seraient également consommées par les canards. Cette dernière particularité, en plus du fait que les stations soient toujours situées à proximité de cours d'eau et sur des trajets migratoires, laissent penser que la dispersion des graines serait au moins en partie réalisée par les oiseaux (ornithochorie) (Tison & de Foucault, 2014).

La germination des graines a souvent lieu en début d'automne lorsque l'humidité de l'air et du sol augmente. En effet, bien que la germination soit dépendante d'une température élevée (>20°C), l'effet inhibiteur des épisodes de sécheresses estivales auraient pour conséquence de retarder (Parolo *et al.*, 2011). Les jeunes individus mettraient ensuite cinq à six ans avant de produire leurs premières fleurs.

En plus de la reproduction sexuée, la nivéole d'été est capable de se reproduire végétativement. C'est un processus de multiplication important qui est réalisé par la production de bulbilles restant connectées au bulbe mère. Un groupe de dix à vingt bulbes peut se constituer à partir d'un bulbe initial en douze à quinze ans. Ce type de reproduction constituerait un mode de propagation plus fréquent que la dispersion par les graines (Gussev *et al.*, 2003).

La longévité de la plante est encore mal connue. Un âge de l'ordre de 15 ans aurait déjà été estimé sur un bulbe et des plants auraient même survécu plus de 50 ans en jardin botanique (Parolo *et al.*, 2011).

1.3.2 Interactions interspécifiques

La croissance et la floraison de l'espèce en début de saison lui permettent d'éviter la compétition avec de nombreuses plantes fréquentant les mêmes milieux mais se développant plus tard, comme *Phragmites australis*, des *Carex* et *Rubus caesius*.

La plante est naturellement toxique. Elle produit un alcaloïde utilisé comme moyen de défense contre les herbivores et les pathogènes, mais qui reste cependant inutile contre les limaces et les escargots qui attaquent les fruits et les pédoncules floraux, ce qui aurait localement un impact fort sur le nombre de graines produites. La mouche des narcisses (*Merodon equestris* Fabricius, 1794), dont la présence est attestée en Franche-Comté, peut quant à elle s'attaquer aux bulbes, tandis qu'un champignon spécifique de la nivéole d'été, *Aecidium leucoji* Bergam, 1878, se développe sur les feuilles et les fruits. La présence de ce dernier a été confirmée en Allemagne et en Italie (Parolo *et al.*, 2011).

Selon Harley & Harley (1987), la plante est fréquemment en symbiose avec un champignon (endomycorhize à arbuscules).

1.4 Répartition

Quasi-essentiellement européenne, la répartition de la nivéole d'été s'étire de manière morcelée du sud-ouest de la mer Caspienne et du pourtour de la mer Noire au nord de l'Italie et au sud de la France, puis de manière très disséminée plus au nord jusqu'en Irlande et au Royaume-Uni. L'aire principale de présence se situe en Europe centrale dans les Balkans, en Grèce et en Hongrie. De nombreuses populations d'origine anthropique existent également dans le nord-ouest de l'Europe (France, Allemagne, Belgique, Pays-Bas, Royaume-Uni).

En France, l'espèce reste rare, en stations isolées jusqu'à environ 400 m d'altitude. C'est dans le Languedoc-Roussillon et le delta du Rhône qu'elle est le plus répandue. Elle se montre ensuite très rare dans le Sud-Ouest, les Alpes du Nord, en Franche-Comté, en Alsace, dans le nord et le nord-ouest du pays.

1.5 Réglementation

1.5.1 Réglementation internationale

L'espèce ne fait l'objet d'aucune réglementation internationale.

1.5.2 Réglementation nationale

L'espèce bénéficie d'un statut de protection en France par l'arrêté du 20 janvier 1982 fixant la liste des espèces végétales protégées sur l'ensemble du territoire, modifié par les arrêtés du 15 septembre

1982, du 31 août 1995, du 14 septembre 2006 et du 23 mars 2013.

1.6 Statut de protection et de menace

La nivéole d'été est classée NT (quasi menacée) selon la mise à jour de la liste rouge des espèces menacées en France (UICN *et al.*, 2018).

En Franche-Comté, elle figure sur la liste des espèces déterminantes ZNIEFF et est considérée comme en danger d'extinction (EN) (Ferrez *et al.*, 2014).

STATIONS

2.1 Stations dans la littérature

2.1.1 Données historiques (antérieures à 1979)

Il existe très peu de mentions de cette espèce durant cette période. Michalet (1864) indiquait son observation par Garnier dans les prairies de la Loue près de Salins.

2.1.2 Données anciennes (antérieures à 1999)

Département du Jura

L'essentiel des découvertes de stations de nivéole d'été en Franche-Comté a eu lieu à cette période plus récente. J.-F. Prost a en effet observé l'espèce en plusieurs endroits de la plaine jurassienne dans les années 80 et 90 : à Rans dans un pré de la vallée du Doubs, puis dans les prés et les bosquets entre Belmont et Montbarrey, et enfin à Villers-Farlay au lieu-dit la Morte.

En 1998, V. Augé indique l'espèce à Cramans (39) dans « un petit bois coupé ».

Département du Territoire de Belfort

Une station est découverte en bordure de la Bourbeuse à Brebotte par J.-C. Vadam.

2.1.3 Données récentes (postérieures à 1999)

Département du Jura

La station de Rans est de nouveau observée en 2001 par J.-F. Prost, toujours sans indications précises, tandis que celle de Villers-Farlay est régulièrement visitée. En 2018, une nouvelle station est découverte à Chissey-sur-Loue dans un bras mort de la Loue par S. Carboni avec un effectif important.

