Zeitschrift: Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles

Herausgeber: Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles

Band: 132 (2012)

Artikel: Distribution hétérogène de la Fritillaire pintade (Fritillaria Meleagris L.) dans la plaine alluviale des Goudebas et sur la rive droite du lac des Brenets (canton de Neuchâtel - Suisse)

Autor: Heger, Thierry Jean / Druart, Philippe

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-309717

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 08.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

DISTRIBUTION HÉTÉROGÈNE DE LA FRITILLAIRE PINTADE (*FRITILLARIA MELEAGRIS* L.) DANS LA PLAINE ALLUVIALE DES GOUDEBAS ET SUR LA RIVE DROITE DU LAC DES BRENETS (CANTON DE NEUCHÂTEL - SUISSE)

THIERRY JEAN HEGER[1] & PHILIPPE DRUART[2]

[1] Thierry J. Heger: Biodiversity Research Center, University of British Columbia, Vancouver, BC, V6T 1Z4 Canada. Email: thierry.heger@unine.ch

[2] Philippe Druart: Laboratoire de botanique évolutive, rue Emile Argand 11, Université de Neuchâtel CH-2009 Neuchâtel. Email: philippe.druart@unine.ch

Mots-clés: Drainage, Espèce menacée, *Fritillaria meleagris*, hétérogénéité spatiale, inventaire, Les Brenets, Les Goudebas, Mode d'exploitation agricole, Plaine alluviale, Prairie,

Key-words: Drainage, Endangered species, Farming practices, Field survey, Floodplain, *Fritillaria meleagris*, Les Brenets, Les Goudebas, Meadow, Spatial heterogeneity

Résumé

Fritillaria meleagris L. (Fritillaire pintade) est une Liliacée se développant dans les prairies et pâturages humides européens. En Suisse, cette espèce protégée au niveau fédéral est rare et menacée de disparition. Les dernières grandes populations de ce pays poussent dans la plaine alluviale des Goudebas et sur les rives du lac des Brenets (canton de Neuchâtel). Un suivi de ces populations a été effectué durant quatre années successives (2002-2005) dans 14 parcelles afin de déterminer l'abondance, la distribution et la dynamique de cette espèce. Avec un total d'individus variant de 4'566 individus en 2002 à 14'196 individus en 2004, soit plus de 75% des effectifs suisses, notre inventaire confirme le nombre élevé de Fritillaires pintades des Goudebas et des rives du lac des Brenets. Nos résultats révèlent également que la distribution de cette Liliacée est très hétérogène. La densité moyenne des parcelles varie en effet de 0.001 à 0.372 individus par m^2 et deux tiers des effectifs totaux sont concentrés dans seulement trois parcelles. Il est probable que le mode d'exploitation agricole et/ou le drainage de certaines parcelles influencent fortement la distribution des Fritillaires pintades dans la zone d'étude. Des études complémentaires seront nécessaires pour mieux comprendre la dynamique de ces populations et les facteurs écologiques qui influencent la distribution et la densité de cette espèce. De telles informations seront importantes pour l'établissement d'un plan de gestion approprié et ainsi assurer la protection de cette espèce à long terme.

Abstract

Fritillaria meleagris L. (Fritillaire pintade) is a Liliacea species which grows in damp European meadows and pastures. In Switzerland, this federally protected species is rare and endangered. The last large Swiss populations occur in the floodplain of Les Goudebas and along the lake of Les Brenets (Neuchâtel). In order to assess the abundance, distribution, and population dynamics of this species, a field survey was conducted in 14 plots for four consecutive years (2002-2005). The total number of *Fritillaria meleagris* reported in this survey ranged from 4'566 in 2002 to 14'196 in 2004 and thus confirms the high abundance of *Fritillaria meleagris* in this area. Our results also show that its distribution is highly heterogeneous. Two-thirds of all individuals are concentrated in only three plots and the density of each plot ranged from 0.001 to 0.372 individuals/m^2. It is likely that farming practices and/or drainage of certain plots have strongly influenced the distribution of *Fritillaria meleagris*. However, further studies will be needed to better understand the dynamics of these populations and the ecological factors that affect the distribution and density of this species. Such information will be crucial to establish management plans and ensure the long-term protection of this species.

