

Zeitschrift: Saussurea : journal de la Société botanique de Genève
Herausgeber: Société botanique de Genève
Band: 46 (2017)

Artikel: État des lieux des populations de la Sarracénie pourpre (*Sarracenia purpurea* L.) dans deux hauts-marais jurassiens
Autor: Bessat, Marie
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1098973>

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: 17.04.2026

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

Etat des lieux des populations de la Sarracénie pourpre (*Sarracenia purpurea* L.) dans deux hauts-marais jurassiens.

par Marie Bessat ¹

¹ 16 ch. de Grand-Donzel, CH-1234 Vessy
mariebessat@gmail.com

Résumé

Bessat M. (2017). Etat des lieux des populations de la Sarracénie pourpre (*Sarracenia purpurea* L.) dans deux hauts-marais jurassiens. *Saussurea*, 46, p. 91-108.

Originnaire d'Amérique du Nord, *Sarracenia purpurea* L., est considérée comme une néophyte en Suisse, mais son caractère invasif n'est pas officiellement reconnu parce qu'elle ne figure ni sur la Liste Noire ni sur la Watch List. Elle colonise les hauts-marais, biotopes sensibles et protégés, et démontre par endroits un caractère jugé relativement invasif. L'état initial des populations effectué dans deux tourbières jurassiennes a permis de recenser 40 stations : 9 sur le site de la Gruère et 31 sur le site des Veaux. Chacune d'entre elles a été cartographiée, marquée et décrite précisément. La végétation susceptible d'être en concurrence directe avec le taxon a été relevée sur des quadrats de 400 cm². Les conditions de lumière, la hauteur de la nappe d'eau, la conductivité électrique, le pH et la température ont également été relevés grâce à des piézomètres implantés dans chacune des tourbières, afin de déterminer les conditions abiotiques favorables au développement de l'espèce. Une démarche de suivi est proposée sur la base des fiches descriptives réalisées pour chacune des stations. Des recommandations en termes de gestion, telles que des arrachages d'individus ou des coupes de hampes florales, sont également proposées.

Abstract

Bessat M. (2017). Inventory of the populations of *Sarracenia purpurea* L. in two peat bogs in the Jura. *Saussurea*, 46, p. 91-108.

Native to North America, *Sarracenia purpurea* L. is considered a neophyte in Switzerland, but its invasive nature is not officially recognized yet, since it does not figure in neither the Black List, nor the Watch List. It colonizes raised bogs, which are sensitive and protected biotopes, and it demonstrates a relatively invasive nature in some places. The evaluation of the initial state of populations carried out in two peat bogs in the Jura identified 40 stations: 9 in the Gruère area and 31 in the Veaux area. Each of them has been precisely mapped, marked and described. Vegetation susceptible to be in direct competition with the taxon has been reported on 400 cm² quadrats. Light conditions, height of ground-water level, electric conductivity, pH and temperature were also noted with piezometers installed in each of the peat bogs, in order to determine the abiotic conditions that are favorable to the species' development. A monitoring method is suggested on the basis of descriptive sheets made for each station. Management recommendations, such as weeding or cutting flower stems are also advised.

Mots-clés

Plante carnivore
néophyte
tourbières de la Gruère et des Veaux
état de référence
caractériser le taxon
suivi à long terme

Keywords

Carnivorous plant
neophyte
peat bogs of Gruère and Veaux
reference condition
characterize the taxon
long-term monitoring

1 Introduction

La présente étude a été réalisée dans le cadre d'un travail de Bachelor HES-So en Gestion de nature. Elle s'est déroulée sur le plateau des Franches-Montagnes, dans le Jura, dans les tourbières de la Gruère et des Veaux, où *Sarracenia purpurea* L. se développe. Cette plante carnivore est originaire d'Amérique du nord (McPHERSON, 2010) et a été introduite en Europe en 1700, puis en Suisse occidentale vers la moitié du XIX^{ème} siècle. Actuellement considérée comme néophyte en Suisse (LAUBER & WAGNER, 2012), elle connaît un développement excessif par endroits (MORET, 1992 ; PARISOD *et al.*, 2005). Les milieux rattachés aux hauts-marais qu'elle colonise sont très sensibles, de grande valeur, extrêmement menacés en Suisse et protégés au niveau fédéral et cantonal. A la fin du XX^{ème} siècle, *Sarracenia purpurea* était présente dans cinq tourbières des Franches-Montagnes: celles de Bellelay, de la Gruère, de la Chaux-des-Breuleux, des Embeux et des Veaux (FELDMEYER-CHRISTE, 1990). Actuellement, elle colonise ces hauts-marais mais son développement n'est pas suivi.

1.1 Présentation des sites d'études et enjeux

Située à 1000m d'altitude, entre le parc naturel régional Chasseral et le parc naturel régional du Doubs, la réserve naturelle jurassienne de la Gruère (environ 120 hectares) se trouve à cheval sur quatre communes et deux cantons: Saignelégier (JU), Montfaucon (JU), Bémont (JU) et Tramelan (BE) (Fig. 1). Ce site, abritant une richesse floristique et faunistique exceptionnelle, connaît un attrait touristique majeur (environ 100'000 visiteurs annuels) (Gouvernement de la République et Canton du Jura, 2014), principalement en raison de son étang et de ses paysages emblématiques. Créée en 1943 et protégée par deux Arrêtés, la réserve naturelle cantonale de la Gruère est actuellement classée au niveau européen comme site Emerald (Gouvernement de la République et Canton du Jura, 2014). Elle bénéficie également du statut de site d'importance nationale et figure à cet effet dans cinq inventaires fédéraux dont notamment les trois mis en place par la Confédération lors de l'acceptation de l'initiative Rothenthurm : l'inventaire fédéral des hauts-marais et des marais de

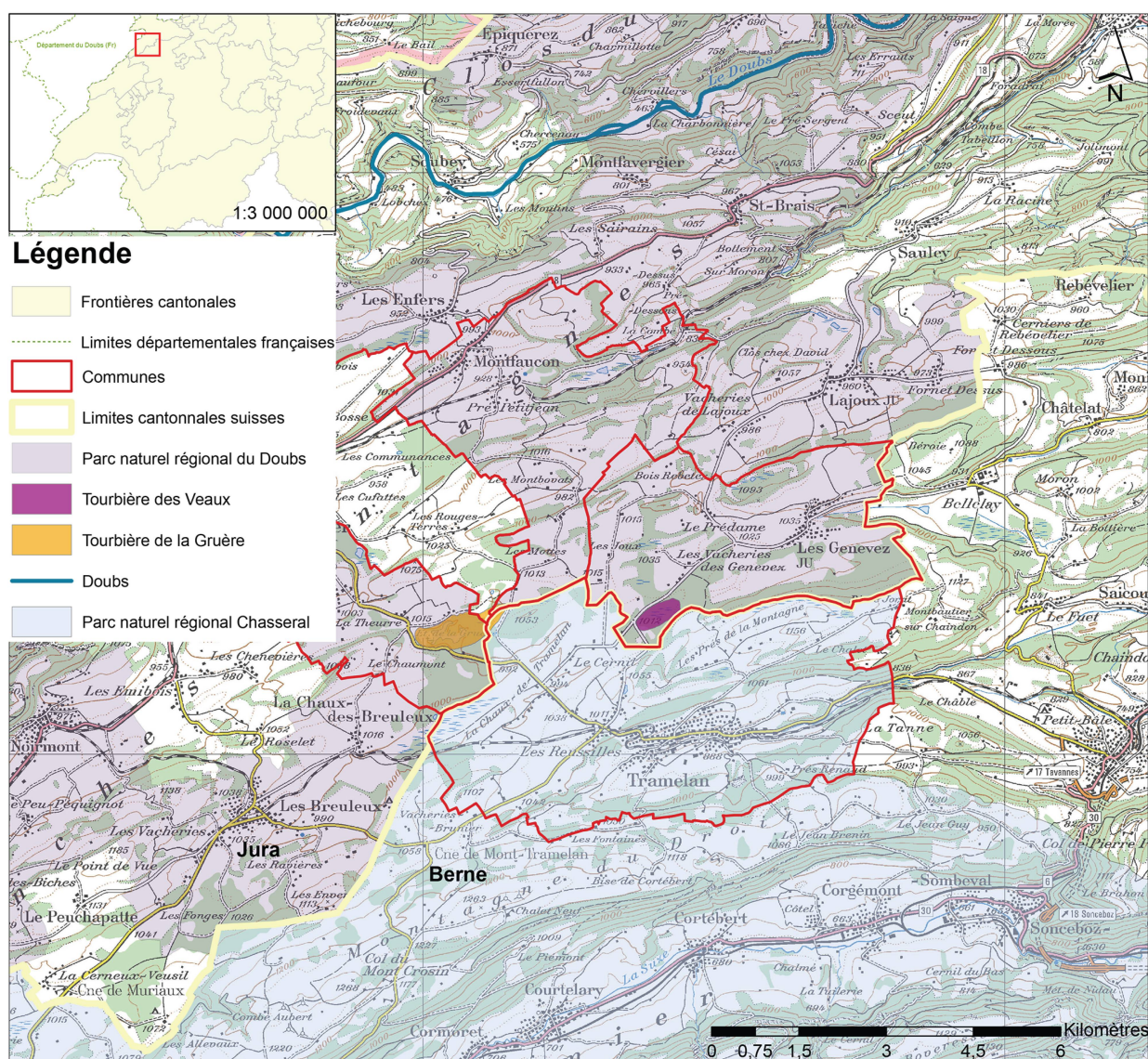


Figure 1 : Carte de situation des deux tourbières étudiées.

transition d'importance nationale, l'inventaire fédéral des bas-marais d'importance nationale et l'inventaire fédéral des sites marécageux d'une beauté particulière et d'importance nationale. Avant la réalisation de cette étude, les données les plus récentes trouvées dans la littérature sur *Sarracenia purpurea* sur le site de la Gruère sont celles mentionnées par JORAY en 1942, signalant la présence de l'espèce dans le *Ledo-Pinion*, ainsi que celles obtenues par Info Flora et par Sarah Gray qui nous informent de sa présence entre 1997 et 2013 proche de la localisation donnée par JORAY (1942) ainsi que dans le *Betulion pubescentis*. La création de l'Etang de la Gruère durant la seconde moitié du XVIIème siècle, alimenté principalement par les eaux provenant des drains creusés dans la tourbière, provoqua un marnage considérable et affecta le haut-marais. Une digue retient actuellement les eaux des marais afin de limiter les pertes en eau de la tourbière. Cependant, certains secteurs de la tourbière sont malgré tout menacés d'un assèchement, raison pour laquelle, le bureau d'étude LIN'eco élabore un projet d'exécution prévu pour 2017, visant à mettre en place des mesures de remise en eau de la tourbière afin d'assurer sa préservation et ainsi contribuer à sa régénération. Au vu de la colonisation de *Sarracenia purpurea*, qui se cantonne aux endroits les plus humides de la tourbière (principalement aux anciens drains), les auteurs du projet craignent une véritable explosion de l'espèce lors de la restauration.

