



Espèces
menacées
en Franche-Comté

Préservation de *Nigella arvensis* L. en Franche-Comté

Proposition d'un plan de conservation

Janvier 2014

maison de l'environnement de Franche-Comté

7 rue Voirin - 25000 BESANCON
Tél.: 03 81 83 03 58 - Fax : 03 81 53 41 26
cbnfc@cbnfc.org
www.cbnfc.org



BRUGEL É., 2014. *Préservation de Nigella arvensis L. en Franche-Comté : proposition d'un plan de conservation*.
Conservatoire botanique national de Franche-Comté – Observatoire régional des Invertébrés.
24 p.

Cliché de couverture : *Nigella arvensis* L. fleuri en septembre 2013, à la Combe Charton (Champlitte, 70) (COTTE B.)

Préservation de *Nigella arvensis* L. en
Franche-Comté

Proposition d'un plan de conservation

Janvier 2014

Inventaires de terrain : Éric BRUGEL

Analyse et saisie des données : Éric BRUGEL

Rédaction : Éric BRUGEL

Mise en page : Agnès MOREAU

Relecture : Yorick FERREZ et François
DEHONDT

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

avec l'aide de l'Union européenne (fonds FEDER), de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Franche-Comté et du Conseil régional de Franche-Comté

Remerciements : Bertrand Cotte (CEN FC), Pascal Henriot, Jean-Marc Tison

Sommaire

Résumé	1
Introduction	1
Connaissances actuelles	2
1.1 Description du taxon	2
1.1.1 Nomenclature et systématique	2
1.1.2 Biologie	2
1.1.3 Écologie	4
1.1.4 Comportement phytosociologique	4
1.2 Répartition	7
1.3 Réglementation	7
1.3.1 Réglementation internationale	7
1.3.2 Réglementation nationale	7
1.4 Statuts de protection et de menace	7
Stations	8
2.1 Stations dans la littérature	8
2.1.1 Données historiques (antérieures à 1973)	8
2.1.2 Données anciennes (antérieures à 1993)	8
2.1.3 Données récentes (postérieures à 1993)	8
2.3 Stations existantes	8
Objectifs de conservation	10
Plan d'action opérationnel <i>in situ</i>	10
4.1 Les Lavières (Champlitte – 70)	10
4.1.1 État des lieux	10
4.1.2 Objectifs particuliers de conservation	11
4.1.3 Actions de gestion	11
4.2 Combe de Champ Rouillot (Champlitte - 70)	12
4.2.1 État des lieux	12
4.2.2 Objectifs particuliers de conservation	13
4.2.3 Actions de gestion	13
4.3 Le Moulin à vent (Champlitte – 70)	14
4.3.1 État des lieux	14
4.3.2 Objectifs particuliers de conservation	15
4.3.3 Actions de gestion	15
4.4 Combe Charton (Champlitte – 70)	16
4.4.1 État des lieux	16
4.4.3 Actions de gestion	17
4.5 Les Folains (Champlitte – 70)	18
4.5.1 État des lieux	18
4.5.2 - Objectifs particuliers de conservation	19
4.5.3 Actions de gestion	19
Plan d'action <i>ex situ</i>	20
Réintroduction et/ou renforcement de population	20
Suivi des populations	21
7.1 Méthodologie	21
7.2 Résultats	21
7.3 Analyse	21

Résumé

Nigella arvensis est une plante annuelle inféodée aux moissons calcaires. Elle est actuellement menacée d'extinction en Franche-Comté, où elle n'a été récemment observée que sur la commune de Champlitte (Haute-Saône). L'espèce est considérée en danger critique au niveau national et a subi une très forte régression depuis les années 1970. Le plan de conservation dresse le bilan des localités « spontanées » observées sur la commune de Champlitte, non revues depuis 1998. Il fait état des expérimentations qui ont permis de conserver le stock de graines d'une de ces stations sur un site de substitution, jusqu'à nos jours. Enfin, il propose des mesures ayant pour but de tenter de restaurer certaines populations observées à la fin des années 1990. Le plan décrit en parallèle un protocole permettant de constituer ou de maintenir un ou plusieurs peuplements de remplacement, en particulier au niveau d'une parcelle cultivée en faveur des plantes messicoles par le Conservatoire d'Espaces Naturels de Franche-Comté (CEN FC).

Introduction

Nigella arvensis est une rare plante messicole, hôte en voie de disparition des moissons calcaires du nord et de l'est de la France. Sa régression généralisée en France depuis l'après-guerre est symptomatique de l'intensification des pratiques agricoles, en particulier dans les grandes régions céréalières. L'augmentation des amendements, notamment azotés, la banalisation de l'usage des pesticides (herbicides, insecticides, fongicides...), la généralisation du labour profond, du déchaumage précoce et de l'usage des semences certifiées, expurgées de tous « polluants » adventices, ont eu raison de bon nombre de plantes messicoles. *Nigella arvensis*, dont la floraison tardive donne une faible quantité de graines se conservant très peu dans le sol et germant rapidement, ne semble particulièrement plus du tout adaptée aux techniques modernes de l'agriculture. La volonté du CEN FC de s'engager dans la préservation de la flore messicole de la région de Champlitte a abouti à l'acquisition par cette structure gestionnaire d'une parcelle de champs au lieudit « Combe Charton » en 2008. Suite à la remise en culture de cette parcelle en 2009, une importante diversité floristique s'est à nouveau exprimée dans cette parcelle. Une centaine d'espèces environ se développent dans ces moissons depuis 2009, dont plusieurs dizaines d'espèces messicoles rares et menacées au niveau régional, voire national. Le plan de conservation de la nigelle des champs s'inscrit donc dans la continuité et la complémentarité de l'action engagée par le CEN FC depuis 2008, avec l'assistance du CBNFC-ORI. En parallèle, la récente publication du plan national d'action en faveur des plantes messicoles (CAMBECÈDES, LARGIER & LOMBARD, 2012) a conforté le CBNFC-ORI dans la nécessité de proposer des mesures de gestion conservatoire dans les secteurs régionaux de fort enjeu.

En s'articulant autour de ses actions menées en région et à l'échelle nationale, ce plan de conservation tente de proposer une série d'interventions en faveur de la restauration des populations de nigelle connues jusqu'en 1998 et/ou de constituer des peuplements de substitution à partir de la souche locale de l'espèce, encore disponible actuellement.

Connaissances actuelles

1.1 Description du taxon

1.1.1 Nomenclature et systématique

Traits distinctifs et risques de confusion

La nigelle des champs est une plante messicole de la famille des Renonculacées. Il s'agit d'une espèce annuelle à tige haute de 10 à 30 centimètres, portant des feuilles deux à trois fois divisées en lobes linéaires aigus. Les fleurs, isolées au sommet des tiges et ramifications de la plante, ont une structure complexe (figure 1) et se composent, de l'extérieur vers l'intérieur de cinq tépales (ou sépales pétaloïdes puisqu'il n'y a pas de sépales proprement dits), d'un bleu clair veiné de vert, spatulés et étalés rayonnants, longs de 10 à 15 millimètres, d'une couronne de huit pétales réduits à leurs nectaires, à lèvre inférieure bilobée, renflée en leur milieu et terminée en pointe au sommet, de nombreuses étamines (50 à 70) à filets allongés et anthères acuminées, groupées sur huit rangs et de cinq (parfois quatre ou trois) styles (et carpelles) dressés.



Figure n° 1 : morphologie de la fleur de *Nigella arvensis* au stade mâle (d'après WEBER, 1993)

Le fruit (follicule) est composé des carpelles soudés entre eux jusqu'à la moitié et terminés par les restes des styles. Ces fruits sont déhiscent le long des nervures longitudinales et contiennent quelques dizaines de graines.

Sous nos latitudes, l'espèce ne peut guère être confondue qu'avec la nigelle de Damas (*Nigella damascena* L.), quelquefois échappée des jardins, qui s'en distingue par la présence d'un involucre de bractées profondément découpées en lanières filiformes, par ses tépales plus longs (15 à 20 millimètres), ainsi que par ses carpelles soudés jusqu'au sommet et formant une capsule renflée.

- **Systématique** (classification d'après l'Angiosperms Phylogeny Group – APG III)

Clade : Angiospermes dicotylédones vraies

Ordre : Ranunculales

Famille : Ranunculaceae

Genre : *Nigella*

- **Synonymes** : aucun
- **Variabilité taxinomique** : seule la « variété » *arvensis* est présente en France
- **Nom vernaculaire** : nigelle des champs

Étymologie : le nom de genre est dérivé du latin *niger*, signifiant « noir », relatif à la couleur des graines, tandis que le nom d'espèce fait référence à son habitat (champs).

1.1.2 Biologie

La floraison de la nigelle des champs est habituellement signalée entre juin et juillet, mais elle est plus tardive en Franche-Comté, où les rares citations de l'espèce ont été effectuées de juillet à septembre. L'espèce semble ainsi peu ou pas adaptée aux dates de récoltes des variétés précoces de cultures d'hiver, ni au déchaumage et labours précoces.

Nigella arvensis présente des fleurs morphologiquement et fonctionnellement adaptées à la pollinisation par les insectes, en particulier les hyménoptères (abeilles et bourdons) : fleurs dressées à tépales largement spatulés, étalés-rayonnants, présence de huit nectaires très développés disposés en couronne au-dessus des tépales, succession dans le temps des stades mâle et femelle de la fleur.

La structure et le déroulement de la floraison de l'espèce ont été documentés dans la publication de WEBER (1993).

Les étamines, dressées à la verticale contre les styles en début d'anthèse, s'écartent progressivement du centre de la fleur, au fur et à mesure de la maturation des anthères ; il s'agit là du stade mâle, qui peut durer jusqu'à cinq jours. Les rangs d'étamines se courbent successivement parallèlement aux tépales, formant avec les nectaires une sorte de plateau facilitant l'atterrissage et le déplacement circulaire des insectes autour de la colonne centrale. La courbure des étamines peut alors permettre le dépôt (par frottement) de pollen

sur le dessus de l'abdomen et du thorax velus du pollinisateur.