Département de la Haute-Saône

Une donnée probablement erronée indique l'espèce à Chenevrey-et-Morogne (70) en 2005 caractérisant la station d'en voie d'implantation. Des prospections réalisées en 2019 ont cependant confirmé qu'il s'agissait de *Narcissus poeticus* et non de *Leucojum aestivum*.

Une année plus tard, Albert Piguet observe la nivéole à Vesoul au lieu-dit la Motte mais la station en réalité naturalisée provient des anciens jardins qui occupaient autrefois l'endroit. D'autres espèces introduites, comme *Anemone hepatica*, avaient été observées à la même occasion.

Département du Territoire de Belfort

La station de la vallée de la Bourbeuse est étendue vers le sud où elle est observée cette fois-ci sur la commune de Froidefontaine.

maintenant pâturé. Il faudra ensuite attendre 1991 pour que l'espèce y soit de nouveau observée (J.-F. Prost). Régulièrement visitée depuis par de nombreux botanistes, la station comptait au total près de 2000 tiges fleuries en 2019 répartis en trois endroits distincts. La sous-population la plus importante et probablement la plus ancienne, avec 1837 tiges fleuries observées, se situe dans une prairie inondable pâturée par des chevaux. Un peu plus au nord, un boisement abritait 88 tiges fleuries, tandis que plus à l'est 13 tiges fleuries ont pu être comptées dans une fruticée.

À noter que l'observation en 1998 de V. Augé rattachée à la commune voisine de Cramans dans « un petit bois coupé » correspondrait en réalité à la station de Villers-Farlay.

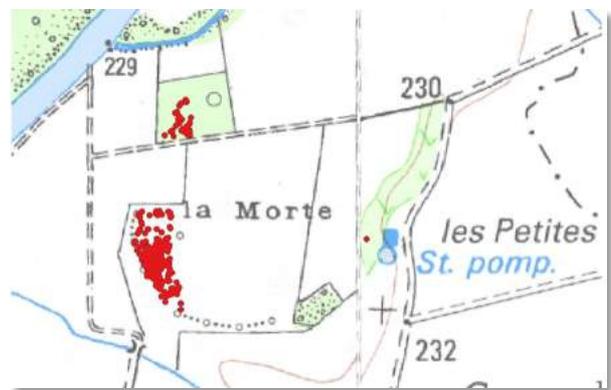


Figure n°3 - Localisation de la station de *Leucojum aestivum* (en rouge) en 2019 à Villers-Farlay (39) au lieu-dit la Morte. Sources : © SBFC/CBNFC-ORI - TAXA2019, © IGN - 2017.

2.2 Etat des populations franc-comtoises en 2019

Le bilan des localités régionales a été réalisé à partir des données anciennes et récentes connues. Sur les six stations recherchées, seulement trois ont été retrouvées. Si l'absence de précision dans la localisation de certaines stations a pu compliquer leur recherche, l'altération voire la destruction des habitats naturels des vallées alluviales est très probablement la cause principale de la raréfaction de l'espèce.

2.2.1 Département du Jura

Station de Villers-Farlay : la Morte

Il s'agit probablement de la station la plus anciennement connue de Franche-Comté, la mention de Michalet (1864) dans les prairies de la Loue près de Loue faisant sans doute allusion au site de Villers-Farlay qui occupe un ancien bras mort de la Loue

Station de Chissey-sur-Loue

Cette station, de découverte très récente (S. Carboni en 2018), se révèle être la station connue la plus importante de la région avec un effectif estimé à 11000 tiges fleuries. Située également au niveau d'un bras mort de la Loue, elle n'est qu'à 1,6 km à vol d'oiseau de la station de Villers-Farlay.



Figure n°4 - Localisation de la station de *Leucojum aestivum* (en rouge) en 2019 à Chissey-sur-Loue (39). Sources : © SBFC/CBNFC-ORI - TAXA2019, © IGN - 2017.



Figure n°5 - Cœur de la station de *Leucojum aestivum* de Chissey-sur-Loue (39) (B. Greffier, 2019).

Station de Belmont/Montbarrey

Découverte par J.-F. Prost en 1984 dans un bosquet de saule au bord de la Loue, la station a été observée jusqu'en 1999 par V. Augé. Dans son catalogue des plantes vasculaires de la chaîne jurassienne (Prost, 2000), il est précisé que la station occupe des prés et des bosquets entre Belmont et Montbarrey. Sur la base de ces indications et des points GPS existants, l'espèce a été recherchée en 2019 sans succès au niveau des nombreux bras morts de la rive gauche de la Loue. Le bosquet où la station était géolocalisée a été détruit. Les autres milieux se sont avérés peu favorables, soit trop sec, soit trop intensifiés. A noter que cette station avait déjà été recherchée sans succès en 2005 (Vuilleminot & Hans, 2006).

Station de Rans

Seule localité connue de la vallée du Doubs, la station de Rans a été découverte en 1984 par J.-F. Prost dans des prés de la vallée du Doubs sans localisation plus précise, puis est réobservée de nouveau en 2001 par le même observateur. Des prospections menées plus tard en 2005 n'ont pas permis de retrouver la station (Vuilleminot & Hans, 2006). L'espèce a été recherchée en 2019 au niveau des anciens bras morts du Doubs sur les communes de Rans et d'Etrepigny.

La prospection des rares prairies et bosquets subsistant encore au milieu des cultures n'a pas permis de retrouver l'espèce.



Figure n°6 - Localisation des observations de *Leucojum aestivum* (point rouge) en 1990 et 1999 à Belmont (39).

Sources : © SBFC/CBNFC-ORI - TAXA2019, © IGN - 2017.