INTRODUCTION

Fritillaria meleagris L. (Fritillaire pintade) est un géophyte héliophile de la famille des Liliacées. Cette espèce se rencontre dans les prairies et pâturages humides et semble avoir son optimum écologique dans le *Calthion* et le *Filipendulion* (Richard, 1973 ; Delarze *et al.*, 1998). L'aire de répartition de *Fritillaria meleagris* s'étend du centre de l'Espagne à la Russie et du nord au sud, de la Scandinavie à la péninsule balkanique (Anderberg & Anderberg, 1997). Alors qu'elle était auparavant commune dans les prairies et pâturages humides européens, cette espèce est devenue rare (Proctor, 1981) et possède le statut d'espèce en danger de disparition (EN) dans la liste rouge des fougères et plantes à fleurs menacées de Suisse (Moser *et al.*, 2002). Les modifications de son habitat, engendrées notamment par le drainage et la transformation des prairies alluviales ou humides en champs cultivés (labourage, semis ou sursemis), puis la cueillette des populations résiduelles, lui ont souvent été fatales. En Suisse, l'espèce est indigène dans le canton de Neuchâtel et dans le canton du Jura. Dans ce dernier, elle est devenue extrêmement rare et n'est probablement indigène que sur les rives du Doubs (Krähenbühl, 1970 ; Druart, 2004). Dans différentes régions, et notamment dans les cantons de Neuchâtel, Berne, Vaud et Jura, elle fut souvent introduite comme plante horticole et médicinale (Herbier NEU). Le botaniste Abraham Gagnebin la cultivait dans son verger à la Ferrière (BE) au milieu du XVIIIe siècle et sa culture a débuté à partir de bulbes provenant des Goudebas [« Dans le Verger de M. Gagnebin qui en etoit couvert venant de quelques vignons quil y avoit mis et quil avoit tiré du Goudeba. 20 May 1796 » (Chaillet, 1836; Herbier NEU). Jusqu'au XIXème siècle, cette espèce était connue localement sous le nom vernaculaire de tulipe des Goudebas. Actuellement, les plus grandes populations suisses de Fritillaires pintades sont situées sur les bords du lac des Brenets et dans le bas-marais voisin des Goudebas (NE). Ces individus forment l'extrémité aval d'une métapopulation de Fritillaires pintades s'étendant sur près de 60 km dans les zones inondables de tout le bassin supérieur du Doubs et de ses principaux affluents, en particulier le Drugeon, entre Les Brenets en Suisse et Chaux-Neuve en France. Cette métapopulation regroupe plusieurs millions d'individus (André, 2000 ; observations et évaluation P. Druart en avril 2011).

Dans la littérature, les mentions de cette espèce aux Brenets sont nombreuses mais souvent anciennes et nous renseignent peu sur la taille, la distribution et la dynamique des populations car aucun inventaire systématique n'a été entrepris jusqu'à présent (Chaillet, 1836; Godet, 1853; Favre, 1894 ; Paroz & Duckert-Henriod, 1998). Ce constat, ajouté à la modification du mode d'exploitation de certaines parcelles agricoles de la plaine des Goudebas survenues ces dernières années, ont amenés les auteurs à entreprendre un suivi des populations afin de connaître plus précisément:

1) la taille de la population de Fritillaires pintades des Brenets, 2) la densité au sein des différentes parcelles agricoles et 3), la dynamique de la population durant quatre années successives (2002 à 2005).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Description des sites et des parcelles étudiées

L'ensemble du territoire des Brenets sur lequel poussent les Fritillaires pintades a été divisé en 14 parcelles (fig. 1). Ces unités de recensement correspondent le plus souvent à des parcelles agricoles et sont délimitées sur le terrain par des éléments physiques tels que des chemins, le lac des Brenets, des ruisseaux, des drains et des clôtures à bétail. Les surfaces de chaque parcelle sont indiquées dans le tableau 1. La végétation et sa phénologie sont le plus souvent homogènes au sein de chaque parcelle.

A) Rive suisse du lac des Brenets (parcelles 1 à 5, tab. 1)

Cinq parcelles ont été délimitées sur les rives du lac des Brenets. Une grande partie de ces rives est régulièrement inondée. Lors de ces événements survenant principalement au printemps, des alluvions, du bois flottant, ainsi que divers déchets charriés par la rivière sont déposés sur les rives.

B) La plaine des Goudebas (parcelles 6 à 14, tab. 1)

Située au sud-est du lac des Brenets à 755 m d'altitude, la plaine des Goudebas est un bas-marais d'une dizaine d'hectares (fig. 1). Cette plaine est constituée d'alluvions charriées par des petits ruisseaux et la rivière de la Rançonnière. Cette dernière, dont le cours naturel fut canalisé au début du vingtième siècle marque la frontière entre la Suisse et la France. Après avoir traversé la plaine des Goudebas, la Rançonnière se jette dans le lac des Brenets. Sur la partie suisse de cette plaine répertoriée dans l'inventaire fédéral des bas-marais d'importance nationale, *Fritillaria meleagris* est abondant. Une grande partie de cette surface est fauchée annuellement (tab. 1) et les exploitants n'ont plus le droit d'y épandre des engrais chimiques ou naturels comme ce fut le cas par le passé (Graber, 1985). Les parcelles agricoles de la plaine des Goudebas ont été exploitées par de nombreux agriculteurs. Il est ainsi probable que le mode d'exploitation agricole ait parfois fortement varié d'une parcelle à l'autre. Sur la partie française de la plaine qui représente moins du tiers de la surface totale de la plaine des Goudebas, seuls quelques pieds de Fritillaires pintades se développent. Cette zone n'est pas exploitée à l'exception d'une parcelle où paissent des chevaux.