Le stade femelle de la fleur est atteint lorsque les styles, dressés au début de l'anthèse, s'allongent, se courbent vers le bas et se tordent plus ou moins en tire-bouchon afin de permettre aux stigmates (dont la zone de réceptivité couvre presque toute la longueur du style) d'entrer en contact avec le dos de l'insecte en plusieurs endroits (figure 2). Le pollinisateur portant des grains de pollen d'une fleur au stade mâle peut alors visiter une autre fleur au stade femelle, assurant ainsi la fécondation.

Celle-ci peut s'effectuer soit entre fleurs de la même plante (géitonogamie), soit entre fleurs de différents individus (xénogamie).

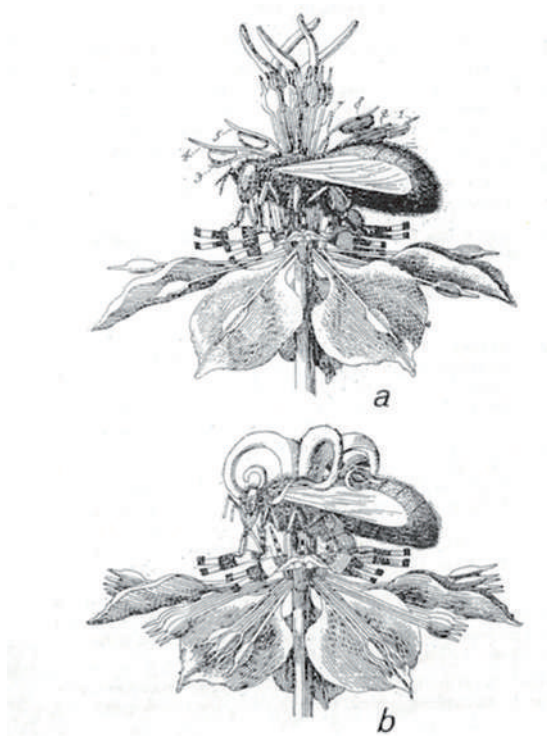


Figure n° 2 : déroulement de la pollinisation de *Nigella arvensis* par une abeille (a : illustration de la fleur au stade mâle, montrant le frottement des anthères sur le dos de l'insecte ; b : illustration de la fleur au stade femelle, montrant les torsions et courbures des styles entrant en contact avec le dos couvert de pollen de l'insecte ; d'après WEBER, 1993)

Toutefois, la plante a développé la possibilité d'un recouvrement temporel des stades mâles et femelles (durant un à deux jours, en fin de cycle mâle), permettant une auto-pollinisation retardée ; les dernières étamines à l'anthèse peuvent alors, en cas de raréfaction des pollinisateurs ou de baisse d'attractivité des fleurs, féconder directement les styles, lorsqu'ils entrent l'un et l'autre en contact. Cette option, qui semble produire un lot de graines moindre qu'à la suite d'une pollinisation croisée,

permet cependant d'assurer la production de semences en l'absence de pollinisateurs.

Même en conditions optimales, la plante produit une faible quantité de graines par pied (100 à 300). Celles-ci sont trigones-ovales, portant trois crêtes longitudinales et un dense revêtement papilleux. Elles sont expulsées du follicule lorsque le vent pénètre dans les fentes latérales des fruits et disséminées aux alentours.

Les graines tombant au sol ne présentent pas de dormance et germent très rapidement (automne ou début de l'hiver). La germination se fait principalement à l'obscurité et son rendement, relativement faible en condition naturelle, semble être conditionné par la température ; le taux de germination augmente avec son élévation. Cette absence de dormance ne permet ainsi pas aux semences de constituer un stock durable dans le sol, puisque près de 80% des graines semblent perdre leur viabilité un an après leur dissémination (SAATKAMP *et al.*, 2009).

Bien que présentant des fleurs adaptées à la fécondation entomogame, ce taxon strictement lié aux moissons a souvent recours à l'autogamie retardée afin de compenser la rareté des cortèges d'hyménoptères estivaux dans ces milieux artificialisés. Cette autogamie a induit une dépression de consanguinité et un taux élevé de mutations, dont certaines produisent de nouveaux écotypes mieux adaptés. Cela se traduit bien dans l'importante spéciation géographique, notamment insulaire, du complexe de *Nigella arvensis*. Toutefois, sous nos latitudes à climat froid, où les mutations sont *a priori* moins rapides, les taxons allogames préférants, comme *Nigella arvensis*, sont d'autant plus touchés par cette dépression de consanguinité que leurs populations sont réduites.

Nombre de chromosomes : $2n = 12$

Type biologique : thérophyte

Pollinisation : entomogame (autogamie possible en fin de floraison)

Dissémination : barochore

1.1.3 Écologie

La nigelle des champs est une espèce annuelle originaire des biotopes secs du sud-est de l'Europe, du Proche et du Moyen-Orient. Tandis que dans ses contrées d'origine, elle se rencontre en milieux naturels, en particulier dans les pelouses xérophiles, ses déplacements avec les céréales et plantes cultivées par les peuplades migratrices préhistoriques ont sélectionné une variété strictement inféodée aux moissons, présente dans toute l'Europe tempérée.

Le taxon messicole est une plante calcicole stricte, xérophile, poussant sur sols filtrants, généralement pauvres en nutriments (sols oligotrophes).

1.1.4 Comportement phytosociologique

Nigella arvensis se rencontre en Franche-Comté dans des moissons calcicoles eurosibériennes mésotrophes relevant de l'alliance du *Caucalidion lappulae* Tüxen 1950 *nom. nud.*

Les groupements végétaux de la région de Champlitte ont fait l'objet d'une étude phytosociologique par VANDEN BERGHEN & MULLENDERS (1957). Six relevés phytosociologiques ont été effectués dans différentes moissons calcaires abritant la nigelle des champs. Ils se localisent dans la commune de Champlitte, principalement aux environs de Leffond. Un relevé supplémentaire synthétisée dans cette étude a été réalisé sur la commune limitrophe de Chassigny, en Haute-Marne.

Enfin, plus récemment, un relevé a été effectué sur le site de la Combe Charton, en 2013, dans le cadre du plan de conservation. Ce dernier doit toutefois être individualisé des autres relevés du fait de l'introduction intentionnelle de *Nigella arvensis*, ainsi que d'autres taxons messicoles de la commune de Champlitte (*Lathyrus aphaca*, *L. hirsutus*, *Caucalis platycarpus*) dans la parcelle concernée.

Tous ces relevés ont été intégrés dans le tableau n°1. Le tableau n°2 détaille les localisations et les auteurs des relevés. Pour plus de cohérence, dans les relevés de 1956, *Viola tricolor* a été regroupé avec *V. arvensis* du fait qu'il devait s'agir d'un seul et même taxon (confusion entre *V. tricolor* et *V. arvensis* var. *contempta*).

Les relevés effectués en 1956 relèvent tous de l'*Adonido – Iberidetum amarae* (Allorge) Tüxen 1950, qui regroupe les communautés de moissons sur sols riches en calcaire, peu argileux, de l'étage planitiaire (FERREZ *et al.*, 2011). Ce groupement est caractérisé par la présence quasi-systématique d'*Iberis amara*

et *Nigella arvensis*, cette dernière étant d'ailleurs présente avec un bon recouvrement dans trois relevés (5 à 25%). Il n'a été identifié dans la région que dans le secteur de Champlitte.

On remarque la forte représentation des espèces des *Stellarietea mediae* et, parmi elles, des représentants de l'alliance du *Caucalidion lappulae* (*Kickxia spuria*, *Thymelaea passerina*, *Lysimachia arvensis* subsp. *caerulea*). Parallèlement, on peut observer la régularité d'un certain nombre d'espèces des pelouses mésophiles des *Festuco-Brometea* (*Centaurea scabiosa*, *Trifolium campestre*), ainsi que des pelouses sur dalles calcaires des *Sedo – Scleranthetea*, caractérisant des milieux cultivés secs situés au contact ou au niveau d'anciennes pelouses sèches calcicoles.

En ce qui concerne le relevé effectué sur le site de la Combe Charton, il peut se rattacher également à cette association (*Adonido – Iberidetum amarae*), malgré l'absence d'*Iberis amara*, qui semble avoir fortement régressé sur la commune et ne paraît pas avoir été observé récemment dans des champs cultivés.

Il faut toutefois noter que plusieurs autres associations de moissons sont susceptibles de se rencontrer dans le secteur de Champlitte qui, rappelons-le, héberge, encore actuellement, l'intégralité de la diversité messicole régionale. Parmi ces groupements, on peut signaler le *Papaveri – Melandrietum noctiflori* Wasscher ex H.Passarge in Scamoni *et al.* 1963, regroupant les communautés sur sols plus argileux mais riches en calcaires, ou encore le *Kickxietum spuriae* Kruseman et Viegler 1939, communauté calcicole et mésoxérophile, largement répartie sur les sols argilo-limoneux riches en cailloux dans toute la région.