La tourbière des Veaux (aussi nommée « tourbière au sud des Veaux ») (surface d'environ 25 ha) se situe à

environ 3 km à l'est de celle de la Gruère, sur la commune des Genevez (JU) (Fig. 1). Elle figure dans l'inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels d'importance nationale et dans celui des hauts-marais. Contrairement à celle de la Gruère, cette tourbière est relativement jeune et a été totalement préservée de l'exploitation anthropique de la tourbe (FELDMEYER-CHRISTE, 1990). La présence de *Sarracenia purpurea* dans cette tourbière a été mise en évidence par FELDMEYER-CHRISTE en 1990 et par DARDAINE & PARENT en 1997. Par ailleurs, seuls deux des points transmis par Mme Gray (à l'ouest dans la partie centrale) ont été retrouvés lors de l'inventaire des individus en 2015. En 2003, un développement excessif de l'espèce a été mis en évidence sur cette tourbière. Pensant que l'espèce constituait une véritable menace pour la tourbière et pour les espèces végétales indigènes, un arrachage a été effectué par le centre nature des Cerlatez, en accord avec le canton et en collaboration avec l'Office de l'environnement, afin de limiter son expansion et de prévenir une éventuelle invasion.

1.2 Objectifs de l'étude

Aucun état initial de l'espèce n'avait encore été effectué dans ces tourbières et l'ampleur de son développement était encore mal connue. Au vu des récentes actions d'arrachage menées sur le site des Veaux pour limiter son développement et, en prévision d'une restauration hydrique de la tourbière de la Gruère attendue pour 2017, il a été jugé nécessaire de mettre sur pied cette

Sarracenia purpurea L.



© Info Flora / GEOSTAT – 03 / 2013

Figure 2 : Répartition de *Sarracenia purpurea* L. en Suisse (base de données Info Flora, état 2015)

étude dans le but : (1) de dresser un état des lieux des populations actuelles (état initial, 2015) de *Sarracenia purpurea* colonisant les deux tourbières ainsi que de mettre au point une méthodologie de suivi, (2) de préciser les milieux/associations de prédilection ainsi que les exigences écologiques de l'espèce et (3) d'indiquer les menaces vis-à-vis des autres espèces végétales indigènes.

2 Eléments de biologie et d'écologie

2.1 Ecologie et répartition géographique

L'aire de distribution naturelle et historique de *Sarracenia purpurea* est l'Amérique du nord orientale et le Middle West (ELLISON, 2001). Introduite en Europe, on la trouve principalement en France, en Suisse, en Allemagne, en Autriche, en République Tchèque et au Danemark, où elle s'établit principalement dans des zones de contrefort (ELLISON, 2001). A l'échelle nationale, on la retrouve majoritairement dans le Jura (cantons du Jura, Neuchâtel et Berne), mais également dans les Alpes nord-occidentales, sur le Plateau oriental et dans l'Oberland Bernois (LAUBER & WAGNER, 2012) (Fig. 2). L'espèce aurait été introduite pour la première fois en Suisse (à Vevey) en 1890, puis répandue de tourbières en tourbières principalement pour des raisons esthétiques (DARDAINE *et al.*, 1995). Un grand nombre de sites où l'espèce est présente sont encore méconnus et seule une tendance invasive a été observée dans l'ouest de la Suisse (ADLASSNIG *et al.*, 2010). Selon d'autres auteurs tel que FELDMEYER (1985), à chaque introduction, les populations explosent et l'espèce développe un comportement qu'elle qualifie « d'agressif ». Le taxon

reste néanmoins considéré comme néophyte en Suisse (OFEV, 2006), mais ne figure ni sur la Liste Noire ni sur la Watch List.

Sarracenia purpurea colonise des habitats aux substrats moites ou humides, acides (pH 3.5 – 6.5) pauvres en nutriments (LANDOLT, 2010). Elle préfère les habitats ensoleillés et des conditions de température modérées sachant qu'elle résiste bien à la neige et/ou au gel (McPHERSON, 2010). En Suisse, les groupements de végétation des hauts-marais, tel que le *Sphagnion magellanici* constituent ses milieux de prédilection (DELARZE & GONSETH, 2008).

2.2 Morphologie

Sarracenia purpurea est l'une des 724 espèces de plantes carnivores terrestres que l'on trouve dans le monde. Dicotylédone (cotylédons non carnivores), hémicryptophyte vivace, elle fait partie de l'ordre des Sarraceniales (ou Ericales dans la classification phylogénétique) et de la famille des Sarraceniaceae. *Sarracenia purpurea* possède des pièges passifs en forme d'urne appelés ascidies. Chacune des feuilles constitue un piège et un petit écosystème aquatique que l'on appelle phytotelme (GIBERSON & HARDWICK, 1999). Elles sont disposées en rosette et sont radicales, alternes, basales, charnues, ventruées et longues de 5 à 15cm (voire 30) (LAUBER & WAGNER, 2012) (Fig. 3). Dans son aire de distribution originelle, *Sarracenia purpurea* forme de petites rosettes pouvant persister entre 30 et 50 ans, n'émettant des fleurs qu'une fois ayant atteint un diamètre supérieur à 10cm (NICHOLAS & AARON, 2002).



Figure 3 : *Sarracenia purpurea* avec ses grandes urnes et ses fleurs pourpres.

Elle capture des proies afin de compléter son apport en nutriments et de compenser le manque d'azote minéral des milieux oligotrophes dans lesquels elle s'établit. La présence d'une étroite aile centrale sur l'urne augmente la rigidité du piège et permet de guider les insectes jusqu'à l'orifice se trouvant au sommet (McPHERSON, 2010). Son système racinaire (rhizomes) est faiblement développé (JUNIPER *et al.*, 1989 ; BUTLER & ELLISON, 2007) et il existe encore peu de preuves concernant la reproduction asexuée par fragmentation (JUNIPER *et al.*, 1989). Dans les tourbières du nord de l'Amérique et pendant la période de végétation, toutes les deux semaines, la plante produit de nouvelles urnes (multiplication végétative) qui vivent entre 1 à 2 ans (FISH & HALL, 1978). Pendant que les urnes des années précédentes deviennent sénescentes, celles de l'année se développent. Puis, quand les températures chutent et que les journées raccourcissent, la croissance des sarracénies est ralentie et elles rentrent en dormance (cela varie selon la latitude) en attendant le printemps suivant. Le feuillage persistant de l'espèce lui permet de garder ses feuilles tout l'hiver jusqu'au début du printemps (McPHERSON, 2010).

L'inflorescence, à morphologie particulière, est solitaire et les fleurs le plus souvent pourpres (rarement roses) sans protandres, matures 3 à 6 ans après la germination (McPHERSON, 2010). Dans les tourbières jurassiennes, la floraison débute vers début mai et dure jusqu'à fin juillet. Le fruit est une capsule composée de 5 loges regroupant chacune entre 20 et 300 graines hydrophobes (ELLISON & PARKER, 2002) restant viables jusqu'à 5 ans si elles sont conservées dans les sphagnes ou dans la tourbe (WALKER, 2014). Une étude de la démographie des populations en Suisse montre que la première reproduction sexuée apparaît après 3 ans et qu'elle devient maximale à 10 ans (PARISOD *et al.*, 2005). Selon ELLISON & PARKER (2002), la majeure partie des graines sont disséminées à une distance d'environ 5cm de la plante mère sachant que certaines graines peuvent quand même se retrouver à plus de 65cm de celle-ci.

3 Méthodes

3.1 Etats des lieux des populations actuelles

Un recensement exhaustif du taxon a été réalisé dans les deux tourbières. Les sites connus (points GPS transmis par Info Flora et par Mme Gray) ont en premier lieu été vérifiés. Les tourbières sont ensuite parcourues intégralement en portant une attention particulière aux milieux de prédilection de la plante rapidement repérés: endroits ensoleillés et très humides voire gorgés d'eau, des associations du *Ledo-Pinion* ou du *Betulion pubescentis*. Au vu des entités recensées, la station est définie comme étant l'unité statistique (unité d'échantillonnage). Une station peut ainsi regrouper plusieurs rosettes (touffes) sachant que leur nombre exact reste impossible à déterminer.

Dans un objectif de reproductibilité du protocole, chacune des stations est numérotée et marquée avec un

identifiant unique et cartographiée de manière précise (GPS) sous un système d'information géographique (logiciel ArcGIS 10.2.2). Le pourtour de chacune d'entre elles est dessiné précisément à l'aide d'un carré en bois de 4m² subdivisé en un maillage de 400cm², placé dans la mesure du possible, le plus près de son centre (Fig. 4). Les petites stations repérées en périphérie de la station principale, se voient attribuer le même numéro que cette dernière mais suivi d'une lettre (a, b). Afin de caractériser le taxon (taille, vigueur...), différentes variables biotiques sont relevées pour chacune des stations :

- la surface, le périmètre, le diamètre maximal ainsi que la hauteur (épaisseur) maximale ;
- le nombre de hampes florales sur la totalité de la surface ;
- la densité d'urnes par type phénologique (urnes fermées, urnes ouvertes de l'année, urnes ouvertes des années précédentes et urnes sénescentes). Les urnes ont été comptabilisées sur une surface de 400cm², puis par la suite extrapolées à la totalité de la surface, si celle-ci est supérieure à 400cm².

