

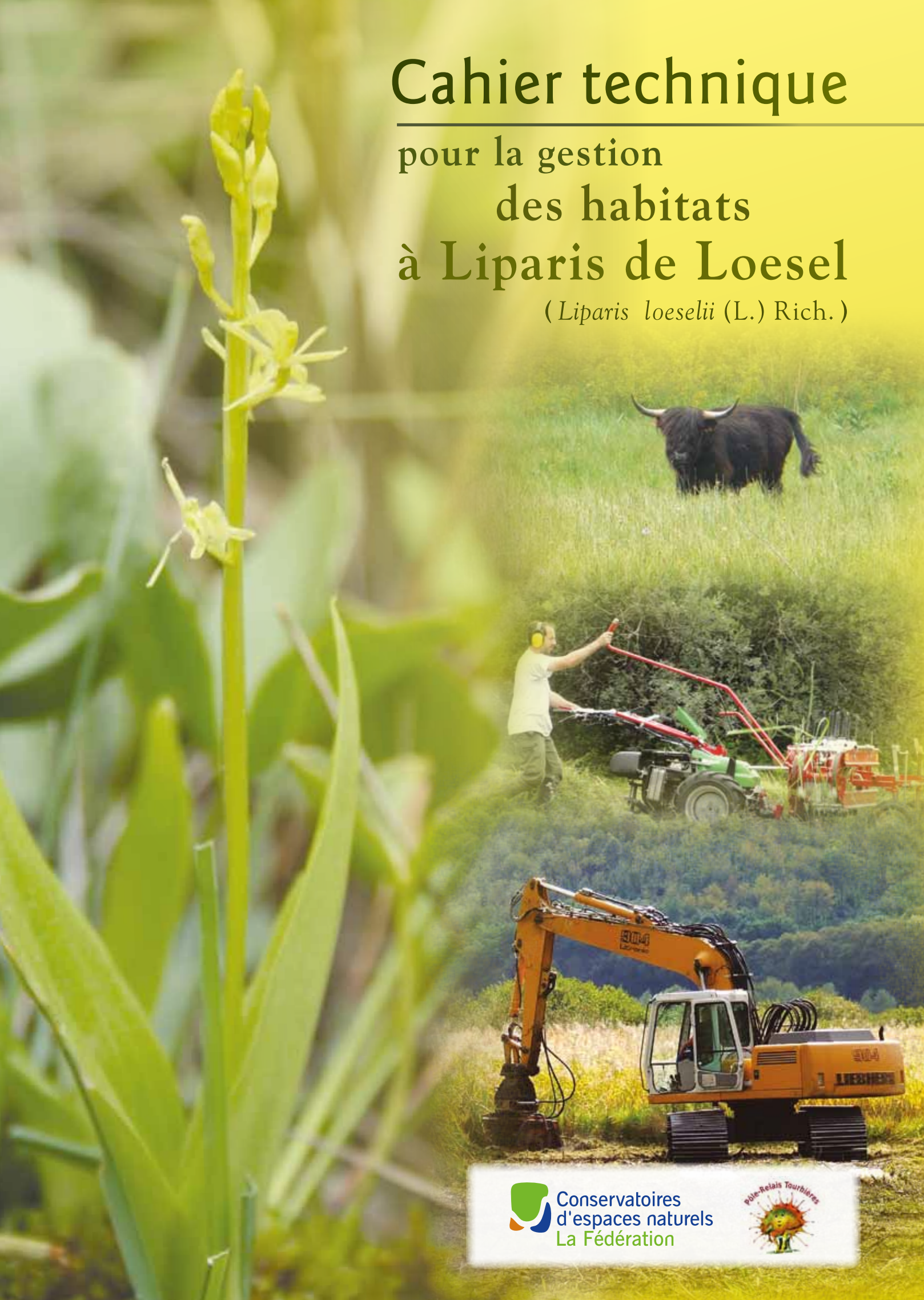
Cahier technique

pour la gestion

des habitats

à **Liparis de Loesel**

(*Liparis loeselii* (L.) Rich.)



Liparis de Loesel

- Présentation de l'espèce et de ses habitats

I. Description sommaire - p.4

- I.1. Les variétés du Liparis
- I.2. Quelques caractéristiques biologiques de *Liparis loeselii* (L.) Rich.
- I.3. Le Liparis, une espèce à éclipse
- I.4. Répartition géographique
- I.5. Confusions possibles

II. Les habitats du Liparis de Loesel - p.8

- II.1. Habitats dunaires subhalophiles
- II.2. Habitats dunaires non halophiles
- II.3. Habitats intérieurs atlantiques et méditerranéens
- II.4. Habitats intérieurs continentaux et alpins

- La conservation des populations

I. Techniques de restauration des habitats - p.11

- I.1. Restauration de l'habitat par étrépage
- I.2. Restauration de l'habitat par ouverture du milieu
- I.3. La restauration du fonctionnement hydrologique dans les tourbières

II. Les modes de gestion des habitats à Liparis de Loesel - p.16

- II.1. Gestion de l'habitat par pâturage
- II.2. Gestion de l'habitat par fauche
- II.3. Les contrats Natura 2000

- Retours d'expériences sur les techniques de restauration et de gestion des habitats à Liparis de Loesel

I. Techniques de restauration des habitats tourbeux - p.21

- I.1. Restauration du fonctionnement hydrologique en tourbières
 - I.1.1. Cas de la tourbière des Levresses (Frasne - Bouverans, Doubs)
 - I.1.2. Cas du marais du Pontet (Savoie)
- I.2. Restauration de l'habitat par étrépage

II. Techniques de gestion des tourbières à Liparis de Loesel - p.23

- II.1. La gestion pastorale des sites
 - II.1.1. Exemples de gestion pastorale en Franche-Comté et Rhône-Alpes
 - II.1.2. Cas de la tourbière de Pagny-sur-Meuse (Meuse)
- II.2. Retours d'expériences sur la gestion par fauche
 - II.2.1. Marais de Vivier (Marne)
 - II.2.2. Grand Marais de la Queue (Somme)
- II.3. Gestion par broyage
 - II.3.1. Marais de Villiers (Pas-de-Calais)
 - II.3.2. Tourbière de Cerin (Ain)
 - II.3.3. Tourbières de Cuttura (Jura) et Chaffois (Doubs)

III. Techniques de restauration des pannes dunaires - p.30

- III.1. Restauration de l'habitat par étrépage
 - III.1.1. Site des dunes de Keremma à Tréfléz (Finistère)
- III.2. Les expériences de restauration par ouverture du milieu
 - III.2.1. Restauration écologique de la dépression humide de Kerminihy (Morbihan)
 - III.2.2. Retour d'expérience sur les travaux de restauration mis en œuvre dans les pannes dunaires de Merlimont (Pas-de-Calais)

IV. Techniques de gestion des pannes dunaires - p.36

- IV.1. La gestion pastorale des pannes
 - IV.1.1. Retour d'expérience sur la gestion par pâturage du marais du Curnic (Finistère)
- IV.2. Retours d'expériences sur la gestion par fauche
 - IV.2.1. Réserve naturelle nationale de la Baie de Canche (Pas-de-Calais)
 - IV.2.2. Gestion des bas-marais dunaires de la Réserve naturelle nationale de la baie de Somme
- IV.3. Observations concernant le fonctionnement hydrologique et son impact sur les populations de Liparis
 - IV.3.1. Niveau d'eau et dissémination du Liparis
 - IV.3.2. Variations des niveaux d'eau, durée d'inondation et pluviométrie, quels effets ?

LA réalisation de ce guide technique sur la gestion des habitats à Liparis de Loesel s'inscrit dans le cadre du plan national d'action (PNA) 2010-2014 en faveur du Liparis de Loesel. Elle répond à un besoin de synthèse des retours d'expériences sur les techniques de gestion et de restauration des habitats abritant cette espèce, afin de fournir aux gestionnaires un recueil des moyens d'action existants.

Le Pôle-relais tourbières, antenne spécialisée de la Fédération des conservatoires d'espaces naturels, a été sollicité par le comité de pilotage de ce PNA pour coordonner et réaliser cet ouvrage.

Espérons qu'il contribue effectivement à la sauvegarde de cette espèce.

Présentation de l'espèce et de ses habitats

I. DESCRIPTION SOMMAIRE

Liparis loeselii (L.) Rich :

Petite orchidée entièrement verte et glabre qui est la seule espèce de ce genre présente en Europe. (le genre *Liparis* compte environ 300 espèces).

- **Taille :**
généralement de 5 à 25 cm.
- **Couleur :**
vert-jaunâtre.
- **Feuilles :**
2 feuilles basales, subopposées, engainantes.
- **Pseudobulbe :**
légèrement pyriforme, côté longitudinalement.
- **Inflorescence :**
grappe lâche de 2 à 15 fleurs mesurant 6 à 7 mm, portée par une hampe florale trigone.
- **Floraison :**
de fin mai à début juillet, parfois jusqu'à fin août.
- **Fruit :**
capsule ovale d'environ 1 cm de long, à fortes nervures longitudinales.
- **Fructification :**
automne.
- **Graine :**
ovale, d'environ 0,3 à 0,5 mm de long et 0,16 mm de large, sans albumen et à membrane réticulée.



Photo 1 - Le Liparis de Loesel est une orchidée discrète, ici dans le marais de Pagny-sur-Meuse (Meuse).
(© MAINGARD J. - Pôle-relais tourbières)

I.1. LES VARIÉTÉS DU LIPARIS

Chez cette espèce, deux variétés peuvent être distinguées. La variété *loeselii*, dite variété type, est la plus répandue en France.

Elle se distingue de la variété *ovata* essentiellement par un rapport foliaire différent. Celui-ci se situe entre 4 et 6 chez la variété type et entre 2 et 3,5 pour la variété *ovata* dont les feuilles ont une forme ovale elliptique et obtuse au sommet.

La variété type, elle, arbore deux feuilles subopposées de forme oblongue elliptique, aiguës au sommet.

Les analyses génétiques récemment réalisées semblent montrer que « la différenciation génétique entre les populations des dunes et des marais concorde relativement bien avec les déterminations des variétés *ovata* et *loeselii* » (VALENTIN B. et al., 2010).

Ce point reste toutefois sujet à discussion, certains botanistes attribuent en effet cette différence uniquement à la structure de la végétation, plus ou moins fermée.

I.2. QUELQUES CARACTÉRISTIQUES BIOLOGIQUES DE *LIPARIS LOESELII* (L.) RICH.

Il s'agit d'une hémicryptophyte vivace à pseudobulbe qui affleure à la surface du sol et persiste donc en hiver. Cette caractéristique biologique n'est pas sans conséquence sur l'aire de présence de l'espèce au sein d'un site ou d'un complexe de sites et donc en termes de gestion de son habitat. En effet, en période de hautes eaux, généralement lors des inondations hivernales, les pseudobulbes souvent enracinés de façon superficielle, peuvent se déplacer par flottaison au gré des écoulements de surface. Ce phénomène peut également compliquer le suivi des populations.

Une autre caractéristique importante pour la conservation de l'espèce est le mode de dissémination des graines. Comme pour de nombreuses orchidées terrestres, le Liparis produit une graine recouverte d'une épaisse couche de cellules réticulées (la testa), étanche et hydrophobe qui est donc facilement transportable par l'eau (hydrochorie). Là encore, les écoulements et niveaux d'eau ont certainement leur importance dans la répartition des individus, même si la reproduction sexuée ne semble pas dominante chez cette espèce (VALENTIN B. et al., 2010).



Photo 2 - La variété *loeselii* est la forme la plus courante et s'observe aussi bien dans les habitats continentaux que littoraux. (© VALENTIN B. - CBN Bailleul)



Photo 3 - La variété *ovata* semble être plutôt inféodée aux habitats littoraux. (© BUÉ A. - Conseil Général du Nord)

I.3. LE LIPARIS, UNE ESPÈCE À ÉCLIPSE

Le Liparis est souvent présenté comme une espèce subissant d'importantes variations d'effectifs, d'une année à l'autre, au sein d'une même population. Ce phénomène d'éclipse s'observe pour au moins 40% des populations françaises (VALENTIN B. et al., 2010).

S'il semble logique que ces variations résultent de l'interaction de nombreux facteurs exogènes ou propres à l'espèce, la détection des individus joue également un rôle dans les effectifs observés et leur répartition.

Le Liparis, selon le type d'habitat dans lequel il se trouve, n'est pas facilement repérable du fait de sa petite taille et de sa couleur. Lors des dénombrements exhaustifs de populations, le nombre d'observateurs, leur habitude à rechercher cette espèce mais également l'état phénologique de la plante et la structure du milieu, sont autant de facteurs influençant les résultats des comptages.

Des observations de terrain en marais de transition laissent supposer qu'un individu de Liparis ne fleurit pas chaque année (comm. pers. GUYONNEAU J.). Les conditions atmosphériques plus ou moins favorables sont évoquées comme pouvant être un facteur agissant sur la floraison (KÄSERMAN C., 1999).

L'absence de floraison rend beaucoup plus difficile la détection des individus. Il est donc fortement probable que de nombreux pieds ne soient pas observés les « mauvaises » années et que cela participe aux variations d'effectifs souvent relatées.

De plus, en termes de dynamique de population, l'observation d'individus non fleuris ne peut donc s'interpréter, de façon certaine, comme un rajeunissement de la population.



Photo 4 - *Liparis loeselii* var. *ovata* à l'état végétatif. (© CHAUMONT S. - Communauté de Communes de la Baie du Kernic)

I.4. RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE

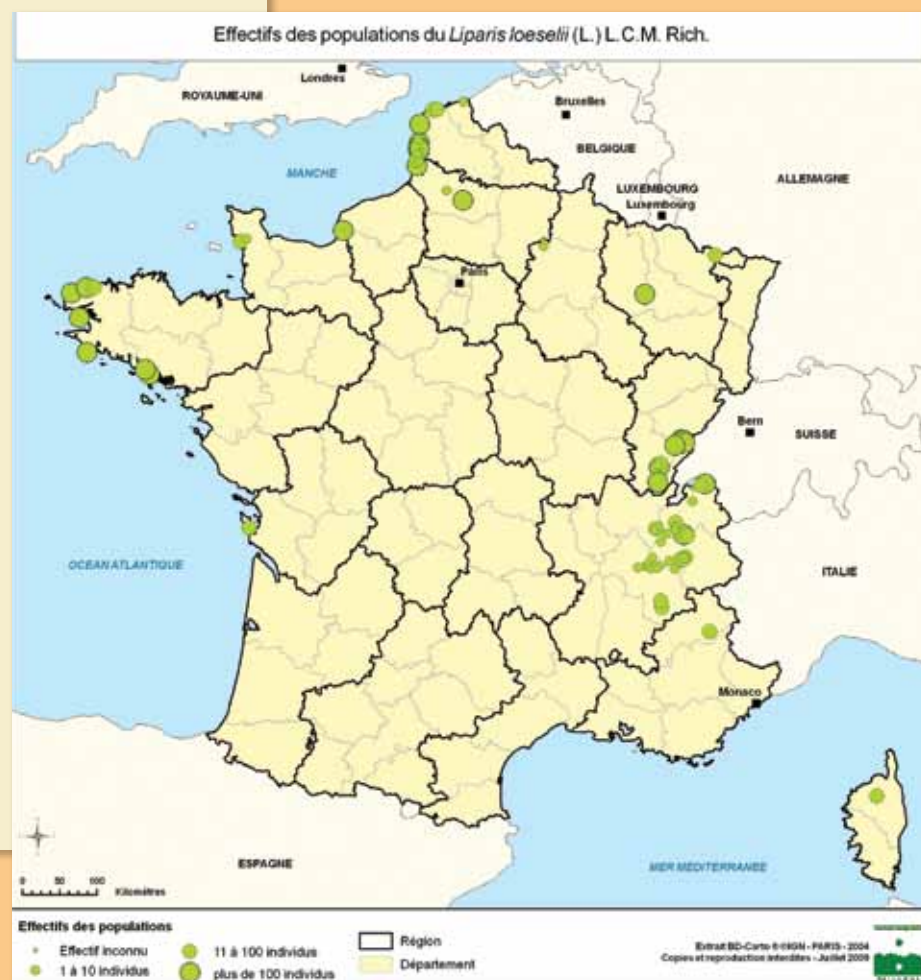
Répartition mondiale

Liparis loeselii est une espèce à répartition boréo-amphiatlantique c'est-à-dire présente en Amérique orientale, en Europe occidentale et en Asie.

Sur le territoire français

Au moment de la rédaction du plan national d'actions en 2009, 102 stations réparties dans 12 régions (Carte 1), étaient recensées en France métropolitaine (VALENTIN B. et al., 2010).

Depuis, les prospections réalisées en 2011 et 2012 ont permis de découvrir ou redécouvrir environ 11 stations, essentiellement dans les régions Rhône-Alpes (département de l'Ain) et Nord-Pas-de-Calais mais également en Haute-Normandie et en Bretagne.



Carte 1 - Répartition et effectifs des populations françaises de *Liparis loeselii* en France en 2009. (© CBN Baillieu)

I.5. CONFUSIONS POSSIBLES

La confusion avec d'autres espèces est peu probable. Le Tome 6 (espèces végétales) des « Cahiers d'habitats » Natura 2000 cite notamment le Malaxis des marais (*Hammarbya paludosa* (L.) Kuntze) (Photo 5) mais l'écologie très différente de cette espèce (tourbières acides) rend peu probable les confusions.