2.2.2 Département du Territoire de Belfort

Station de Froidefontaine / Brebotte

Cette station a été découverte en 1994 par J.-C. Vadam dans une prairie en bordure de la Bourbeuse sur la commune de Brebotte. Puis, une autre sous-population est découverte dans les années 2000 plus au sud sur la commune voisine de Froidefontaine toujours le long de la Bourbeuse. Seule cette dernière localité a pu être retrouvée en 2019, son effectif a été estimé à un peu moins de 7000 tiges fleuries.

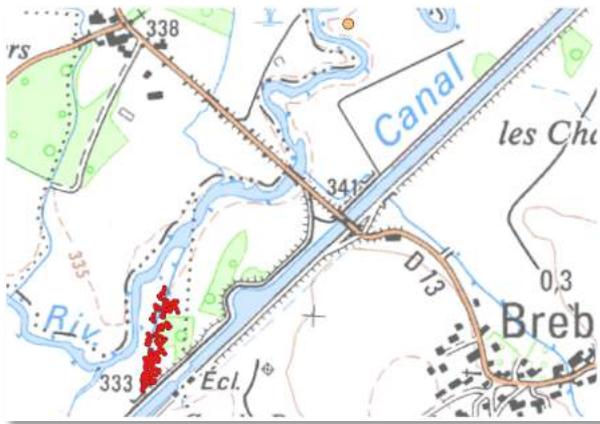


Figure n°7 - Localisation de la station de *Leucojum aestivum* (en rouge) en 2019 à Froidefontaine (90) et de l'observation de 1994 (point orange) à Brebotte (90).

Sources : © SBFC/CBNFC-ORI – TAXA2019, © IGN – 2017.

AUTOÉCOLOGIE ET COMPORTEMENT PHYTOSOCIOLOGIQUE DU TAXON EN FRANCHE-COMTE

L'autoécologie et le comportement phytosociologique de *Leucojum aestivum* en Franche-Comté a été établie à partir de l'étude des trois stations actuellement connues. Cette étude a consisté en la réalisation de relevés phytosociologiques des habitats de l'espèce complétés par la mesure de différentes variables : taux de recouvrement de la végétation, ombrage, altitude, pente et exposition. En plus d'analyser le comportement phytosociologique de l'espèce, ces relevés permettent de déduire des renseignements sur différents facteurs abiotiques via le calcul des valeurs écologiques de Landolt : humidité, lumière, réaction (pH), richesse trophique, teneur en humus, aération, continentalité et température. Chacune d'elles peut prendre une valeur allant de 1 à 5 et chaque espèce possède ses propres valeurs. Il est ainsi possible de déterminer sur l'ensemble d'un relevé phytosociologique des valeurs moyennes pondérées par les coefficients d'abondance de chaque taxon. Calculées sur l'ensemble des relevés réalisés, ces valeurs moyennes donnent une image des préférences écologiques de l'espèce étudiée.

Les tableaux I et II présentent et caractérisent l'ensemble des relevés réalisés dans le cadre de ce bilan stationnel, tandis que les valeurs écologiques moyennes de Landolt calculées pour chaque paramètre ainsi que celles propres à l'espèce *Leucojum aestivum* sont consignées dans le tableau III.

Tableau n°I - Relevés phytosociologiques caractérisant les habitats des stations franc-comtoises de *Leucojum aestivum*

	RC1	LC1	PA1	PC1	p1	Sa1	Pc1	Ag1	Pc2	FS1	
surface a1 (m ²)				50	200	300		100		100	
surface b1 (m ²)	40			50	200	300				100	
surface h1 (m ²)	40	150	200	50	200	300	60	100	80	100	
% recouvr. a1				20	70	65		50		10	
% recouvr. b1	100			90	20	20				100	
% recouvr. h1	40	98	98	70	40	100	100	80	100	20	
haut. moy. a1 (m)				10	16	18		12		10	
haut. moy. b1 (m)	3,5			5,5	4	4				5	
haut. moy. h1 (m)	0,8	0,6	0,5	0,6	0,7	0,7	1	1,4	2	0,7	
ombrage	3	0	0	2	3	3	2	3	1	4	
penne	nulle	nulle	nulle	nulle	nulle	nulle	nulle	nulle	nulle	nulle	
nb taxons	17	26	20	17	22	27	11	12	13	13	
a1											
Espèces des <i>Querco roboris</i> - <i>Fagetea sylvaticae</i>											
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	.	.	2	3	1	.	.	.	+	II
Espèces des <i>Salicetea purpureae</i>											
<i>Salix alba</i>	.	.	.	.	.	4	.	+	.	.	I
Espèces des <i>Alnetea glutinosae</i>											
<i>Alnus glutinosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	3	.	.	I
Espèces des <i>Crataego monogynae</i> - <i>Prunetea spinosae</i>											
<i>Humulus lupulus</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	I
Autres espèces											
<i>Populus x canadensis</i>	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	I
<i>Viscum album</i> subsp. <i>album</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
b1											
Espèces des <i>Crataego monogynae</i> - <i>Prunetea spinosae</i>											
<i>Prunus spinosa</i>	4	.	.	3	+	.	.	.	.	.	II
<i>Humulus lupulus</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	II
<i>Rhamnus cathartica</i>	3	.	.	2	.	.	.	.	.	.	I
<i>Crataegus monogyna</i>	1	.	.	3	.	.	.	.	.	.	I
<i>Cornus sanguinea</i>	1	.	.	.	2	.	.	.	.	.	I
<i>Crataegus laevigata</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
Espèces des <i>Salicetea purpureae</i>											
<i>Acer negundo</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	I
<i>Salix alba</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	I
<i>Salix purpurea</i>	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	I
Espèces des <i>Alnetea glutinosae</i>											
<i>Salix cinerea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	I
Autres espèces											
<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	I
<i>Viscum album</i> subsp. <i>album</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
h1											
Espèces des <i>Arrhenatheretea elatioris</i>											
<i>Poa trivialis</i>	+	3	3	1	.	+	.	.	.	.	III
<i>Taraxacum officinale</i>	+	1	+	1	+	.	.	.	.	.	III
<i>Trifolium repens</i>	.	3	3	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Lolium perenne</i>	.	3	1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Agrostis capillaris</i>	.	1	2	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Dactylis glomerata</i>	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Pheum pratense</i>	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Plantago lanceolata</i>	.	2	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Bellis perennis</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Centaurea jacea</i> subsp. <i>jacea</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Jacobaea vulgaris</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Poa pratensis</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Ranunculus acris</i> subsp. <i>friesianus</i>	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Crepis vesicaria</i> subsp. <i>taraxacifolia</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Plantago major</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Trifolium pratense</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Espèces des <i>Agrostietea stoloniferae</i>											
<i>Leucojum aestivum</i>	+	+	3	+	+	5	+	2	1	2	V
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	.	.	.	+	2	1	2	+	III
<i>Ranunculus repens</i>	.	1	2	.	.	+	.	.	.	.	II
<i>Potentilla reptans</i>	.	2	2	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Galium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	I
<i>Oenanthe peucedanifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	I
<i>Rumex crispus</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Myosotis michaelae</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	I
<i>Alopecurus geniculatus</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Cardamine pratensis</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Carex hirta</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
<i>Rumex conglomeratus</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
Espèces des <i>Galio aparines</i> - <i>Urticetea dioicae</i>											
<i>Urtica dioica</i>	1	.	.	+	3	1	1	1	+	+	IV
<i>Rubus caesius</i>	3	.	.	.	+	2	1	.	.	.	II
<i>Glechoma hederacea</i>	+	.	.	3	+	+	.	.	.	.	II
<i>Rumex sanguineus</i>	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	I
<i>Geum urbanum</i>	.	.	.	1	+	.	.	.	.	.	I
<i>Aegopodium podagraria</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	I