Tableau n° 1 : relevés phytosociologiques des moissons calcaires à *Nigella arvensis*

	PDCNigella002	PDCNigella004	PDCNigella005	PDCNigella006	PDCNigella007	PDCNigella003	PDCNigella008	PDCNigella001	
	Leffond- Piémont	Leffond- Piémont	Leffond	Leffond-Bois des Vaux	Chassigny (52)	Leffond-Plaine de Salon	Leffond	Combe Charton	
nb taxons	41	52	33	32	44	39	44	42	
Espèces des <i>Stellarietea mediae</i>									
<i>Nigella arvensis</i>	2	2	2	+	1	+	+	r	V
<i>Euphorbia exigua</i>	2	2	2	1	2	1	+	+	V
<i>Ajuga chamaepitys</i>	2	2	2	1	1	+	.	+	V
<i>Fallopia convolvulus</i>	+	1	1	1	1	1	.	2	V
<i>Melampyrum arvense</i>	+	+	+	2	+	+	2	.	V
<i>Iberis amara</i>	2	1	2	2	+	.	+	.	IV
<i>Stachys annua</i>	2	2	2	1	2	.	.	1	IV
<i>Kickxia spuria subsp. spuria</i>	1	1	1	1	1	2	.	.	IV
<i>Sherardia arvensis</i>	1	+	2	.	+	+	.	2	IV
<i>Viola arvensis</i>	+	+	.	1	1	1	.	+	IV
<i>Papaver rhoeas</i>	+	+	+	.	+	+	.	+	IV
<i>Aethusa cynapium subsp. cynapium</i>	.	+	1	+	1	2	.	.	IV
<i>Thymelaea passerina</i>	1	+	+	1	1	.	.	.	IV
<i>Galium tricornutum</i>	1	+	+	.	.	+	.	r	IV
<i>Lysimachia arvensis subsp. arvensis</i>	+	+	.	+	1	+	.	.	IV
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	+	+	+	.	+	+	.	.	IV
<i>Consolida regalis</i>	3	2	.	.	1	1	.	.	III
<i>Sinapis arvensis</i>	1	1	.	2	.	1	.	.	III
<i>Cyanus segetum</i>	1	1	.	.	.	.	+	+	III
<i>Valerianella dentata</i>	1	+	1	.	.	.	.	+	III
<i>Bromus arvensis</i>	+	+	.	.	.	+	1	.	III
<i>Lysimachia arvensis subsp. caerulea</i>	.	+	+	+	.	.	.	1	III
<i>Geranium dissectum</i>	.	.	1	.	+	+	.	.	II
<i>Papaver dubium subsp. dubium</i>	+	+	.	.	.	+	.	.	II
<i>Sonchus arvensis subsp. arvensis</i>	.	.	+	+	.	+	.	.	II
<i>Veronica persica</i>	.	+	.	.	.	+	.	+	II
<i>Alopecurus myosuroides</i>	.	.	.	.	+	.	.	1	II
<i>Buglossoides arvensis</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	II
<i>Chaenorrhinum minus</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	II
<i>Legousia speculum-veneris</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	II
<i>Agrostemma githago</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	II
<i>Senecio vulgaris</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	II
<i>Vicia hirsuta</i>	.	.	.	.	.	+	.	r	II
<i>Avena sativa</i>	.	.	.	.	.	.	.	3	I
<i>Caucalis platycarpus</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	I
<i>Scandix pecten-veneris</i>	.	.	.	.	.	.	.	2	I
<i>Adonis flammea</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Bunium bulbocastanum</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Chenopodium album subsp. album</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	I
<i>Erodium cicutarium</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	I
<i>Lathyrus tuberosus</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	I
<i>Papaver dubium</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Ranunculus arvensis</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	I
<i>Setaria italica subsp. viridis</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Fumaria officinalis</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	I
<i>Geranium columbinum</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	I
<i>Lathyrus aphaca</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	I
<i>Medicago polymorpha</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	I
<i>Vicia tetrasperma</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	I
Espèces des <i>Arrhenatheretea elatioris</i>									
<i>Knautia arvensis</i>	+	+	1	+	+	+	2	.	V
<i>Silene vulgaris subsp. vulgaris</i>	1	+	+	+	.	+	+	.	IV
<i>Achillea millefolium</i>	.	+	+	1	+	.	2	.	IV
<i>Plantago lanceolata</i>	+	+	+	.	+	.	2	.	IV
<i>Vicia sativa</i>	+	+	.	1	+	+	.	.	IV
<i>Myosotis arvensis subsp. arvensis</i>	.	+	.	+	.	+	.	.	II
<i>Trifolium pratense</i>	.	.	.	.	.	+	+	.	II
<i>Trifolium repens</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	II
<i>Jacobaea vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Leucanthemum vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Myosotis arvensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	I
<i>Phleum pratense subsp. pratense</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	I
<i>Tragopogon pratensis</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	I
Espèces des <i>Artemisietea vulgaris</i>									
<i>Daucus carota</i>	+	+	+	+	.	.	2	1	IV
<i>Cirsium arvense</i>	.	+	1	1	+	1	.	.	IV
<i>Reseda lutea</i>	+	+	.	.	.	.	+	.	II
<i>Hypericum perforatum var. perforatum</i>	.	+	.	.	.	.	2	.	II
<i>Silene latifolia subsp. alba</i>	.	.	.	.	.	+	.	r	II
<i>Carduus nutans</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	I
<i>Cichorium intybus</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	I
<i>Cirsium vulgare</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	I

	PDCNigella0002	PDCNigella0004	PDCNigella0005	PDCNigella0006	PDCNigella0007	PDCNigella0003	PDCNigella0008	PDCNigella0001	
	Lefond- Piémont	Lefond- Piémont	Lefond	Lefond-Bois des Vaux	Chassigny (52)	Lefond-Plaine de Salon	Lefond	Combe Charton	
nb taxons	41	52	33	32	44	39	44	42	
Espèces des Festuco valesiaca - Brometea erecti									
<i>Trifolium campestre</i>	+	+	.	.	.	+	2	.	III
<i>Centaurea scabiosa</i>	.	+	+	.	+	.	+	.	III
<i>Pilosella officinarum</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	I
<i>Sanguisorba minor</i>	.	.	.	.	.	.	2	.	I
<i>Bromopsis erecta</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	I
<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>corniculatus</i>	.	.	.	.	.	.	1	.	I
<i>Anthyllis vulneraria</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Asperula cynanchica</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Brachypodium pinnatum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Carlina vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Eryngium campestre</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	I
<i>Euphorbia cyparissias</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	I
<i>Festuca lemanii</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Phleum phleoides</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Jacobaea erucifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	I
Espèces des Sedo albi - Scleranthetea biennis									
<i>Teucrium botrys</i>	1	2	2	1	+	+	2	r	V
<i>Clinopodium acinos</i>	+	+	.	+	+	.	+	r	IV
<i>Poa compressa</i>	.	1	.	+	1	.	+	.	III
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	.	+	.	.	+	.	.	1	II
<i>Alyssum alyssoides</i>	+	.	.	.	+	.	.	.	II
<i>Petrorhagia prolifera</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	I
<i>Sedum acre</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	I
Espèces des Trifolio medii - Geranietea sanguinei									
<i>Securigera varia</i>	+	+	.	.	+	.	3	r	IV
<i>Medicago sativa</i> subsp. <i>falcata</i>	.	+	+	+	.	.	+	.	III
<i>Galium mollugo</i> subsp. <i>erectum</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	I
Espèces des Thlaspietea rotundifolii									
<i>Galeopsis ladanum</i> subsp. <i>angustifolia</i>	.	+	2	2	2	3	+	.	IV
Espèces des Agropyretea pungentis									
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	+	+	.	+	+	.	.	III
<i>Elytrigia repens</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	I
Espèces des Polygono arenastri - Poetea annuae									
<i>Polygonum aviculare</i> subsp. <i>aviculare</i>	1	1	.	+	+	+	.	+	IV
Espèces des Cardaminetea hirsutae									
<i>Geranium rotundifolium</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	I
Espèces des Galio aparines - Urticetea dioicae									
<i>Lapsana communis</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	I
Espèces des Koelerio glaucae - Coryneporetea canescentis									
<i>Thymus pulegioides</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	I
Autres espèces									
<i>Medicago lupulina</i>	1	1	1	1	1	+	1	+	V
<i>Linaria repens</i>	+	+	.	+	.	+	.	.	III
<i>Filago pyramidata</i>	1	+	.	.	+	.	.	.	II
<i>Taraxacum officinale</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	II
<i>Trifolium arvense</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	II
<i>Lepidium campestre</i>	.	.	.	.	+	.	.	r	II
<i>Centaurea decipiens</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Muscari comosum</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	I
<i>Ononis spinosa</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Poa pratensis</i> subsp. <i>pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	I
<i>Erigeron acris</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	I
<i>Lathyrus hirsutus</i>	.	.	.	.	.	.	.	r	I

Tableau n° 2 : localisation des relevés phytosociologiques

PDCNigella0002	Champlitte	Leffond (Piémont)	moisson de froment sur sol calcaire caillouteux	C. Vanden Berghen, W. Mullenders	02/08/56	330 m
PDCNigella0004	Champlitte	Leffond (Piémont)	moisson de froment sur sol calcaire caillouteux	C. Vanden Berghen, W. Mullenders	02/08/56	330 m
PDCNigella0005	Champlitte	Leffond	moisson de froment sur sol calcaire caillouteux	C. Vanden Berghen, W. Mullenders	08/08/56	260 m
PDCNigella0006	Champlitte	Leffond (Bois des Vaux)	moisson de froment mal venant sur sol calcaire caillouteux	C. Vanden Berghen, W. Mullenders	12/08/56	260 m
PDCNigella0007	Chassigny (52)	Sud-est du village	moisson de froment sur sol calcaire caillouteux	C. Vanden Berghen, W. Mullenders	08/08/56	320 m
PDCNigella0003	Champlitte	Leffond (plaine du Salon)	moisson de froment sur sol calcaire caillouteux	C. Vanden Berghen, W. Mullenders	30/07/56	240 m
PDCNigella0008	Champlitte	Leffond	moisson de froment sur sol calcaire caillouteux	C. Vanden Berghen, W. Mullenders	02/08/56	310 m
PDCNigella0001	Champlitte	Combe Charton	moisson d'avoine sur sol calcaire caillouteux	Eric Brugel	25/06/13	295 m

1.2 Répartition

La nigelle des champs présente une répartition actuelle européenne. Il s'agit toutefois d'un taxon naturalisé en Europe de l'Ouest et du Nord (archéophyte), à partir des souches originaires du sud-est de l'Europe et du Moyen-Orient (de la Grèce à l'Iran), où le taxon forme un complexe très diversifié (Tison, comm. pers.). L'espèce a été involontairement répandue à travers toute l'Europe avec les échanges de plantes cultivées (céréales notamment) par les peuples indo-européens entre les III^e et II^e millénaire avant notre ère. Dans son aire d'origine, cette plante se rencontre également dans des biotopes primaires (pelouses, friches), tandis qu'elle est strictement messicole dans son aire d' « introduction ».