À l'état végétatif, la Platanthère à deux feuilles (*Platanthera bifolia* (L.) Rich.) peut également être une source de confusions, tout comme la Grande Listère (*Neottia ovata* (L.) Bluff & Fingerh.) (Photo 6).

L'Orchis grenouille (*Coeloglossum viride* (L.) Hartm) (Photo 7) est également cité dans la fiche descriptive du Liparis sur le site du CBN du Bassin Parisien.



Photo 5 - *Hammarbya paludosa* (L.) Kuntze. (© CHAUMONT S. - Communauté de Communes Baie du Kernic)



Photo 6 - *Neottia ovata* (L.) Bluff & Fingerh. (© CHAUMONT S. - Communauté de Communes Baie du Kernic)



Photo 7 - *Coeloglossum viride* (L.) Hartm. (© MULLER F. - Pôle-relais tourbières)

II. LES HABITATS DU LIPARIS DE LOESEL

D'une manière générale, cette espèce affectionne les formations végétales ouvertes (voire semi-ouvertes) des bas-marais alcalins, des marais de transition et des pannes dunaires, où elle ne rencontre que peu de concurrence avec d'autres espèces.

Cette plante pionnière se rencontre dans des milieux alcalins à neutro-alcalins. Toutefois, en Corse, le Liparis se trouve dans une tourbière légèrement acide avec un pH d'environ 6,2. Le *Liparis loeselii* peut donc se rencontrer pour des valeurs de pH comprises entre 6,2 et 8,9 (HENDOUX F. et al., 2001).

En ce qui concerne les besoins trophiques, le Liparis est présenté comme une espèce oligotrophe du fait de sa présence dans des types de végétations réputés pauvres en éléments nutritifs. Il présente également une tolérance au sel (oligo-halo-tolérance) (VALENTIN B. et al., 2010). Il est donc sensible aux pollutions provenant du bassin versant, notamment d'origine agricole.

Sa répartition altitudinale est large, du niveau de la mer jusqu'à l'étage collinéen-montagnard (environ 1 100 m). Il occupe ainsi des habitats relativement variés malgré des exigences écologiques précises.

La description complète des habitats, déjà réalisée dans le cadre du Plan national d'actions, ne sera pas reprise ici mais simplement illustrée. Pour plus de détails sur l'espèce et ses habitats, le lecteur se reportera à ce document, ou, pour des informations plus synthétiques, à la brochure de présentation de ce Plan, tous disponibles en ligne.

Les caractéristiques des habitats de certains sites seront détaillées dans le document, lors de la description des expériences de gestion.

II.1. HABITATS DUNAIRES SUBHALOPHILES

Photo 8 - Sur la façade atlantique, le Liparis peut occuper des milieux sous influence de la nappe salée avec d'autres espèces telles que le Jonc de Gérard (*Juncus gerardii* Loisel) ou encore le Glaux (*Lysimachia maritima* (L.) Galasso, Banfi & Soldano). (© VALENTIN B. - CBN Bailleul)



II.2. HABITATS DUNAIRES NON HALOPHILES

Photo 9 - Les systèmes dunaires représentent l'optimum écologique de l'espèce sur le littoral français. On l'observe en bas-marais pionniers dans l'association à Laïche naine ou sur des substrats plus évolués où il occupe l'association à Glaux et Choin noirâtre (*Schoenus nigricans* (L.)). À Merlimont (Pas-de-Calais), certaines pannes paraboliques abritent d'importantes populations de Liparis. (© VEILLÉ F. - ONF Pas-de-Calais)



II.3. HABITATS INTÉRIEURS ATLANTIQUES ET MÉDITERRANÉENS



Photo 10 - Dans le Nord de la France, le Liparis occupe les bas-marais alcalins oligo-mésotrophes où il trouve son optimum écologique à la charnière entre l'association des tremblants à Laïche filiforme et le bas-marais à Choin noirâtre. Ci-dessous le marais de Blangy-Tronville en Picardie abrite une population de Liparis. (© MULLER F. - Pôle-relais tourbières)

Photo 11 - En Corse, le Liparis est présent en tourbière alcaline de pente (*Thelypteridi - Ericetum terminalis* Gamisans et al. 1998) et en tourbière à sphaignes (*Sphagno - Ericetum terminalis* Gamisans et al. 1998), habitat inhabituel pour l'espèce. Ci-contre la tourbière alcaline de Bagliettu (Haute-Corse). (© MULLER F. - Pôle-relais tourbières)



II.4. HABITATS INTÉRIEURS CONTINENTAUX ET ALPINS



Photo 12 - Dans les Alpes et le Jura, le Liparis se trouve dans les marais alcalins et marais de transition. On l'observe également dans certaines moliniaies et cladiaies. Ici, un des milieux jurassiens abritant le Liparis. (© MULLER F. - Pôle-relais tourbières)



BIBLIOGRAPHIE

- BAJON R., avril 2000. *Liparis loeselii* (L.) Rich., 1817. [en ligne]. Muséum national d'Histoire naturelle, 2006. Conservatoire botanique national du Bassin parisien. Disponible sur <http://www.mnhn.fr/cbnp> (consulté le 15/05/2014)
- BENSÉTTI F., GAUDILLAT V., MALENGREAU D. & QUERE E. (coord.). 2002. - *Cahiers d'habitats Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 6 - Espèces végétales*. MATE/MAP/MNHN. La Documentation française, Paris, p. 224-226.
- HENDOUX F., ABOUCAYA A., BAJON R., DELAHAYE T., DESTINE B., HOFF M., MAGNANON S., PETETIN A., SEZNEC G., 2001. - *Plan national de conservation du Liparis de Loesel* (*Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Rich.). 154 p.
- KASERMAN C., 1999. - *Fiches pratiques pour la conservation - Plantes à fleurs et fougères - Liparis loeselii*. OFEFP/CPS/CRSF/PRONATURA. 2 p.
- VALENTIN B., TOUSSAINT B., DUHAMEL F. & VALET J.M., 2010. - *Plan national d'actions en faveur du Liparis de Loesel*. Conservatoire botanique national de Bailleul ; Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, 158 p.

La conservation des populations de Liparis de Loesel

Qu'il s'agisse d'un contexte de pannes dunaires ou de complexes tourbeux, la conservation des habitats naturels du Liparis de Loesel passe par des méthodes de restauration et de gestion relativement similaires.

Le tableau ci-dessous, présente de façon synthétique, les grands traits des modes de gestion utilisés pour la conservation des habitats à Liparis.

Atteintes aux populations de Liparis	Possibilités de gestion	Objectifs recherchés	Actions complémentaires
enrichissement par ligneux	défrichage par broyage	apport de lumière au sol	suivi et renouvellement de broyage sur les recrus
	défrichage manuel	diminution de l'évapotranspiration	renaturation hydrologique
	coupe des ligneux	restauration d'un habitat typique de milieu ouvert	gestion des rejets (essouchage, rognage de souches, bâchage, brûlage etc.)
	cerclage	-	gestion courante ultérieure par fauche et/ou pâturage
fermeture de la strate herbacée	broyage superficiel	ouverture de la strate herbacée	suivi de l'effet des mesures de gestion sur les populations de Liparis et sur son habitat
	pâturage	apport de lumière au sol	-
	fauche avec export	diminution de la compétition entre espèces herbacées	-
	étrépage, voire décaissement	mise à jour de la banque de graines. Rajeunissement de la dynamique	-
assèchement du milieu, abaissement de la nappe, drainage par fossés	renaturation hydrologique (bouchage de drains, pose de seuils, etc.)	remontée de la nappe	suivi hydrologique et suivi de l'évolution des habitats
	-	stabilisation du niveau de la nappe	défrichage
enrichissement trophique du milieu	fauches répétées avec export	baisse du niveau trophique	idéalement agir sur les sources de pollutions dans le bassin versant du site
	mise en place de zones tampons en périphérie des sites	limiter les apports de nutriments dans le site	
espèces exotiques envahissantes	gestion variable selon les espèces	suppression ou maintien des populations d'espèces envahissantes	-

Ces derniers sont présentés en détails dans le présent chapitre, avec des renvois vers les ouvrages de référence pour les détails techniques. Il est complété par le troisième chapitre qui décrit les retours d'expériences et l'effet de ces méthodes sur les populations de Liparis.

I. TECHNIQUES DE RESTAURATION DES HABITATS

I.1. RESTAURATION DE L'HABITAT PAR ÉTRÉPAGE

Le décapage et l'étrépage sont des techniques utilisées par les gestionnaires pour permettre la réinstallation de groupements pionniers, relancer une dynamique turfigène, diversifier les habitats ou encore favoriser une espèce, animale ou végétale ciblée. Décapage et étrépage fonctionnent sur le même principe qui consiste à enlever la végétation, l'horizon humifère et décapier la tourbe plus ou moins profondément.

Objectifs de l'étrépage

Qu'il s'agisse de pannes dunaires ou de tourbières, les travaux d'étrépage visent principalement trois objectifs :

- favoriser l'établissement de végétations pionnières ;
- mettre à jour une banque de graines qui pourrait donner naissance à de nouveaux individus de Liparis de Loesel ;
- abaisser le niveau topographique afin de s'approcher du niveau de nappe.

Méthodes, étapes et paramètres

Avant de débiter des travaux d'ampleur, le gestionnaire peut tenter d'évaluer l'efficacité de cette technique. Pour cela plusieurs options s'offrent à lui :

- des tests de germination peuvent être effectués pour évaluer la viabilité de la banque de graines du sol. Les tests se font idéalement sur différents horizons afin de déterminer la profondeur d'étrépage requise en fonction des objectifs visés ;
- des tests d'étrépage sur de petites zones et à différentes profondeurs peuvent permettre d'estimer l'efficacité de la méthode et de déterminer la profondeur requise en fonction des objectifs fixés. Cette technique est plus simple à mettre en œuvre que la précédente et permet de tirer les mêmes conclusions, avec l'avantage d'être réalisée *in situ* ;
- de simples sondages à la tarière permettent de vérifier l'hydromorphie du sol ;
- une étude des fluctuations du niveau de nappe est souhaitable lorsque l'objectif de l'étrépage est d'améliorer l'hydromorphie du sol.

Outre les préalables techniques, la réalisation de travaux d'étrépage peut être soumise à des formalités administratives. À prendre en compte la nécessité d'obtenir, le cas échéant, une autorisation de destruction (ou de déplacement) d'espèce ou d'habitat protégés avant de réaliser les travaux.

Recommandations générales pour les travaux d'étrépage destinés à favoriser les populations de Liparis (cf. également retours d'expériences en partie 3).

Photo 13 - La réalisation de tests préalables peut permettre d'éviter certains écueils. Ci-dessous une panne décapée sur laquelle la végétation n'a pas eu la réaction attendue. Cinq années après les travaux le secteur est essentiellement colonisé par les ronces. (© BERNARD G. - Pôle-relais tourbières)

Un cadre de recommandations générales concernant la restauration de l'habitat par étrépage peut être tiré des diverses expériences des gestionnaires :

- les secteurs d'étrépage peuvent être placés au sein de populations existantes, mais en déclin avéré, afin de les dynamiser. Il est également possible de réaliser des étrépages dans les secteurs exempts de Liparis mais à proximité de populations existantes afin de favoriser leur extension ;
 - le choix de l'emplacement des étrépages doit tenir compte de deux paramètres principaux : le sens du vent et le sens des écoulements superficiels ;
 - la profondeur d'étrépage peut être choisie en fonction de la variation des hauteurs de nappe (nécessite donc un suivi préalable). Elle peut également être calée sur le niveau où la plus forte densité de Liparis est observée ;
 - la surface étrépee ne doit pas être trop réduite. L'étrépage sur de grandes surfaces offre une plus grande diversité d'habitats et peut limiter l'impact de perturbations exogènes (brouillage par mollusques, piétinement, etc.) ;
 - il est conseillé d'étréper avec une légère pente irrégulière pour favoriser la diversité des micro-habitats.
- Un broyage superficiel de la tourbe peut être une alternative aux travaux d'étrépage. Cette technique plus « douce » peut être envisagée dans des milieux très sensibles tels que les marais de transition.

Pour plus de détails techniques sur l'utilisation de l'étrépage en milieu tourbeux, le lecteur pourra se reporter au « Guide de gestion des tourbières & marais alcalins des vallées alluviales de France septentrionale » disponible en ligne sur le site du Pôle-relais tourbières (rubrique Documentation - Les publications du Pôle-relais tourbières), ainsi qu'à « La gestion conservatoire des tourbières de France. Premiers éléments scientifiques et techniques - 1998 » de DUPIEUX N. .

Limites et précautions

Les travaux d'étrépages en milieux tourbeux semblent plus complexes à réaliser que dans les pannes dunaires. En effet, la portance limitée des sols tourbeux peut rendre impossible l'utilisation d'engins de chantiers traditionnels. Un recours à du matériel spécialisé ayant une faible pression au sol est souvent nécessaire.

Outre la contrainte de portance des sols, les caractéristiques des histosols rendent difficile l'obtention de niveaux topographiques précis. Cette contrainte est parfois identifiée par les gestionnaires comme un facteur d'échec des opérations de restauration de l'habitat par étrépage (LOPEZ-PINOT D., 2010).

La mise à nu du sol peut permettre l'installation d'espèces pionnières telles que le Liparis, cependant les zones étrépees sont aussi des terrains favorables pour l'installation d'espèces envahissantes (y compris exotiques). Une surveillance par le gestionnaire est donc nécessaire pour éventuellement éradiquer les espèces indésirables dès leur apparition et avant qu'elles ne prolifèrent.



I.2. RESTAURATION DE L'HABITAT PAR OUVERTURE DU MILIEU

Objectifs

L'élimination totale ou partielle des espèces formant des peuplements arbustifs et arborescents denses vise principalement à remettre en lumière les strates sous-jacentes afin de favoriser ces dernières, notamment la strate herbacée et en particulier ses stades pionniers.

Dans le cas des sites à Liparis, les gestionnaires cherchent généralement, à terme, le retour à une végétation caractéristique de bas-marais arrière-dunaire ou à des végétations caractéristiques des marais de transition et des bas-marais alcalins.

L'ouverture du milieu, l'élimination des ligneux notamment, peut être réalisée dans l'optique de limiter les phénomènes d'assèchement et de forte battance de nappe. En effet, il est généralement admis que les prélèvements racinaires, ainsi que l'interception des précipitations par le feuillage constituent des causes d'assèchement du milieu. Le gestionnaire qui cherche à restaurer et maintenir un habitat pionnier devra également anticiper la gestion ultérieure de son site. Une gestion par fauche, broyage ou pâturage est généralement nécessaire pour atteindre l'objectif de restauration de l'habitat.

Méthodes, étapes et paramètres

- Bucheronnage « classique »

Cette méthode est généralement utilisée pour éliminer les ligneux de gros diamètre, sur de petites surfaces et pour les secteurs les moins portants où les interventions mécaniques ne sont pas envisageables. Tronçonneuses et débroussailluses sont classiquement utilisées pour ces travaux.

- Broyage

L'utilisation de broyeurs peut avoir plusieurs finalités :

- broyage de la végétation ligneuse arbustive, voire arborescente. Il s'agit alors de travaux de restauration du milieu ;
- broyage d'une strate herbacée jugée trop dense. Dans ce cas, il s'agit plutôt d'opérations de gestion répétées avec une fréquence variable selon le site ;
- broyage de la strate herbacée ainsi que d'une couche très superficielle du sol. Le broyage s'apparente alors à une opération d'étrépage.

Le recours à un arrachage mécanique ou au gyrobroyage, lorsque cela est techniquement possible, donne de bons résultats notamment pour les tiges de moins de 5 cm de diamètre.

- Cerclage

La technique du cerclage consiste à supprimer, sur une hauteur d'environ 30 cm, l'écorce, le cambium et le phloème de l'arbre. Elle présente l'avantage d'éliminer les individus traités en plusieurs années. En conséquence, les conditions de température, d'humidité et d'ombrage au sol sont progressivement modifiées.

Période d'intervention

Les travaux d'ouverture de la végétation peuvent être réalisés à partir du mois de septembre, date à laquelle la plupart des espèces animales et végétales ont accompli leur cycle biologique. Une adaptation peut toutefois être nécessaire en fonction d'autres enjeux de conservation.

Dans les pannes dunaire, les hauteurs d'eau conditionnent l'accessibilité du site, la date d'intervention peut également être adaptée en fonction de ce paramètre.



Photos 14 et 15 - Exemples de broyage de différents types de végétations dans la tourbière du Grand Lemps. (© MAILLET G. - RNN du Grand Lemps)



Photo 16 - Cerclage de bouleaux. (© MONCORGE S. - CEN Franche-Comté)

Actions complémentaires

La gestion des rejets ligneux est un problème récurrent, "de nombreuses tentatives d'éradication de saules, notamment, se sont soldées par des échecs, leur capacité à rejeter n'ayant pas été suffisamment prise en compte" (CRASSOUS C. & KARAS F., 2007).