	<i>Galium aparine</i>	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
	<i>Lamium maculatum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
Espèces des <i>Phragmito australis</i> - <i>Magnocaricetea elatae</i>													
	<i>Phragmites australis</i>	2	.	.	.	.	.	1	4	3	5	1	III
	<i>Carex acuta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	1	1	II
	<i>Lycopus europaeus</i>	.	.	.	.	.	.	+	1	.	.	.	II
	<i>Solanum dulcamara</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	1	+	II
	<i>Iris pseudacorus</i>	+	.	.	.	r	.	+	.	.	.	.	II
	<i>Lysimachia vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
Espèces des <i>Filipendulo ulmariae</i> - <i>Convolvuletea sepium</i>													
	<i>Convolvulus sepium</i>	+	.	.	+	.	.	2	2	+	+	.	III
	<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	I
	<i>Stachys palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	I
	<i>Epilobium hirsutum</i>	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	I
	<i>Angelica sylvestris</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
	<i>Symphytum officinale</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	I
Espèces des <i>Crataego monogynae</i> - <i>Prunetea spinosae</i>													
	<i>Prunus spinosa</i>	2	.	.	2	1	.	.	.	.	.	.	II
	<i>Humulus lupulus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	2	+	.	I
	<i>Cornus sanguinea</i>	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	I
	<i>Crataegus monogyna</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
	<i>Hedera helix</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
	<i>Ribes rubrum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
	<i>Sambucus nigra</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
Espèces des <i>Molinio caeruleae</i> - <i>Juncetea acutiflori</i>													
	<i>Galium uliginosum</i>	.	.	.	1	2	1	.	.	.	.	.	II
	<i>Deschampsia cespitosa</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	I
Espèces des <i>Festuco valesiacae</i> - <i>Brometea erecti</i>													
	<i>Ranunculus bulbosus</i>	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
	<i>Avenula pubescens</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
	<i>Plantago media</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
Espèces des <i>Salicetea purpureae</i>													
	<i>Acer negundo</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
Autres espèces													
	<i>Ficaria verna</i>	+	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	II
	<i>Schedonorus pratensis</i>	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	I
	<i>Acer pseudoplatanus</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	I
	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I
	<i>Capsella rubella</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
	<i>Galeopsis tetrahit</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	I
	<i>Geranium dissectum</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	I
	<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	I
	<i>Equisetum arvense</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	I
	<i>Persicaria hydropiper</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	I
	<i>Sisymbrium officinale</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I

 Tableau n°II - Informations complémentaires aux relevés phytosociologiques réalisés dans les stations franc-comtoises de *Leucojum aestivum*

Relevé	Auteur	Date	Commune	Code INSEE	Altitude (m)	Syntaxon
RC1	Brendan Greffier	29/05/2019	Villers-Farlay	39569	230	<i>Rhamno catharticae</i> - <i>Cornetum sanguinei</i>
LC1	Brendan Greffier	29/05/2019	Villers-Farlay	39569	230	<i>Lolio perennis</i> - <i>Cynosuretum cristati</i>
PA1	Brendan Greffier	29/05/2019	Villers-Farlay	39569	230	<i>Potentillo anserinae</i> - <i>Alopecuretum geniculati</i>
PC1	Brendan Greffier	29/05/2019	Villers-Farlay	39569	230	<i>Pruno spinosae</i> - <i>Crataegetum monogynae</i>
p1	Brendan Greffier	29/05/2019	Villers-Farlay	39569	230	<i>Aegopodio podagrariae</i> - <i>Fraxinetum exelsioris</i>
Sa1	Brendan Greffier	27/05/2019	Chissey-sur-Loue	39149	226	<i>Salicetum albae</i>
Pc1	Brendan Greffier	27/05/2019	Chissey-sur-Loue	39149	226	<i>Urtico dioicae</i> - <i>Convolvuletum sepium</i>
Ag1	Brendan Greffier	05/07/2019	Froidfontaine	90051	333	<i>Alnion glutinosae</i>
Pc2	Brendan Greffier	05/07/2019	Froidfontaine	90051	333	<i>Phragmitetum communis</i>
FS1	Brendan Greffier	05/07/2019	Froidfontaine	90051	333	<i>Frangulo dodonei</i> - <i>Salicetum cinereae</i>