La plante a subi une très forte régression au niveau national ; elle a ainsi disparu de plus de la moitié des départements où elle était présente avant 1970. Entre la période antérieure à 1970 et celle postérieure à 1990, la régression de cette espèce a été estimée à 68% (CAMBECÈDES, LARGIER & LOMBARD, 2012).

Auparavant largement répartie dans les régions calcaires d'une grande partie de la France, principalement dans la moitié nord, elle n'est actuellement présente que de façon très dispersée dans quelques rares régions de la façade atlantique (Seine-Maritime, Maine-et-Loire et Vienne), du Midi (Aude et Alpes-de-Haute-Provence), du sud et sud-est du Bassin parisien (Indre-et-Loire, Yvelines, Essonne, Seine-et-Marne, Loiret, Yonne, Côte-d'Or, Nièvre, Haute-Marne et Haute-Saône).

1.3 Réglementation

1.3.1 Réglementation internationale

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

1.3.2 Réglementation nationale

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

1.4 Statuts de protection et de menace

Nigella arvensis a été évaluée en danger critique d'extinction (CR) dans la mise à jour de la liste rouge de la flore menacée de France (UICN, MNHN & FCBN, 2012).

Au niveau régional (FERREZ, 2005), l'espèce est signalée en catégorie patrimoniale B1 (regroupant les taxons dont la conservation est hautement prioritaire à court terme) et est considérée en danger critique d'extinction (CR).

La nigelle des champs est inscrite sur la liste nationale des plantes messicoles (ABOUCAÏA et al., 2000 modifiée 2009) en catégorie 1 (taxon en situation précaire).

Enfin, ce taxon fait l'objet d'une protection régionale en Alsace.

S tations

2.1 Stations dans la littérature

2.1.1 Données historiques (antérieures à 1973)

Durant cette période, l'espèce n'est signalée en Franche-Comté que dans les départements du Doubs et de la Haute-Saône.

CONTEJEAN (1854) la mentionne dans le Doubs, sur les communes d'Arbouans, Audincourt, Bavans, Bourguignon, Mandeuve, Mathay et Valentigney. Elle est également citée de Deluz, par GRENIER (1843), à partir de l'herbier de Girod-Chantrans et de Montbéliard, par BABEY (1845).

En Haute-Saône, la plante est mentionnée à Longeville, par CONTEJEAN en 1856. Elle est citée sur la commune actuelle de Champlitte par F. Renauld (RENAULD & LALOY, 1873), d'après Truchot, aux lieudits « Leffond » et « Montarlot », mentions reprises par MAIRE (1894), qui ajoute également Autet (dont il existe une part datée de 1878, dans son herbier) et Pierrecourt. Ce dernier signale en 1896, dans les *Contributions à l'étude de la flore de la Haute-Saône*, avoir revu la plante dans la localité citée par F. Renauld à Montarlot (ancienne commune désormais rattachée à celle de Champlitte). Enfin, l'espèce est mentionnée dans la publication de RENAULD, FLAGEY, VENDRELY & PAILLOT (1882) à Autet, d'après Jeannolle.

Plus récemment, la plante est mentionnée en 1956, en plusieurs localités des environs de Leffond, sur la commune de Champlitte, ainsi que sur la commune limitrophe de Chassigny (Haute-Marne) par deux phytosociologues belges (VANDEN BERGHEM & MULLENDERS, 1957), dans le cadre d'une étude sur les groupements végétaux du secteur.

2.1.2 Données anciennes (antérieures à 1993)

Il ne semble pas exister de citation de l'espèce dans la région pour cette période.

2.1.3 Données récentes (postérieures à 1993)

Les rares citations effectuées durant cette période concernent uniquement la commune de Champlitte. La plante y a été observée par Pascal Henriot, aux lieudits « les Lavières » (1997 et 1998), « le Moulin à vent » (1998) et « Combe de Champ Rouillot » (1998). Toutefois, la plante ne semble plus

avoir été observée, de façon spontanée, par la suite sur la commune.

En parallèle, il est nécessaire de signaler sa mise en culture dans un verger de Champlitte (lieudit « Les Folains », propriété de Pascal Henriot), à partir de graines prélevées sur la station des Lavières. L'espèce y a fleuri et s'est reproduit quasiment chaque année sur ce site depuis 1999.

Enfin, un lot de graines provenant de cette mise en culture a été semé à l'automne 2009 en marge d'une des parcelles appartenant au Conservatoire d'Espaces Naturels de Franche-Comté, au lieudit « Combe Charton » (Champlitte). Ces parcelles font l'objet, depuis 2009, d'une remise en culture spécifiquement dédiée à la conservation des taxons messicoles de la commune. Ces semis ont produit en 2010 et 2012 un pied de nigelle des champs chaque année, qui n'ont pas fleuri, puis deux pieds en 2013, qui ont pu fleurir en septembre (voir cliché de couverture).

2.2 Stations disparues

En Haute-Saône, seule la commune de Champlitte a fait l'objet d'observations de l'espèce en 1997 et 1998 (apparition « spontanée »), puis entre 1999 et 2013, suite à son introduction dans les sites de « substitution » des Folains et de la Combe Charton.

La plante n'a pas été revue récemment dans le département du Doubs, d'où elle semble avoir disparu

2.3 Stations existantes

L'espèce a été observée récemment uniquement sur la commune de Champlitte. Toutefois, le changement des pratiques sur les trois localités observées en 1997 et 1998 n'ont pas permis de revoir la plante au niveau de ces stations.

La plante se maintient actuellement uniquement au niveau des sites de substitution du verger des Folains et des parcelles conservatoires de Combe Charton.

Tableau n° 3 : évolution de la connaissance de *Nigella arvensis* en Franche-Comté

	Localité	Avant 1973	Avant 1993	Avant 2013	Situation en 2013	Menaces actives	Menaces potentielles	Etat de conservation
Doubs	Arbouans	X			-			disparue
	Audincourt	X			-			disparue
	Bavans	X			-			disparue
	Bourguignon	X			-			disparue
	Deluz	X			-			disparue
	Mandeure	X			-			disparue
	Mathay	X			-			disparue
	Montbéliard	X			-			disparue
	Valentigney	X			-			disparue
Haute-Saône	Autet	X			-			disparue
	Leffond (Champlitte)	X			-			disparue
	Montarlot (Champlitte)	X			-			disparue
	Les Lavières (Champlitte)			X	Stock semencier ?	Parcelles actuellement en pré de fauche	Pérennité du stock semencier ; urbanisation	Non revue après 1998
	Combe de Champ Rouillot (Champlitte)			X	Stock semencier ?	Parcelles actuellement en pré de fauche	Pérennité du stock semencier	Non revue après 1998
	Le Moulin à Vent (Champlitte)			X	Stock semencier ?	Parcelle actuellement en pré de fauche	Pérennité du stock semencier	Non revue après 1998
	Combe Charton (Champlitte)			X	X	-	Pérennité de l'activité agricole et du stock semencier récemment réintroduit	Introduite en 2009 à partir des graines des Folains
	Les Folains (Champlitte)			X	X (non réapparu)	Travail du sol irrégulier (verger)		Introduite en 1998 à partir des graines des Lavières
	Longevelle	X			-			disparue
	Pierrecourt	X			-			disparue

Objectifs de conservation

Le secteur de Champlitte constituant le dernier bastion de l'espèce pour la Franche-Comté, l'objectif principal de conservation consiste à tenter de reconstituer une ou plusieurs populations viables de l'espèce, soit dans un ou plusieurs sites de présence « spontanée » de l'espèce, soit dans des sites de substitution (parcelles conservatoires du CEN FC, verger de Pascal Henriot), soit, de façon optimale, dans les deux types de sites.

La mise en place de sites de substitution pour ce type d'espèce (taxon messicole annuel à déplacement entre parcelles, croissance et développement étroitement dépendant des pratiques agricoles) se justifie aisément par rapport à d'autres plantes liées à des milieux plus naturels et ayant un mode de croissance et de développement plus « stables » (plantes vivaces).

Il est toutefois nécessaire de se baser sur la zone de présence historique de l'espèce lors de la priorisation des actions de conservation, en particulier afin de conserver la spécificité génétique et/ou phénotypique (si elle existe) de la souche chanoise. Ainsi, il pourra être choisi de n'intervenir que sur le territoire communal de Champlitte (suffisamment vaste) pour la mise en place de mesures de restauration d'anciennes populations de l'espèce ou pour la constitution de nouveaux peuplements dans des sites de remplacement (ou substitution).

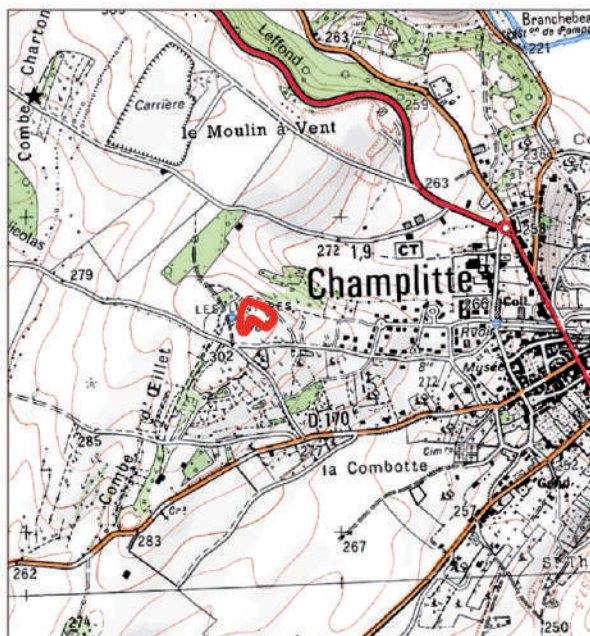


Figure n° 3 : localisation de la population de *Nigella arvensis* des Lavières (Champlitte, 70) – échelle : 1/25 000

4.1.1.2 Description de la population

Les informations transmises par P. Henriot indiquent une population importante, riche de plusieurs centaines d'individus, observée dans une parcelle cultivée en voie d'abandon. La population était principalement localisée sur la frange est de la culture.