3.2 Facteurs abiotiques

Afin de mettre en exergue les caractéristiques et les conditions écologiques favorables à la présence du taxon, différentes variables environnementales ont été sélectionnées en raison du rôle essentiel qu'elles jouent pour le fonctionnement hydrique et la dynamique des tourbières (SjÖRS, 1950) :

- la hauteur d'eau dans le sol (mesurée dans les piézomètres) ;
- le pH, la conductivité électrique et la température de l'eau (mesurés dans les piézomètres avec une sonde manuelle multiparamètres) ;
- le facteur lumière (évalué à l'aide d'une boussole solaire de forestier au centre de chacune des stations).

Au total, cinq piézomètres par site sont implantés. Sur le site de la Gruère, trois piézomètres sont disposés dans des drains différents et proches des stations de sarracénies et deux en dehors des drains, plus en hauteur, où les sarracénies ne se développent pas. Les cinq piézomètres implantés sur le site des Veaux sont disposés



Figure 4 : Carré en bois de 2x2m subdivisé en mailles de 20x20cm permettant de dessiner le pourtour des stations.



Figure 5 : Transect avec les trois relevés de végétation.

de telle sorte qu'ils soient spatialement espacés, dans le sens de l'écoulement potentiel et proche des stations de sarracénie. Selon CHOLET & MAGNON (2010), l'interprétation des courbes piézométriques dépend fortement de la régularité des mesures et du laps de temps entre celles-ci. Eu égard au temps à disposition pour cette étude, le rythme décadaire conseillé par les auteurs pour les relevés manuels n'a pas été respecté. Les relevés de hauteur d'eau ont été effectués une à deux fois par semaine, environ tous les cinq jours sur une période approximative de deux mois. Au total, 8 mesures de hauteur d'eau ont été effectuées, après une absence de pluie de trois jours quand cela était possible. En raison du matériel à disposition, les mesures de la chimie des eaux ont dû être réalisées deux fois par semaine, et n'ont pu s'étendre que sur deux semaines. Au total, 4 mesures de pH, conductivité électrique et température ont été effectuées dans chaque piézomètre avec une sonde manuelle multiparamètres à différentes hauteurs d'eau (1m, 50cm et 10cm) en raison d'une stratification hydrique marquée (Sjörs, 1950).

3.3 Relevés de végétation

Enfin, des inventaires de végétation ont été réalisés. Ceux-ci ont pour objectifs de caractériser les milieux dans lesquels s'établissent le taxon, de faire ressortir les différences végétales entre des placettes avec ou sans la présence de *Sarracenia purpurea* ainsi que de mettre en avant les premières espèces végétales et/ou strates actuellement impactées par la présence de l'espèce. Selon l'échelle spatiale considérée, deux types de relevés de végétation ont été mis en place :

1. Le microhabitat sur lequel s'établi le taxon est caractérisé à l'aide d'un transect composé de 3 relevés (carrés de 400cm²) et placé de telle manière à être

représentatif du groupement de végétation étudié (Fig. 5). Le premier carré sert de référence et est placé à la limite de la population (50% dans la station de sarracénie et 50% en dehors), le second est placé à côté du premier, au centre de la station et le dernier à l'opposé du carré 2 dans une zone où le taxon n'est pas présent. Un inventaire exhaustif de la végétation (plantes à fleurs et sphaignes) est réalisé pour chacun des carrés et l'indice d'abondance-dominance selon Braun-Blanquet estimé pour les strates muscinale, herbacée, chaméphytique et arborescente ainsi que pour *Sarracenia purpurea* (sauf relevé 3).

2. Le milieu dans lequel la station se développe est caractérisé et nommé selon la typologie de DELARZE & GONSETH (2008), par le biais d'un inventaire de végétation effectué en périphérie de chacune des stations (nommé relevé 4) et basé uniquement sur les plantes à fleurs.

3.4 Analyse statistique

L'analyse statistique des données récoltées s'est effectuée à l'aide des logiciels Minitab (Minitab 17 Statistical Software) et R (R Development Core Team, 2008). Les statistiques descriptives (boxplots) sont utilisées pour faire ressortir les paramètres qui caractérisent l'ensemble des stations et le test paramétrique de Student (test t) appliqué pour confirmer les différences. Les corrélations entre une variable réponse et une variable explicative sont effectuées comme suit : création d'un nuage de points (non présenté dans cet article) afin de visualiser si la répartition des données suit au minimum la droite, utilisation du test de corrélation de Pearson à un seuil de significativité de 5%, et création d'un modèle de régression si le test de Pearson est significatif (seuls les graphiques dont le R² est supérieur à 20% sont retenus).

Les analyses de variance (ANOVA) sont utilisées pour comparer les différences de composition spécifique entre sites ou relevés. Si les différences sont significatives, le test de comparaison deux à deux selon la méthode de Tukey est utilisé. L'Analyse en Composantes Principales (ACP) est utilisée pour explorer les liaisons entre variables abiotiques et les ressemblances entre individus (carte des individus et dendrogramme). Finalement, l'Analyse des Correspondances (AC) permet d'étudier la relation entre plusieurs variables de nature qualitative (incidence) dans le cadre des relevés de végétation. Cette analyse est complétée par un test du Chi² permettant d'obtenir une tendance sur la composition en espèces de chacun des relevés.

4 Résultats

4.1 Etat initial des lieux des populations dans les deux tourbières

Au total, 40 stations ont été inventoriées : 9 sur le site de la Gruère et 31 sur celui des Veaux, ce qui correspond à la moyenne basse des populations recensées en Irlande et en Angleterre par WALKER (2014) (Fig. 6 & Tableau 1). Les stations du site de la Gruère sont en moyenne significativement plus grandes que celles présentes sur le site des Veaux et elles y sont également beaucoup plus éparpillées. Sur le site de la Gruère, les stations se développent uniquement dans les anciens drains tandis que, sur le site des Veaux, elles se cantonnent dans les dépressions (à côté des buttes à *Ledo-Pinion*) où le ruissellement est plus important (Fig. 7). Sur le site de la Gruère, une station particulièrement massive a été recensée (mesurant 4.5m de long). Huit stations juvéniles (rosettes en début de formation) ont été mises en évidence sur le site des Veaux, mais on n'en retrouve aucune à la Gruère. On considère comme « juvéniles » les stations comportant moins de 15 urnes et comme « adultes » celles qui en comportent plus. Sans informations plus précises concernant la taille des individus dans leur aire de répartition originelle, il est relativement compliqué d'affirmer que les stations recensées sont plus grandes que celles d'Amérique. Quelques indices nous permettent néanmoins de supposer que c'est le cas. ELLISON & PARKER (2002)

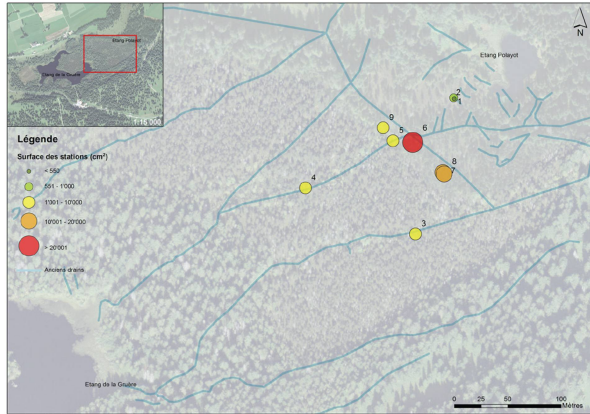


Figure 6.1 : Carte de dispersion de *Sarracenia purpurea* sur le site de la Gruère.

mentionnent que *Sarracenia purpurea* se développe en faisant un grand nombre de petites rosettes « discrètes ». Selon les valeurs de diamètres des rosettes qu'ELLISON & PARKER (2002) et NICHOLAS & AARON, (2002) utilisent pour différencier les individus juvéniles (<math>< 10\text{cm}</math>) des adultes (>math>\geq 10\text{cm}</math>), il est fort probable que la majeure partie des stations recensées ici soient plus grandes que celles que l'on retrouve en Amérique étant donné qu'aucune des entités recensées n'a un diamètre moyen inférieur à 10cm. Par ailleurs, en Irlande et en Angleterre, où l'espèce a aussi été importée, une plante mère de 120cm de diamètre a été mise en évidence (WALKER, 2014). L'auteur mentionne que le reste de la population n'est pas autant développé. Les individus recensés ici semblent adopter les mêmes caractéristiques.

En raison de l'espacement important entre certaines stations (entre 10 et 160m), et du système racinaire faiblement développé du taxon sur les sites, la reproduction sexuée par hydrochorie semble être l'hypothèse correspondant le mieux aux situations observées, mais cela reste encore à confirmer.

4.2 Eléments morphologiques

Sur les deux sites, ce sont les urnes ouvertes des années précédentes qui représentent la plus grande part des stations (Tableau 1). Viennent ensuite les urnes fermées puis les sénescentes. Au nord de l'Angleterre, *Sarracenia purpurea* produit de nouvelles

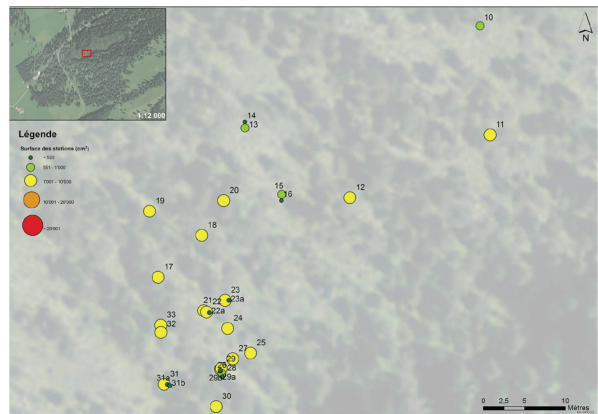


Figure 6.2 : Carte de dispersion de *Sarracenia purpurea* sur le site des Veaux.