Malgré la canalisation de la Rançonnière et le drainage de certaines parcelles, d'importantes inondations affectent chaque année, principalement en hiver et au printemps, la plaine des Goudebas. Lors de ces événements, la presque totalité de la plaine peut ainsi être recouverte d'eau pendant plusieurs jours ou semaines, comme ce fut le cas durant le printemps 2004. Ces eaux, en provenance de la Rançonnière (qui collecte les eaux usées de la ville du Locle) et du Doubs, peuvent présenter une charge trophique relativement élevée.

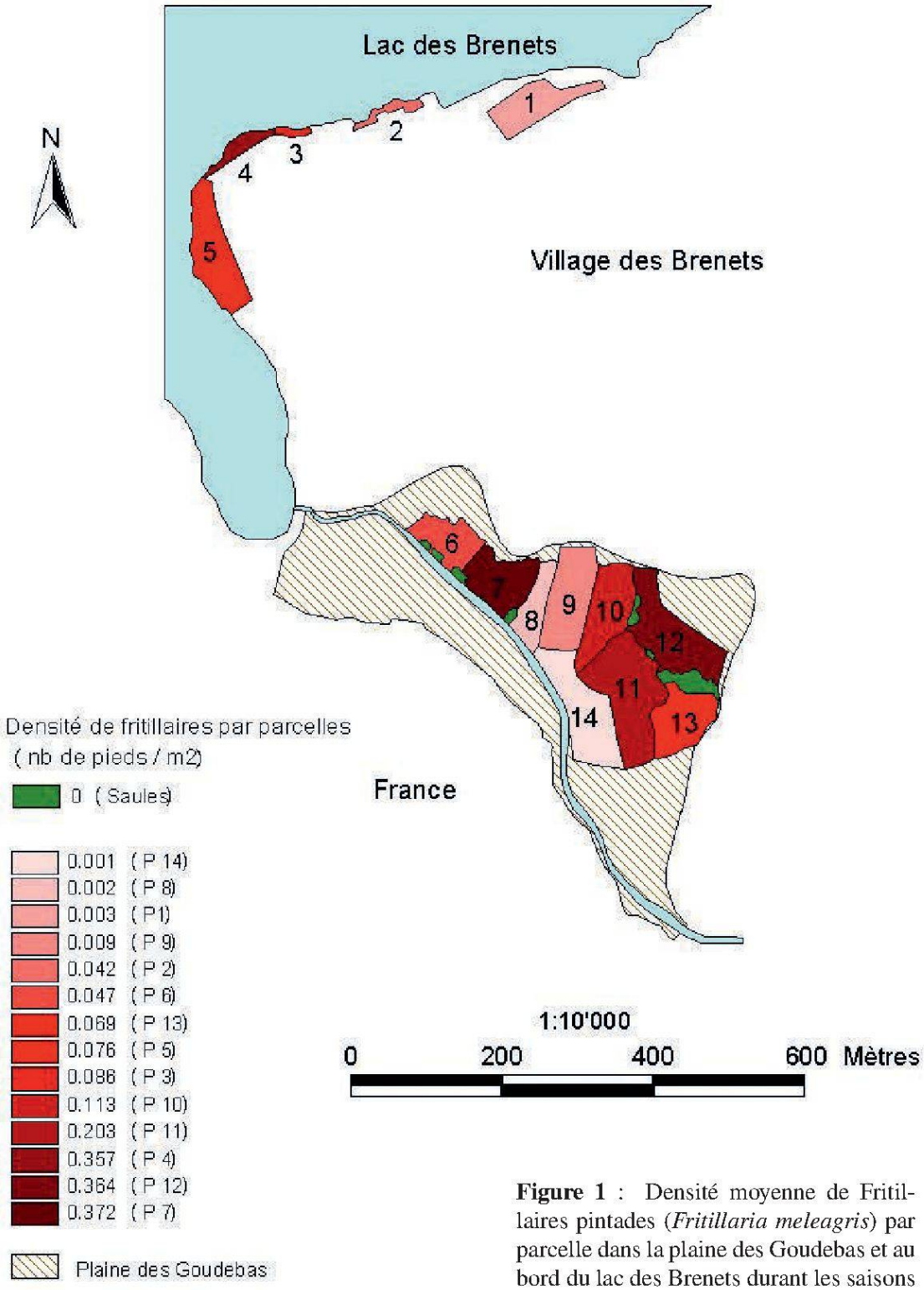

Figure 1 : Densité moyenne de Fritillaires pintades (*Fritillaria meleagris*) par parcelle dans la plaine des Goudebas et au bord du lac des Brenets durant les saisons 2002 à 2005.