4.1.1.3 – Données administratives et foncières

Contenu confidentiel.

P lan d'action opérationnel *in situ*

Sites de présence « spontanée »

4.1 Les Lavières (Champlitte – 70)

4.1.1 État des lieux

4.1.1.1 Historique

L'espèce a été observée dans cette localité en 1997 et 1998, par Pascal Henriot.

À la suite de ces observations, ce botaniste a récolté des graines de cette population afin de conserver la plante dans un verger qu'il possède à proximité d'une parcelle de vigne exploitée de manière biologique (lieudit « Les Folains »).

La nigelle n'a pas été revue par la suite sur le site des Lavières, malgré plusieurs recherches.

Tableau 4 : Données confidentielles

--	--	--	--	--	--

La station est intégralement incluse dans la ZNIEFF de type I « Champs, jachères et pelouses-friches au nord-ouest de Champlitte ».

D'après P. Henriot, la zone était cultivée dans les années 1970, puis abandonnée. Elle a été remise en culture par un exploitant « non conventionnel » (pratiques extensives sans désherbants) au milieu des années 1990. Enfin, le site a été de nouveau abandonné, puis entretenu uniquement par broyage ces dernières années.

Données confidentielles

4.1.1.5 Menaces

Le site n'étant plus conduit en parcelle cultivée depuis plus de dix ans, il n'a pas été possible de confirmer ses capacités actuelles d'accueil pour l'espèce. Il n'est toutefois pas impossible qu'un stock semencier important existe dans le sol, même s'il reste à démontrer que ces graines sont encore viables quinze ans après.

Le site des Lavières couvre à peine plus d'un demi-hectare au sein de fruticées, bois secs et haies. Il est situé à proximité immédiate d'un réservoir d'eau potable et d'une piste carrossable et est distant de moins de 250 mètres des premières habitations du village de Champlitte (lotissement récent). Il peut ainsi être menacé par l'urbanisation.

4.1.1.6 État de conservation

En l'absence de milieux favorables à l'espèce (moissons ou friches post-culturelles), la station est considérée en voie de disparition. Toutefois, il est encore trop tôt pour affirmer la disparition de la nigelle des champs ; la remise en culture du site devra être tentée afin d'évaluer la viabilité de la banque de semences du sol.

4.1.2 Objectifs particuliers de conservation

Cette station ayant été la plus importante pour la nigelle en termes d'effectifs, durant la période récente, les actions de conservation devront être ciblées en priorité sur les parcelles de ce site. Les objectifs de conservation pour ce site sont d'évaluer la crypto-potentialité du site vis-à-vis de l'espèce.

4.1.3 Actions de gestion

4.1.3.1 Protection par voie d'autorité

Cette mesure ne se justifie pas car l'espèce, qui ne bénéficie pas d'un statut de protection, devra d'abord être confirmée.

4.1.3.2 Maîtrise foncière

Si la présence actuelle de l'espèce était confirmée à la suite de la remise en culture d'une ou plusieurs parcelles, une proposition d'acquisition de celle(s)-ci

par le CEN FC ou par la commune de Champlitte pourrait être envisagée.

4.1.3.3 Protection hydrologique

La station étant située sur le sommet d'une colline, cette mesure ne se justifie pas.

4.1.3.4 Protection trophique

D'après P. Henriot, la zone est actuellement entretenue par broyage. Cette pratique ne semble donc pas menacer à court terme la trophie du sol (peu ou pas d'intrants). Enfin, la station étant située sur une éminence et sur des sols calcaires filtrants et caillouteux (« laves »), cette mesure ne se justifie pas.

4.1.3.5 Revitalisation

L'action prioritaire sur cette station concerne la remise en culture d'une ou plusieurs parcelle(s) afin de provoquer l'expression de la banque séminale du sol. La population ayant été observée principalement dans le fond de la zone cultivée lorsque l'on y accède par la piste menant au réservoir (partie est du site), il pourrait être envisagé de travailler prioritairement sur les parcelles AM 110 et AM 111 (propriété de Mme Colette Seuillerot), totalisant dix ares (1000 m²).

Après accord de la propriétaire, un travail superficiel du sol (décompacteur puis herse à dents), suivi d'un semis lâche d'une céréale d'hiver (blé, orge, avoine, épeautre...) pourrait permettre d'évaluer la pérennité de l'espèce dans la banque de graines du sol et ses capacités de germination. La moisson devra être laissée sur pied jusqu'à l'automne de manière à favoriser la germination de la nigelle et le développement complet de son cycle dans le cas où elle réapparaîtrait dès la première année. Après complète dissémination des graines de la nigelle et des autres messicoles de la zone cultivée, un broyage sera effectué, suivi d'un travail du sol superficiel.

4.1.3.6 Gestion courante

Dans le cas où on assisterait à un retour de la plante dès la première année, cette intervention devra être reconduite chaque année, afin de reconstituer une population suffisante. Dans ce cas, la pérennisation de la population devra nécessairement être conduite en parallèle de la mise en place d'une maîtrise foncière ou d'usage des autres parcelles du site afin de faciliter la gestion de la culture et de pérenniser l'action (intégration des parcelles dans les surfaces déclarées par l'exploitant).

Dans le cas où l'espèce ne réapparaîtrait pas la première année, il sera nécessaire de reconduire l'intervention sur une ou deux années supplémentaires afin de s'assurer de l'absence de viabilité des semences du sol. Si cette hypothèse venait à être confirmée, les interventions devront être abandonnées afin de se focaliser sur les populations observées récemment dans les sites de substitution des Folains et Combe Charton.

4.1.3.7 Mesures complémentaires

Dans le cas d'une réapparition de la plante sur le site dès les premières années, il sera sans doute nécessaire d'effectuer des récoltes annuelles des graines afin de les intégrer à la banque de semences du CBNFC-ORI. Cette pratique permettrait d'assurer la conservation *ex situ* du peuplement de Champlitte et de constituer un lot de semences de sécurité dans le cas d'une régression de l'espèce ou de sa disparition sur le site liées à des problèmes indépendants de la biologie de l'espèce.

4.2 Combe de Champ Rouillot (Champlitte - 70)

4.2.1 État des lieux

4.2.1.1 Historique

L'espèce a été découverte dans cette station en 1998, par Pascal Henriot.

La nigelle n'a pas été revue par la suite sur ce site.



Figure n° 4 : localisation de la population de *Nigella arvensis* de Combe de Champ Rouillot (Champlitte, 70) – échelle : 1/25 000

4.2.1.2 Description de la population

Les informations transmises par P. Henriot indiquent une population à faibles effectifs, totalisant moins de dix pieds. Les individus étaient localisés à la frange de culture longeant la piste.

4.2.1.3 Données administratives et foncières

Tableau 5 : Données confidentielles

4.2.1.5 Menaces

Le site étant conduit en pré de fauche depuis quelques années, il n'a pas été possible de confirmer ses capacités actuelles d'accueil pour l'espèce.

Lors d'un déplacement sur site effectué en août 2013, en compagnie de P. Henriot, une parcelle située à proximité de la station, remise en culture, a été prospectée sans succès.

Tout comme pour la station des Lavières, il n'est pas impossible qu'un stock semencier existe dans le sol, même s'il reste à démontrer que ces graines sont encore viables quinze ans après. Toutefois, à la différence du site des Lavières, les faibles effectifs observés en 1998 ne laissent pas présager d'une banque séminale importante pour cette espèce.

4.2.1.6 État de conservation

En l'absence de milieux favorables à l'espèce (moissons ou friches post-culturelles), la station est considérée en voie de disparition. Toutefois, il est encore trop tôt pour affirmer la disparition de la nigelle des champs ; seule une remise en culture du site pourrait permettre d'évaluer la viabilité de la banque de semences du sol.

4.2.2 Objectifs particuliers de conservation

Cette station ayant abrité de faibles effectifs de la plante, elle présente un niveau de priorité d'action moins élevé que celle des Lavières. Cependant, tout comme pour cette dernière localité, les objectifs de conservation pour le site de la Combe de Champ Rouillot sont d'évaluer sa cryptopotentialité vis-à-vis de l'espèce.

4.2.3 Actions de gestion

4.2.3.1 Protection par voie d'autorité

Cette mesure ne se justifie pas car l'espèce, qui ne bénéficie pas d'un statut de protection, devra d'abord être confirmée.

4.2.3.2 Maîtrise foncière

Cette mesure pourra être éventuellement envisagée, si et seulement si les essais de remise en culture démontrent la pérennité de l'intérêt actuel

de la parcelle privée pour la conservation de la plante. Dans ce cas, la commune de Champlitte ou le CEN FC pourront s'en porter acquéreur.

4.2.3.3 Protection hydrologique

Cette mesure ne se justifie pas pour ces parcelles situées en sommet de croupe et pour cette espèce qui est inféodée à des habitats secs.

4.2.3.4 Protection trophique

La zone est actuellement traitée en prairie de fauche. Même si la quantité et le type d'intrants ne sont pas connus, cette pratique ne semble pas pouvoir menacer à court terme la trophie du sol. Cette mesure ne se justifie donc pas.