De nombreuses méthodes ont été expérimentées pour limiter les rejets : brûlage, scarification, recouvrement de la souche avec une bâche noire résistante, ennoiment. Les retours d'expérience du CEN Picardie sur la dévitalisation des souches en marais alcalins tourbeux montrent que le bâchage (seul ou en combinaison avec le brûlage) peut donner de bons résultats pour limiter les rejets sur des surfaces modérées (MAILLIER S. & REMI F., 2008). La technique de rognage des souches (Photo 18) donne également d'excellents résultats quel que soit le type de milieu. Lorsque cela est techniquement possible, les souches peuvent être arrachées.



Photo 17 - Essouchage mécanique, Belloy-sur-Somme. (© DUFOUR Y. - CEN Picardie)



Photo 18 - La technique de rognage de souches semble particulièrement efficace pour limiter les rejets ligneux. (JANIN C. - Asters, CEN Haute-Savoie)

En parallèle, il convient d'identifier les causes qui ont conduit à la fermeture du milieu. Cette dynamique naturelle d'évolution de la végétation est bien souvent accélérée par des drainages et/ou un enrichissement trophique. Des travaux de restauration hydrologique doivent donc dans certains cas être envisagés. "Le fonctionnement hydrologique doit (également) être étudié en amont du projet : un assèchement trop avancé ne permettra pas d'éradiquer les ligneux sans y mettre régulièrement des moyens importants." (CRASSOUS C. & KARAS F., 2007)

Limites et précautions

Il convient toutefois de rappeler que le maintien des boisements sur certaines parties du marais permet d'obtenir une mosaïque favorable à une diversité importante d'espèces.

Les interventions sont donc à réaliser d'une part "en mosaïque" afin de laisser des zones refuges pour certaines espèces. Et d'autre part, de façon pas trop brutale pour que les conditions de température, d'humidité et d'ensoleillement au sol ne soient pas modifiées de façon trop radicale.

Les produits de coupes doivent idéalement être exportés hors du site pour ne pas favoriser l'enrichissement trophique du milieu. Ils peuvent éventuellement être brûlés sur site, le broyat peut être valorisé de différentes manières (paillage pour stabulation, compostage, etc.)

Pour plus de détails sur les techniques de gestion des ligneux en milieu tourbeux, le lecteur pourra se reporter au « Guide de gestion des tourbières & marais alcalins des vallées alluviales de France septentrionale » disponible en ligne sur le site du Pôle-relais tourbières (rubrique Documentation - Les publications du Pôle-relais tourbières).

Liste non exhaustive de sites à Liparis gérés par broyage :

Lieu-Dit	Commune	Type de gestion	Gestionnaire
Barrage d'Intriat	Izermore (Ain)	Broyage	Conservatoire d'espaces naturels de Rhône-Alpes - Antenne Ain
Lac de Cerin	Marchamp (Ain)	Broyage	Conservatoire d'espaces naturels de Rhône-Alpes - Antenne Ain
Champoulet	Albens (Savoie)	Broyage triennal avec exportation	Conservatoire d'espaces naturels de Savoie
Marais de Mièges	Cusy (Haute-Savoie)	Broyage hivernal sans exportation	Commune de Cusy (Appui CEN 74 Asters)
Marais de Margencel	Margencel (Haute-Savoie)	Gestion par broyage récente	SYMASOL (Appui CEN 74 Asters)
Les Barbouillons	Chaffois (Doubs)	Broyage tous les 4 ans	Syndicat Mixte des milieux aquatiques du Haut-Doubs
Les Levresses	Frasne-Bouverans (Doubs)	Broyage tous les 3 ans	Syndicat Mixte des milieux aquatiques du Haut-Doubs
La Censure	Chaffois (Doubs)	Broyage 1 ha/an sur 5 ans	Syndicat Mixte des milieux aquatiques du Haut-Doubs
Combe du Grand Essart	Cuttura (Jura)	Gestion par broyage récente	Parc naturel régional du Haut-Jura

I.3. LA RESTAURATION DU FONCTIONNEMENT HYDROLOGIQUE DANS LES TOURBIÈRES

La destruction des habitats par une mauvaise gestion des eaux est identifiée comme la deuxième menace majeure pour le Liparis (VALENTIN B. et al., 2010). Les causes d'assèchement de ces biotopes sont multiples, le drainage est certainement une des causes principales dans les marais intérieurs continentaux et montagnards.

Le pompage des nappes phréatiques, la rectification des cours d'eau ou encore la création de canaux sont également à l'origine de l'assèchement d'un certain nombre de bas-marais.

Outre l'aspect quantitatif, une eau de qualité inadéquate (pH, nutriments principalement) peut également être à l'origine d'une modification des habitats à Liparis. Le caractère oligotrophe de l'espèce la rend sensible à l'enrichissement trophique des milieux.

Objectifs

L'objectif de ces travaux est généralement double :

- rehausser le niveau de nappe afin de réhydrater la tourbe (lorsque cela est encore possible) ;
- stabiliser ce niveau en limitant l'amplitude de battance de la nappe, limitant ainsi les périodes d'assèchement prolongé.

Concernant les variations de niveau de nappe, l'établissement de valeurs de référence souhaitables pour les sites à Liparis, n'est pas envisageable compte tenu de la spécificité de chacun d'entre eux (VALENTIN B et al., 2010).

Contexte et problématique de la méthode

Le fonctionnement hydrologique des bas-marais est souvent complexe. Les grands marais de plaine notamment, ont été fortement modifiés par la main de l'Homme et la restauration d'un fonctionnement originel peut s'avérer impossible.

Les perturbations hydrologiques peuvent également être causées par des modifications au sein du bassin-versant, par perturbations des circulations d'eau souterraines ou encore par les prélèvements dans les nappes (ROLFSMEIER S.B., 2007) ; dans ces cas le gestionnaire du site n'aura généralement pas la possibilité d'agir sur ces modifications.

Les grands traits d'une gestion hydrologique en faveur des populations de Liparis consisteront donc à lutter contre les modifications d'origine anthropique responsables d'un assèchement du milieu et d'une modification des cortèges floristiques. Il s'agit la plupart du temps de travaux de bouchage de drains, de pose de seuils ou de reméandrement de cours d'eau.

Méthode, étapes et paramètres

Les travaux de restauration hydrologique sont techniquement lourds et nécessitent une bonne compréhension préalable du fonctionnement hydrologique du site à restaurer.

Pour cela, une image précise de la topographie de surface est indispensable afin de connaître le sens des écoulements de surface et pour définir les caractéristiques techniques des aménagements et ouvrages à réaliser.

En complément, une étude hydrogéologique (étude géologique qui traite des eaux des nappes souterraines) peut être nécessaire pour définir la position des nappes et des sources qui alimentent le marais.

Concernant la qualité de l'eau (pH, richesse en nutriments, température) qui sera apportée dans le marais par certains travaux, le gestionnaire devrait idéalement s'assurer qu'elle sera compatible avec les objectifs de restauration du milieu.

Plusieurs exemples de restauration hydrologique en bas-marais et marais de transition sont présentés dans la troisième partie de ce document.

Pour plus de détails sur les techniques de restauration hydrologique, le lecteur pourra se reporter aux ouvrages suivants :

- « Guide de gestion des tourbières et marais alcalins des vallées alluviales de France septentrionale »
- « Tourbières des montagnes françaises - Nouveaux éléments de connaissance, de réflexion et de gestion » Disponible en ligne sur le site du Pôle-relais tourbières (rubrique Documentation - Les publications du Pôle-relais tourbières).
- « La gestion conservatoire des tourbières de France. Premiers éléments scientifiques et techniques - 1998 » de Nicolas DUPIEUX.
- « Régénération des hauts marais », 2007. OFEV Disponible en ligne sur le site de l'office fédéral de l'environnement (CH) : <http://www.bafu.admin.ch>

Dans une optique d'évaluation de l'impact des travaux de restauration hydrologique, la mise en place d'un suivi piézométrique (cf. encadré page 15) devrait idéalement avoir lieu en amont des travaux et se poursuivre à long terme. En parallèle un suivi de l'habitat devrait également être réalisé.

Limites et précautions

La restauration hydrologique des tourbières peut se heurter à certaines limites :

- après une longue période d'assèchement, la tourbe se minéralise et voit donc ses propriétés modifiées. Sa capacité de rétention en eau peut en outre être diminuée, limitant ainsi les possibilités de réhydratation de la tourbière.
- la qualité de l'eau (pH, conductivité, dureté, nutriments) qui sert à la remise en eau du marais peut être un facteur limitant. Le cas du marais de Chambrotin (Isère) illustre parfaitement cette problématique. Pour réalimenter ce marais qui souffrait d'un déficit hydrique, des sources ont été captées en amont. Il s'est avéré, *à posteriori*, que l'eau de ces sources présentait une teneur très élevée en nitrates, provenant d'intrants agricoles. Si certaines espèces patrimoniales comme le Droséra à feuilles longues se sont maintenues, le Liparis, lui, a disparu de ce marais (LOPEZ-PINOT D., 2010).

Bien que le gestionnaire n'ait généralement pas la possibilité d'agir sur ce paramètre, une vigilance est nécessaire en cas de remise en eau du marais comme l'illustre l'exemple précédent. La mise en place de zones tampons en périphérie de la tourbière peut également limiter l'apport d'intrants en provenance des zones cultivées voisines (BURKHARD Q. & al., 2010).

En Suisse, l'office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage a publié un guide permettant de déterminer les caractéristiques de ces zones tampon (OFEFP, 1997).



Photo 19 - Travaux de restauration hydrologique, tourbière des Levresses (Doubs).
(© MAGNON G. - Communauté de communes Frasnè-Drugeon)

L'étude et le suivi du fonctionnement hydrologique d'une tourbière n'est pas toujours simple : quel matériel utiliser ? Où installer les piézomètres ? À quelle profondeur ? Avec quelle fréquence d'enregistrement ?

Cette thématique a été abordée lors du colloque « scientifiques et gestionnaires : une dynamique à bénéfices réciproques » qui s'est tenu dans l'Ain en juillet 2012. Les principaux retours d'expériences tendent à montrer que :

- l'installation de piézomètres nécessite une connaissance préalable des caractéristiques de l'histosol tourbeux et des couches minérales sous-jacentes, notamment leur conductivité hydrologique. Selon la profondeur d'installation du piézomètre, l'image du comportement hydrologique de la tourbière peut être très variable ;

- il est préférable d'utiliser des enregistreurs automatiques. La qualité des séries de données est bien supérieure à celle obtenue avec des relevés manuels dont la fréquence n'est généralement pas assez élevée. Le coût d'investissement en matériel est vite compensé, les gestionnaires n'ayant plus besoin d'aller régulièrement sur site pour relever les niveaux d'eau ;

- dans le cadre de suivis diachroniques, certains modèles mathématiques (impulsion/réponses) permettent de modéliser les niveaux de nappe sur la base des données météorologiques. Cela nécessite toutefois l'acquisition et l'installation d'une station météorologique.

En conclusion du débat sur le sujet, les auteurs indiquent « qu'il convient d'abord d'élaborer un modèle conceptuel du fonctionnement de la tourbière, basé sur la topographie de surface et des sondages pédologiques permettant d'apprécier la stratigraphie de la tourbière et d'estimer le comportement hydrologique des différentes couches. » (CEN Rhône-Alpes, 2013)

II. LES MODES DE GESTION DES HABITATS À LIPARIS DE LOESEL

II.1. GESTION DE L'HABITAT PAR PÂTURAGE

Introduction

La gestion par le pâturage est minoritaire, comparée à la gestion par la fauche. Sur l'ensemble des sites à Liparis bénéficiant d'un mode de gestion (tous types d'habitats confondus), seuls 5% utilisent le pâturage (VALENTIN B. et al., 2010)

Objectifs

Le pâturage à vocation conservatoire répond classiquement à deux objectifs écologiques. Il peut être utilisé pour restaurer des milieux dégradés (souvent associé à des travaux mécaniques) en appliquant des pressions de pâturage importantes sur de courtes périodes. Il est également utilisé pour la gestion courante des milieux, généralement avec de faibles pressions de pâturage pour maintenir l'ouverture du milieu et limiter la dynamique d'enfrichement.

Méthode, étapes et paramètres

- Préconisations générales :

- les animaux doivent être relativement légers pour éviter des effets excessifs du piétinement ;
- ils doivent être rustiques, c'est-à-dire capables de consommer des arbustes, végétaux grossiers, épineux, sans refus excessifs et dans des conditions climatiques parfois difficiles ;
- exclure les compléments alimentaires ;
- interdire le vermifuge ;
- la fréquence de pâturage sur une même parcelle, tout comme sa durée, dépendent de l'état de la végétation (elle-même liée essentiellement aux conditions climatiques, hydrologiques).
- l'usage d'herbicide sous les clôtures électriques est proscrit ;
- l'usage d'intrants (engrais, pesticides) est strictement interdit.

Bien que l'utilisation du pâturage pour la gestion des sites à Liparis soit minoritaire, les quelques retours d'expériences tendent à préconiser les caractéristiques suivantes :

- en contexte littoral

Le pâturage est assez peu utilisé comme outil de gestion. Les retours d'expériences tendent à préconiser un pâturage hivernal (entrée des animaux début novembre ou début décembre) d'une durée d'un mois, avec un chargement de 0,4 à 0,5 UGB/ha/an. Certains gestionnaires estiment que le pâturage seul ne peut, à terme, être suffisant et que des opérations d'étrépage sont à prévoir en complément afin de régulièrement rajeunir le milieu notamment dans les contextes de milieux artificiels tels que les anciennes carrières d'exploitation de sable.

- en milieux tourbeux

Le pâturage est pratiqué sur de courtes périodes d'un à deux mois avant la floraison du Liparis. Le chargement y est très faible puisque la pression de pâturage s'élève par exemple à 0.08 UGB pour un site géré par des Highland cattle. Pour le site du bassin du Drugeon (Doubs), le chargement est adapté chaque année en fonction des conditions hydrologiques. Il varie entre 2 et 4 chevaux pour une surface d'environ 3ha. Ainsi pratiqué, le pâturage donne de bons résultats pour la gestion de l'habitat et des populations de Liparis (cf. retours d'expériences en partie 3).

Il faut toutefois préciser que pour une partie de ces sites l'habitat à Liparis n'est pas majoritaire et que le pâturage est aussi destiné à la gestion des milieux périphériques, constitués de moliniaies dans ce cas.

À Pagny-sur-Meuse (Meuse), le bas-marais est géré par un pâturage permanent de Konik Polski. Un suivi précis de l'impact de ce type de pâturage a été mené sur ce site, décrit précisément en troisième partie de ce document.

Limites et précautions

Ovins, bovins, caprins, équins, période et durée, chargement, etc... derrière le terme générique de « pâturage » se cache une diversité de situations. Donner une configuration idéale pour le maintien d'une population de Liparis, d'une diversité floristique maximale ou de tout autre enjeu de conservation ne semble pas possible. Les caractéristiques du pâturage doivent être adaptées au contexte local, à l'ensemble de la végétation du site, il doit être accompagné d'un suivi régulier permettant au gestionnaire de rectifier le tir si les effets du pâturage ne permettent pas d'atteindre les objectifs fixés ou entrent en contradiction avec ces derniers, d'autant plus que peu de retours d'expériences existent.

Liste non exhaustive de sites à Liparis gérés par pâturage :

Lieu-Dit	Commune	Type de gestion	Gestionnaire
Le Rondet	Sainte-Colombe (Doubs)	Pâturage extensif chevaux Haflinger	Syndicat Mixte des milieux aquatiques du Haut-Doubs
Petit Maclu	Le Frasnois (Jura)	Pâturage temporaire Highland Cattle	Conservatoire d'espaces naturels de Franche-Comté
Val Dessous	Ménétrux-en-Joux (Jura)	Pâturage temporaire Highland Cattle	Conservatoire d'espaces naturels de Franche-Comté
Marais de Pagny-sur-Meuse	Pagny-sur-Meuse (Meuse)	Pâturage permanent Konik Polski	Conservatoire d'espaces naturels de Lorraine
Marais de Bavonne	Chirens (Isère)	Pâturage bovins	Avenir, Conservatoire d'espaces naturels d'Isère
Marais du Curnic	Guisseny (Finistère)	Différentes modalités de pâturage	Commune de Guissény



Photos 20 et 21 - Les modalités de gestion par pâturage sont très variables selon les sites. Ci-dessus, un pâturage temporaire par des bovins sur un site jurassien et un pâturage extensif permanent par des équidés en Lorraine. (© BETTINELLI L. - CEN Franche-Comté / MULLER F. - Pôle-relais tourbières)

II.2. GESTION DE L'HABITAT PAR FAUCHE

Introduction

La fauche comme le pâturage extensif sont des activités agricoles traditionnelles qui ont longtemps été exercées sur les zones humides.

L'abandon de cette forme d'exploitation traditionnelle a conduit nombre de ces milieux vers l'enfrichement par le biais de la dynamique spontanée de boisement, entraînant la fermeture du milieu, une banalisation des habitats et la perte de biocénoses remarquables et d'espèces rares.

Objectifs

L'utilisation de la fauche comme outil de gestion et d'entretien des tourbières et des pannes dunaires vient donc en remplacement de ces usages traditionnels, avec pour objectif principal le maintien de milieux ouverts.

La fauche avec export des produits de coupe permet en outre :

- d'améliorer l'arrivée de lumière au sol ;
- de limiter les phénomènes d'atterrissement des milieux ;
- de réduire l'envahissement par les ligneux ;
- de lutter efficacement contre certaines espèces envahissantes.