Tableau 1: Description des parcelles étudiées.

Parcelle	Surface (m^2)	Site	Mode d'exploitation durant la période de recensement	Inondable?	Pente moyenne	Groupement végétal principal
1	5226	Bord du lac	Plusieurs fauches à l'exception du talus non exploité situé au N de la parcelle	Non	Modérée	Prairie de fauche
2	1235	Bord du lac	Plusieurs fauches annuelles	Partiellement	Modérée	Prairie de fauche
3	566	Bord du lac	Pâturé par des moutons	Partiellement	Modérée	Pâture
4	1723	Bord du lac	Pâturé par des moutons	Partiellement	Faible	Pâture
5	7817	Bord du lac	Plusieurs fauches à l'exception d'une bande bordant le lac	Partiellement	Très faible	Bande de Phalaridion à proximité du lac et prairie de fauche
6	4247	Goudebas	1 fauche annuelle	oui	~ 0	Calthion et Magnocaricion
7	5803	Goudebas	1 fauche annuelle	oui	~ 0	Calthion et Magnocaricion
8	3403	Goudebas	1 fauche annuelle	oui	~ 0	Prairie de fauche
9	7335	Goudebas	1 fauche annuelle	oui	~ 0	Magnocaricion
10	6427	Goudebas	1 fauche annuelle	oui	~ 0	Magnocaricion et Calthion
11	11110	Goudebas	1 fauche annuelle	oui	~ 0	Magnocaricion et Calthion
12	8714	Goudebas	Non exploité (parcelle pâturée dans le passé)	oui	~ 0	Magnocaricion
13	5676	Goudebas	Non exploité	oui	~ 0	Magnocaricion, Calthion et Phalaridion
14	8779	Goudebas	1 fauche annuelle	oui	~ 0	Prairie de fauche
Total	40705					

Méthode de comptage et analyses des données

Durant quatre saisons successives (printemps 2002 au printemps 2005), un comptage exhaustif, pied par pied, de toutes les populations de *Fritillaria meleagris* présentes au bord du lac des Brenets et sur la partie suisse de la plaine des Goudebas a été effectué lors de l'optimum phénologique de chaque parcelle. Ce dernier a été évalué lors de fréquentes prospections printanières. Tous les comptages ont eu lieu entre la mi-avril et la mi-mai. Les Fritillaires pintades des parcelles les plus régulièrement inondées et bénéficiant d'un ensoleillement réduit étaient les dernières à fleurir. Pour faciliter le comptage, des transects ont été définis temporairement avec des ficelles colorées. La largeur de ces transects (entre 2 à 4 mètres) était adaptée en fonction de la densité d'individus. Plus la densité était élevée, plus la bande de comptage était étroite. Seuls les recensements des parcelles 1 et 14 ont été effectués sans délimitation de transects car les densités de fritillaires y étaient très faibles (quelques individus par parcelle). La méthode de comptage choisie nous a permis de recenser les Fritillaires pintades d'une relativement grande surface (> 4 ha) en utilisant un matériel relativement rudimentaire. Cette méthode tend toutefois à sous-estimer les effectifs et en particulier les pieds non fleuris parfois difficilement identifiables (c'est-à-dire les semis, les juvéniles, les subadultes et les adultes végétatifs). Aussi, le nombre d'individus aura tendance à être sous-estimé si des événements météorologiques défavorables engendrent un étalement de la phénologie.

L'illustration des parcelles a été réalisée avec les logiciels développés par ESRI en se basant sur une orthophoto. Pour vérifier que les variations d'effectifs des 14 parcelles évoluaient de manière similaire entre les saisons successives, le test de corrélation de Spearman a été effectué dans R version 2.4.0 (R Development Core Team, 2010).