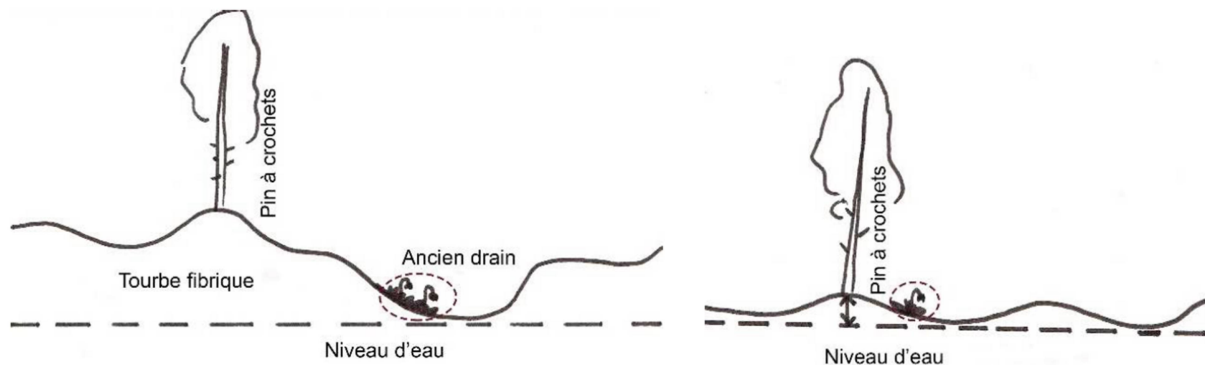


Figure 7 : Schémas des conditions hydriques préférentielles de *Sarracenia purpurea* sur le site de la Gruère (gauche) et sur le site des Veaux (droite).

Table 1 : Stations de *Sarracenia purpurea* recensées en 2015 dans les tourbières de la Gruère (G) et des Veaux (V).

No	Site	Coord_Y	Coord_X	Surface (cm2)	Diamètre moyen (cm)	Hauteur max (cm)	% urnes ouvertes années précédentes	% urnes fermées	% urnes année 2015	% urnes sénescentes	Nbre urnes totales	Nbre fleurs	Remarques
1	G	232336	571076	962	35	18	60	22	0	18	108	3	petite station en mauvais état
2	G	232335	571076	346	21	15	58	15	0	27	22	0	petite station en mauvais état
3	G	232209	571040	3019	62	24	53	45	1	2	498	1	en mauvais état
4	G	232252	570937	3117	63	26	75	25	1	0	413	6	-
5	G	232296	571019	3421	66	30	77	19	0	4	667	1	-
6	G	232294	571038	62458	282	30	72	21	13	7	15146	45	plus grande station recensée
7	G	232266	571066	15471	140	34	72	22	14	6	3481	4	grande station
8	G	232264	571066	12154	124	37	54	41	14	4	2795	1	grande station
9	G	232308	571010	2575	57	45	56	38	16	6	515	5	-
10	V	232321	573892	804	32	20	75	17	2	8	145	0	petite station en mauvais état
11	V	232307	573894	1087	37	21	54	3	0	43	196	0	-
12	V	232300	573876	1562	45	18	60	30	0	10	78	0	-
13	V	232308	573864	989	35	21	63	28	5	9	106	0	petite station en mauvais état
14	V	232308	573863	491	25	19.5	56	42	0	3	44	0	petite station en mauvais état
15	V	232300	573868	572	27	28	56	37	2	7	61	2	petite station en mauvais état / arrachage 2003
16	V	232299	573868	154	14	14	29	57	0	14	3	0	juvénile / en mauvais état / arrachage 2003
17	V	232290	573853	1554	44	28	78	14	3	8	140	0	-
18	V	232295	573858	2734	59	34	58	38	1	4	362	4	-
19	V	232298	573852	2419	56	28	66	25	0	9	393	3	-
20	V	232299	573861	3739	69	38	60	38	1	2	785	0	-
21	V	232286	573859	4418	75	33	58	38	6	4	574	6	-
22	V	232285	573858	2206	53	29	79	15	9	6	287	5	-
22a	V	232285	573859	300	20	9	31	46	0	23	10	0	juvénile
23	V	232287	573861	4243	74	41	62	31	7	8	689	13	-
23a	V	232287	573861	201	16	17	78	0	0	22	5	0	juvénile
24	V	232284	573862	3019	62	38	53	37	3	10	596	2	-
25	V	232281	573864	2848	60	33	65	27	5	8	449	7	-
26	V	232278	573861	908	34	27	45	48	5	6	75	0	petite station en mauvais état
26a	V	232277	573860	247	18	13	80	20	0	0	3	0	juvénile
27	V	232280	573862	3242	64	39	59	39	1	2	478	0	petite station en mauvais état
28	V	232279	573861	1320	41	24	52	40	8	8	165	2	-
29	V	232278	573860	2463	56	30	64	31	3	4	277	2	-
29a	V	232278	573860	165	14	13	40	60	24	0	4	0	juvénile
29b	V	232278	573860	314	20	10	40	60	0	0	8	0	juvénile
30	V	232274	573860	1698	47	20	44	56	11	0	106	1	-
31	V	232277	573854	1886	49	21	57	36	8	7	132	2	-
31a	V	232276	573854	531	26	19	44	56	0	0	12	1	juvénile
31b	V	232276	573854	314	20	15	25	50	0	25	3	0	juvénile
32	V	232283	573853	2507	57	33	69	17	1	14	364	0	station en mauvais état
33	V	232284	573853	2688	59	31	67	18	3	16	302	4	station en mauvais état

urnes approximativement tous les 20 jours (FISH & HALL, 1978). Cette dynamique a aussi été mise en évidence sur les deux sites étudiés. La proportion de nouvelles urnes (ouvertes de l'année, caractérisées par leur couleur jaune vif et leur souplesse) est corrélée positivement à la surface des stations (Fig. 8) (test de Pearson, R2 : 0.34, p-value : 0.000). De plus, le nombre d'urnes fermées et le nombre d'urnes ouvertes de l'année sont directement corrélés positivement à celui des urnes ouvertes des années précédentes (test de Pearson, R2 respectivement : 32.1 et 37.3, p-values : 0.000).

90% des stations présentes sur le site de la Gruère ont fleuri contre 45% sur le site des Veaux. Par ailleurs, environ 90% des stations définies comme étant juvéniles (moins de 15 urnes) ne possèdent pas de hampes florales. NE'EMAN *et al.* (2006) constatent dans leur étude réalisée en Amérique que la production de nouvelles urnes retarde la production des fleurs (les individus fleuris ont significativement moins de nouvelles feuilles que ceux qui ne fleurissent pas) et que les individus fleuris portent un plus grand nombre d'urnes des années précédentes. Les stations fleuries semblent dans notre cas être davantage dynamiques par rapport aux non fleuries. En effet, nous mettons en évidence que la densité d'urnes de l'année et celle des années précédentes est significativement plus importante chez les stations qui ont fleuri (t test, p-values : 0.004 dans les deux cas) (Fig. 9). De plus, la surface et la hauteur des stations sont plus importantes chez les individus fleuris (Fig. 10).

4.3 Conditions écologiques

Les conditions environnementales déterminent la présence ou l'absence de l'espèce à certains endroits et permettent d'interpréter la végétation. Ces conditions peuvent varier d'un site à l'autre étant donné les caractéristiques intrinsèques de chacune des tourbières. De manière générale, les couples conductivité-pH et température-hauteur d'eau varient ensemble. La conductivité est corrélée négativement à la hauteur d'eau et le pH négativement à la température. La lumière varie indépendamment de chacun de ces facteurs abiotiques (Tableau 2). Trois caractéristiques principales ressortent de cette étude : (1) les sarracénies se développent dans des endroits relativement lumineux, (2) des conditions de pH bas semblent affecter la surface et la densité en urnes produites qui tendent à augmenter quand le pH diminue et (3) les exigences écologiques du taxon sont fortement liées à une hauteur d'eau élevée (81 et 98 cm) et les stations confinées à un habitat hydrique bien spécifique. En effet, la hauteur d'eau moyenne présente une différence significative entre les piézomètres où la sarracénie est présente et ceux où elle est absente (t test, p-value : 0.001) (Fig. 11). Malgré des conditions abiotiques très similaires mesurées sur les deux sites, certaines stations se développent dans des conditions abiotiques légèrement différentes (Fig. 12). Les stations s'établissent dans 4 types de microhabitats dont les différences s'expriment principalement sur la première dimension (pH moyen, conductivité moyenne, hauteur d'eau moyenne et température moyenne). Les stations composant les groupes 1 et 2 se caractérisent,

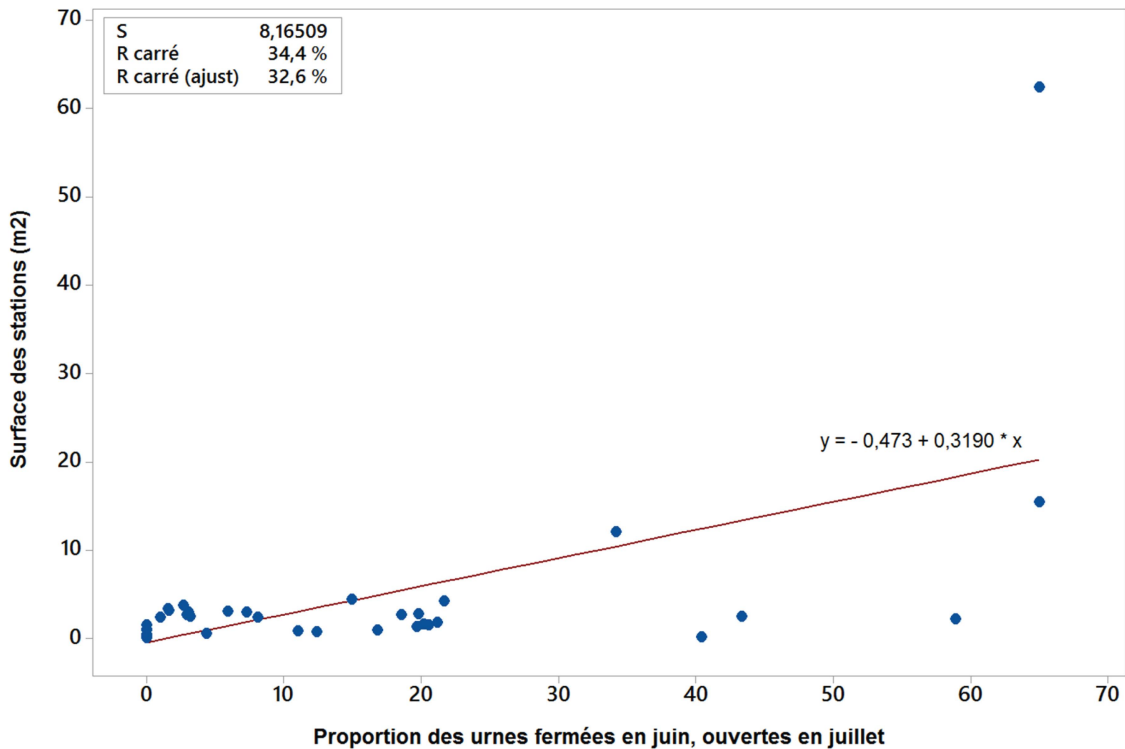


Figure 8 : Relation entre la surface des stations (m²) et la proportion en urnes ouvertes en juillet.