3.1 Autoécologie de *Leucojum aestivum*

L'analyse des données stationnelles (tableaux I et II) permet de dégager plusieurs tendances. Tout d'abords, le contexte est similaire dans toutes les stations. La plante s'installe dans des plaines alluviales inondables de basse altitude (226 m à 333m pour les stations actuelles et même 210 m pour les stations disparues). La pente y est nulle ou très faible, cependant, d'un relevé à l'autre, l'ombrage peut beaucoup varier. L'espèce se montre en effet très tolérante quant à la luminosité puisqu'elle peut pousser abondamment autant en pleine lumière (relevé PA1) que dans la pénombre (relevé Sa1). Il faut cependant préciser que l'ombrage est plus faible lors de la floraison qui a lieu à une période où les feuilles des arbres ne sont pas pleinement développées.

Le recouvrement de la strate herbacée montre également une variabilité importante. Elle varie en effet selon les relevés de 20 à 100 %. Cependant, dans la majorité des cas, la strate est plutôt dense (75 % en moyenne) soit parce que la nivéole est particulièrement abondante (relevé Sa1), soit parce qu'une autre espèce envahit le milieu, comme *Phragmites australis* dans les relevés Pc1 et Pc2, ou soit parce que l'espace est partagé entre plusieurs espèces herbacées (relevés LC1 et PA1). La hauteur moyenne est quant à elle assez élevée (0,9 m) et varie selon les relevés de 0,5 m à 2 m, les cas extrêmes étant liés à la présence de *P. australis* et à une date tardive où cette dernière espèce est davantage développée (relevés Ag1 et Pc2).

L'analyse des valeurs de Landolt (tableau III) montre les préférences écologiques de *L. aestivum* en Franche-Comté. L'espèce s'installe sur des sols d'humidité très variable selon les stations, allant de

2,98 (mésophile) à 4,45 (très humide) avec une moyenne située à 3,65 (plutôt humide). Si la teneur en nutriments varie également beaucoup d'un site à l'autre, avec des valeurs allant de 2,19 (assez pauvre) à 4,17 (mésoeutrophe à eutrophe), la plupart des relevés présentaient un sol mésotrophe à mésoeutrophe (moyenne de 3,53). Le pH est neutre à basique (3,33 en moyenne, variant de 3,00 à 3,82), tandis que l'aération (en moyenne 1,21) indique un sol compact, asphyxié, qui va de pair avec une humidité importante. La teneur en humus apparaît très variable (1,9 à 4,9) selon les stations, le sol pouvant être plutôt minéral ou à l'inverse constitué d'humus brut. La valeur moyenne (3,4) indiquerait cependant une préférence pour des sols à teneur moyenne à assez élevée en humus.

Ces valeurs diffèrent pour la plupart non significativement de celles propre à *L. aestivum* (tableau III). Cependant, la réaction du sol indique un pH plus neutre dans les stations franc-comtoises (3,33 contre 4). La valeur moyenne de température (3,57) nettement en deçà de la valeur propre à l'espèce (4,5) vient rappeler que les stations franc-comtoises sont situées en nord d'aire de répartition. Il en est de même concernant la valeur de continentalité avec une valeur propre à l'espèce de 2 (climat subatlantique) contre une valeur moyenne calculée de 2,82 (climat subatlantique à subcontinental) représentative du climat de la région.

Ces résultats sont cohérents avec les caractéristiques de l'habitat de la nivéole d'été décrit par Parolo *et al.* (2011) en Europe centrale. L'espèce apprécierait des sols sédimentaires, profonds, compacts, de texture très fine, riches en nitrates et en humus, pauvres en carbonates (pH 5,5 à 8), temporairement humides et s'installerait préférentiellement à mi-ombre. L'inondation périodique de l'habitat et un sol de type alluvial (fluviosol) sont également des caractéristiques partagées par la plupart des stations d'Europe centrale.

Tableau n°III - Valeurs écologiques de Landolt propres à *Leucojum aestivum* et calculées d'après les relevés phytosociologiques réalisés dans les stations franc-comtoises de l'espèce (moyenne, écart-type, valeurs minimales et maximales).

Valeurs	Humidité	Lumière	Température	Continentalité	Réaction	Nutriments	Aération	Humus
<i>Leucojum aestivum</i>	4	3	4,5	2	4	4	1	3
Moyennes calculées	3,65	3,31	3,57	2,82	3,33	3,53	1,21	3,44
Ecart-type	0,58	0,34	0,27	0,46	0,29	0,59	0,41	0,81
Minimum	2,98	2,97	3,12	1,95	3,00	2,19	0,70	1,90
Maximum	4,45	3,89	3,97	3,26	3,82	4,17	1,92	4,90

3.2 Comportement phytosociologique de *Leucojum aestivum*

La nivéole d'été fréquente une gamme importante de groupements végétaux, comme en témoignent les dix relevés phytosociologiques réalisés (Tableau II). Il s'agit cependant toujours de milieux mésohygrophiles à hygrophiles en contexte alluviale allant de la prairie pâturée à l'aulnaie marécageuse en passant par la roselière, la mégaphorbiaie, la fruticée et la ripisylve. Outre l'humidité du substrat et le caractère inondable, la richesse en nutriments assez élevées à élevées est une caractéristique partagée par tous les milieux fréquentés par *L. aestivum*.