RÉSULTATS

Evolution des effectifs de 2002 à 2005

Le nombre total de Fritillaires pintades des 14 parcelles recensées varie fortement suivant l'année (fig. 2 et tab. 2). De 2002 à 2005, respectivement 4'566, 9'676, 14'196 et 12'800 pieds ont été recensés. En moyenne nous avons compté moins de 15% d'individus non fleuris, et il s'agissait essentiellement d'adultes végétatifs. L'évolution de l'effectif de chaque parcelle individuelle évolue généralement d'une manière simi-

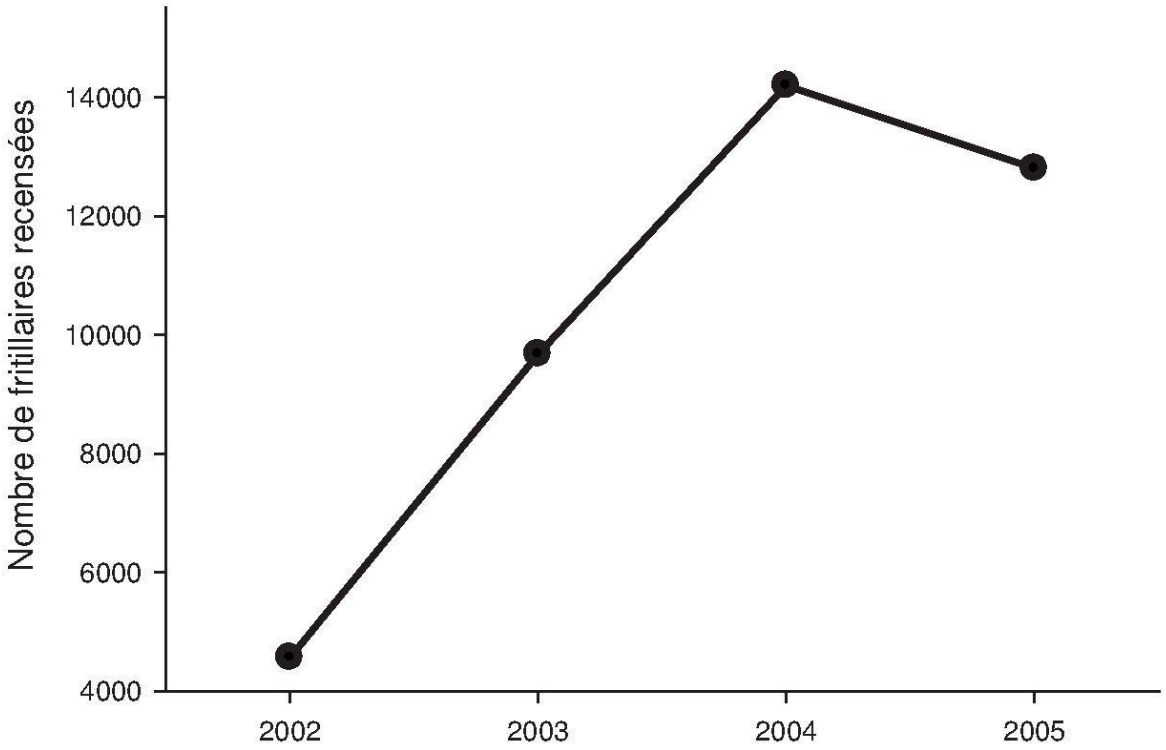

Figure 2 : Effectif de Fritillaires pintades (*Fritillaria meleagris*) des 14 parcelles recensées du printemps 2002 au printemps 2005.

Tableau 2 : Nombre de pieds de *Fritillaria meleagris* recensés dans les 14 parcelles durant les 4 saisons d'étude (2002-2005).

Parcelle	2002	2003	2004	2005	Moyenne (2002-2005) (± erreur standard)
1	15	24	11	18	17 ± 3
2	13	77	61	54	51 ± 14
3	32	43	56	64	49 ± 7
4	407	609	701	740	614 ± 74
5	246	866	803	453	592 ± 147
6	73	284	314	120	198 ± 60
7	585	1368	3670	3020	2161 ± 715
8	1	9	8	9	7 ± 2
9	34	68	132	31	66 ± 23
10	454	682	942	823	725 ± 105
11	859	2266	2590	3314	2257 ± 515
12	1693	2979	4374	3646	3173 ± 570
13	149	393	518	498	390 ± 85
14	5	8	16	10	10 ± 2
Total	4566	9676	14196	12800	10310 ± 2135

laire à l'effectif global décrit ci-dessus, c'est-à-dire en augmentant de plus de 200% de 2002 à 2004 puis en diminuant légèrement de moins de 10% de 2004 à 2005. Le test de Spearman indique que les variations d'individus des différentes parcelles entre les saisons successives sont corrélées de manière hautement significative (*P* values toutes inférieures au seuil de 0.003 établit avec la correction de Bonferroni).