4.2.3.5 Revitalisation

L'action éventuellement envisageable sur cette station concerne la remise en culture de la frange des parcelles longeant la piste afin de provoquer l'expression de la banque séminale du sol. Après accord des propriétaires et du ou des exploitants, un travail superficiel du sol (décompacteur puis herse à dents), suivi d'un semis lâche d'une céréale d'hiver (blé, orge, avoine, épeautre...), pourrait être effectué sur une bande de deux à trois mètres de large. Cette pratique permettrait d'évaluer la pérennité de l'espèce dans la banque de graines du sol et ses capacités de germination. Tout comme pour le site précédent, la moisson devra être laissée sur pied jusqu'à l'automne de manière à favoriser la germination de la nigelle et le développement complet de son cycle dans le cas où elle réapparaîtrait dès la première année. Après complète dissémination des graines de la nigelle et des autres messicoles de la zone cultivée, un broyage sera effectué, suivi d'un travail du sol superficiel.

4.2.3.6 Gestion courante

Dans le cas où on assisterait à un retour de la plante dès la première année, cette intervention devra être reconduite chaque année, afin de reconstituer une population suffisante. Dans ce cas, la pérennisation de la population devra nécessairement être conduite en parallèle de la mise en place d'une maîtrise foncière ou d'un usage de la parcelle privée du site et d'une contractualisation adaptée des parcelles afin de pérenniser l'action (bail à clauses environnementales ou conventionnement en mesures agri-environnementales).

Dans le cas où l'espèce ne réapparaîtrait pas la première année, il pourra être envisagé de reconduire l'intervention sur une ou deux années supplémentaires afin de s'assurer de l'absence de

viabilité des semences du sol. Si cette hypothèse venait à être confirmée, les interventions devront être abandonnées afin de se focaliser sur le site prioritaire des Lavières, ainsi que sur les sites de substitution des Folains et Combe Charton.

4.2.3.7 Mesures complémentaires

Dans le cas d'une réapparition de la plante sur le site dès les premières années, il sera sans doute nécessaire d'effectuer des récoltes annuelles des graines afin de les intégrer à la banque de semences du CBNFC-ORI. Cette pratique permettrait d'assurer la conservation *ex situ* du peuplement de Champlitte et de constituer un lot de semences de sécurité dans le cas d'une régression de l'espèce ou de sa disparition sur le site liées à des problèmes indépendants de la biologie de l'espèce.

4.3 Le Moulin à vent (Champlitte – 70)

4.3.1 État des lieux

4.3.1.1 Historique

L'espèce a été observée dans cette localité en 1998, par Pascal Henriot.

La nigelle n'a pas été revue par la suite sur ce site.

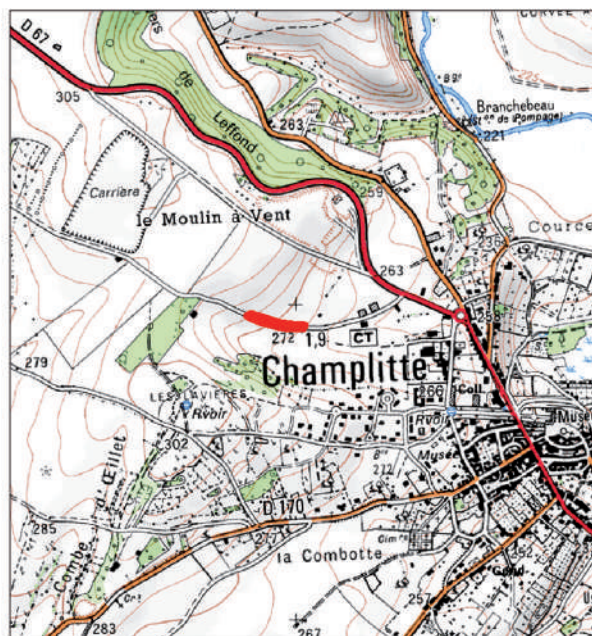


Figure n° 5 : localisation de la population de *Nigella arvensis* du Moulin à Vent (Champlitte, 70) – échelle : 1/25 000

4.3.1.2 Description de la population

Les informations transmises par P. Henriot indiquent une population à faibles effectifs, totalisant vingt à trente pieds. La population était principalement localisée sur la bordure de la culture, le long de la piste.

4.3.1.3 Données administratives et foncières

Données confidentielles

La station est intégralement incluse dans la ZNIEFF de type I « Champs, jachères et pelouses-friches au nord-ouest de Champlitte ».

4.3.1.5 Menaces

Le site étant conduit en pré de fauche lors de notre passage en août 2013, il n'a pas été possible de confirmer ses capacités actuelles d'accueil pour l'espèce.

Il n'est toutefois pas impossible qu'un stock semencier existe dans le sol, même s'il reste à démontrer que ces graines sont encore viables quinze ans après.

Toutefois, à la différence du site des Lavières, les faibles effectifs observés en 1998 ne laissent pas présager d'une banque séminale importante pour cette espèce.

4.3.1.6 État de conservation

En l'absence de milieux favorables à l'espèce (moissons ou friches post-culturelles), la station est considérée en voie de disparition. Toutefois, il est encore trop tôt pour affirmer la disparition de la nigelle des champs ; seule une remise en culture du site pourrait permettre d'évaluer la viabilité de la banque de semences du sol.

4.3.2 Objectifs particuliers de conservation

Cette station ayant abrité de faibles effectifs de la plante, elle présente un niveau de priorité d'action moins élevé que celle des Lavières. Cependant, tout comme pour cette dernière localité, les objectifs de

conservation pour le site du Moulin à Vent sont d'évaluer sa cryptopotentialité vis-à-vis de l'espèce.

4.3.3 Actions de gestion

4.3.3.1 – Protection par voie d'autorité

Cette mesure ne se justifie pas car l'espèce, qui ne bénéficie pas d'un statut de protection, devra d'abord être confirmée.

4.3.3.2 Maîtrise foncière

La parcelle étant propriété de la commune de Champlitte, cette mesure ne s'applique pas.

4.3.3.3 Protection hydrologique

La station étant située en haut de pente, sur terrain sec, cette mesure ne se justifie pas.

4.3.3.4 Protection trophique

La zone est actuellement traitée en prairie de fauche. Même si la quantité et le type d'intrants ne sont pas connus, cette pratique ne semble pas pouvoir menacer à court terme la trophie du sol. Cette mesure ne se justifie donc pas.

4.3.3.5 Revitalisation

L'action éventuellement envisageable sur cette station concerne la remise en culture de la bordure de la parcelle longeant la piste afin de provoquer l'expression de la banque séminale du sol. Après accord de la commune et de l'exploitant, un travail superficiel du sol (décompacteur puis herse à dents), suivi d'un semis lâche d'une céréale d'hiver (blé, orge, avoine, épeautre...), pourrait être effectué sur une bande de deux à trois mètres de large. Cette pratique permettrait d'évaluer la pérennité de l'espèce dans la banque de graines du sol et ses capacités de germination. Tout comme pour les sites précédents,

la moisson devra être laissée sur pied jusqu'à l'automne de manière à favoriser la germination de la nigelle et le développement complet de son cycle dans le cas où elle réapparaîtrait dès la première année. Après complète dissémination des graines de la nigelle et des autres messicoles de la zone cultivée, un broyage sera effectué, suivi d'un travail du sol superficiel.

4.3.3.6 – Gestion courante

Dans le cas où on assisterait à un retour de la plante dès la première année, cette intervention devra être reconduite chaque année, afin de reconstituer une population suffisante. Dans ce cas, la pérennisation de la population devra nécessairement être conduite en parallèle de la mise en place d'une contractualisation particulière de la parcelle afin de pérenniser l'action (bail à clauses environnementales ou conventionnement en mesures agri-environnementales).

Dans le cas où l'espèce ne réapparaîtrait pas la première année, il pourra être envisagé de reconduire l'intervention sur une ou deux années supplémentaires afin de s'assurer de l'absence de viabilité des semences du sol. Si cette hypothèse venait à être confirmée, les interventions devront être abandonnées afin de se focaliser sur le site prioritaire des Lavières, ainsi que sur les sites de substitution des Folains et Combe Charton.

4.3.3.7 – Mesures complémentaires

Dans le cas d'une réapparition de la plante sur le site dès les premières années, il sera sans doute nécessaire d'effectuer des récoltes annuelles des graines afin de les intégrer à la banque de semences du CBNFC-ORI. Cette pratique permettrait d'assurer la conservation *ex situ* du peuplement de Champlitte et de constituer un lot de semences de sécurité dans le cas d'une régression de l'espèce ou de sa disparition sur le site liées à des problèmes indépendants de la biologie de l'espèce.

Sites de substitution

4.4 Combe Charton (Champlitte – 70)

4.4.1 État des lieux

4.4.1.1 Historique

Sur la zone de Combe Charton, le CEN FC a fait l'acquisition en 2008 d'une parcelle anciennement cultivée afin d'y restaurer des cultures favorables aux messicoles (DELAFOLLYE, 2009). Après broyage et labour d'une partie de la parcelle à l'automne 2008, et une année de culture d'avoine de printemps en 2009, une trentaine de graines de nigelle des champs a été introduite (ou réintroduite) sur ce site le 20 octobre 2009 (L. Delafollye, CEN FC). Ces graines, récoltées en 2007, étaient cultivées depuis 1999 par P. Henriot dans un verger qu'il détient au lieu-dit « Les Folains » à partir de la station des Lavières (voir 4.1 et 4.5).



Figure n° 6 : localisation de la population de *Nigella arvensis* de Combe Charton (Champlitte, 70) – échelle : 1/25 000

4.4.1.2 Description de la population

Les graines semées à l'automne 2009 ont donné un pied en 2010 et 2012, qui n'ont pas fleuri, puis deux pieds en 2013, qui ont été observés en début de floraison le 11 septembre. Le site d'ensemencement correspond à la frange sud-est de la parcelle.

4.4.1.3 Données administratives et foncières

Données confidentielles

Tableau 7 : Données confidentielles

La station est intégralement incluse dans la ZNIEFF de type I « Champs, jachères et pelouses-friches au nord-ouest de Champlitte ». De plus, elle est située en marge du site Natura 2000 n°4301340 « Pelouses de Champlitte et Etang de Theuley-lès-Vars ».