Elle est la technique la plus couramment employée pour la gestion des sites à Liparis, qu'il s'agisse des milieux littoraux ou continentaux (VALENTIN B. & al., 2010).

Elle est mise en œuvre avec des modalités variables selon les caractéristiques des sites : intervention manuelle ou mécanique en fonction de la portance du sol et de la surface à traiter ; avec une fréquence variable en fonction de la dynamique de la végétation et de l'évolution « naturelle » du milieu.

Contexte et problématique de la méthode

La fauche est une technique qui peut être complémentaire du pâturage (gestion des refus ou alternance) ou préalable à l'installation d'un troupeau. Elle a alors une fonction de restauration.

Elle est le plus souvent utilisée seule, comme moyen de gestion. Les modalités de mise en œuvre (matériel utilisé, fréquence,

valorisation des produits, ...) très variables selon les régions, les sites, leur taille, les enjeux en présence, etc.

Elle présente un certain nombre d'avantages techniques notamment :

- outil particulièrement contrôlable qui permet d'intervenir au plus près des objectifs de gestion fixés ;
- outil adapté pour le traitement de petites surfaces ;
- se montre très efficace dans les phases de restauration du milieu.



Méthode, étapes et paramètres

Période et fréquence de fauche

D'une manière générale, une fauche réalisée à partir de début septembre (voire mi-août) permet d'éviter les périodes de nidification de la grande majorité des espèces d'oiseaux nichant au sol, de chrysalidation de nombreuses espèces d'insectes, ainsi que de floraison et de fructification de la plupart des espèces végétales.

En bas-marais alcalin, concernant la fréquence et la date de fauche, les retours d'expériences de gestion de sites en Bavière (BURKHARD Q. & al., 2010) concluent que :

- la règle de base est que plus la croissance de végétation est active, plus il faut faucher tôt et fréquemment ;
- comme le *Liparis* ne produit des graines mûres qu'en septembre ou plus tard, un fauchage ne devrait être réalisé avant début septembre que durant les années où peu d'individus de *Liparis* parviennent à fructifier. Une alternative consiste à laisser des groupes de *Liparis* ou des parties du site sans fauchage ;
- la plupart du temps, une fauche annuelle non associée à un quelconque assèchement est optimale. Une fauche irrégulière, tous les deux à cinq ans, ne suffit que dans quelques cas, où le sol est très mouillé, léger et à végétation basse sans pousse de roseaux.

Limites et précautions

Comme toutes techniques, la fauche présente des limites en terme de technicité et de résultats sur le milieu :

- nécessite dans certains cas une phase de restauration préalable (élimination des résidus ligneux, souches, parcelle mécanisable pour de grandes surfaces, ...);
- technique non sélective qui traite uniformément toutes les espèces végétales et ne favorise pas la diversité structurale des milieux ;
- risque de mortalité pour la faune ne pouvant pas fuir assez rapidement ;
- difficultés d'intervention sur les terrains très humides ou accidentés, nécessite l'utilisation de matériel spécialisé.

En Rhône-Alpes, environ une quinzaine de sites sont gérés par fauche annuelle ou bisannuelle. Ce type de gestion est donc la plus courante et il est admis qu'elle est certainement la mieux adaptée pour ce type de milieu (BONNET V., 2012). Toutefois certains gestionnaires s'interrogent aujourd'hui sur l'évolution des habitats gérés de longue date par la fauche.

Une gestion moins fréquente par broyage est envisagée en remplacement pour certains sites, la fauche régulière ayant tendance à uniformiser le milieu (cf. retours d'expériences en partie 3).



Photos 22 et 23 - Fauche manuelle à l'aide de débroussailleuses dans un marais de Picardie (© MEIRE G. - CEN Picardie) et dans une panne dunaire du Nord-Pas de-Calais. (© BUE A. - Conseil général du Nord)

Photo 24 - Gestion du marais de Berland. (© CEN Isère - AVENIR)



Photo 25 - L'Ambrette des sables (*Quickella arenaria*).
(© CUCHERAT X.)

Dans les pannes, la gestion par fauche hivernale avec export peut toutefois entrer en contradiction avec le maintien d'autres populations d'espèces patrimoniales, dont des gastéropodes et en particulier l'Ambrette des sables (*Quickella arenaria*) et les Vertigos (Vertigo de Moulins *Vertigo moulinsiana*, Vertigo étroit *Vertigo angustior* et le Vertigo septentrional *Vertigo geyeri*) qui ont notamment été mentionnés au cours des recherches menées pour la rédaction de cet ouvrage.

Ces espèces ont un fort enjeu patrimonial et pourraient être défavorisées par une gestion en faveur du Liparis. À l'automne,

ces espèces se fixent sur les restes des tiges des végétaux ou s'enfouissent dans la litière pour passer la « mauvaise » saison. Une fauche complète de la panne ou du marais, avec export, est défavorable pour ces espèces en supprimant leur habitat hivernal. Interrogé à ce sujet, Xavier CUCHERAT (malacologue travaillant sur un plan de restauration de l'Ambrette des sables en Nord-Pas-de-Calais) estime, compte tenu des éléments de connaissances sur les exigences écologiques de l'espèce, qu'en termes de gestion, la prudence et l'expérimentation sont de mises.

Une gestion en mosaïque doit être préconisée afin de laisser des zones de refuge, qui constitueraient également des zones sources pour la recolonisation. À cela, il recommande qu'une partie des rémanents (branches, troncs, etc.) soit laissée sur place pour favoriser la colonisation par l'intérieur de l'espèce. En ce sens, des placettes de 4 à 5 m² semblent suffisantes. Ces recommandations valent également pour la protection des Vertigos qui fréquentent les bas marais alcalins.

II.3. LES CONTRATS NATURA 2000

Plusieurs exemples de cahiers des charges de contrats Natura 2000 sont mis à disposition des gestionnaires de sites via le site internet du Pôle-relais tourbières : www.pole-tourbieres.org Rubrique "Documentation - Les publications du Pôle-relais - Guide de gestion des habitats à Liparis de Loesel."

Il convient de préciser que ces documents constituent des exemples de contrats mis en place pour la gestion de sites où le Liparis est présent. Ils ne sont pas directement applicables à l'ensemble des sites, mais fournissent un cadre de recommandations générales que les gestionnaires devront adapter à leur contexte. Les dates de fauche et les périodes de pâturage par exemple peuvent fortement varier en fonction de la localisation du site (altitude, climat, domaine biogéographique, ...), des enjeux en présence sur le site ou encore de l'état hydrique qui conditionne en partie le choix de la technique de gestion, la fréquence d'intervention, etc.

Liste non exhaustive de sites à Liparis gérés par fauche :

Lieu-Dit	Commune	Type de gestion	Gestionnaire
Marais de Lavours	Beon et Ceyzerieux (Ain)	fauche triennale	Réserve naturelle du Marais de Lavours
Marais la Mure sud	La Mure (Isère)	fauche annuelle	Conservatoire d'espaces naturels d'Isère - Avenir
Marais la Mure nord	La Mure (Isère)	fauche annuelle	Conservatoire d'espaces naturels d'Isère - Avenir
Marais de Berland	Saint-Christophe sur Guiers (Isère)	fauche annuelle	Conservatoire d'espaces naturels d'Isère - Avenir
Etelles	La Table (Savoie)	fauche bisannuelle	Conservatoire d'espaces naturels de Savoie
Berthollet	Bourget en Huile (Savoie)	fauche bisannuelle	Conservatoire d'espaces naturels de Savoie
Marais de Saint-Jean	Saint-Jean de Chevelu (Savoie)	fauche bisannuelle	Conservatoire d'espaces naturels de Savoie
Marais de Saint-Jorioz	Saint-Jorioz (Haute-Savoie)	fauche bisannuelle	ASTERS - SILA
Marais de Villiers	Saint-Josse-sur-Mer (Pas-de-Calais)	fauche alternées	Conservatoire d'espaces naturels du Nord et du Pas-de-Calais
Marais du Vivier	Chenay (Marne)	fauche hivernale exportatrice	Conservatoire d'espaces naturels de Champagne-Ardenne
Dune Dewulf	Leffrinckoucke et Zuydcoote (Nord)	fauche annuelle exportatrice	Conseil général du Nord
Dune de la Slack	Wimereux (Pas-de-Calais)	fauche fréquence variable	EDEN 62
Dune de la Canche	Etaples, Camiers et Lefaux (Pas-de-Calais)	fauche fréquence variable	EDEN 62
Dune de Berck	Berck (Pas-de-Calais)	fauche fréquence variable	EDEN 62
Les Garennes / Les 12 parts	Merlimont (Pas-de-Calais)	fauche fréquence variable	Office national des forêts
Zone humide de Kerminihy	Erdeven (Morbihan)	fauche avec exportation	Conseil général du Morbihan

Retours d'expériences sur les techniques de restauration et de gestion des habitats à Liparis de Loesel

I. TECHNIQUES DE RESTAURATION DES HABITATS TOURBEUX

I.1. RESTAURATION DU FONCTIONNEMENT HYDROLOGIQUE EN TOURBIÈRES

Actuellement, peu de sites ont bénéficié d'une restauration de leur fonctionnement hydrologique accompagnée d'une évaluation de son impact sur une population de Liparis. Deux cas sont présentés ci-dessous.

I.1.1 Cas de la tourbière des Levresses (Frasne - Bouverans, Doubs)



La tourbière des Levresses constitue un exemple pertinent en termes de technicité, mais pour lequel les gestionnaires manquent encore de recul en ce qui concerne l'impact sur le milieu.

Comme de nombreuses tourbières du secteur, elle a fait l'objet d'une exploitation artisanale de la tourbe du XVIII^e au début du XX^e siècle. Pour faciliter l'exploitation, des opérations de drainage avaient été réalisées à l'époque, la tourbière en conserve encore aujourd'hui les stigmates (Photo 26).

L'extraction de la tourbe a par endroit atteint 4 mètres de profondeur, modifiant ainsi considérablement la tourbière. Les milieux actuellement présents résultent de la cicatrisation de ces fosses d'extraction et sont donc d'origine secondaire.

L'impact des fossés drainants sur le fonctionnement hydrologique de la tourbière a été mis en évidence par l'étude de GUYONNEAU J. en 2004. Afin de restaurer ce fonctionnement, en particulier pour stabiliser les niveaux piézométriques estivaux, un chantier de bouchage de drains a été réalisé en 2011 dans le cadre d'un contrat Natura 2000 (pour plus d'informations sur les techniques employées, consulter la fiche technique disponible sur le site du Pôle-relais tourbières – Rubrique documentation – Fiches retours d'expériences)

Les premières observations sur les niveaux de nappe montrent que les travaux de restauration sur ce site ont parfaitement fonctionné. Le suivi à long terme permettra de confirmer ou d'infirmer ces premières observations (*comm. pers.* MAGNON G.). Les effectifs de Liparis sont suivis depuis 2002. Ils comptaient jusqu'en 2011 une centaine d'individus et la population présentait une certaine stabilité (Graphique 1)

Entre 2011 et 2012, la population de Liparis a vu ses effectifs passer de 134 à 1657 individus. Cette augmentation spectaculaire ne peut être attribuée uniquement à ces travaux de restauration hydrologique, le suivi à plus long terme est ici indispensable car de telles fluctuations d'effectifs ne sont pas rares chez cette espèce à éclipse. Précisons également que le secteur bénéficiait d'opérations de broyage mécanique tous les 3 ans. L'impact du bouchage de drains sur la dynamique des ligneux, la Bourdaine et les Saules en particulier, sera également intéressant à suivre.

I.1.2. Cas du marais du Pontet (Savoie)

Le marais du Pontet a fait l'objet de travaux de drainage assez importants dans les années 1980. La restauration de ce marais a consisté en la pose de seuils sur le drain central (Photo 28); le cours d'eau traversant le marais a également été renaturé en 2009 et la station est gérée par fauche annuelle depuis 2005.

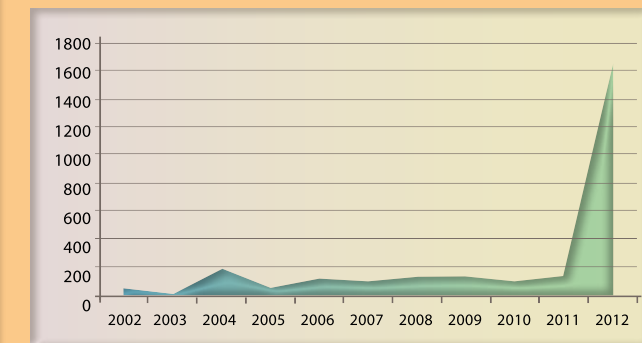
Si l'impact des seuils sur le niveau de nappe n'a pu être évalué précisément par les suivis piézométriques, ces derniers ayant été installés lors des travaux, un suivi de l'impact de la restauration sur les habitats est en cours.



Photo 26 - Un des fossés drainants de la tourbière des Levresses. (© Communauté de communes Frasne-Drugeon)



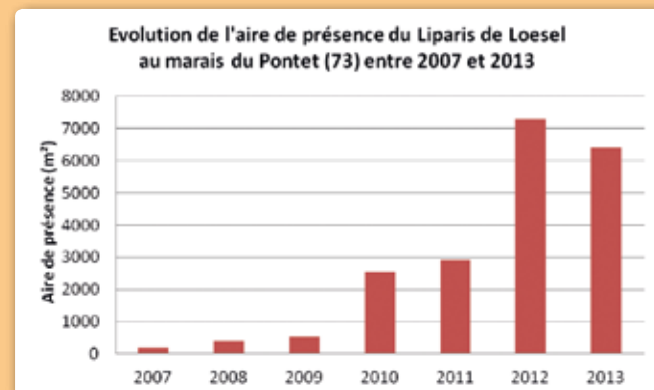
Photo 27 - En fonction de la topographie, deux techniques différentes ont été utilisées (bouchage à la sciure et palissades) pour restaurer le fonctionnement hydrologique de la tourbière. (© Communauté de communes Frasne-Drugeon)



Graphique 1 - Évolution des effectifs de la population de Liparis de la tourbière des Levresses. (© Communauté de communes Frasne-Drugeon)

La station de Liparis occupe une grande partie de la moitié nord du marais. Des pieds isolés occupent de petites surfaces dans la partie sud du marais. On retrouve le Liparis principalement dans de petits secteurs de bas-marais alcalins et dans la roselière peu à moyennement dense.

La surface de l'aire de présence du Liparis a énormément augmenté à partir de 2010 (Graphique 2). La population est moyennement dense sur ce site (fréquence d'occurrence entre 10 et 15 % selon l'année). Le suivi doit être maintenu dans les années à venir pour confirmer la tendance observée et l'impact de l'opération de réalimentation en eau sur la population du marais.



Graphique 2 - Évolution de l'aire de présence du Liparis de Loesel au marais du Pontet (Savoie) entre 2007 et 2013. (© CBN A)



Photo 28 - Seuil installé sur le drain central du marais du Pontet. (© CEN Savoie)



Photo 29 - En milieu tourbeux les travaux de restauration nécessitent bien souvent l'utilisation d'engins spécialisés compte tenu de la faible portance des sols. (© CEN Champagne-Ardenne).

I.2. RESTAURATION DE L'HABITAT PAR ÉTRÉPAGE

En Champagne-Ardenne, dans le marais de Chenay (Marne), des opérations d'étrépage sur une surface d'environ 800m² avaient été prévues au plan de gestion, visant à favoriser les espèces pionnières telles que le Droséra à longues feuilles (*Drosera longifolia* L.), la Grassette vulgaire (*Pinguicula vulgaris* L.) et le Liparis de Loesel. Les gestionnaires ont dû annuler ces travaux dans les secteurs les plus humides au vu des contraintes de portance du sol. Le chenillard utilisé pour ces travaux s'est en effet enlisé sur des secteurs plus secs et plus portants lors de la réalisation de 2 placettes expérimentales (de 50 et 150 m²). De la même façon, la tourbe décapée n'a pu être exportée à l'aide de l'engin comme prévu initialement.

L'utilisation d'une pelle à bras pour ce genre de travaux permet en outre de limiter les allers et retours et donc les risques d'enlèvement.

L'objectif principal des gestionnaires était de retrouver la banque de graines. Le niveau de nappe étant assez proche du niveau du sol, un décaissement de 20 cm de profondeur a été jugé suffisant. Les résultats de ces travaux n'ont, pour l'instant, pas permis d'atteindre les objectifs fixés :

- dans la placette de 50 m², une vasque d'eau s'est formée puis a été colonisée par des espèces d'eau stagnante, quelques characées et des roseaux. Cette placette est ainsi devenue très favorable pour les odonates mais ni le Liparis, ni la Grassette vulgaire n'ont colonisé la zone ;
- les résultats sont différents dans la placette de 150m², où une végétation de bas-marais alcalin s'est formée. Là encore, l'objectif « Liparis » n'a pas été atteint, on notera toutefois l'apparition de *Lysimachia tenella* L. sur cette zone ;

- malgré l'absence de Liparis, ces placettes ont permis de recréer des milieux pionniers avec des plages de tourbe nue, colonisées par des espèces pionnières au détriment de groupement à molinie très dense.

Dans l'Ain, des tests d'étrépage ont également été effectués sur la tourbière de Cerin mais sans succès car les espèces patrimoniales visées par ces travaux ne sont pas réapparues. Dans ce cas, la difficulté d'obtenir des niveaux topographiques favorables aux espèces visées est avancée comme explication (LOPEZ-PINOT D., 2010).