Taille des populations de la plaine des Goudebas et de la rive suisse du lac des Brenets

Durant les quatre années de recensement, le nombre de Fritillaires pintades de la plaine des Goudebas a toujours été au moins cinq fois supérieur à celui du bord suisse du lac des Brenets. Sur la rive *suisse du lac de Brenets, l*es parcelles 4 et 5 totalisent la grande majorité des individus (>80%), les parcelles 2 et 3 comptent un nombre modéré de Fritillaires pintades et la parcelle 1 très peu d'individus (tab. 2). Dans cette dernière parcelle, quelques pieds ont été recensés au sommet du talus situé à l'ouest de la parcelle et encore plus rarement dans le pré gras bordant ce talus. Dans la plaine des Goudebas, les parcelles 7, 11 et 12 représentent les deux tiers des effectifs totaux.

Densité moyenne de Fritillaires pintades par parcelles

Les densités moyennes de Fritillaires pintades par parcelles durant les quatre années de suivi varient de 0.001 pieds/m^2 (parcelle 14) à 0.372 pieds/m^2 (parcelle 7) (fig. 1). D'importantes variations de densité s'observent y compris entre parcelles voisines (par exemple entre les parcelles 7-8, 9-10 et 11-14). Dans la plaine des Goudebas, les densités des parcelles non fauchées 12 et 13 et fauchées annuellement 7, 10 et 11 sont relativement élevées.

DISCUSSION

Les buts principaux de notre étude étaient i) d'estimer la taille de la population du bord du lac des Brenets et de la plaine des Goudebas, ii) de comparer l'abondance des Fritillaires pintades dans les différentes parcelles et iii) observer la dynamique des populations durant 4 années successives.

Abondance des Fritillaires pintades sur le territoire des Brenets

Nos résultats confirment le nombre élevé de *Fritillaria meleagris* dans la plaine des Goudebas et au bord du lac des Brenets. Avec plus de 14'000 individus recensés en 2004, les populations des Brenets représentent clairement l'effectif le plus important de Suisse. Dans le canton de Neuchâtel, il y a en 2004 environ 3'500 individus au Locle (1'000 au Marais du Locle et 2'500 au Home « Les Fritillaires »), et moins de 300 dans le reste du canton (Druart, 2004). Dans le canton du Jura, il reste moins de 200 individus indigènes, uniquement le long du Doubs (Druart, 2007a; Druart, données non publiées). Les effectifs des Brenets restent cependant relativement modestes en comparaison avec la métapopulation franc-comtoise recouvrant le bassin supérieur du Doubs et de ses affluents où plusieurs millions d'individus sont présents (cf. ci-dessus).

Densité des Fritillaires pintades des différentes parcelles

La densité de Fritillaires pintades au sein des parcelles est très variable et diffère parfois drastiquement d'une parcelle à sa voisine. De nombreux facteurs tels que le niveau de nappe, le mode d'exploitation agricole actuel et / ou antérieur, l'ensoleillement et les conditions physico-chimiques du sol sont susceptibles d'expliquer cette hétérogénéité spatiale. Au bord du lac des Brenets où tous ces facteurs peuvent varier passablement d'une parcelle à l'autre, il

est très difficile d'évaluer l'importance de chaque facteur. Par contre, dans la plaine des Goudebas, où de très grandes variations de densités ont été relevées dans des parcelles voisines bénéficiant d'une pente et d'un ensoleillement similaires, nous pensons que le mode d'exploitation agricole et/ou le drainage du terrain au sein de ces parcelles influencent très fortement la distribution de *Fritillaria meleagris*.

En accord avec cette hypothèse, Zhang & al. (1985) indiquent que le régime hydrique du sol serait le principal facteur influençant la distribution des Fritillaires pintades dans la réserve naturelle suédoise de Kungsängen. De manière plus générale, l'impact du drainage et l'apport d'engrais sur les communautés végétales des bas-marais ont souvent été reportés (Grootjans *et al.*, 1996; Zechmeister *et al.*, 2003; Toogood *et al.*, 2008). Mais les observations faites le long du Doubs et au Locle, entre 610 et 920 m d'altitude montrent que *Fritillaria meleagris*, qui est une spécialiste printanière des terrasses alluviales des grands cours d'eau européens, peut supporter une charge trophique relativement élevée, contrairement à de nombreuses autres espèces paludéennes patrimoniales, dès lors que la disponibilité en eau est assurée (Druart, 2004).

Il est également intéressant de relever que dans certaines parcelles de la plaine des Goudebas où *Fritillaria meleagris* est totalement absente, un mode d'exploitation agricole inapproprié ou l'absence totale d'exploitation agricole ont peut-être engendré sa disparition. Par exemple, dans la surface agricole située dans l'angle nord-est de la plaine (voisine de la parcelle 12) qui a été labourée pour y cultiver des céréales dans les années quatre-vingts (Graber, 1985) ou dans la zone située au sud de la plaine (fig. 1) où la forte concentration d'*Alopecurus pratensis* (Druart, 2004; Druart & Duckert-Henriod, 2004) indique que des ensemencements ont eu lieu à cet endroit.