Quand les conditions écologiques lui sont favorables, la nivéole a tendance à former des peuplements très importants, comme cela a pu être observé au sein du *Salicetum albae*, de l'*Alnion glutinosae*, du *Frangulo - Salicetum* et dans une moindre mesure du *Potentillo - Alopecuretum*.

À noter qu'en Europe centrale, en plus de s'observer dans des milieux similaires, la nivéole d'été fréquente des habitats appartenant aux ceintures de végétation du *Magnocaricion elatae*, aux prairies paratourbeuses du *Calthion palustris* et du *Molinion caeruleae* (Parolo et al., 2011).

3.2.1 Milieux fréquentés en Franche-Comté

Phragmitetum communis Savič 1926 (relevé Pc2)

Commune en Franche-Comté, cette roselière dominée par *Phragmites australis* se développe sur des sols mésotrophes à eutrophes en bordure de plans d'eau et de cours d'eau. C'est dans ce contexte qu'on la trouve à Chissey-sur-Loue (39) et à Froidefontaine (90). La nivéole d'été est y rarement abondante, probablement en raison de la forte compétitivité qui y règne, mais parvient à s'y maintenir en fleurissant avant le développement des roseaux.

Urtico dioicae - Convolvuletum sepium Görs & T. Müll. 1969 (relevé Pc1)

Il s'agit d'une mégaphorbiaie nitrophile dominée par l'ortie (*Urtica dioica*) répandue dans les vallées alluviales de plaine le long des rives, mais également dans des prairies abandonnées et en sous-bois. C'est une communauté qui a été observée à Chissey-sur-Loue (39), mais la nivéole n'y est jamais abondante, probablement en raison d'une compétition marquée avec l'ortie et le roseau qui dominant le milieu.



Figure n°8 - Mégaphorbiaie à ortie à Chissey-sur-Loue (39) relevant de l'*Urtico - Convolvuletum* (B. Greffier, 2019).

Potentillo anserinae - Alopecuretum geniculati Tüxen 1947

C'est une prairie hygrophile pâturée et piétinée qui occupe les dépressions inondables sur alluvion. Elle se développe à Villers-Farlay (39) sous une forme dégradée dans une dépression correspondant à un ancien bras mort de la Loue qui est aujourd'hui pâturée par des chevaux. Cet habitat forme le cœur de la station, la nivéole d'été y est abondante.



Figure n°9 - Prairie pâturée à Villers-Farlay (39) relevant du *Potentillo - Alopecuretum* et du *Lolium - Cynosuretum* selon les secteurs. La nivéole, refusée par les chevaux, y est bien visible (B. Greffier, 2019).

Lolio perennis - Cynosuretum cristati (Braun-Blanq. & de Leeuw) Tüxen 1937

Il s'agit d'une prairie pâturée mésophile à mésohygrophile et mésoeutrophe à eutrophe très répandue en Franche-Comté. Elle est rencontrée dans la station de Villers-Farlay (39) où elle se développe en périphérie de l'association précédente mais à un niveau topographique supérieur et donc sur des sols moins humides et moins longuement inondables. La nivéole s'y montre plus disséminée.

***Pruno spinosae – Crataegum monogynae*
Hueck 1931**

Il s'agit d'une fruticée mésophile répandue colonisant des sols plutôt profonds et argileux et s'observant en situation de lisière, de manteau forestier ou de haies. Elle est présente à Villers-Farlay (39) en mosaïque avec le *Lolio – Cynosuretum* en contexte alluvial. La nivéole d'été y est généralement peu abondante.

***Rhamno catharticae – Cornetum sanguinei*
H. Passarge 1962**

Cette fruticée mésohygrophile s'installe sur les banquettes alluviales soumise au débordement périodique des cours d'eau. Elle n'est présente qu'à Villers-Farlay (39) au niveau d'un ancien bras mort de la Loue. La nivéole y est actuellement rare mais semble en voie d'implantation dans ce milieu.

***Frangulo dodonei – Salicetum cinereae*
Graebner & Hueck 1931 *nom. invers. propos.*
in Weber 1998**

Cette saulaie marécageuse apprécie les sols eutrophes à mésotrophes et basiques à légèrement acides. Observée dans la vallée de la Bourbeuse à Froidefontaine (90), la nivéole d'été peut y être abondante.



Figure n°10 - Saulaie marécageuse à nivéoles d'été située à Froidefontaine (90) et relevant du *Frangulo - Salicetum* (B. Greffier, 2019).

***Alnion glutinosae* Malcuit 1929**

Il s'agit d'une forêt marécageuse d'aulne glutineux (*Alnus glutinosa*) se développant sur des sols mésoeutrophes. À Froidefontaine (90), elle est présente dans la vallée de la Bourbeuse. La nivéole d'été y est souvent recouvrante.

***Salicetum albae* Issler 1926**

Il s'agit d'une saulaie alluviale hydroclinophile à mésohygrophile dominée par *Salix alba*. Elle a été

observée à Chissey-sur-Loue (39) au niveau d'un bras mort de la Loue. La nivéole d'été y forme un peuplement très dense.



Figure n°11 - Sous-bois à nivéole d'été à Chissey-sur-Loue (39) dans une saulaie blanche du *Salicetum albae* (B. Greffier, 2019).

***Aegopodio podagrariae – Fraxinetum*
exelsioris H. Passarge 1959**

Cette aulnaie-frênaie riveraine hygrophile et eutrophile se rencontre aux bords des rivières à cours lent et à épisodes d'inondations hivernales et printanières, sur des sols alluviaux sablo-limoneux à limoneux bien drainés. Elle est présente à Villers-Farlay (39) sous une forme peu typique impactée par la sylviculture. La nivéole est y disséminée.