II. TECHNIQUES DE GESTION DES TOURBIÈRES À LIPARIS DE LOESEL

II.1. LA GESTION PASTORALE DES SITES

II.1.1. Exemples de gestion pastorale en Franche-Comté et Rhône-Alpes

Dans la vallée du Drugeon (Doubs), un site abritant une petite population (Le Rondet - Sainte-Colombe) est pâturée de manière extensive depuis 2007. Les gestionnaires adaptent la pression de pâturage chaque année en fonction de l'état hydrologique du site. Deux à quatre chevaux pâturent les 3,3 ha pendant une durée d'environ un mois avant floraison du Liparis.

La population y est suivie depuis 2002, année où elle ne comptait que 5 individus. L'effectif est descendu à 3 individus en 2006 puis a atteint 11 pieds en 2010 et 41 en 2012.

On ne peut que constater l'augmentation significative du nombre de pieds sur ce site et la présence continue de l'espèce depuis au moins 10 ans. D'après la synthèse des suivis 2012 réalisée par le Conservatoire botanique national de Franche-Comté, cette augmentation semble attribuable à la gestion mise en place. Elle a en effet « permis d'ouvrir la strate herbacée en dégageant les buttes sans générer de surpiétinement. » (GUYONNEAU J., 2012)

Toujours en Franche-Comté, deux sites à Liparis gérés par le Conservatoire d'espaces naturels bénéficient d'une gestion pastorale.

La population située sur la commune du Frasnois (Jura) est gérée depuis 2011 par un pâturage temporaire de bovins Highland cattle. En 2011, le chargement instantané a été très faible, c'est-à-dire de 0.5 UGB/ha sur une période de 2 mois avant la floraison du Liparis (avril et mai), soit un chargement de 0.08 UGB/ha/an.

Il est difficile de se prononcer sur l'impact de la gestion. On peut cependant noter une augmentation spectaculaire des effectifs en 2012, suite à la première année de pâturage, passant de 81 à 591 pieds. Ces comptages ont été effectués plusieurs années de suite par les mêmes observateurs et sont donc *a priori* comparables. L'effort de prospection a cependant été légèrement plus important la dernière année (personnes supplémentaires) mais il ne peut expliquer à lui seul cette forte augmentation.

Seul le suivi à plus long terme permettra de confirmer ou d'infirmer ces premières observations sur la population de Liparis.

L'évolution du milieu, constitué par un bas-marais neutro-alcalin de transition, est également suivi compte tenu de sa fragilité potentielle face au piétinement.

Ce type de gestion est également pratiqué pour 2 sites rhônalpins, le marais des Bidonnes (Divonne-les-Bains, Ain) et le marais de Bavonne (Chirens, Isère)

Le site de l'Ain est géré depuis 15 années par un troupeau d'Aurochs qui a permis une régression notable de la bourdaine. Toutefois, des effets indésirables ont été observés, notamment une déstructuration du sol dans les secteurs les plus humides et également un impact sur certaines espèces patrimoniales qui n'arrivaient pas à graines. (LOPEZ-PINOT D., 2010). La population actuelle sur ce site est réduite à quelques individus sur moins de 10 m². La population iséroise est également très petite.



Photo 30 - Pâturage d'un site à Liparis par les Highland Cattle. (© BETTINELLI L. - CEN Franche-Comté)

II.1.2. Cas de la tourbière de Pagny-sur-Meuse (Meuse)

En Lorraine, le marais de Pagny-sur-Meuse est géré de manière extensive et permanente par un troupeau de chevaux Konik Polski depuis 1988. L'évaluation précise de l'impact de la gestion grâce à différents protocoles permet de bénéficier d'un retour d'expérience pertinent décrit ci-après.

Le marais de Pagny-sur-Meuse, plus grande tourbière alcaline de Lorraine (80 ha), occupe l'ancien lit de la Moselle, formé lorsque celle-ci se jetait dans la Meuse. La gestion du site est assurée depuis 1987 par le CEN Lorraine avec pour objectif principal la conservation des habitats typiques de la tourbière alcaline, alors menacés par la dominance de la molinie, des phragmites et des arbustes (saules en particulier).

Il est important de souligner que le Liparis était absent du site en 1987 lorsque le CEN Lorraine s'est vu confier la gestion du marais. Les mesures de gestion ont donc été définies dans une optique de gestion globale de l'écosystème, avec pour objectif principal le retour à un habitat typique de bas-marais alcalin.

Le choix d'une gestion par pâturage fut à l'époque motivé par l'impossibilité technique de réaliser une fauche mécanique et par les expériences concluantes de ce mode de gestion en Camargue et au Marais Vernier. Les chevaux Konik Polski furent choisis pour leur rusticité mais également dans une logique de sauvegarde zoologique de cette race polonaise descendante du cheval sauvage européen (Tarpan des forêts).

Compte tenu du caractère expérimental de ce type de gestion sur le site, il fut retenu de suivre l'évolution du milieu sur le long terme. La pression de pâturage est mesurée selon un protocole basé sur le taux d'abroustissement des végétaux par les équidés. Six classes ont été définies en fonction du pourcentage de végétaux pâturés (Tableau 1).

Le taux d'abroustissement est mesuré en 450 points de l'enclos et cartographié chaque année afin d'évaluer la répartition et l'hétérogénéité de la pression de pâturage (Carte 2)



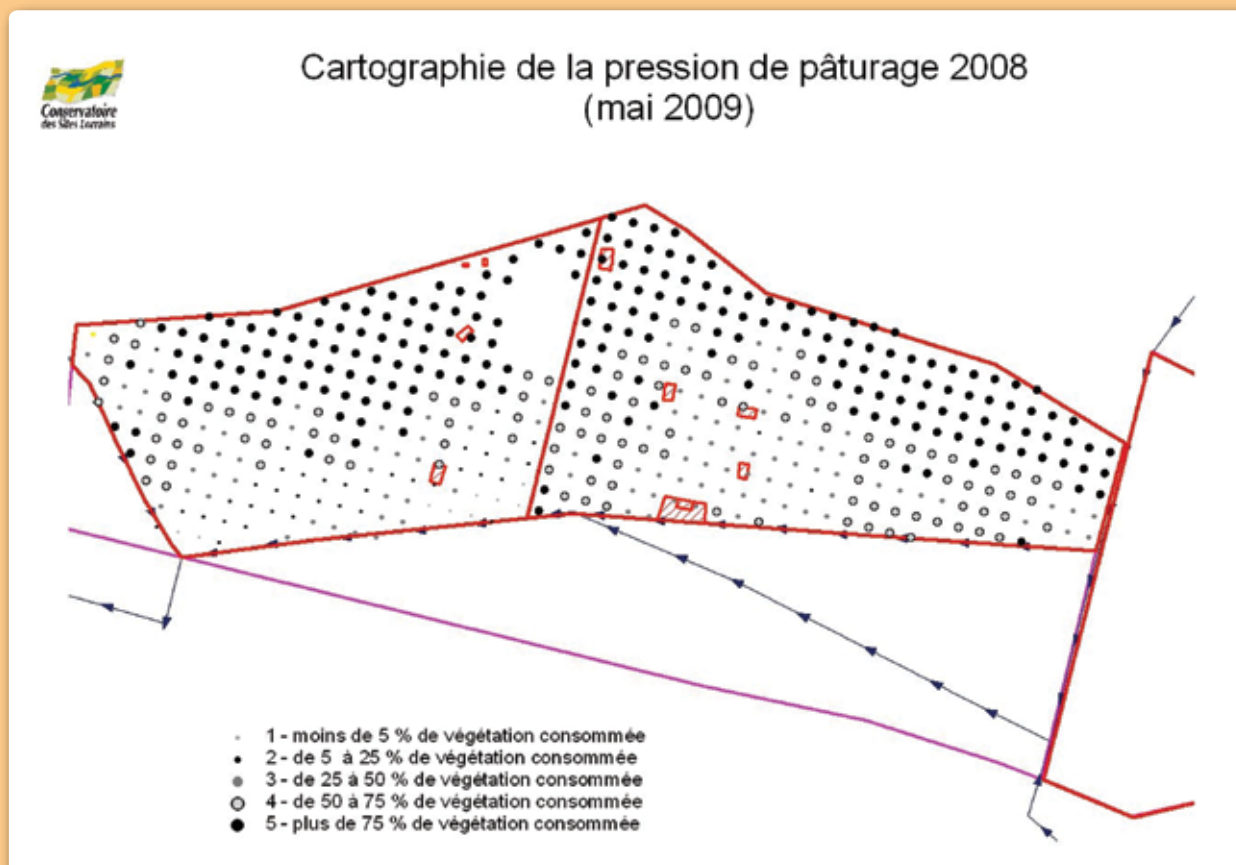
Évolution de la population de Liparis

Depuis l'apparition en 1992 des 2 premiers pieds de Liparis de Loesel dans l'enclos initial de pâturage à Pagny-sur-Meuse, la population s'est fortement développée et étendue. À partir de 1999, il a été retenu de procéder à l'évaluation et la localisation précises de cette population exceptionnelle pour la Lorraine.

Le dénombrement fut pratiqué sur un plan quadrillé (77 carrés de 20 m x 20 m soit sur une zone de prospection de 3 ha) où les observateurs dénombrent tous les pieds fleuris et non fleuris visibles. À noter que quelques pieds sont également signalés présents de façon dispersée en dehors de cette placette permanente, qui toutefois comporte plus de 90 % de la population et reste donc pleinement significative de l'évolution de la population de tout le site.

1 - inf à 5% de végétation pâturées
2 - 5 à 25% de végétation pâturées
3 - 25 à 50% de végétation pâturées
4 - 50 à 75% de végétation pâturées
5 - sup. à 75% de végétation pâturées
6 - surpâturage avec sol mis à nu

Tableau 1 - Classes de mesure de la pression de pâturage (© CEN Lorraine)



Carte 2 - Exemple de cartographie de la pression de pâturage. (© CEN Lorraine)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2008	2009
Pieds fleuris	-	172	127	58	377	425	12	100
Pieds non fleuris	-	59	92	111	530	467	30	190
Taux de floraison	-	74%	58%	34%	42%	48%	29%	34%
Nombre total de pieds	225	231	219	169	907	892	42	290
Estimation de la population totale	300	300	300	200	2000	1800	150	300

Tableau 2 - Évolution des effectifs de Liparis de Loesel entre 1999 et 2009. (© CEN Lorraine)

Après une forte dynamique initiale de colonisation, la population a connu un apogée de ses effectifs en 2003 et 2004 avec près de 2000 pieds, puis une décroissance continue a été mesurée pour atteindre un effectif de 300 individus en 2009.

D'après la connaissance acquise jusqu'en 2009 (pas d'autres relevés entre 2009 et 2012), l'aire principale de présence montrait une tendance à la baisse, cependant les observations de Liparis devenaient plus fréquentes en dehors, soit dans la partie ouest de Pagny.

En 2012 le protocole national de suivi a été appliqué à Pagny-sur-Meuse. Les mesures d'Aire de Présence (AP) et les calculs de Fréquence d'occurrence indiquent pour Pagny-sur-Meuse une AP de 2,5 ha et une fréquence de 3,8 %. Considérant ces données, la population globale de Liparis s'élèverait à environ 2500 individus.

Si l'on retrouve en 2012 les évaluations maximales faites en 2003, la différence de méthode laisse cependant supposer une baisse de densité dans l'aire d'origine.

Malgré tout, l'état de conservation de la population de Liparis de Loesel à Pagny-sur-Meuse doit être considéré comme bon à excellent.

Principales conclusions de l'impact de la gestion du marais de Pagny-sur-Meuse

- Le pâturage est un outil de gestion pertinent si la répartition et les pressions de pâturage peuvent être maîtrisées. Un indice de 3,3 (soit 33 % de végétation consommée) est ici obtenu avec un chargement permanent de 130 kg / ha et donne les résultats suivants :

- retour d'un bon état de conservation de l'habitat de tourbière basse alcaline (CNN200 7230);
- forte régression de la cladiaie (7210*) mais maintien de *Cladium mariscus* (L.) Pohl (Marisque);
- cortèges d'invertébrés plutôt favorisés (coléoptères) à non impactés (Agrion de Mercure, Vertigo de Moulin);
- limitation partielle de la dynamique de colonisation ligneuse mais sans arrêt de celle-ci.

- La fauche hivernale pratiquée tous les 4 ans permet, dans ce contexte, la conservation des populations de *Cladium mariscus* et *Schoenus nigricans*.

- Le maintien de zones sans gestion assure des niches écologiques pour les espèces de litières.

- En ce qui concerne la relation entre pression de pâturage et évolution des effectifs de Liparis, il semblerait qu'un indice de pâturage compris entre 3 et 5 soit favorable à l'espèce avec un optimum pour l'indice 4, soit entre 50 et 75% de végétation consommée.

- Aucun secteur à Liparis n'ayant été fauché, il n'est pas possible de se prononcer sur la plus grande pertinence de l'une ou l'autre des techniques pour ce site.

- Parmi les facteurs possibles expliquant les fortes variations observées, la dynamique propre de l'espèce et l'impact des niveaux printaniers et estivaux de la nappe peuvent être avancés.

Ainsi, la gestion des habitats naturels de la tourbière de Pagny-sur-Meuse semble répondre aux objectifs assignés par les gestionnaires, c'est-à-dire un maintien ou retour à un bon état de conservation des habitats et de leurs espèces inféodées.

II.2. RETOURS D'EXPÉRIENCES SUR LA GESTION PAR FAUCHE

II.2.1. Marais de Vivier (Marne)

Dans la Marne, la dernière station du département est suivie depuis 2009. Le Liparis se développe dans le Marais du Vivier au sein de tapis muscinaux des stades initiaux des formations à Choin noirâtre (*Eriophoro gracilis* - *Caricetum lasiocarpae*) en compagnie d'autres espèces patrimoniales comme le Mouron délicat (*Lysimachia tenella* L.) et le Droséra à feuilles longues (*Drosera longifolia* L.). Sans gestion pendant une période de 3 années, le secteur à Liparis se voyait fortement colonisé par les Roseaux (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.), le marisque et les ligneux (Photo 31).

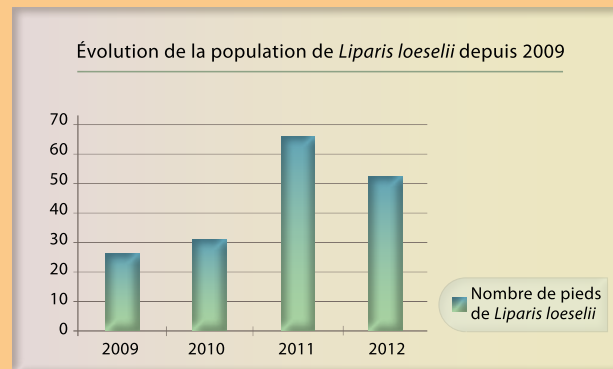


Photo 31 - Vue générale du secteur à Liparis sans gestion depuis 3 ans. (© CEN Champagne-Ardennes)

Une fauche hivernale, avec exportation des produits de coupe, a été réalisée en 2010 sur une surface de 700 m² (Photo 32). La faible portance des sols et la sensibilité du milieu n'ont pas permis d'intervenir avec des machines, la fauche a donc été réalisée avec des débroussailluses thermiques.

Les secteurs à forts enjeux (stations avérées de *Liparis* et de *Droséra*) ont été identifiés et délimités pour éviter le piétinement lors de la fauche. Pour la hauteur de coupe, la consigne stricte est de ne pas écorcher le sol.

Les résultats semblent probants puisque le nombre d'individus a plus que doublé l'année suivant la fauche (Graphique 3). Une visibilité améliorée par la coupe des végétaux, ainsi qu'un plus grand nombre d'observateurs pourraient aussi expliquer cette augmentation. La pérennisation de la gestion et des suivis est donc indispensable pour confirmer ou infirmer cette tendance.



Graphique 3 - Évolution de la population de *Liparis* dans le marais du Vivier. (© CEN Champagne-Ardenne)

La gestion aura également été bénéfique pour d'autres espèces, quatre pieds d'*Eriophorum latifolium* Hoppe ont été (re)découverts suite aux travaux. *Dactylorhiza praetermissa* (Druce) Soó a également été observé pour la première fois.