Dynamique des populations

L'espérance de vie de cette espèce est élevée et les populations sont essentiellement composées d'individus adultes (Zhang, 1983; Zhang & Hytteborn, 1985). Il est dès lors peu probable que les importantes fluctuations de pieds recensés entre les différentes saisons soient directement corrélées à la population effective (c'est-à-dire au nombre de bulbes vivants). Il est par contre plus vraisemblable que ces fluctuations soient liées au fait que les bulbes de *Fritillaria meleagris* n'émettent pas de tiges quand les conditions sont défavorables (Zhang, 1983). D'autre part, ces importantes fluctuations pourraient être liées en partie au fait que la proportion de Fritillaires non fleuries, connue pour varier passablement d'une année à l'autre (Trist, 1981 ; Zhang, 1983), tend à être sous-estimée avec notre méthode de comptage (voir méthodes).

La densité de fritillaires la plus élevée a été reportée dans la parcelle 12 où de très nombreux individus poussent dans la moitié nord-ouest de la parcelle. *Fritillaria meleagris* est par contre absent dans la partie sud-est où poussent de très nombreux touradons de *Carex* sp.. Il est intéressant de constater que cette parcelle ait été pâturée par du bétail (vaches) durant plusieurs années, et probablement encore juste quelques années avant cette étude. Lors de pâturages, les tiges très fragiles de *Fritillaria meleagris* sont fréquemment cassées ou détruites mais paradoxalement, il semble que le piétinement du bétail ait favorisé la multiplication des effectifs. Probablement en favorisant l'enfouissement des graines et la multiplication des bulbes. Ce phénomène a été constaté également au bord du Doubs, dans le canton du Jura, où la seule population de Fritillaires apparue ces dernières années, et en expansion actuellement, se trouve dans une zone très pâturée. Dans les zones non cultivées, le feutrage de plus en plus épais et dense au fil des années des restes des plantes herbacées, en particulier

les *Carex* sp., finit par interdire l'accès au sol des graines apportées par le vent ou lors des inondations. Le même phénomène a été également observé dans le canton de Neuchâtel sur une autre espèce paludéenne rare *Sagina nodosa* (DRUART, 2007b).

L'importance des fluctuations, mis en évidence lors de cette étude, montre toute la difficulté qu'il peut y avoir à relier une évolution positive ou négative de la population sur une parcelle donnée avec telle ou telle mesure de gestion. Afin de pouvoir obtenir des informations plus précises sur la dynamique de population et l'impact des mesures de gestions prises dans la plaine des Goudebas, il serait donc particulièrement intéressant de se concentrer sur des plus petites surfaces en mettant en place des transects permanents et distinguer lors des comptages les différents stades de croissance: les semis, les juvéniles, les subadultes, les adultes végétatifs et les adultes reproducteurs.

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Cette étude a permis de déterminer l'abondance des Fritillaires du bord du lac des Brenets et de la plaine des Goudebas. De plus, nos résultats montrent que cette Liliacée est distribuée de manière très hétérogène dans les zones étudiées. L'effectif de la plus grande population de Suisse est donc essentiellement concentré sur une très petite surface constituée de quelques parcelles agricoles. Le mode d'exploitation agricole et/ou le drainage de certaines parcelles semble avoir joué un rôle prépondérant sur la distribution et la densité des effectifs de cette espèce.

Afin de mieux comprendre quels facteurs influencent la répartition et la densité des populations de cette espèce, il serait particulièrement intéressant de mener des études complémentaires incluant 1) des mesures du niveau de la nappe phréatique, 2) des analyses pédologiques, 3) des relevés phytosociologiques complémentaires à GRABER (1985) et DRUART (2004) et 4) essayer de déterminer les modes d'exploitation passés de chaque parcelle. Ces informations permettraient d'établir des plans de gestions adéquats pour maintenir des conditions favorables où cette espèce est abondante et recréer des conditions propices là où sa densité a régressé, voir là où elle a quasiment disparu.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier le Système d'Information du Territoire Neuchâtelois (SITN) pour nous avoir fourni les cartes othonormées de la région des Brenets, Mahmoud Bouzelboudjen du Service informatique et télématique de l'Université de Neuchâtel pour son aide lors de la réalisation de la carte numérisée, l'association Pro Natura pour nous avoir transmis les cartes géographiques des Goudebas, Mariane Graber pour ses informations, Julia Gustavsen pour la correction du résumé anglais ainsi que Florian Kohler, Emmanuel Rey et Christophe Poupon pour leurs commentaires.