4.4.1.5 Menaces

La seule menace pesant actuellement sur cette parcelle est liée à la pérennisation de son exploitation d'une manière extensive, favorable aux messicoles.

Il conviendra en effet de s'assurer de l'adéquation des pratiques agricoles envisagées sur la parcelle avec la présence de la nigelle des champs (voir paragraphe « entretien courant »).

4.4.1.6 État de conservation

La nigelle a été introduite dans la parcelle en 2009 à partir d'un petit lot de graines (quelques dizaines seulement). Suite à ce semis, un faible nombre d'individus a été observé depuis 2009 (quatre) et deux pieds seulement ont réussi à fleurir en 2013. Le maintien de l'espèce sur le site de la Combe Charton n'est donc pas encore assuré.

Ces éléments confirment la nécessité de compléter l'alimentation de la banque de semences du sol par apport de nouveaux lots de graines.

4.4.2 Objectifs particuliers de conservation

Cette station constitue un site de remplacement ou de substitution par rapport aux trois stations « spontanées » observées dans les années 1990. L'objectif pour cette localité est de restaurer une population viable de nigelle des champs, par

apport de graines en provenance de la commune de Champlitte.

4.4.3 Actions de gestion

4.4.3.1 Protection par voie d'autorité

Cette mesure ne se justifie pas.

4.4.3.2 Maîtrise foncière

La maîtrise foncière est déjà assurée par le CEN FC.

4.4.3.3 Protection hydrologique

La station étant située sur terrain sec, cette mesure ne se justifie pas.

4.4.3.4 Protection trophique

La parcelle remise en culture en faveur des messicoles ne fait l'objet d'aucune fertilisation, ni minérale, ni organique.

4.4.3.5 Revitalisation

L'intervention sur cette parcelle consistera à amplifier la banque de semences du sol en implantant de nouveaux lots de graines de nigelle. Toutefois, les stocks disponibles actuellement sont extrêmement faibles : la plante a produit deux pieds fertiles en 2013 sur la Combe Charton, tandis qu'en parallèle, la plante n'est pas réapparue dans le verger des Folains (voir 4.5). Sur ce dernier site, le développement de la végétation herbacée vivace est sans doute à l'origine de l'absence de production de pieds. Il est donc nécessaire de travailler le sol du verger afin de provoquer l'expression des graines de la plante conservées dans le sol



Cliché n° 1 : moisson d'avoine de la Combe Charton en juin 2013

4.4.3.6 Gestion courante

Il faudra attendre de pouvoir obtenir un nouveau développement des nigelles sur le site des Folains, puis la multiplication des graines à partir de cette localité, permettant l'ensemencement de la parcelle de la Combe Charton, avant d'engager la phase d'entretien courant de ce peuplement. Lorsque la population aura atteint un niveau d'effectifs suffisant, lui assurant une expansion et une pérennisation sur la parcelle du CEN FC, il faudra gérer les zones de présence de l'espèce de manière à garantir la reproduction de la plante.

Pour cette espèce strictement calcicole, affectionnant les milieux secs et plutôt oligotrophes sur sols filtrants, la rotation des cultures devra être optimisée de manière à :

- privilégier une rotation basée sur les céréales d'hiver (blé, orge, avoine, épeautre...) et certains oléagineux semés à l'automne (colza, lin d'hiver) ;
- limiter autant que possible le recours au labour profond et privilégier plutôt le décompactage du sol qui conserve la stratification du sol ;
- semer la céréale selon une densité moindre qu'en agriculture conventionnelle (de manière optimale, selon la céréale et la date de semis, entre 130 et 180 grains par mètres carrés) ;
- semer la céréale le plus tôt possible (avant mi-octobre) pour lui permettre de s'implanter correctement avant les pluies d'automne et de mieux résister au gel ; cela vaut également pour les messicoles ;
- éviter autant que possible l'usage du triticales et du seigle, dont les racines sécrètent

des anti-germinatifs (allélopathie) et dont les longues tiges créent un ombrage défavorable à la croissance des messicoles ;

- proscrire les amendements non organiques et limiter au maximum la fertilisation organique (compost de fumier) ;

- en remplacement de la fertilisation organique, intégrer dans la rotation, une culture de légumineuses à graines (féverole, pois d'hiver, fève, lentille...) semée à l'automne ;

- éviter autant que possible l'implantation de légumineuses fourragères (Trèfle, Luzerne, Sainfoin...), dont la présence étalée sur plusieurs années empêche le développement de plantes messicoles à courte durée de vie dans le sol, comme la nigelle des champs.

4.4.3.7 Mesures complémentaires

En fonction de la quantité d'individus se développant dans la moisson, on pourra envisager la récolte de graines pour constituer un lot de sécurité dans la banque de semences du CBNFC-ORI et assurer la multiplication de la plante en vue de son renforcement *in situ*.

4.5 Les Folains (Champlitte – 70)

4.5.1 État des lieux

4.5.1.1 Historique

La plante a été introduite dans le verger des Folains par Pascal Henriot, dès 1998, à partir des graines récoltées sur le site des Lavières. Cette action avait pour but de sauvegarder la plante sur la commune de Champlitte. Il est heureux que cette transplantation ait été effectuée à l'époque car cela a permis de maintenir la présence de la plante jusqu'à son implantation dans la parcelle de la Combe Charton.



Figure n° 7 : localisation de la population de *Nigella arvensis* des Folains (Champlitte, 70) – échelle : 1/25 000

4.5.1.2 Description de la population

Un lot de plusieurs centaines de graines récoltées sur la station des Lavières en 1998 a été ensemencé dans le verger de P. Henriot, situé au lieu-dit Les Folains. Ces graines ont abondamment germé les deux premières années, produit des individus fertiles qui ont disséminé à leur tour des semences aux alentours. Ainsi, durant plus d'une dizaine d'années, la population des Lavières a été maintenue sur ce site de substitution.

En 2013 cependant, la végétalisation spontanée du verger semble avoir empêché le développement de tiges fertiles de la plante, qui n'a pu se reproduire. P. Henriot a effectué plusieurs récoltes de graines sur ce peuplement transplanté, qui ont été conservées au sec, en sachet papier.

4.5.1.3 Données administratives et foncières

Données confidentielles

4.5.1.5 Menaces

La population de nigelle des champs ayant été transplantée dans un verger, son maintien était étroitement dépendant de la persistance d'un travail régulier du sol garantissant des conditions favorables à la germination et à la floraison de cette plante annuelle. À la suite des premières années à intense germination et reproduction de la plante dans un verger fraîchement remué, la végétation herbacée spontanée s'est à nouveau développée. Elle a concurrencé la nigelle jusqu'à ce que celle-ci ne puisse plus assurer sa reproduction. Ainsi, comme les graines de cette plante ne se conservent pas longtemps dans le sol, une intervention mécanique régulière est indispensable à son maintien dans le temps. Il s'agit là de la principale menace sur ce site.

4.5.1.6 État de conservation

La nigelle ayant été introduite dans cette localité à la fin des années 1990, elle a pu constituer un stock semencier important dans le sol. Toutefois, la réduction de ses effectifs d'année en année et son absence de floraison en 2013 prouvent sa forte vulnérabilité par rapport à la modification des pratiques et sa dépendance vis-à-vis du maintien de pratiques agricoles extensives et longévives.

4.5.2 - Objectifs particuliers de conservation

Cette station constitue un site de remplacement ou de substitution par rapport aux trois stations « spontanées » observées dans les années 1990. L'objectif pour cette localité est de préserver une population viable de nigelle des champs, afin de conserver son rôle de source qui permettra d'approvisionner la banque de semences de la Combe Charton et d'autres sites potentiels.

4.5.3 Actions de gestion

4.5.3.1 Protection par voie d'autorité

Cette mesure ne se justifie pas.

4.5.3.2 Maîtrise foncière

Cette mesure ne se justifie pas.

4.5.3.3 Protection hydrologique

La station étant située sur terrain sec, cette mesure ne se justifie pas.

4.5.3.4 Protection trophique

Les parcelles abritant le verger et les vignes ne font l'objet que d'une fertilisation raisonnée, conforme au cahier des charges de l'agriculture biologique.

4.5.3.5 Revitalisation

L'intervention sur cette parcelle pourrait consister à reconstituer un peuplement viable en renouvelant l'expression de la banque de graines du sol. Il serait souhaitable d'envisager un travail superficiel du sol du verger afin de favoriser de nouvelles germinations de la plante.

4.5.3.6 Gestion courante

Il faudra attendre de pouvoir obtenir un nouveau développement des nigelles sur le site avant d'envisager si un entretien courant de l'espace occupé par la plante devra être mis en place et selon quelles modalités. En effet, si cette population source permet après quelques années la restauration d'un peuplement viable de nigelle sur le site de la Combe Charton, on pourra se demander s'il est nécessaire d'entretenir avec la même régularité le verger des Folains.

4.5.3.7 Mesures complémentaires

En fonction de la quantité d'individus se développant dans la moisson, on pourra envisager la récolte de graines pour constituer un lot de sécurité dans la banque de semences du CBNFC-ORI et assurer la multiplication de la plante en vue de son implantation sur la Combe Charton.

Plan d'action *ex situ*

Afin de constituer une banque de semences de sécurité et multiplier des lots de graines de la plante, il semble nécessaire d'envisager la récolte de graines à partir de l'ensemble des populations de nigelle présentes actuellement (Combe Charton, Les Folains) ou qui seront éventuellement amenées à se développer à l'avenir (Les Lavières, Combe de Champ Rouillot, Le Moulin à Vent).

On procédera dans ce cas en prélevant un pourcentage (pas plus de 10%) de la population en place, à complète maturation des fruits. Si moins de dix pieds sont présents sur le site, on pourra récolter un dixième des graines de chaque pied. Ces graines seront installées en pré-séchage dans le laboratoire

du CBNFC-ORI, afin de leur permettre d'atteindre leur complète maturation.