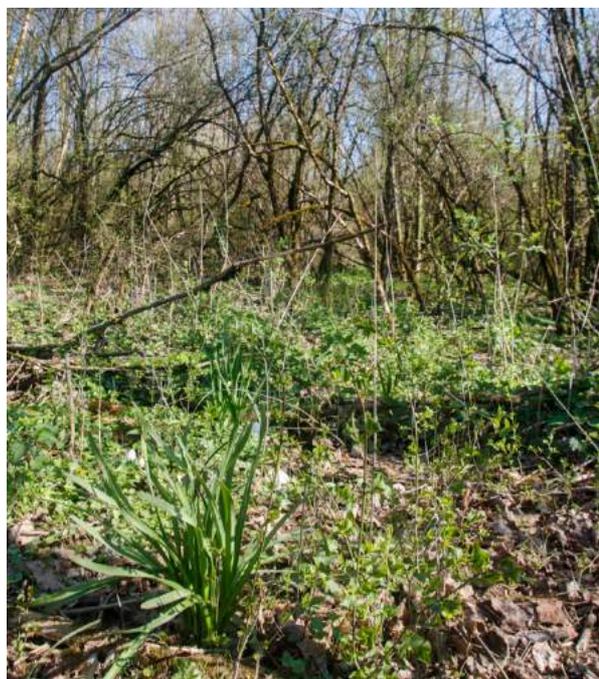


Figure n°12 - Touffe de nivéole d'été à Villers-Farlay (39) au sein d'un boisement relevant de l'*Aegopodio – Fraxinetum* (B. Greffier, 2019).

BILAN STATIONNEL ET PROPOSITION DE MESURES CONSERVATOIRES

Tableau n°IV - Evolution de la connaissance et état de conservation des stations de *Leucojum aestivum* en Franche-Comté.

Station	Avant 1979	Avant 1999	Après 1999	Situation en 2019	Menaces actives	Menaces potentielles	Etat de conservation
Belmont / Montbarrey (39)		x	x	-			Disparu ?
Chissey-sur-Loue (39)			x	x		<i>Acer negundo</i>	Favorable
Rans (39)		x	x	-			Disparu ?
Villers-Farlay (39)	?	x	x	x	Piétinement	Exploitation forestière, intensification, <i>Acer negundo</i>	Moyennement favorable
Brebotte (90)		x	-	-			Disparu ?
Froidefontaine (90)			x	x			Favorable

Sur les six stations qui ont été observées en Franche-Comté depuis 1979, seulement trois d'entre elles semblent encore exister aujourd'hui. Elles sont réparties en deux pôles, l'un dans le Val d'Amour (département du Jura) et l'autre dans la vallée de la Bourbeuse (Territoire de Belfort).

Les stations actuellement connues dans le Val d'Amour sont très proches géographiquement puisque seulement 1,6 km les séparent à vol d'oiseau. Elle se sont toutes deux installées dans des bras morts de la Loue où elles fréquentent des habitats variés : prairies pâturées et fourrés mésohygrophiles, forêts alluviales, roselières. Les effectifs sont importants, chacune des deux stations comptaient en effet plusieurs milliers de tiges fleuries en 2019, celle de Chissey-sur-Loue ayant la palme de la plus grande population régionale avec plus de 11000 tiges fleuries. La taille importante de cette station associée à l'absence de menaces actives ont permis d'évaluer son état de conservation comme favorable, tandis qu'il a été jugé moyennement favorable pour la station de Villers-Farlay en raison de la présence d'atteintes. Si la station de Belmont / Montbarrey n'a pas pu être retrouvée, le nombre important de bras morts de la Loue dans le Val d'Amour, la découverte récente d'une nouvelle station (Chissey-sur-Loue en 2018) et la capacité de dispersion de la plante sur de grandes distances par ornithochorie ou épisodes de crues laissent penser que d'autres stations sont encore à découvrir dans ce secteur.

L'unique station du Territoire de Belfort, située à Froidefontaine constitue également une population importante estimée à un peu moins de 7000 tiges fleuries. Elle s'est développée au sein de roselières, de

saulaies et d'aulnaies marécageuses situées à proximité de la Bourbeuse. L'effectif élevé et l'absence de menaces identifiées permettent d'évaluer l'état de conservation de cette station comme étant favorable. Là encore, on peut espérer la découverte prochaine de nouvelles stations notamment en aval au niveau des boisements riverains de la Bourbeuse.

4.1 Principales menaces constatées



Figure n°13 - Individus de nivéole d'été piétinés à Villers-Farlay (39) (B. Greffier, 2019).

Les stations actuellement connues de *Leucojum aestivum* présentent peu de menaces actives en Franche-Comté. Si en condition de pâturage, l'espèce est refusée en raison de sa toxicité, le surpiétinement

peut malgré tout constituer une menace. La partie de la population de Villers-Farlay située en prairie pâturée par des chevaux est y particulièrement exposée. L'impact sur la station resterait cependant à évaluer via la mise en place d'un suivi.

4.2 Principales menaces potentielles

Par le passé, au moins une station de *L. aestivum* a déjà fait les frais de l'intensification des pratiques agricoles. En effet, la comparaison d'orthophotographies de différentes périodes permet de constater que le bosquet qui hébergeait autrefois la station de Belmont a été détruit durant les années 2000 et remplacé par une culture. C'est un type de menace qui peut par exemple peser sur la station de Villers-Farlay (39) à l'avenir. On peut également mentionner le risque à moyen terme ou long terme d'exploitation du boisement qui héberge une partie de la station de Villers-Farlay (39). Les stations de Chissey-sur-Loue (39) et de Froidefontaine (90) apparaissent plus à l'abri de ces types de menace.