BIBLIOGRAPHIE

ANDERBERG, A.A. & ANDERBERG, A.-L. 1997. Den virtuella floran. World Wide Web. Electronic publication: http://linnaeus.nrm.se/flora/welcome.html.

ANDRÉ, M. 2000. La Flore de la Montagne jurassienne. *Besançon.*

CHAILLET, J.-F. DE-. 1836. Catalogue des plantes observées dans le canton de Neuchâtel par M. le capitaine Chaillet. Copie de la main de Charles-Henri Godet à partir d'une copie de Louis Coulon fils. *Bibliothèque de l'Institut de botanique de l'Université de Neuchâtel.*

DELARZE, R., Y. GONSETH & P. GALLAND 1998. Guide des Milieux Naturels de Suisse: Ecologie - Menaces - Espèces Caractéristiques. *Lausanne.*

DRUART, P. 2004. Plan d'action pour *Fritillaria meleagris* L. Fritillaire pintade (Liliacée) dans le canton de Neuchâtel. *Coordination régionale FR GE NE VD pour la conservation des plantes rares et menacées, 23 p.*

DRUART, P. 2007a. Plan d'action pour *Fritillaria meleagris* L. Fritillaire pintade (Liliacée) dans le canton du Jura (Suisse). *Office de l'environnement de la République et Canton du Jura*, 31 p.

DRUART, P. 2007b. Plan d'action pour *Sagina nodosa* (L.) Fenzl (Caryophyllacée) Sagine noueuse dans le canton de Neuchâtel. *Coordination régionale FR GE NE VD pour la conservation des plantes rares et menacées*, 27 p.

DRUART, P. & M.-M. DUCKERT-HENRIOD 2004. Notes de floristique neuchâteloise VI. *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.* 127 : 27-56.

FAVRE, L. 1894. La Fritillaire (*Fritillaria meleagris*). *Le Rameau De Sapin* 8 : 27-29.

GODET, C.-H. 1853. Flore du Jura ou description des végétaux vasculaires qui croissent spontanément dans le Jura suisse et français plus spécialement dans le Jura neuchâtelois. *Neuchâtel.*

GRABER, M. 1985. Etude phytosociologique de la plaine des Goudebas. *Travail de Licence, Université de Neuchâtel, Laboratoire Sol et Végétation,* 45 p.

GROOTJANS, A.P., L.F.M. FRESCO, C.C. DE LEEUW & P.C. SCHIPPER (1996). Degeneration of species-rich Calthion palustris hay meadows; Some considerations on the community concept. *J. Veg. Sci.* 7: 185-194.

HERBIER NEU, Herbier du Laboratoire de botanique évolutive, Institut de botanique, Université de Neuchâtel, Suisse.

KRÄHENBÜHL, C.H. 1970. Répertoire des plantes vasculaires du Jura bernois. *Delémont.*

MOSER, D.M., A. GYGAX, B. BÄUMLER, N. WYLER & R. PALESE 2002. Liste rouge des fougères et plantes à fleurs menacées de Suisse. *Berne.*

PAROZ, R. & M.-M. DUCKERT-HENRIOD 1998. Catalogue de la flore du canton de Neuchâtel. *Neuchâtel.*

PROCTOR, N. 1981. Natural and agricultural grasslands. *Glasgow.*

R DEVELOPMENT CORE TEAM 2010. R: A Language and Environment for Statistical Computing. Foundation for Statistical Computing, Version 2.8.0. R Development Core Team, *Vienna, Austria.* http://www.R-project.org.

RICHARD, J.-L. 1973. A propos de la sociologie de la Fritillaire pintade (*Fritillaria meleagris* L.) dans le Jura. *Bull. Soc. neuchâtel. Sci. nat.* 96, 5-15.

TOOGOOD, S.E., C.B. JOYCE & S. WAITE 2008. Response of floodplain grassland plant communities to altered water regimes. *Plant Ecol.* 197: 285-298.

TRIST, P.J.O. 1981. *Fritillaria meleagris* - its survival and habitats in Suffolk, England. *Biol. Conserv.* 20: 5-14.

ZECHMEISTER, H.G., I. SCHMITZBERGER, B. STEURER, J. PETERSEIL & T. WRBKA 2003. The influence of land-use practices and economics on plant species richness in meadows. *Biol. Conserv.* 114: 165-177.

ZHANG, L. 1983. Vegetation ecology and population biology of *Fritillaria meleagris* L. at the Kungsgängen Nature Reserve, Eastern Sweden. *Acta Phytogeographica Suecica* 73: 1-92.

ZHANG, L.Q. & H. HYTTEBORN 1985. Effect of groundwater regime on development and distribution of *Fritillaria-meleagris*. *Hol. Ecol.* 8 : 237-244.