Photo 33 - Fauche automnale annuelle et sciage des touradons semblent être un mode de gestion convenant au *Liparis* dans ce marais de la Somme. (© MEIRE G. - CEN Picardie)



Photo 34 - Vue d'un touradon scié. (© MEIRE G. - CEN Picardie)



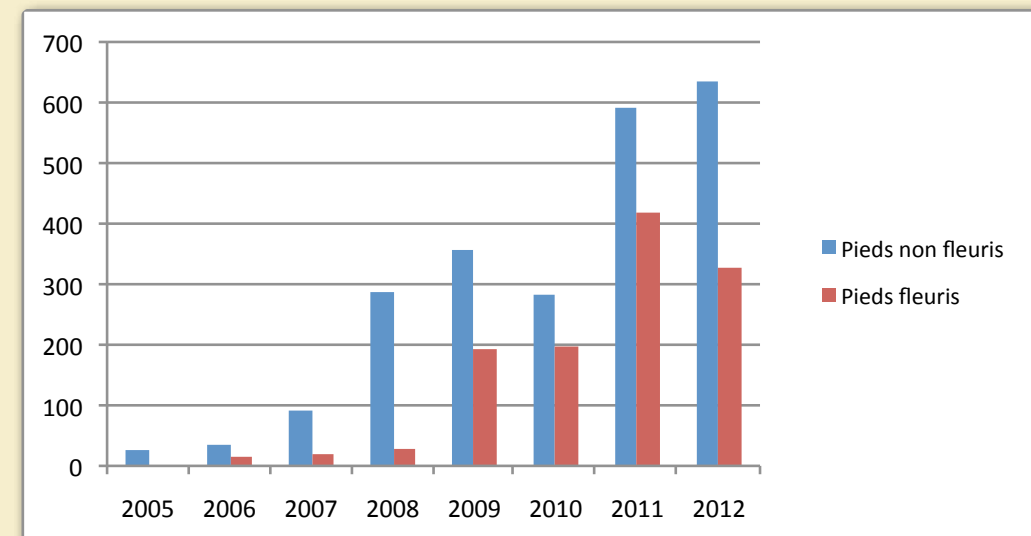
Photo 32 - Station de *Liparis* après la fauche. (© CEN Champagne-Ardenne)

II.2.2. Grand Marais de la Queue (Somme)

Dans la Somme, une gestion similaire, c'est-à-dire une fauche annuelle réalisée fin octobre début novembre est mise en œuvre dans le secteur à *Liparis* du Grand Marais de la Queue. Compte tenu des contraintes du site, la fauche est réalisée à l'aide de débroussailluses thermiques et la matière est exportée manuellement grâce à des brancards (Photo 33). Une gestion annuelle est nécessaire dans ce milieu où la dynamique de la végétation est très forte. Sans fauche, le milieu évolue rapidement vers des stades de roselières puis en aulnaie en 5 à 10 ans.

La fauche réalisée dans cette cariçaie tourbeuse à *Laïche* paniculée ne permet pas d'intervenir directement sur les touradons, les gestionnaires ont donc fait l'expérience de scier quelques-unes de ces formations (Photo 34). Les premières observations de terrain montrent que de nouveaux individus peuvent s'installer sur ces touradons sciés.

D'une manière générale sur ce site, la mise en place d'une gestion annuelle par fauche exportatrice depuis novembre 2010 semble avoir été favorable au développement de l'espèce (Graphique 3). La mise en place des mesures de gestion s'étant accompagnée d'un changement dans le protocole de suivi de la population, la comparaison avec les données antérieures à 2010 n'est malheureusement pas fiable.



Graphique 4 - Évolution des effectifs de *Liparis* dans le marais de Blangy-Tronville. (© CEN Picardie)

Les effectifs relevés en 2012 sont similaires à ceux de 2011. La légère baisse d'effectifs (866 individus en 2012 contre 958 en 2011) peut être imputée à une pression d'observation plus faible (2 observateurs contre 4 en 2011). Cette hypothèse reste à confirmer sachant que des contraintes externes (météo, niveau d'eau...) peuvent également expliquer des variations interannuelles.

Outre cette augmentation, les trois premières années de suivi ont également permis de mettre en évidence une augmentation du nombre d'aires de présence, une progression du *Liparis* au sein de sa station historique et sur des secteurs auparavant non gérés. Une diminution de l'occurrence de l'espèce est toutefois notée en marge d'une bétulaie, actuellement sans explication.

“ En Rhône-Alpes de nombreux sites à *Liparis* sont gérés par fauche exportatrice annuelle ou bisannuelle. Ce mode de gestion semble bien adapté à ce type d'habitats et aux espèces inféodées dont le *Liparis*. Toutefois, après avoir mis en œuvre ce type de gestion depuis plusieurs années sur certains sites de Haute-Savoie, on observe une « densification » du couvert végétal qui à terme semble redevenir plutôt défavorable au *Liparis*.

Pour cette raison nous envisageons d'expérimenter, sur certains sites, un broyage tous les trois ans.”

Dominique LOPEZ-PINOT, Asters, Conservatoire d'espaces naturels de Haute-Savoie.

II.3. GESTION PAR BROUYAGE

Le broyage, tout comme la fauche, est fréquemment utilisé pour la gestion courante de marais abritant le *Liparis*. Nous évoquerons ici les expériences de broyage de la végétation herbacée et non les opérations de broyage de ligneux qui constituent plutôt une technique de restauration.

II.3.1. Marais de Villiers (Pas-de-Calais)

Une expérience originale, en termes de matériel utilisé, est menée dans le marais de Villiers à Saint-Josse (Pas-de-Calais) où les layons et platières sont broyés à l'aide d'un engin dérivé d'une dameuse de piste de ski équipée d'un gyrobroyeur.

La population de *Liparis* occupe la partie centrale de cette tourbière, au sein des tremblants neutrophiles à *Joncs* à fleurs obtuses et *Laïche* filiforme (*Junco subnodulosi* - *Caricetum lasiocarpae*) et dans les secteurs à *Choin* noirâtre (*Cirsio dissecti* - *Schoenetum nigricantis*).



Photo 35 - La réalisation de layons est possible dans les secteurs les plus humides grâce à cette dameuse de piste de ski équipée d'un gyrobroyeur. (© GALLET B. - CEN Nord Pas-de-Calais)



Photo 36 - La dameuse équipée d'un gyrobroyeur permet d'intervenir sur des secteurs très peu portants. (© GALLET B. - CEN Nord Pas-de-Calais)

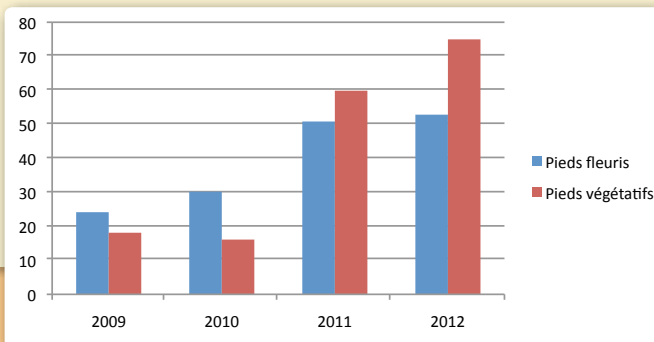
La pression au sol exercée par la dameuse est très faible, ce qui lui permet d'atteindre des secteurs où la gestion est difficile même à pied. Il faut toutefois noter que les produits de fauche ne sont pas exportés par cet engin.

La dameuse n'est pas utilisée sur les stations connues de *Liparis* afin de ne pas détruire les individus, ces secteurs sont fauchés manuellement.

Cette technique de gestion mise en œuvre depuis 2004 semble appropriée pour la population de *Liparis*, dont les effectifs sont en constante augmentation depuis 2007 (Graphique 5).

II.3.2. Tourbière de Cerin (Ain)

La tourbière de Cerin (Ain) est également gérée par broyage de façon irrégulière. Le *Liparis* est réparti sur deux secteurs de bas-marais alcalins indépendants dans leur fonctionnement hydrologique. La population principale du site se situe dans un bas-marais à laïche de Davall. Le milieu étant très humide et peu accessible aux engins, les actions mécanisées n'ont pu être menées que sur les bordures de l'aire de présence : broyage trois années consécutives entre 1997 et 1999 puis à nouveau en 2005 avec exportation de la matière. Au cœur de l'aire de présence, une fauche manuelle avec exportation a été menée en 1998. Depuis aucune autre action n'a été menée sur le secteur. Sur les trois dernières années, la population montre une aire de présence stable et des effectifs importants (le suivi par échantillonnage par la méthode des surfaces-contact permet d'estimer le nombre de pieds à environ 6000 en 2013). Le milieu dans son ensemble présente un très bon état de conservation avec un fonctionnement stable et préservé.



Graphique 5 - Évolution des effectifs de *Liparis* du marais de Villiers. (© CEN Nord Pas-de-Calais)

Un bas-marais à Choin caractérise le deuxième secteur où quelques dizaines de pieds de *Liparis* subsistent (pas de comptage précis du nombre de pieds). Ce milieu a été géré par fauche et broyage depuis 1997 pour maintenir cet habitat en bon état de conservation et limiter l'invasivité par la molinie et la bourdaine.

L'évaluation des 2 premiers plans de gestion tend à montrer que la fréquence de fauche/broyage (tous les 3 ans dans le premier plan de gestion puis tous les 7 ans dans le second plan de gestion) n'a pas permis d'enrayer la dynamique ligneuse et la régression de l'habitat de bas-marais à Choin. La gestion pratiquée ne peut toutefois être totalement remise en cause, des modifications du fonctionnement hydrologique pourraient expliquer ces atteintes. L'espèce est toutefois encore présente malgré la péjoration de l'habitat. (DURET S., 2012)

II.3.3. Tourbières de Cuttura (Jura) et Chaffois (Doubs)

Ces sites, tous deux constitués de marais de transition tremblants (*Eriophoro-Caricetum lasiocarpae*), ont fait l'objet d'un broyage mécanique (Photo 37). Sur le site de Cuttura, le *Liparis* n'était pas connu avant les travaux de broyage en 2010. Il a été découvert l'année suivante et ne cesse d'augmenter depuis pour occuper actuellement une surface de 33 ares. À Chaffois, une forte augmentation de la population a également été observée suite au broyage.



Photo 37 - Gestion par broyage. (© GUYONNEAU J. - CBN Franche-Comté)

Bibliographie

- BONNET V., 2012. - *Agir pour le Liparis de Loesel en région Rhône-Alpes*. Conservatoire botanique national alpin ; Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Rhône-Alpes, 82 p.
- Conservatoire botanique national de Franche-Comté, 2011. - *Rapport de suivis flore et habitats 2011 du Site Natura 2000 Bassin de Drugeon*. 39 p.
- Conservatoire d'espaces naturels Rhône-Alpes, Réserve naturelle du marais de Lavours, Pôle-relais tourbières, 2013. - *Recherche et gestion : une dynamique à bénéfices réciproques – actes des deuxièmes rencontres tourbières de Rhône-Alpes, journée d'échanges techniques de Hauteville-Lompnes les 4 et 5 juillet 2012*, 76 p.
- CRASSOUS C., KARAS F., 2007. - *Guide de gestion des tourbières et marais alcalins de France septentrionale*. Fédération des Conservatoires d'espaces naturels ; Pôle-relais tourbières, 203 p.
- DURET S., 2012. - *Tourbière de Cerin. Révision du plan de gestion. Période 2013 - 2022*. Conservatoire d'espaces naturels de Rhône-Alpes, 81 p.
- GUYONNEAU J., 2004. - *Le marais des Levresses, Réserve naturelle régionale des tourbières de Frasné : Etude de la végétation et renaturation hydrologique*. Stage DESS RNE - CFD. 133 p.
- GUYONNEAU J., 2011. - *Note d'information concernant le suivi de Liparis loeselii en 2011*. Conservatoire botanique national de Franche-Comté. 10 p.
- GUYONNEAU J., 2012. - *Rapport d'activité concernant le suivi de Liparis loeselii en 2012*. Conservatoire botanique national de Franche-Comté - Observatoire régional des invertébrés. 8 p.
- LOPEZ-PINOT D., 2010. - *Les tourbières alcalines à Liparis de Loesel*. CEN Rhône-Alpes, Les cahiers techniques, 20 p.
- MAILLIER S., REMI F., Conservatoire d'espaces naturels de Picardie, 2008. - *Dévitaliser les souches de saules en marais tourbeux alcalins*. ATEN, Espaces naturels, N°22, p 32-33
- Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage, 1997. - *Clé de détermination des zones-tampon : Guide pour déterminer des zones-tampon suffisantes du point de vue écologique pour les marais*. 52 p.
- PETIT M., 2011. - *Suivi de la flore patrimoniale 2011 des sites conservatoires (marais de Chenay et des Brouilles, Contrat Global de la Vesle)*. Conservatoire d'espaces naturels de Champagne-Ardenne, 36 p.
- PETIT M., 2012. - *Études et suivis scientifiques, Liparis de Loesel (Liparis loeselii) - année 2012. Marais du Vivier et Grand Marais de Cormicy, communes de Chenay et Cormicy (51)*. Conservatoire d'espaces naturels de Champagne-Ardenne, 14 p.
- QUINGER B., ZEHM A., NIEDERBICHLER C., WAGNER I., WAGNER A., 2010. - *Fiche pour la protection des espèces « Liparis de Loesel »* [en ligne]. Services du Land de Bavière pour l'environnement, 4 p. Disponible sur <http://www.lfu.bayern.de/natur/artenhilfsprogramm_botanik/merkblaetter/doc/36lfumerkblatt_liparis_loeseli.pdf> (consulté le 15/05/2014)
- ROLFSMEIER S.B., 2007. - *Liparis loeselii (L.) Rich. (yellow widelip orchid): a technical conservation assessment* [en ligne]. USDA Forest Service, Rocky Mountain Region. 42 p. Disponible sur <<http://www.fs.fed.us/r2/projects/scp/assessments/liparisloeseli.pdf>> (consulté le 15/05/2014)
- ROUGEMONT J-B., 2010. - *Compte-rendu des travaux de restauration et d'entretien du marais du Vivier (51)*. Conservatoire du patrimoine naturel de Champagne-Ardenne, 18 p.
- VALENTIN B., TOUSSAINT B., DUHAMEL F. & VALET J.M., 2010. - *Plan national d'actions en faveur du Liparis de Loesel*. Conservatoire botanique national de Bailleul ; Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, 158 p.

III. TECHNIQUES DE RESTAURATION DES PANNES DUNAIRES

III.1. RESTAURATION DE L'HABITAT PAR ÉTRÉPAGE

III.1.1. Site des dunes de Keremma à Tréfléz (Finistère)

Présentation générale du site

En Bretagne, l'ensemble des milieux accueillant le Liparis sont d'origine anthropique, le plus souvent d'anciennes carrières de sable. Le site de Keremma abrite une population de *Liparis loeselii* var. *ovata* découverte en 2005 dans un ancien fossé de drainage. Cette première observation porte sur 22 plants dont 18 florifères qui se cantonnent sur une centaine de mètres à l'extrémité du fossé, dans la partie la moins embroussaillée. Le nombre de graines produites par cette petite population étant encore important, il est alors décidé de réaliser plusieurs expériences d'étrépage.

Expérience d'étrépage à proximité d'une station existante

En 2005, afin de favoriser l'extension de la population découverte, une fosse d'étrépage (nommée « FS1 ») est réalisée dans une zone exempte de Liparis mais en contact direct avec la station :

- période d'intervention : août ;
- surface d'étrépage : 16 m x 20 m ;
- profondeur : calée sur le niveau où les individus de Liparis sont en plus grand nombre. L'assise présente une légère pente irrégulière pour favoriser la création de micro-habitats ;
- volume extrait : environ 300 m³ (prestation d'une journée de tractopelle).

Expériences de micro-étrépages au sein de la population

En 2006 et 2007, 5 placettes d'étrépage sont réalisées avec les caractéristiques suivantes :

- le carré A est situé au centre d'un pool de plants fructifères ;
 - le carré B se trouve dans la zone la plus humide, en limite la plus basse où ont été vus des Liparis. Il connaît des temps d'immersion très longs ;
 - le carré C est piqueté, au sein de FS1 dans une micro cuvette.
 - le carré D est borné au centre de la station, mais hors concentration de plants florifères ;
 - le carré E se trouve dans la zone la plus sèche, en limite la plus haute où ont été vus des plants de Liparis. Il connaît des temps d'immersion courts.
- La profondeur d'étrépage dans ces carrés est d'environ 10 cm.

Évolution de zones restaurées par étrépage

À partir de 2006, afin de suivre l'impact des travaux, la station est scrutée de mai jusqu'à disparition des derniers plants de Liparis. Le nombre de plants et plantules, le nombre de plants fructifères ainsi que le temps de maturation des graines sont relevés chaque mois.



Photo 38 - Débroussaillage de la future zone d'étrépage (FS1) en juillet 2005. (© CHAUMONT S. - Communauté de Communes de la Baie du Kernic)



Photo 39 - Zone d'étrépage (FS1) en février 2007. (© CHAUMONT S. - Communauté de Communes de la Baie du Kernic)



Photo 40 - 5 ans après sa création (ici en octobre 2012), la zone d'étrépage (FS1) n'a nécessité aucun entretien. (© CHAUMONT S. - Communauté de Communes de la Baie du Kernic)

En 2007, pour gagner en précision, l'emplacement exact de chaque plant florifère et plantule est relevé grâce aux quadrillages de piquets disposés à chaque mètre autour de la station.

Le micro étrépage est plus facile à réaliser, il demande peu de moyens et est peu énergivore. En revanche, il offre une moins grande diversité d'habitats et peut très vite être affecté par les grattis et le broutage.

Le carré A, réalisé en 2006 et situé au centre d'un pool de plants fructifères, est celui qui a donné les meilleurs résultats. Le pic de Liparis fut atteint deux ans après sa création. Faute de reproducteur, il n'a eu de cesse de régresser, pour ne plus abriter un seul Liparis en 2012.

Le carré B, se trouve dans la zone la plus humide, en limite la plus basse où ont été vus des Liparis. Il connaît des temps d'immersion très longs. Deux ans après sa création, des Liparis ont colonisé la zone décapée, mais leur nombre n'a jamais excédé

3 plants. En revanche, depuis sa colonisation, la présence du Liparis est continue.