Tableau 2 : Variables abiotiques des deux sites.

	Site	Moyenne	Ecart type	Maximum	Minimum
Hauteur d'eau moyenne (cm)	Gruère	83	12.65	98	70
	Veaux	90	3.11	93	86
pH moyen	Gruère	5	0.75	6	4
	Veaux	5	0.41	5.6	4.61
Conductivité moyenne ($\mu\text{S}/\text{cm}$)	Gruère	45.6	9.26	57.7	32.9
	Veaux	44.6	9.71	53.2	28.1
T° moyenne (°C)	Gruère	11	0.82	12	10
	Veaux	11	0.49	11.5	10.3
Ensoleillement moyen (Nbre heure/an)	Gruère	817	149.7	1127	610
	Veaux	879	328.5	1463	336

contrairement aux groupes 3 et 4, par des valeurs de pH et de conductivité élevées, des températures moyennes et une hauteur d'eau faible, le premier groupe étant plus exposé à la lumière que le second.

4.4 Types de milieux colonisés

Selon DELARZE & GONSETH (2008) *Sarracenia purpurea* est une espèce caractéristique du *Sphagnion magellanicum*. Les espèces relevées autour de chacune des stations permettent de caractériser de manière plus précise le type de milieu dans lequel se développe le taxon (Tableau 3). Dans environ la moitié des cas, les sarracénies se développent dans le *Sphagnion magellanicum* et dans l'autre moitié elles colonisent des milieux qui se situent entre le *Sphagnion magellanicum* et le *Caricion lasiocarpae*. Dans chacun de ces milieux, la présence d'éléments d'autres alliances a été mise en évidence. Pour les stations qui se développent entre le *Sphagnion magellanicum* et le *Caricion lasiocarpae*, on observe toujours la présence d'éléments du *Caricion fuscae*, éléments qui se font plus rares dans le *Sphagnion magellanicum*. Quelques espèces caractéristiques du *Sphagno-Piceetum*, de l'*Alnion glutinosae*, du *Salicion cinerea* ainsi que du *Molinion* et du *Calthion* ont aussi été mises en évidence, mais de manière plus sporadique.

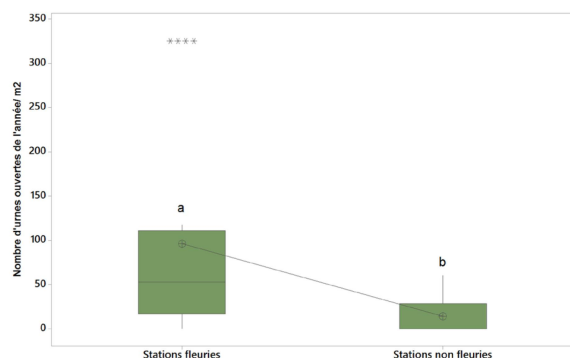


Figure 9.1 : Comparaison du nombre d'urnes ouvertes de l'année pour les stations fleuries et non fleuries.

4.5 Les espèces indigènes compagnes

Sur l'ensemble des relevés, 35 taxons (plantes à fleurs et sphaignes) ont été recensés. L'abondance de chacun des taxons pour l'ensemble des stations selon l'emplacement du relevé est détaillée dans le tableau 4. Les taxons qui ont tendance à caractériser chacun des relevés sont les suivants (Fig. 13):

- **Relevé 1 :** *Eriophorum vaginatum*, *Sarracenia purpurea*, *Sphagnum fallax* et *Sphagnum magellanicum* ;
- **Relevé 2 :** *Eriophorum vaginatum*, *Sarracenia purpurea* et *Vaccinium oxycoccos* ;
- **Relevé 3 :** *Eriophorum vaginatum*, *Sphagnum angustifolium*, *Vaccinium myrtillus* et *Vaccinium oxycoccos* ;
- **Relevé 4 :** *Carex canescens*, *Dactylorhiza maculata* aggr., *Listera cordata* et *Pinus mugo* subsp. *uncinata* ;

La diversité des communautés varie significativement (ANOVA à un facteur, p-value : 0.000) selon la position du relevé sur la station (position du carré de 400 cm² par rapport à la station : 1 - à la limite de la station ; 2 - à l'intérieur ; 3 - à l'extérieur ; 4 - milieu alentour à plus large échelle) (Fig. 14). Cette différence est significative pour les deux relevés les plus éloignés spatialement (2 et 3). En revanche, la différence entre le relevé le plus à l'extérieur (où l'on s'attendait à avoir la plus grande richesse spécifique) et celui en bordure n'est pas significative. Ce n'est donc pas le relevé le plus à l'extérieur qui comporte nécessairement le plus grand nombre de taxons. La périphérie de la station ne semble pas poser de problèmes au développement des autres espèces. 19 taxons parmi ceux recensés n'ont jamais été inventoriés dans le carré le plus à l'intérieur. L'inventaire plus exhaustif des taxons se maintenant à l'intérieur des stations de sarracénie, montre que seul un quart des taxons recensés y trouvent leur place, et ce, de manière sporadique: *Andromeda polifolia*, *Calluna vulgaris*, *Carex canescens*, *Carex echinata*, *Carex nigra*, *Carex rostrata*, *Dactylorhiza maculata*, *Eriophorum vaginatum*, *Galium elongatum*, *Vaccinium myrtillus*, *Vaccinium oxycoccos* et *Vaccinium vitis-idaea*. En revanche, 7 taxons ne se retrouvent jamais au centre des stations de sarracénie. Il s'agit de *Betula nana*, *Carex pauciflora*, *Drosera*

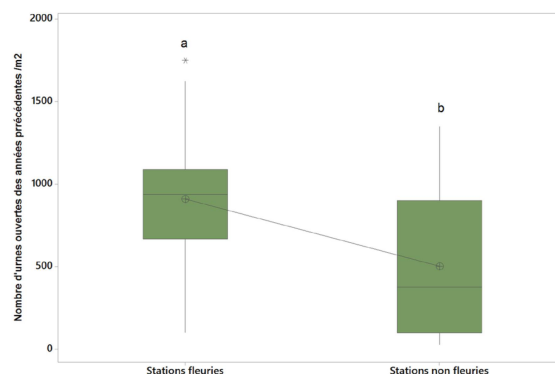


Figure 9.2 : Comparaison du nombre d'urnes des années précédentes pour les stations fleuries et non fleuries.

Etat des lieux des populations de la Sarracénie pourpre (*Sarracenia purpurea* L.) dans deux hauts-marais jurassiens

Tableau 3 : Milieux environnants des stations selon la typologie Delarze & Gonseth (2008).

N° stations	Sphagnion magellanici	Entre le Sphagnion magellanici et le Caricion lasiocarpae	Eléments du					
			Caricion fuscae	Sphagno-Piceetum	Molinion	Calthion	Alnion glutinosae	Salicion cinerea
1	x			x				
2	x			x				
3	x		x	x				
4	x		x				x	x
5		x	x	x			x	x
6		x	x	x				
7		x	x	x	x			
8		x	x	x	x			
9		x	x	x		x	x	
10	x			x	x			
11	x			x	x			
12	x							
13	x							
14	x							
15	x			x				
16	x			x				
17	x							
18	x			x				
19	x				x			
20	x				x			
21	x			x				
22 & 22a	x			x				
23 & 23a	x			x				
24		x	x					
25		x	x					
26 & 26a		x	x		x			
27		x	x		x			
28		x	x	x				
29 & 29a & 29b		x	x	x				
30		x	x		x			
31 & 31a & 31b		x	x		x			
32		x	x		x			
33		x	x		x			

Tableau 4 : Abondance des espèces selon la position du relevé pour l'ensemble des stations des deux sites.

Espèces	Relevé 1	Relevé 2	Relevé 3	Relevé 4
<i>Andromeda polifolia</i> L.	6	5	7	28
<i>Betula nana</i> L.	1	0	1	1
<i>Betula pubescens</i> Ehrh.	0	0	0	3
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	3	2	2	8
<i>Carex canescens</i> L.	4	0	4	14
<i>Carex echinata</i> Murray	1	1	3	15
<i>Carex elongata</i> L.	0	0	0	1
<i>Carex nigra</i> (L.) Reichard	0	1	0	6
<i>Carex pauciflora</i> Lightf.	2	0	3	16
<i>Carex rostrata</i> Stokes	11	6	9	19
<i>Dactylorhiza maculata</i> aggr.	1	0	2	15
<i>Drosera rotundifolia</i> L.	2	0	1	2
<i>Eriophorum vaginatum</i> L.	28	17	27	40
<i>Galium elongatum</i> C. Presl	1	0	2	3
<i>Juncus effusus</i> L.	0	0	0	1
<i>Listera cordata</i> (L.) R. Br.	0	0	0	9
<i>Luzula multiflora</i> (Ehrh.) Lej.	0	0	1	1
<i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	0	0	0	1
<i>Pinus mugo</i> Turra s.l.	1	0	2	13
<i>Poa chaixii</i> Vill.	0	0	0	1
<i>Salix aurita</i> L.	0	0	0	1
<i>Sarracenia purpurea</i> L.	40	40	0	40
<i>Silene flos-cuculi</i> (L.) Clairv.	0	0	0	1
<i>Sphagnum angustifolium</i> (Russow) C.E.O.Jensen	13	8	16	26
<i>Sphagnum fallax</i> (H.Klinggr.) H.Klinggr.	16	9	13	26
<i>Sphagnum flexuosum</i> Dozy & Molk.	11	7	11	27
<i>Sphagnum magellanicum</i> L.	11	3	10	22
<i>Sphagnum palustre</i> var. <i>palustre</i> L.	2	0	2	9
<i>Sphagnum quinquefarium</i> (Braithw.) Warnst.	1	0	0	1
<i>Sphagnum rubellum</i> Wilson	0	0	1	2
<i>Sphagnum russowii</i> Warnst.	1	1	2	2
<i>Sphagnum squarrosum</i> Crome	1	1	1	1
<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	22	11	23	36
<i>Vaccinium oxycoccus</i> L.	24	18	28	38
<i>Vaccinium uliginosum</i> aggr.	7	8	11	35
<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	3	1	3	7