L'espèce est cependant sensible aux modifications du fonctionnement hydrologique de son habitat (Gussev *et al.*, 2003). Si le drainage est évidemment à bannir, le changement climatique peut avoir un impact sur les milieux alluviaux par l'abaissement du niveau moyen des cours d'eau.

Enfin, la présence d'*Acer negundo*, une espèce exotique envahissante majeure, constatée à Villers-Farlay (39) et à Chissey-sur-Loue (39) en marge immédiate des populations de nivéoles est également à prendre en considération dans la mesure où un développement important pourrait se faire au détriment de la strate herbacée autochtone et donc de la nivéole.

4.3 Responsabilité de la Franche-Comté dans la préservation du taxon

Etant donné que la population française indigène de la nivéole d'été est principalement située dans le sud de la France, la responsabilité de la Franche-Comté dans la préservation de l'espèce en France reste marginale. Cependant, les stations franc-comtoises constituent des foyers périphériques d'installation plus récente et déconnectés du reste des populations françaises qui participent à la diversité génétique de l'espèce. Elles représentent également un maillon entre les populations du sud et du nord de la France.

4.4 Mesures conservatoires urgentes

Sur la base de ce bilan stationnel, voici les mesures conservatoires qui apparaissent urgentes à mettre en place :

- Identifier et informer les propriétaires de la présence de l'espèce ;
- Informer les gestionnaires déjà identifiés afin de les sensibiliser sur la préservation de cette espèce ;
- Poursuivre les prospections pour essayer de retrouver les stations disparues et d'en découvrir de nouvelles dans les secteurs favorables ;
- Mettre en place un suivi régulier des stations concernées par des menaces actives.

4.5 Mesures conservatoires de fond

Des mesures conservatoires de fond visant à assurer la sauvegarde de l'espèce sur le long terme en Franche-Comté sont également à envisager :

- Améliorer la connaissance de la dynamique des populations, de la biologie et de l'écologie de l'espèce ;
- Mettre en place un suivi régulier de toutes les stations.

BIBLIOGRAPHIE

- Ferrez Y., Prost J.-F., André M., Carteron M., Piguët A. & Vadam J.-Cl., 2001. *Atlas des plantes rares ou protégées de Franche-Comté*. Besançon : Société d'Horticulture du Doubs et des Amis du Jardin Botanique, Turriers : Naturalia publication. 310 p.
- Ferrez Y. (coord.), André M., Gillet F., Juillerat P., Philippe M., Mouly A., Piguët A., Tison J.-M., Trivaudey M.-J. & Weidmann J.-C., 2014. *Liste rouge régionale de la flore vasculaire de Franche-Comté. Evaluation du risque de disparition selon la méthodologie et la démarche de l'UICN*. Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des invertébrés, 12 p.
- Gargominy O., Terceirie S., Régnier C., Ramage T., Dupont P., Daszkiewicz P. & Poncet L., 2018. *TAXREF v12, référentiel taxonomique pour la France : méthodologie, mise en œuvre et diffusion*. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. Rapport Patrinat 2018-117, 156 p.
- Gussev C., Uzunov D., Bosseva Y., Stoeva T., Stanilova M. & Burrus M., 2003. Conservation of *Leucojum aestivum* (Amaryllidaceae) in Bulgaria. *Bocconeia* **16** (2) : 815-821.
- Harley J.-L. & Harley E.-L., 1987. A checklist of mycorrhiza in the British flora – addenda, errata and index. *New Phytologist* **107**, 741-749.
- Michalet E., 1864. *Histoire naturelle du Jura et des départements voisin, tome II : Botanique*. Paris : Victor Masson et Fils. 400 p.
- Parolo G., Abeli T., Rossi G., Dowgiallo G. & Matthies D., 2011. Biological flora of Central Europe : *Leucojum aestivum* L. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* **13** : 319-330.
- Prebeg T., Ljubešić N. & Wrischer M., 1999. Structural and physiological characteristic of the coloured spots on the *Leucojum* perigone. *Phyton* **39**(3) : 75-78.
- Prost J.-F., 2000. *Catalogue des plantes vasculaires de la chaîne jurassienne*. Lyon : Société linnéenne de Lyon. 428 p.
- The Angiosperm Phylogeny Group, 2016. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* **181** : 1-20.
- Tison J.-M. & de Foucault B., 2014. *Flora Gallica. Flore de France*. Mèze : Biotope. 1196 p.
- UICN France, FCBN, AFB & MNHN, 2018. *La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Flore vasculaire de France métropolitaine*. Dossier électronique.
- Vuilleminot M. & Hans E., 2006. *La flore et les groupements végétaux liés aux cours d'eau et aux zones humides dans les vallées du Doubs et de quelques-uns de ses affluents*. Conservatoire Botanique de Franche-Comté, 245 p. + annexes.
- Vuilleminot M., Mottet M., Nicod C. & Wiedenkeller E., 2018. *Les espèces végétales exotiques envahissantes dans le périmètre franc-comtois du Contrat de rivière « Vallée du Doubs et territoires associés »*. Synthèse des connaissances et mise en place d'une stratégie de gestion. Version finale. Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés, 105 p. + annexes.



CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DE FRANCHE-COMTÉ – OBSERVATOIRE RÉGIONAL DES INVERTÉBRÉS

Maison de l'environnement Bourgogne Franche-Comté - 7 rue Voirin - 25 000 Besançon

Tél.: 03 81 83 03 58 - Fax : 03 81 53 41 26

cbnfc@cbnfc.org - www.cbnfc.org

CONSERVATOIRE
BOTANIQUE national
de Franche-Comté
OBSERVATOIRE
régional des INVERTÉBRÉS