Le carré C est piqueté au sein de FS1 dans une micro cuvette. Créé en 2006, quelques Liparis ont été observés un an après. En revanche par la suite, aucun plant ne fut visible. En ce qui concerne les carrés D et E, aucun pied de Liparis n'a pour l'instant été observé.

À côté des micro étrépages, FS1 donne de bien meilleurs résultats. Sa taille bien plus conséquente, lui permet de moins subir les grattis, les pressions anthropiques et d'offrir une multitude de micro habitats.

Trois ans ont été nécessaires pour voir les premiers plants de Liparis s'installer de façon pérenne, grâce aux graines et à la migration de pseudobulbes. Depuis 2011 un pied florifère émet des graines, renforçant la population à sa périphérie.

III.2. LES EXPÉRIENCES DE RESTAURATION PAR OUVERTURE DU MILIEU

III.2.1. Restauration écologique de la dépression humide de Kerminihy (Erdeven, Morbihan)

La zone humide de Kerminihy située sur la commune d'Erdeven (Morbihan), appartient au massif dunaire de Gâvres-Quiberon. Il s'agit d'une ancienne carrière d'exploitation de sable dont l'activité a cessé il y a environ 30 ans. La richesse biologique de la zone humide s'est vue au fil des années menacée par la fermeture du milieu puisqu'aucune activité n'a exercé de pression sur ces habitats (Photo 41).

En 2008, face à l'évolution très rapide des habitats induisant une régression des espèces patrimoniales et notamment du Liparis, décision a été prise d'intervenir afin d'enrayer voire d'infléchir cette tendance. Ainsi la définition de l'objectif et de la nature des travaux à mettre en œuvre s'est faite en étroite collaboration entre le département du Morbihan (service espaces naturels sensibles) qui est propriétaire du site, le Syndicat mixte grand site Gâvres-Quiberon (l'opérateur Natura 2000 et pilotant un LIFE), le Conservatoire botanique national de Brest (conseil et expertise), Bretagne vivante (association suivi naturaliste du site) et des experts naturalistes (BLOND C., RIVIÈRE G., GUILLEVIC Y.).

L'objectif de ces travaux a donc été initialement de créer un corridor entre deux roselières, contribuant en cela à la conservation voire la restauration d'espèces à enjeux tel que le Liparis de Loesel. Ces opérations ont eu également pour objectif de bénéficier à la faune, notamment aux batraciens, oiseaux et à toute l'entomofaune. Différentes mesures de restauration sont alors adaptées à chaque site de la zone humide. Ces secteurs sont très proches géographiquement (à moins de 200 m les uns des autres).

Pour les deux premiers, les saulaies « nord » et « sud », les actions de gestion envisagées ont pour objectifs la réouverture du milieu et l'« amélioration » de la biodiversité. Sur ces deux sites le Liparis et le Spiranthe d'été sont absents, il s'agit donc d'expérimenter des actions pour leur réapparition. Ces sites sont potentiellement favorables au Liparis et au Spiranthe d'été mais sont couverts de Saules. Les travaux ont donc consisté à couper, broyer les Saules et à exporter hors du site les produits coupés (valorisation du broyat en paillage et compostage auprès d'un agriculteur) pour éviter tout enrichissement du sol.

Le troisième site, la « saulaie intermédiaire », est beaucoup plus refermée (saulaie dense) que les autres mais aussi potentiellement plus favorable aux espèces ciblées (sol humide tout au long de l'année). Cette saulaie se situe entre deux roselières. Les actions de restauration choisies visent donc à rouvrir le milieu et à créer un corridor entre ces deux roselières, facilitant le passage des espèces végétales et animales, favorable à leur cycle de vie. Les travaux ont donc consisté à couper puis arracher les souches de Saules et à exporter le tout hors du site. Cela a aussi été l'occasion d'expérimenter différentes techniques alternatives de dévitalisation des souches de Saule puisqu'aucune méthode chimique n'était envisageable dans ce contexte très humide. Plusieurs placettes de souches percées ont permis de tester l'action de l'ail, du lait ribot et du gros sel, la technique du rognage de souche a également été testée. Six mois après les travaux de coupe et d'arrachage de Saule, une opération de broyage des repousses a été entreprise. Cette intervention brutale s'est rapprochée d'une scarification du sol au final car elle a mis à la lumière la banque de graines présente dans les premiers centimètres du sol. En parallèle, quatre mares ont été créées pour la circulation des

espèces sur ce corridor (amphibiens) et l'installation de plantes pionnières sur substrat minéral vierge de toute végétation. Le Liparis était présent dans quelques petites clairières de la saulaie intermédiaire, mais pas dans les roselières.



Impact des travaux de restauration sur la flore patrimoniale

En 2012, après les deux premières années écoulées, un premier bilan plutôt positif a pu être établi. L'apparition d'espèces à forte valeur patrimoniale dans les zones d'intervention, a été observée dès 2010 pour la flore :

- le Liparis de Loesel (*Liparis loeselii*) : apparition de six pieds dès 2010 dans le corridor et de deux pieds sur la piste créée par les engins lors des travaux. En 2012, plus d'une cinquantaine de pieds sont dénombrés dans la zone sud et nord (ex-saulaie sud et nord), où il n'avait jamais été observé auparavant;
- la Serapias à petites fleurs (*Serapias parviflora* Parl.) : espèce encore inconnue sur ce site, six pieds découverts dans le corridor en 2011 ;
- le Potamo coloré (*Potamogeton coloratus* Hornem) : espèce apparue dans les mares créées (2011), non connue jusqu'alors sur le site ;
- l'Ophrys abeille (*Ophrys apifera* Huds.) : apparition d'une vingtaine de pieds en 2011 ;
- l'Ophrys pyramidal (*Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich) : espèce apparue en 2011 dans la zone de l'ex-saulaie sud, en augmentation depuis ;
- le Scirpe pauciflore (*Eleocharis quinqueflora* (Hartmann) O. Schwarz) : découverte d'une station et augmentation des effectifs.

Impact des travaux sur la faune

- réapparition du Vanneau huppé (*Vanellus vanellus* L.) en reproduction en 2012 (1 couple), confirmé en 2013 (2 couples);
- tentative de reproduction dans le corridor du Chevalier gambette (*Tringa totanus* L.) en 2013;
- reproduction du Triton palmé (*Lissotriton helveticus*), de la Grenouille verte (*Pelophylax kl.esculentus*) et de la Grenouille agile (*Rana dalmatina*) dès 2010 dans les mares créées ;
- augmentation des effectifs du Grillon des marais (*Pteronemobius heydenii*).



Photo 41 - La zone humide de Kerminihy avant les travaux de restauration. (© Auteursdevues)



Photo 42 - La zone humide de Kerminihy après les travaux de coupe des saulaies et de création de mares, en 2010. (© Auteursdevues)

Conclusions de ce retour d'expérience

L'expérience est donc une réussite, puisque le Liparis est apparu dans les zones où il était absent (ex saulaies sud et nord) et se développe là où il n'était que très peu représenté (zone du corridor : saulaie intermédiaire). Il reste désormais à pérenniser et augmenter ces effectifs. En cela, une gestion dynamique est indispensable. En effet, à la suite des travaux, une forte repousse du Saule a été constatée. La seule technique ayant prouvé son efficacité à court terme est le rognage de souche puisqu'aucune reprise n'a été constatée avec cette technique, mais elle reste très onéreuse. En 2009 un broyage des repousses de saule a permis sa contention sur les zones non rognées et les fauches tardives avec exportation de 2010, 2011, 2012 et 2013 ont largement réduit l'intensité de sa repousse. La fauche tardive est une technique efficace qu'il est nécessaire de maintenir, en espaçant petit à petit les interventions par la suite (à évaluer avec experts / partenaires).

La zone de corridor a été élargie en 2010 et 2011, pour une ouverture totale du site entre les deux roselières. Ce travail était rendu nécessaire pour que la circulation du vent, très présent en bord de mer puisse influencer sur le développement des végétaux (Saules). Jusque-là, le corridor conservait une ambiance forestière abritée et les repousses de Saule n'étaient pas contraintes (repousses très importantes). La suppression des Saules à l'ouest du corridor a rétabli la circulation du vent et avec lui des embruns, limitant en cela la repousse du Saule (repousses grillées). Le contexte climatique est une donnée importante à prendre en considération dès le début du projet.

De même, en 2011, dans une zone très proche de ces travaux (< 300 m), l'arrachage de Saules dans une roselière en cours de fermeture a redonné de l'attractivité à cet habitat. En effet, un recensement du phragmite aquatique (dans le cadre du Plan National d'Action phragmite aquatique) a été positive en 2012 (1 capture et 2 observations). Cet arrachage a également permis de découvrir de nouvelles populations de Liparis, qui ont profité de ces travaux avec l'élimination de la concurrence du saule.

Il me semble important de souligner que ce site a la chance de bénéficier d'un échange de compétences scientifiques, techniques et de moyens permettant de construire un projet cohérent et sur le long terme. Toute cette démarche est aussi l'occasion d'avancer sur la connaissance de ces milieux devenus rares pour une gestion fine, au plus proche des enjeux et validée par tous les partenaires. Un diagnostic approfondi puis un suivi écologique (botanique, entomologique, ornithologique) précis sont donc nécessaires. L'un des enseignements sur la réalisation de ces travaux « lourds » a été de constater que les zones les plus perturbées profitent aux espèces patrimoniales par la création de milieux pionniers. Ainsi, pour ce site au moins, toutes les précautions ont été prises (pistes de circulations signalées, zones interdites, pneus basse-pression, chenille, périodes propices, etc.) et malgré tout, le sol a subi des bouleversements. Ces espaces perturbés ont vu réapparaître des espèces non revues depuis des années, en sommeil. Le Liparis, le Scirpe pauciflore, ou bien encore la multitude de Bécassines des marais observées dans ces zones compactées / dénudées en sont le plus bel exemple.

(Laurent PERIGNON - Conseil Général du Morbihan)

III.2.2. Retour d'expérience sur les travaux de restauration mis en œuvre dans les pannes dunaires de Merlimont (Pas-de-Calais)

Le massif dunaire situé entre Berck et Merlimont est l'un des plus vastes sites littoraux d'un seul tenant de la région Nord / Pas-de-Calais. D'un très haut intérêt écologique, il se caractérise par la succession d'un cordon dunaire récent suivi d'une large plaine inondable à son tour délimitée par un cordon dunaire plus ancien. Pénétrant largement à l'intérieur des terres, le site offre une succession remarquable de phytocœnoses.

Les gestionnaires mènent, pour leurs actions de restauration, une réflexion à l'échelle du massif dunaire. Parmi les objectifs de restauration, le retour à un habitat de bas-marais arrière-dunaire pionnier est visé dans certaines pannes en cours de fermeture. Compte-tenu des coûts de restauration, de gestion ultérieure, des moyens humains disponibles, il n'est pas possible d'engager des actions dans l'ensemble des pannes du massif. Ainsi plusieurs critères de choix ont été définis, en tenant compte de la « problématique Liparis » :

- les restaurations d'habitats de bas-marais sont principalement réalisées sur les stations de Liparis historiquement connues ;
- la faisabilité de la restauration est également évaluée en fonction du niveau de colonisation par l'argousier et les saules ;
- la question des coûts et du temps de travail est également intégrée. Les restaurations se font uniquement si les moyens nécessaires pour une gestion ultérieure sont mobilisables.

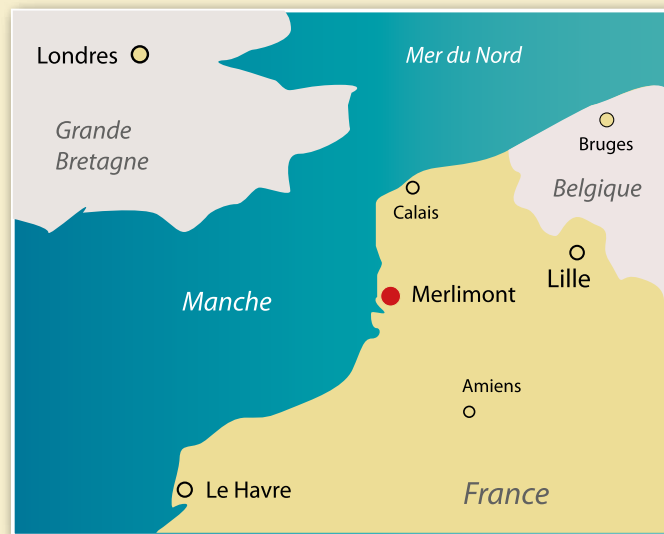
Parmi les multiples opérations engagées, la restauration de la "Grande panne parabolique" constitue un exemple pertinent. La panne est occupée par une végétation rase herbacée et par une strate arbustive dense. La végétation rase relève d'une végétation dunaire amphibie à Laïche verdoyante et Agrostide stolonifère (*Carici scandinavicae* – *Agrostietum maritimae*) et du gazon neutrophile amphibie à Mouron délicat et Éléocharide pauciflore (*Anagallido tenellae* – *Eleocharitetum quinqueflorae*). La strate arbustive est essentiellement un fourré mésohygrophile à Saule argenté et Argousier faux-nerprun (*Salici cinereae* – *Rhamnion catharticae*).

Devant la progression assez forte du fourré, un chantier de débroussaillage mécanique a été réalisé en hiver 2009-2010 afin de favoriser à nouveau la formation d'une végétation de bas-marais dunaire.

La panne présente, outre les espèces rares de végétation pionnière, des enjeux pour les populations de batraciens. Les gestionnaires ont donc décidé de gérer le milieu "en mosaïque", en maintenant des zones fermées favorables à la Rainette verte (*Hyla arborea*) entre autres.

Comme exposé plus haut, les secteurs où le Liparis était historiquement connu ont été restaurés (surface d'un hectare). Le fourré hygrophile a ainsi été éliminé à l'aide de débroussailluses, les rémanents ont été évacués manuellement à l'aide de bâches pour être brûlés hors des zones sensibles. (Photo 45)

Ces opérations, réalisées par une entreprise de réinsertion, ont été encadrées par le gestionnaire (ONF 62). Sur le chantier, l'ensemble des zones ont été piquetées et délimitées : zone de brûlage des rémanents, zones sensibles interdites, zones à débroussailler, etc.



Coûts de restauration et de gestion :

Le recul de 10 années de restauration et de gestion des pannes de la Réserve biologique domaniale de la Côte d'Opale donne des coûts moyens de 7 500 € à l'hectare pour les travaux de restauration et de 3 000 € à l'hectare pour la fauche avec exportation. Ces coûts élevés sont induits par une obligation de réaliser l'ensemble des opérations sans engins motorisés (conditions d'accès difficiles).

En ce qui concerne la période et la fréquence de fauche exportatrice, les interventions se font ici à partir du mois de septembre, lorsque les amphibiens ont quitté la panne. Une adaptation des dates est cependant nécessaire chaque année en fonction du niveau d'eau. La fréquence de fauche au sein de pannes gérées varie entre 2 et 3 ans, les pannes les plus humides étant fauchées moins régulièrement car la végétation, les ligneux en particulier, y sont moins dynamiques.

Les retours d'expériences de gestion pratiquée en faveur d'une ou de quelques espèces (Choin noirâtre et Parnassie des marais) dans les pannes de la Réserve biologique domaniale de la Côte d'Opale montrent que les premières tendances arrivent après quelques années (2 à 4 ans) mais que les résultats probants et le recul suffisant sont obtenus après environ 10 ans. En ce qui concerne la restauration et la gestion en faveur du Liparis, le retour d'expérience est donc un peu court pour se prononcer, mais les premiers résultats sont encourageants car quelques pieds ont été observés en 2013 dans les zones restaurées et gérées.

Pour l'avenir, les gestionnaires réfléchissent à engager des opérations d'étrépage, voire de recouvrement complet de pannes qui seraient nécessaires notamment dans les pannes fortement colonisées par les Saules. De telles actions n'ont pour l'instant pas été entreprises car les solutions techniques pour accéder avec des engins de chantiers non pas été trouvées.



Photo 43 - Vue générale de la grande panne parabolique de Merlimont, avant travaux de restauration en 2007. (© VEILLÉ F. - ONF Pas-de-Calais)



Photo 44 - Vue de la même panne en 2013, après plusieurs années de travaux de restauration et d'entretien par fauche. (© VEILLÉ F. - ONF Pas-de-Calais)



Photo 45 - Chantier de restauration dans une panne du massif dunaire de Merlimont. Les rémanents sont exportés manuellement puis brûlés hors zones sensibles. (© VEILLÉ F. - ONF Pas-de-Calais)

“ Dans les pannes que nous avons en gestion, le Liparis s'installe principalement au centre du “V” de la panne, là où le sable est le plus compact et conserve une certaine humidité. Ce paramètre semble particulièrement important pour la gestion.

Nous avons pu observer dans d'autres pannes que l'action régulière des sangliers, qui décompacte le sable, entraîne une colonisation de la végétation par les phragmites.

Les systèmes racinaires des Saules qui colonisent les pannes vont avoir le même effet de décompactation des sables dans les zones favorables au Liparis. Pour cette raison, lors des travaux de restauration, nous éliminons les Saules à un niveau topographique assez élevé afin que leurs systèmes racinaires ne colonisent pas l'ensemble du substrat, en particulier au centre de la panne. De plus, cela peut permettre au Liparis de s'installer à différents niveaux en fonction de la hauteur de nappe.”