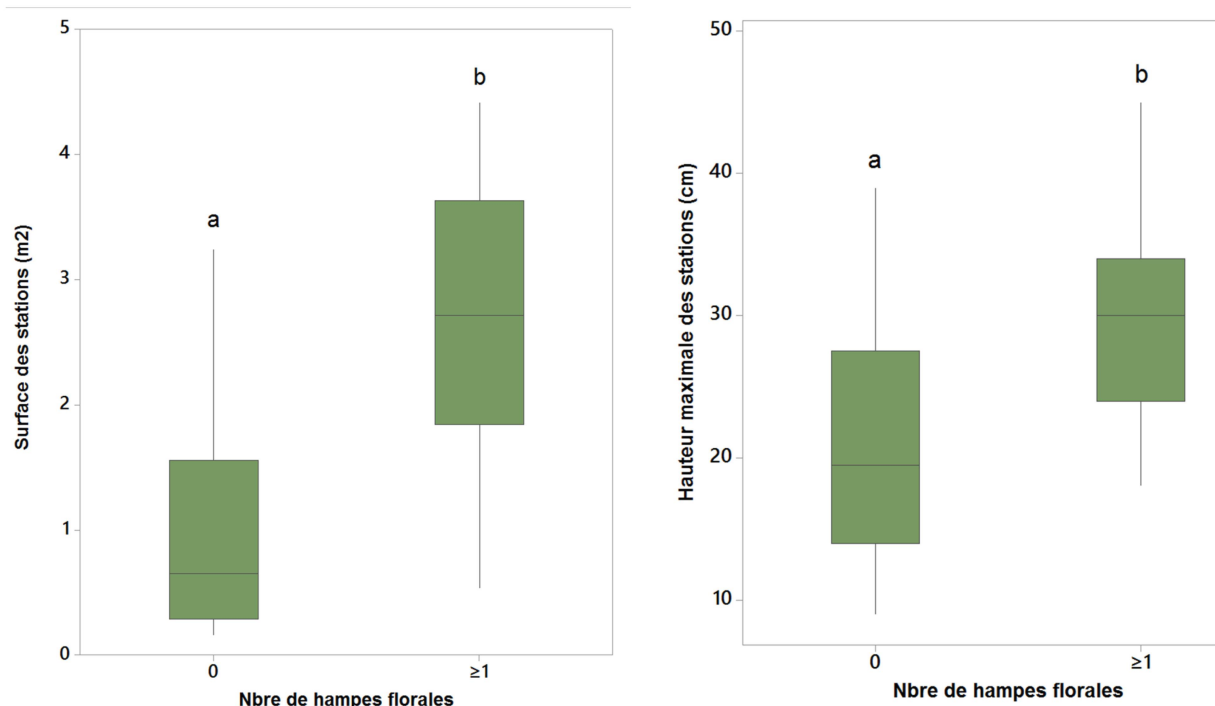


Figure 10 : Variation des surfaces et hauteurs des stations fleuries et non fleuries.

rotundifolia, *Luzula multiflora*, *Pinus mugo* subsp. *uncinata*, *Sphagnum palustre* et *Sphagnum rubellum*. Parmi les espèces sur la Liste Rouge (JU), *Andromeda polifolia* est la seule qui se maintient actuellement à l'intérieur des stations. En plus du nombre restreint d'espèces qui se maintiennent au centre des stations, il semble que la diversité spécifique soit influencée par la densité en urnes des stations, étant donné qu'elle diminue quand la densité en urnes augmente, rendant dans un premier temps les espèces du centre de la station,

puis celles de la périphérie, particulièrement sensibles et vulnérables au développement de *Sarracenia purpurea*. A l'opposé, *Eriophorum vaginatum* et *Vaccinium myrtillus* semblent insensibles à la présence de *Sarracenia purpurea* car ils se retrouvent quasiment toujours en sa présence.

La conversion de l'indice de Braun-Blanquet en pourcentage de recouvrement permet de distinguer quelles sont les strates les mieux représentées dans les trois relevés effectués sur la station. Le pourcentage total peut être supérieur à 100% en raison du chevauchement de chacune des strates. Sur l'ensemble des strates relevées, la muscinale est bien plus représentée en périphérie des stations (64% et 89%) qu'à l'intérieur (29%) (Tableau 5), ce qui va dans le sens de ce que WALKER (2014) met en évidence, à savoir que le principal impact généré par la densification des individus de sarracénie sur un site est le déplacement des communautés de bryophytes parce que la sarracénie limiterait l'habitat disponible et modifierait les conditions environnementales (notamment la lumière) nécessaires au développement des autres espèces.

5 Une espèce à mettre sur Liste Noire ?

Même si tous les éléments ne sont pas encore disponibles (manque d'information sur la capacité de dissémination, la viabilité des graines, la reproduction végétative, les effets sur la santé, les dommages économiques éventuels), les données acquises dans cette étude attirent notre attention sur le statut de menace de cette espèce. L'utilisation de la clé d'appartenance permettant d'évaluer si une espèce doit figurer sur une liste (Liste Noire ou Watch List) ou non (WEBER *et al.*, 2005), élaborée en 2005 par un Groupe de travail « néophytes envahissantes » de Suisse, nous pousse à

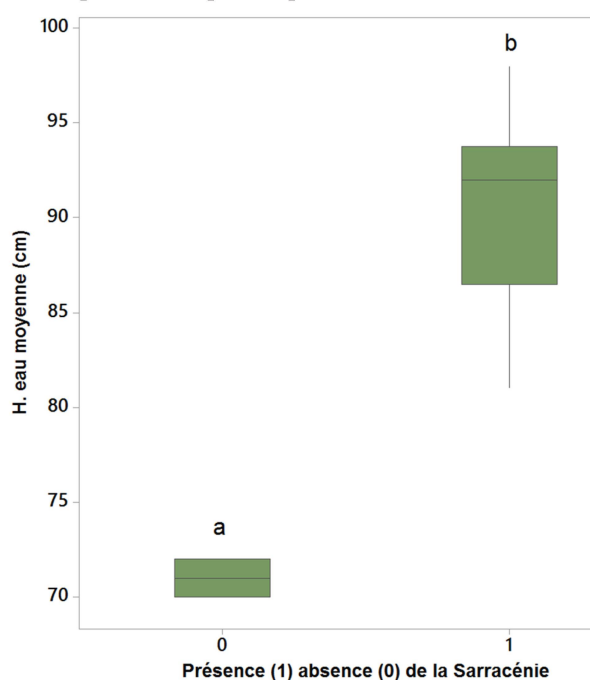


Figure 11 : Variation de la hauteur d'eau moyenne selon absence ou présence de *Sarracenia purpurea* L.

affirmer que cette espèce devrait figurer sur la Liste Noire et faire l'objet d'interventions rapides. En effet, les principaux risques que nous redoutons figurent parmi les principaux critères de la Liste Noire. L'espèce néophyte se montre localement envahissante : elle pourrait s'étendre rapidement et la présente étude montre qu'elle menace le développement d'autres espèces végétales indigènes. Même si *Sarracenia purpurea* ne semble pas présenter de risques de santé publique, elle colonise les hauts-marais, milieux sensibles et dignes de protection, renfermant des espèces rares et menacées. De ce fait, l'espèce néophyte constitue localement une menace pour les espèces indigènes (figurant sur Liste Rouge ou non). Cette étude révèle que *Sarracenia purpurea* forme des populations denses et presque monospécifiques, tout du moins en leurs centres, n'abritant qu'un nombre restreint d'espèces indigènes par rapport au milieu environnant non envahi. L'espèce néophyte apparaît déjà dans un certain nombre de hauts-marais des Franches-Montagnes, sachant que dans d'autres sites n'ayant pas fait l'objet de l'étude son développement est bien plus marqué (notamment le site des Embeux dans lequel les populations sont beaucoup plus denses et développées) (Fig. 15). En raison des facteurs écologiques mesurés dans cette étude et particulièrement des conditions hydriques préférentielles, la renaturation du site de la Gruère pourrait sans doute engendrer un envahissement rapide de l'espèce et la formation de nouvelles stations à l'intérieur du site. Finalement, la lutte contre cette espèce semble difficile étant donné que les stations du site des Veaux arrachées en 2003 se sont rétablies. L'espèce néophyte semble se régénérer de manière rapide à partir de petits fragments (probablement rhizomes) et les graines ont une longévité importante dans la tourbe (plus de 5 ans selon WALKER, 2014). Même si tous les éléments ne sont pas encore disponibles, les données issues de la présente étude se recoupent néanmoins avec un ensemble de critères de la Liste Noire et nous laisse donc penser qu'il serait judicieux d'inscrire cette espèce sur la Liste Noire.

6 Proposition de suivi

L'état initial de *Sarracenia purpurea* constitue la base du suivi de la colonisation de l'espèce dans les tourbières de la Gruère et des Veaux. Il permet de déterminer l'ampleur de son développement actuel, les conditions écologiques dans lesquelles l'espèce se développe, ses milieux de prédilection ainsi que les espèces menacées par sa présence.

Les tendances supposées de l'évolution de l'espèce dans les deux sites sont les suivantes :

- Les 40 stations recensées risquent de se développer verticalement et horizontalement. Elles coloniseront ainsi une surface plus importante des tourbières ;
- Des stations supplémentaires que celles recensées en 2015 risquent d'apparaître étant donné que les surfaces présentant une bonne capacité de dispersion ne semblent pas toutes être colonisées ;
- En vue de la préférence hydrique de l'espèce, la remise en eau de la tourbière de la Gruère sera favorable à l'espèce ;
- Le carré de 4m² du site des Veaux, dans lequel les sarracénies ont été arrachées en 2003, va rapidement être recolonisé ;
- Le développement de l'espèce va à moyen et à long terme supplanter les espèces qui poussent à l'intérieur des stations et à proximité.