Des tests de germination ont été effectués par le Royal Botanic Gardens de Kew (<http://data.kew.org/sid/sidsearch.html>) sur *Nigella arvensis*, selon le protocole suivant : mise en incubateur sur milieu de culture à 1% d'Agar, à température constante de 16°C, et alternance de 12 heures de lumière et 12 heures d'obscurité. Les résultats de germination sont de 100% dans ces conditions.

En parallèle, des essais de germination ont été effectués par le CBN Pyrénéen de Midi-Pyrénées, sur une espèce messicole proche, *Nigella gallica*, selon le protocole suivant :

- pré-traitement au choix : trempage dans une solution de nitrate de potassium (KNO₃) à 0,2% ou passage au froid (-5 °C) pendant un mois, à l'obscurité ;

- traitement : graines disposées en boîte de Pétri, sur papier filtre humidifié à l'eau distillée, puis mises en incubateur à 5°C et à l'obscurité.

Les taux maximaux de germination obtenus sur 17 lots de graines fraîches ont varié entre 50 et 100%.

La dormance de *Nigella sativa* a pu être levée avec de bons résultats grâce à un prétraitement constitué d'une stratification de trois semaines à 5°C, puis mise en incubateur, en boîte de Pétri à l'obscurité à 20°C (SEPEHRI *et al.*, 2012).

Enfin, CÔME & CORBINEAU, 2006 signalent pour *Nigella damascena* des températures optimales de germination de 15 à 20 °C et une photosensibilité négative des semences à la lumière blanche (la germination des graines est inhibée par la lumière blanche mais est stimulée par des radiations rouge clair).

Réintroduction et/ou renforcement de population

Cette opération a déjà été effectuée dans les sites de substitution de la Combe Charton et des Folains, à partir de graines provenant de la localité des Lavières. Le site des Folains devrait être revitalisé (travail superficiel du sol régulier) afin de provoquer l'expression des graines de nigelle de la banque du sol. Cette action permettra de reconstituer un peuplement source à partir duquel

on pourra effectuer des renforcements sur le site de la Combe Charton, ainsi que, si jugé nécessaire, sur de nouveaux sites de substitution.

Si les lots de graines à disposition ne s'avèrent pas suffisantes, ces opérations de renforcement pourront être précédées d'une phase de multiplication *ex situ* du lot de semences effectuée au CBNFC-ORI (germination des semences en incubateur) et au Jardin botanique de Besançon (culture et production de graines).

messicoles, au milieu des céréales cultivées, du fait de sa ressemblance avec d'autres taxons (*Matricaria* div. sp., *Consolida regalis*, *Scandix pecten-venensis*...).

Une fois les pieds comptabilisés, on pourra procéder à leur piquetage sur les parcelles devant faire l'objet d'une moisson ou d'un travail du sol estival, afin de maintenir une zone exempte de travaux au sein de laquelle la plante pourra boucler son cycle.

Matériel nécessaire

Un carnet de terrain suffira à la centralisation des données. Des piquets en bois, si possible colorés dans la partie supérieure pour faciliter leur repérage, seront préparés pour chaque site afin de piqueter les pieds comptabilisés. Pour les stations issues de la remise en culture d'anciennes populations, un pointage GPS pourra être effectué pour chaque sous-population.

Suivi des populations

Pour tous les sites, on pourra mettre en place un suivi simple des populations de la nigelle des champs par comptage pied à pied.

7.1 Méthodologie

Suivi simple par comptage des populations

Champ d'application

Ce suivi pourra être mis en place sur toutes les localités sur lesquelles des opérations de restauration ou d'introduction de population seront mises en œuvre. Le site prioritaire est la Combe Charton, qui abritait deux pieds fleuris de l'espèce en 2013 et qui fait l'objet de mesures en faveur des messicoles par le CEN FC depuis 2008.

Tant que les populations ne seront pas établies de façon stables, avec des effectifs importants, ce suivi sera effectué chaque année afin d'évaluer au plus près les effets des opérations de restauration (remise en culture des parcelles) ou d'introduction / renforcement (ensemencement des parcelles) en faveur de l'espèce.

Description du suivi

Le suivi consistera à comptabiliser les pieds, fleuris ou non, sur les parcelles de substitution (Combe Charton, verger des Folains) ou sur les sites de présence ancienne, éventuellement remis en culture en faveur de l'espèce (Les Lavières, Combe de Champ Rouillot, Le Moulin à Vent).

Du fait de la floraison tardive de la plante, les relevés devront être effectués juste avant les moissons afin de repérer d'éventuels individus feuillés. Plusieurs passages seront sans doute nécessaires afin de confirmer la présence de l'espèce ou de la comptabiliser précisément sur un site car elle est difficile à repérer parmi les autres

7.2 Résultats

Les seuls résultats précis concernent l'ensemencement de la Combe Charton, qui a eu lieu en octobre 2009 et qui a donné peu de résultats jusqu'à présent. Le faible nombre de semences (une trentaine) à disposition pour cette expérience d'introduction contraint fortement les résultats (quatre pieds dont deux fleuris).

7.3 Analyse

On peut noter le développement et la floraison de deux pieds de nigelle des champs en 2013, soit quatre ans après ensemencement et six ans après leur récolte sur le site de substitution des Folains. Les deux individus observés en 2010 et 2012 n'ayant pas produit de graines, on peut expliquer ce résultat soit par germination différée des graines semées en 2009, soit par production de graines d'un ou deux plants de nigelles passés inaperçus lors des inventaires en 2010, 2011 ou 2012. Cette dernière hypothèse semble toutefois peu probable au vue du nombre de passages effectués sur le site par les différents intervenants et de la surface relativement restreinte de la bande ensemencée.

Bibliographie

ABOUCAÏA *et al.*, 2000 modifiée 2009. *Plan national d'action pour la conservation des plantes messicoles : rapport final*, Ed. DNP MATE : 46 p.

BABEY C.-M.-P., 1845. *Flore jurassienne*. 4 tomes. Paris : Audot, Librairie-Éditeur, 2012 p.

CAMBEÇÈDES J., LARGIER G. & LOMBARD A., 2012. Plan national d'actions en faveur des plantes messicoles. Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées – Fédération des Conservatoires botaniques nationaux – Ministère de l'Écologie, du développement durable et de l'Énergie. 242 p.

CÔME & CORBINEAU, 2006. *Dictionnaire de la biologie des semences et des plantules*. Editions Tec & Doc, Lavoisier Paris. 226 p.

CONTEJEAN C.-L., 1854. Enumération des plantes vasculaires des environs de Montbéliard. *Bull. Mémoires de la Société d'Émulation de Montbéliard* (2^e série), 4^e vol. : 1-112 et 5^e vol. : 38-175

CONTEJEAN C.-L., 1856. Enumération des plantes vasculaires des environs de Montbéliard : additions et rectifications. *Mémoires de la Société d'Émulation du Doubs*. (2^e série), vol. 8 : 15-42

DELAFOULY, 2009. *La Combe Charton (Champlitte, 70). Plan de gestion 2010-2014*. Conservatoire Régional des Espaces Naturels de Franche-Comté. Réseau Ferré de France. 27 p.

FERREZ Y., 2005. Liste rouge de la flore vasculaire menacée ou rare de Franche-Comté. *Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne*, Besançon, 3 : 217-229

FERREZ *et al.*, 2011. Synopsis des groupements végétaux de Franche-Comté. *Les Nouvelles Archives de la Flore jurassienne et du nord-est de la France*. n° spécial (1) : 282 p.

GRENIER Ch., 1843. *Catalogue des plantes phanérogames du département du Doubs*, (reprinted from *Mémoires de la Société d'Émulation du Doubs*, 1842-43, vol. 3, p. 37-104). Besançon. 72 p.

HENRIOT P. & PIGUET A., 1999. Plantes messicoles de Champlitte (70). *Falco* 32 : 83-84

MAIRE, 1894. *Flore grayloise ou catalogue des plantes de l'arrondissement de Gray*. Bouffaut Frères, imprimeurs-éditeurs. Gray. 102 p.

MAIRE, 1896. Contributions à l'étude de la flore de la Haute-Saône. *Bull. Soc. Et. Sc. Nat. Haute-Saône*. Imprimerie L. Cival, Vesoul.

RENAULD, FLAGEY, VENDRELY & PAILLOT, 1882. Contribution à la flore de la Haute-Saône. Liste des plantes rares ou nouvelles pour ce département et les parties limitrophes du Doubs. *Mémoires de la Société d'émulation du Doubs*. 162-200

RENAULD & LALOY, 1873. Aperçu phytostatique sur le département de la Haute-Saône comprenant des considérations générales par F. Renauld et un catalogue des plantes signalées jusqu'à ce jour par F. Renauld et feu D. Laloy. *Bull. Soc. Agric. Sci. Arts Haute-Saône*, 3e série, 2 (4) : 309-706.

SAATKAMP *et al.*, 2009. The seed bank longevity index revisited : limited reliability evident from a burial experiment and database analyses – *Annals of Botany*, 104 : 715-724

SEPEHRI *et al.*, 2012. Study of dormancy-breaking of Black cumin seeds (*Nigella sativa* L.). *Annals of Biological Research*, 3 (6) : 2651-2655

VANDEN BERGHEN C. & MULLENDERS W., 1957. Sur les groupements végétaux des environs de Champlitte (Plateau de Langres). *Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique*. 90 (1) : 73 – 102

WEBER A., 1993. Struktur, Antheseverlauf und Bestäubung der Blüte von *Nigella arvensis* (Ranunculaceae). *Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich* 130 : 99-125

ZOHARY M., 1983. The genus *Nigella* (Ranunculaceae) - a taxonomic revision. *Plant Systematics and Evolution* Volume 142, Issue 1-2 : 71-105