Au vu de son développement actuel et de la surface non négligeable, potentiellement favorable à son extension (obs. personnelle), il est essentiel de suivre cette espèce de près et d'adopter au plus vite et si nécessaire une gestion adaptée et efficace visant à prévenir un envahissement. L'élaboration d'un suivi du taxon constitue donc dans un premier temps une action préventive visant la détection précoce des éventuels impacts de l'espèce sur son environnement et/ou sur les autres espèces. Les priorités du suivi s'imposent dans l'ordre suivant :

1. Contrôle de l'apparition de nouvelles stations non recensées en 2015 en portant un intérêt tout particulier aux stations du site de la Gruère après restauration hydrique ;
2. Suivi de l'ensemble des stations : celles ne subissant aucune action et celles faisant l'objet d'actions de gestion particulières (cf. mise en œuvre du suivi).

6.1 Mise en œuvre du suivi

Le suivi se réalise sur une durée minimale de 20 ans et sur l'ensemble des stations recensées sur les deux sites, les nouvelles stations étant automatiquement arrachées. Dans le but de limiter le développement des stations actuelles, il est proposé que la moitié des stations inventoriées en 2015 fassent l'objet de mesures de gestion, les autres étant considérées comme les stations témoins. La première partie du suivi proposé cible les stations témoins. Il consiste principalement à répéter les opérations de terrain effectuées dans cette étude afin de voir l'évolution temporelle des stations. Il s'agit de

Tableau 5 : Pourcentage moyen de recouvrement des strates (conversion en % à partir de l'indice abondance-dominance de Braun-Blanquet).

Relevés	Strates				
	Muscinale	Herbacée	Chaméphytique	Arborescente	<i>Sarracenia purpurea</i>
1	64%	16%	17%	5%	47%
2	29%	7%	9%	0%	62%
2	89%	19%	15%	1%	0%

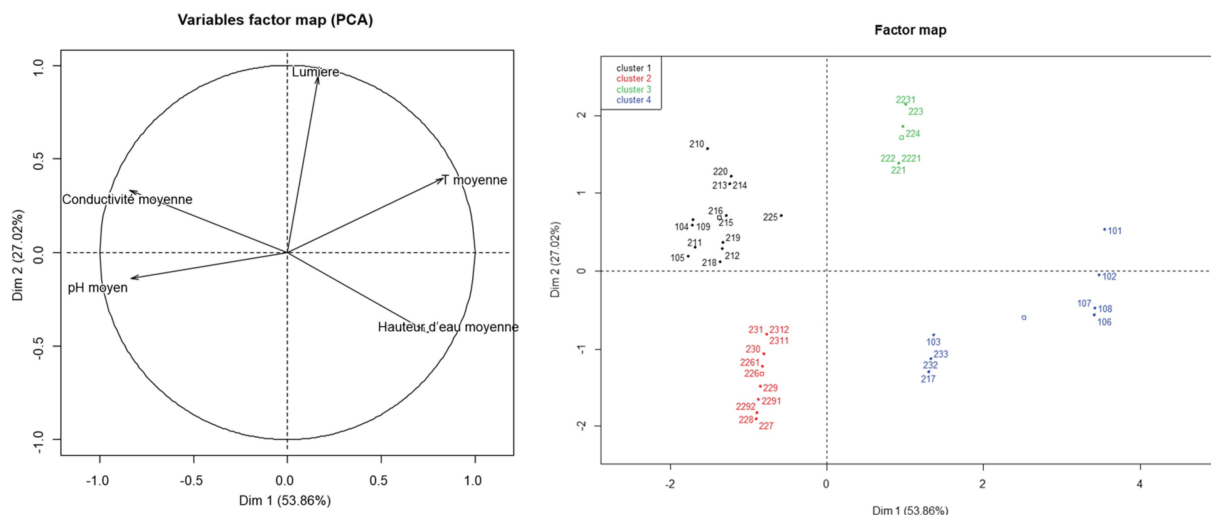


Figure 12 : Ordination extraite des axes factoriels résumant la fraction la plus structurée de l'information contenue dans le tableau taxons-variables abiotiques. A gauche : cercle de corrélation. A droite : regroupement des stations selon 4 groupes obtenus par classification automatique (clustering) selon la méthode de Ward.

(1) redessiner le pourtour des stations afin de rendre compte de la rapidité de croissance horizontale de l'espèce (Fig. 16), (2) réévaluer les variables biotiques intégrées dans la présente étude (types d'urnes, diamètres, hampes florales,...) et (3) reproduire l'inventaire de végétation. D'une manière globale, il serait également pertinent de compléter les données abiotiques existantes, sur la base de 10 piézomètres installés en 2015, afin de mettre en évidence des tendances interannuelles. D'autres méthodes complémentaires pourraient également faire partie du suivi ou faire l'objet d'autres études : (1) comptabiliser les stations en fruit et évaluer la capacité de dispersion de la

plante (sexuée et par fragmentation) ou encore (2) tester le succès de germination dans des conditions hydriques différentes.

La seconde partie du suivi s'applique aux stations ayant subi des mesures de gestion particulières, et vise, d'une part à limiter le développement des stations actuelles et d'autre part à mettre en avant l'efficacité des mesures de gestion proposées. Il est préconisé : (1) d'arracher la moitié des stations dont la surface est supérieure à 2000cm² tous les 10 ans début juin, (2) de couper les hampes florales de la moitié des stations juvéniles tous les ans mi-juillet avant fructification, et (3) de mixer ces deux types de mesures pour la moitié des stations dont

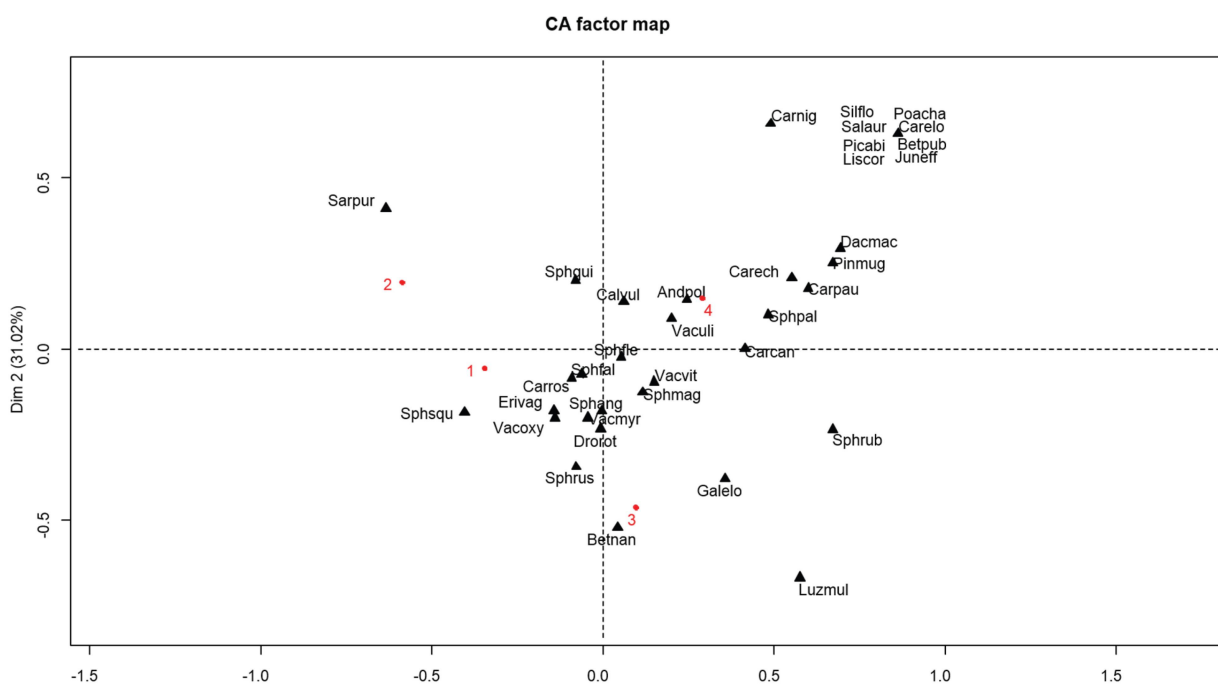


Figure 13 : Analyse des correspondances positionnant l'ensemble des taxons recensés sur les axes factoriels résumant la fraction la plus structurée de l'information contenue dans le tableau taxons-relevés. En rouge : numéros des relevés, en noir : abréviation des taxons.

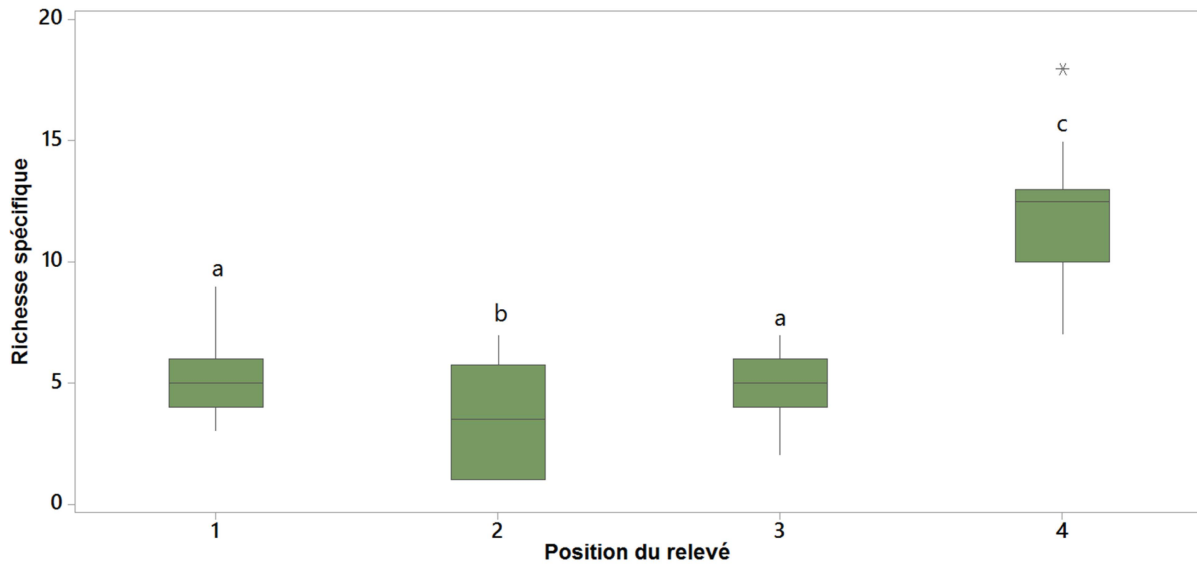


Figure 14 : Variation des richesses spécifiques en fonction de la position du relevé sur la station (* : valeurs atypiques).

la surface s'échelonne entre 321-2000cm² en répétant l'arrachage dès que les premières urnes réapparaissent. Pour ces stations, et annuellement, la croissance de l'espèce sera surveillée (croissance horizontale et verticale

des stations) et un inventaire de végétation effectué sur une surface de 4m² dans le but de mettre en avant la recolonisation des espèces végétales indigènes.

Tableau 6 : Type de gestion préconisé selon l'état des populations du site (critères méthodologiques) et mesures associées.

Type de gestion préconisé si au moins 2 des critères méthodologiques sont satisfaits	Critères méthodologiques				Mesures préconisées
	Nbre de stations	Surface (cm ²)	Nbre d'urnes	Nbre d'espèces supplémentaires à l'extérieur de la station (rich. spéc. extérieur-intérieur)	
Détection précoce : contrôle de l'évolution des populations	1-5	<320	<15 (juvéniles)	0-1	Arrachage unique des individus au début de la saison (fin mai): - Préconiser cette mesure sur les individus juvéniles car plus efficace (WALKER, 2014) ; - S'assurer que l'ensemble du rhizome soit enlevé ; - Veiller à ne pas disséminer la plante à d'autres endroits en la transportant.
Confinement : limitation des impacts écologiques	5-20	321-2000	16-200	2-3	Coupe des hampes florales au début de la floraison et arrachage des individus avant production des nouvelles urnes (fin juin) - S'assurer que l'ensemble du rhizome soit enlevé ; - Veiller à ne pas disséminer la plante à d'autres endroits en la transportant.
Eradication : préservation de l'habitat protégé	>20	>2000	>201	4-6	Arrachage répété des individus (jusqu'à 3 fois dans la saison) - Répéter l'arrachage autant de fois que nécessaire.



Figure 15 : Populations sur le site des Tenasses (en haut) et sur le site des Veaux (en bas).

7 Recommandations de gestion

En vue des données acquises dans cette étude, il est recommandé de mettre en place une gestion adéquate sur les sites où *Sarracenia purpurea* se développe. Différents types de gestion se rattachant à différentes méthodes de lutte sont proposés dans le tableau 6 en fonction de l'état de la situation (critères méthodologiques dans le tableau 6). Le type de gestion préconisé (détection précoce, confinement ou éradication) dépend prioritairement du nombre de stations, de leur surface, du nombre d'urnes et de la différence de composition spécifique entre l'extérieur et l'intérieur des stations. La découverte d'éventuelles menaces nouvelles (santé publique, pertes économiques) peut y être intégrée.

Remerciements

Nous remercions vivement François Boinay et Daniel Béguin de l'opportunité qu'ils nous ont donnée de travailler sur un tel sujet ainsi que de leur confiance. Nos remerciements s'adressent aussi à : Marta Pujolassos pour son aide quotidienne sur le terrain, au Dr Philippe Grosvernier, du bureau d'étude LIN'eco, pour ses conseils techniques et méthodologiques, à Sarah Gray pour ses recommandations pratiques, à Pierrick Rébénague, à Ralph Thielen et à Charlene Heiniger pour leurs conseils statistiques, ainsi qu'à Bernard Schaetti et à Catherine Lambelet pour la vérification du manuscrit.

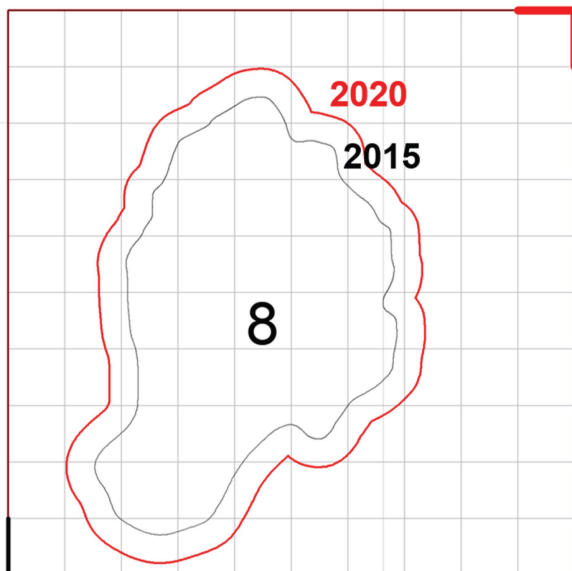


Figure 16 : Evolution horizontale potentielle d'une station.

Bibliographie

- ADLASSNIG, W., E. MAYER, M. PEROUTKA, W. POIS & I.K. LICHTSCHEIDL (2010). Two American *Sarracenia* species as neophyta in Central Europe. *Phyton (Horn)*, 49(2): 279-292.
- BUTLER J.L. & AM. ELLISON (2007). Nitrogen cycling dynamics in the carnivorous northern pitcher plant, *Sarracenia purpurea*. *Functional Ecology*, 21 (5) : 835-843
- CHOLET, J. & G. MAGNON (2010). Tourbières des montagnes françaises - Nouveaux éléments de connaissance, de réflexion et de gestion. Pôle-relais Tourbières / Fédération des Conservatoires d'Espaces Naturels, 188p.
- DARDAINE, P. & G.H. PARENT (1997). Note complémentaire sur *Sarracenia purpurea* L. dans l'Est de la France et dans le Jura suisse. *Le Monde des plantes*, 458: 12-13.
- DARDAINE, P., L. GODE & G.H. PARENT (1995). *Sarracenia flava* L. dans le département des Vosges et quelques précisions sur les stations de *Sarracenia purpurea* L. en Europe. *Le Monde des plantes*, 453: 18-20.
- DELARZE, R. & Y. GONSETH (2008). *Guide des milieux naturels de Suisse*, Bussigny, Rossolis, 424p.
- ELLISON, AM. & J.N. PARKER (2002). Seed dispersal and seedling establishment of *Sarracenia purpurea* (*Sarraceniaceae*). *American Journal of Botany*, 89(6): 1024-1026.
- ELLISON, A.M. (2001). Interspecific and intraspecific variation in seed size and germination requirements of *Sarracenia* (*Sarraceniaceae*). *American Journal of Botany*, 88 (3): 429-437.
- FELDMEYER, E. (1985). Etude phyto-écologique de la tourbière des Tenasses. *Botanica Helvetica*, 95 (1): 99-115.
- FELDMEYER-CHRISTE, E. (1990). Etude phyto-écologique des tourbières des Franches-Montagnes (cantons du Jura et de Berne, Suisse). *Mat. levé géob. Suisse*, 66.
- FISH, D. & D.W. HALL (1978). Succession and stratification of aquatic insects inhabiting the leaves of the insectivorous pitcher plant *Sarracenia purpurea*. *American Midland Naturalist*, 99: 172-183.
- GIBERSON, D. & M.L. HARDWICK (1999). Pitcher plants (*Sarracenia purpurea*) in eastern Canadian peatlands, ecology and conservation of the invertebrate inquilines. *Invertebrates in freshwater wetlands of North America. Ecology and management*, 18 : 401-422.

- Gouvernement de la République et Canton du Jura (2014). Plan directeur cantonal du Jura fiche 3.23.2: Etang de la Gruère [en ligne]. [Consulté le 27 mars 2015]. Disponible à l'adresse : <http://w3.jura.ch/plan-directeur/>
- JORAY, M. (1942). L'étang de la Gruyère (Jura bernois): étude pollenanalytique et stratigraphique de la tourbe. *Mat. levé géob. Suisse*, 25 : 117p.
- JUNIPER, B.E., R.J. ROBINS & D.M. JOEL (1989). *The carnivorous plants*. Academic Press, San Diego, 353p.
- LANDOLT, E. (2010). *Flora indicativa*. Haupt, Berne, 376 p. [en ligne]. [Consulté le 29 mars 2015]. Disponible à l'adresse: <https://www.infoflora.ch>
- LAUBER, K. & G. WAGNER (2012). *Flora helvetica*, Flore illustrée de Suisse. Berne, Haupt, 700p.
- MCPHERSON, S. (2010). *Carnivorous plants and their habitats*. England, Redfern Natural History Production, Volume 1, 722p.
- MORET, J.L. (1992). La sarracénie dans le canton de Vaud. *Bulletin du Cercle Vaudois de Botanique*, 21: 55-57.
- NE'EMAN, G., R. NE'EMAN & A. ELLISON (2006). Limits to reproductive success of *Sarracenia purpurea* (sarraceniaceae). *American Journal of Botany*, 93 (11): 1660-1666.
- NICHOLAS, J.G. & M.E. AARON (2002). Nitrogen deposition and extinction risk in the northern pitcher plant, *Sarracenia purpurea*. *Ecology*, 83(10) : 2758–2765.
- OFEV - Office fédéral de l'environnement (2006). Espèces exotiques en Suisse: Inventaire des espèces exotiques et des menaces qu'elles représentent pour la diversité biologique et l'économie en Suisse. Connaissance de l'environnement n° 0629, Wittenberg R., Berne, 154p.
- PARISOD, C., C. TRIPPI & N. GALLAND (2005). Genetic Variability and Founder Effect in the Pitcher Plant *Sarracenia purpurea* (Sarraceniaceae) in Populations Introduced into Switzerland: from In breeding to Invasion. *Annals of Botany*, 2 (95): 277-286.
- SJÖRS, H. (1950). On the relation between vegetation and electrolytes in north swedish mire waters. *Oikos*, 2: 241-258.
- WALKER, K.J. (2014). *Sarracenia purpurea* subsp. *purpurea* (Sarraceniaceae) naturalised in Britain and Ireland: distribution, ecology, impacts and control. *New Journal of Botany*, 4 (1): 33-41.
- WEBER, E., B. KÖHLER, G. GELPKE, A. PERRENOUD & A. GIGON (2005). Schlüssel zur Einteilung von Neophyten in der Schweiz in die Schwarze Liste oder die Watch-Liste. *Botanica Helvetica*, 115:169-194.