Frantz VEILLÉ
ONF Pas-de-Calais

IV. TECHNIQUES DE GESTION DES PANNES DUNAIRES

D'une manière générale, la fauche et le pâturage sont classiquement utilisés pour entretenir la végétation des pannes dunaires. Cette gestion vise à favoriser la diversité biologique de ces milieux aussi bien que les populations de *Liparis* lorsqu'elles sont présentes.

IV.1. LA GESTION PASTORALE DES PANNES

IV.1.1. Retour d'expérience sur la gestion par pâturage du marais du Curnic (Finistère)

Le marais du Curnic fait partie d'un vaste ensemble de zones humides arrière-dunaires du littoral du Nord Finistère. Les stations de *Liparis* de ce marais se maintiennent au sein de dépressions sableuses issues de l'extraction de sable et de bassins creusés en vue de projets d'aquaculture. Le maintien des populations dans ce contexte est conditionné par les pratiques sur le site : pâturages, fauches, coupes des arbres, abandon total ou partiel, érosion d'origines diverses etc.). La population de *Liparis* se répartit en plusieurs stations, elles-mêmes constituées de petits noyaux isolés formant un essaim. Face au constat de dégradation de la valeur patrimoniale des milieux et d'une évolution défavorable à de nombreuses espèces d'orchidées, une gestion par pâturage a été mise en place sur plusieurs stations. Depuis 2004, un suivi des principales espèces d'orchidées a été réalisé notamment pour évaluer l'impact de la gestion.

Les principaux enseignements tirés de ces suivis :

- le mulet, par sa nature rustique, consomme efficacement les végétaux grossiers dédaignés par les autres brouteurs (un âne et un poney dans ce cas). Sur cette parcelle gérée par pâturage mixte, les seuls pieds de *Liparis* observés se trouvent dans les zones ouvertes par les animaux (GRÉMILLET X., 2004) ;
- le pâturage seul a généralement un effet immédiat sur l'augmentation des effectifs de *Liparis*. Il existe toutefois un biais lié à une meilleure observation des individus de *Liparis* dans les zones ouvertes par les brouteurs ;
- les meilleurs résultats sont obtenus si une phase de restauration (coupe de ligneux par exemple) précède la gestion par pâturage. Le pâturage retarde généralement l'échéance de disparition des stations de *Liparis* mais ne permet pas leur maintien à long terme. Des opérations de contrôle des espèces invasives, d'étrépage ou de limitation mécanique des ligneux doivent être régulièrement mises en œuvre en complément du pâturage ;
- si la maîtrise des rejets de Saules n'est pas assurée par les brouteurs, des opérations de dessouchage peuvent être préconisées. Elles permettent de plus la création de micro-dépressions potentiellement favorables au *Liparis* ;



- en ce qui concerne le chargement, les meilleurs résultats sont obtenus avec des chargements d'environ 0,4 à 0,5 UGB à l'année en pâturage équin (chevaux de selle). L'entrée des animaux dans les parcelles se fait début novembre ou début décembre pour une durée d'environ un mois, ceci équivaut donc à un chargement instantané d'environ 3 à 4 UGB ;
- classiquement, les chevaux délaissent certains secteurs comportant des végétaux moins appétants ou les secteurs les plus humides des parcelles. Il est donc parfois nécessaire de contraindre les animaux (à l'aide de clôtures mobiles) sur ces secteurs délaissés, notamment les parties les plus humides favorables au *Liparis* ;
- dans ce type de milieu où les dynamiques naturelles de disparition et de création de dépressions humides n'existent plus, il semblerait que la réalisation d'étrépages réguliers soit nécessaire même si une gestion annuelle est mise en œuvre ;
- la colonisation par les Saules n'est pas toujours contenue par le pâturage. Les chantiers d'arrachage, broyage, coupes étant souvent compliqués à monter et financer, des ventes sur pied sont envisageables.



Photo 46 - Gestion par pâturage équin au sein de milieux favorables au *Liparis*, proches des stations actuelles et historiques du marais du Curnic (Finistère).
(© KLEGER G.)

[retour sommaire](#)

IV.2. RETOURS D'EXPÉRIENCES SUR LA GESTION PAR FAUCHE

IV.2.1. Réserve naturelle nationale de la Baie de Canche (Pas-de-Calais)

Les dunes de la Canche (Garenes de Lornel) s'étendent sur près de 500 hectares au nord de l'estuaire, sur la rive droite du fleuve. Les pannes de la Réserve naturelle nationale de la baie de Canche présentent un fort enjeu patrimonial floristique. Plusieurs d'entre elles abritent des espèces à enjeu régional, national, voire européen comme le *Liparis*.

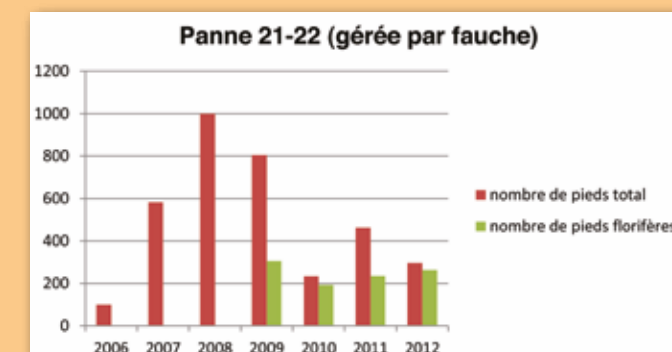
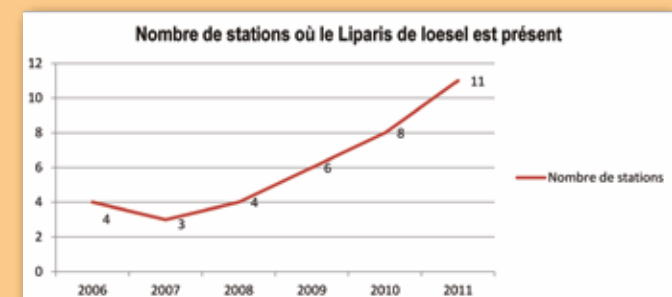
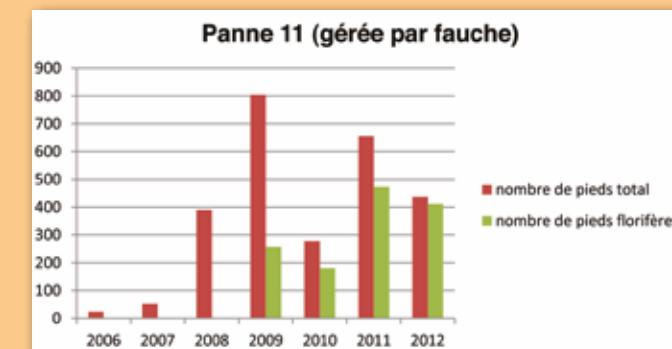
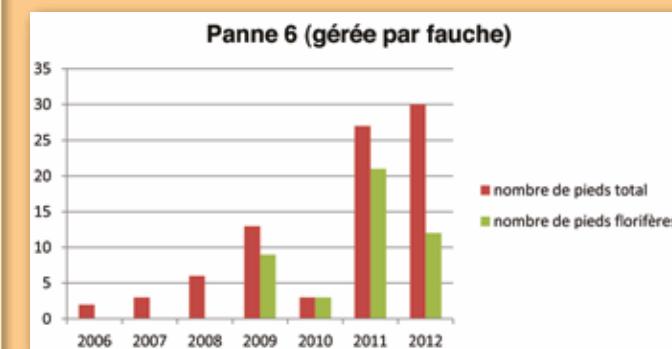
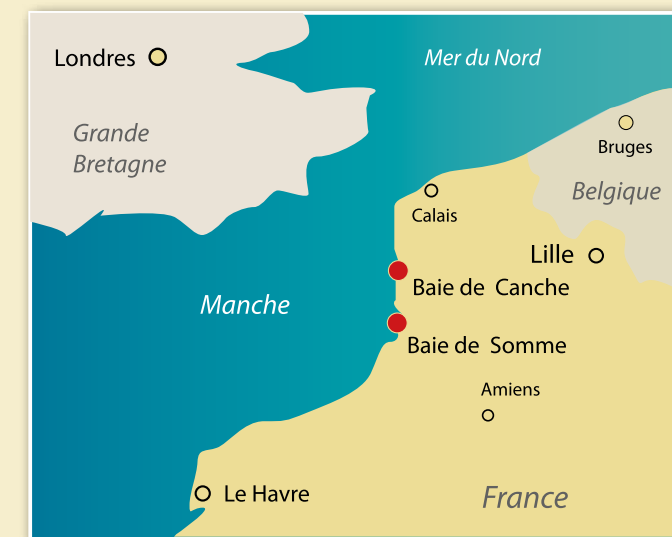
Elles sont globalement gérées par une fauche exportatrice annuelle qui suit des phases de restauration par débroussaillage lorsque nécessaire. D'autres méthodes de gestion comme le pâturage sont également utilisées mais de façon ponctuelle.

Le suivi des populations de *Liparis* montre une augmentation du nombre de stations où l'espèce est présente, passant de 4 stations en 2006 à 11 stations en 2011 (Graphiques 6 à 10).

Sur l'ensemble de la baie de Canche, les effectifs de *Liparis*, pour la même période, montrent une augmentation importante passant de 128 à 1 694 individus. La baisse des effectifs observée en 2010 s'expliquerait par une durée d'inondation des pannes relativement longue cette année-là.

Dans le détail, les gestionnaires observent ainsi une tendance générale à l'augmentation des effectifs de *Liparis* au sein des 9 pannes gérées par fauche (cf. Graphiques). Seule une panne bénéficiant de cette gestion connaît une baisse ponctuelle mais importante des effectifs entre 2008 et 2010 puis une réaugmentation en 2011 (panne 21-22).

Les opérations de gestion entreprises depuis 2007 semblent donc avoir un effet positif, non seulement pour cette espèce, mais également pour d'autres espèces patrimoniales.



Graphiques 6 à 10 - Évolution des effectifs totaux et des stations de *Liparis* de Loesel dans la Réserve naturelle de la Baie de Canche. (© EDEN 62)

IV.2.2. Gestion des bas-marais dunaires de la Réserve naturelle nationale de la baie de Somme

La gestion du bas-marais dunaire de l'Anse bidard se fait par une fauche exportatrice annuelle, réalisée sur une surface d'environ 10 ha. Pour cette fauche mécanique, les engins utilisés sont de petite taille (micro-tracteur avec micro-andaineur et mini-presse) et tous équipés en pneus basse pression (Photos 47 et 48).

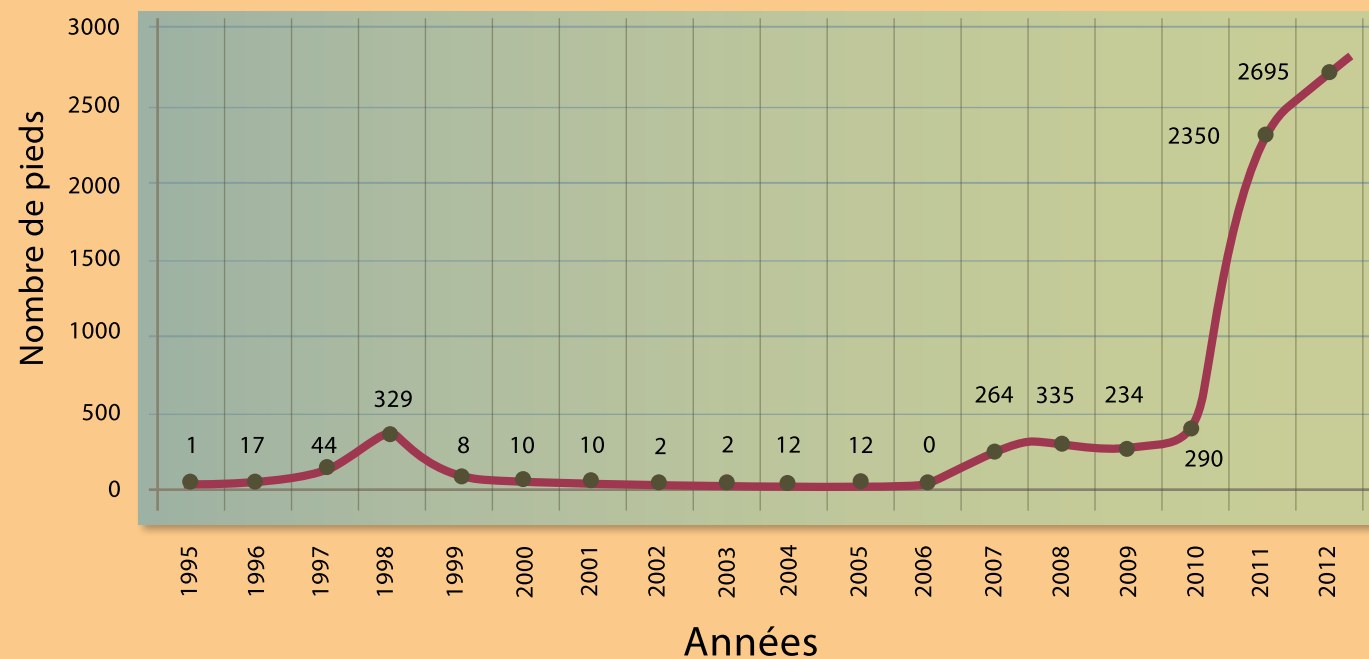
Cette gestion vise à maintenir un habitat typique de bas-marais dunaire et son cortège d'espèces patrimoniales (*Lysimachia tenella* L., *Carex trinervis* Degl. ex Loisel, *Pedicularis palustris* L., *Parnassia palustris* L., ...) dont le *Liparis* de Loesel. La population de *Liparis* est suivie depuis 1995 (Graphique 11), avec différents protocoles et observateurs.

La pression de recherche a été plus importante à partir de 2006, ce qui explique certainement l'augmentation des effectifs. À partir de 2010, le protocole national de suivi a été appliqué et la prospection s'est étendue sur des zones non suivies jusqu'alors, expliquant en partie l'augmentation spectaculaire du nombre de pieds. Il faut toutefois noter que la gestion régulière a permis de maintenir les habitats de bas-marais et d'augmenter les surfaces favorables à l'installation de *Liparis*.

La fauche était, avant 2006, réalisée pendant le mois d'août. Compte tenu de la présence d'espèces à floraison tardive (comme la Parnassie des marais ou la Pédiculaire des marais) et souhaitant laisser les orchidées faire leur fructification au maximum, les gestionnaires ont décidé de reporter la fauche à fin septembre, début octobre (selon la météo). Ce changement de pratique est intervenu à la même période que l'augmentation de la pression de recherche du *Liparis*, son impact direct ou indirect sur la population est donc délicat à interpréter.



Photos 47 et 48 - Fauche exportatrice en bas-marais dunaire avec matériel spécialisé.
(© ROLLION G. - Syndicat mixte de la baie de Somme)



Graphique 11 - Évolution du nombre de pieds de *Liparis* du bas-marais de l'Anse Bidard de 1995 à 2012.
(© Syndicat mixte de la baie de Somme)

IV.3. OBSERVATIONS CONCERNANT LE FONCTIONNEMENT HYDROLOGIQUE ET SON IMPACT SUR LES POPULATIONS DE LIPARIS

IV.3.1. Niveau d'eau et dissémination du *Liparis*

Dans le site des dunes de Keremma, le suivi de la localisation des individus et des hauteurs d'eau a permis d'intéressantes observations. En 2005 et 2007 le gestionnaire a pu observer la migration de pseudobulbes sur des distances supérieures à 10 m. La fluctuation du niveau de nappe et surtout sa hauteur maximale conditionnent la possible migration des graines et des pseudobulbes.

Ces déplacements potentiels sont importants à prendre en compte pour le choix des emplacements des zones de restauration. Les gestionnaires n'ont souvent pas la possibilité de réguler les hauteurs d'eau mais peuvent tenir compte du sens des écoulements pour placer les zones restaurées, ainsi que de l'orientation des vents dominants.

IV.3.2. Variations des niveaux d'eau, durée d'inondation et pluviométrie, quels effets ?

D'après les observations réalisées à Keremma, les zones les plus propices pour l'installation et le développement du *Liparis* sont celles qui conservent un substrat relativement humide en été. Sur le site cette configuration favorable au *Liparis* s'observe pour des durées d'inondation variables.

La stabilité de l'humidité du substrat est un paramètre important qui résulte de l'amplitude de battement de nappe, de la durée d'inondation de la panne mais également de ses propres caractéristiques, notamment le niveau de compaction du sable, et de la végétation présente. En effet, un substrat nu ne devra pas trop s'assécher pour voir de jeunes sujets s'installer. Mais cela a un inconvénient, les plants sans protection deviennent des proies faciles pour les gastéropodes et les lapins.

Plus la végétation est haute, plus elle abrite les plants et permet de garder une certaine humidité, mais elle limite l'installation de jeunes individus. Une végétation moyenne à haute clairsemée sera positive alors qu'une végétation dense et haute aura un effet négatif.

La strate muscinale, dont le développement est indirectement lié au régime hydrologique de la panne, joue également un rôle important dans la possibilité d'installation des jeunes plants. Elle peut connaître un développement important si l'inondation est importante et se développe aussi avec l'augmentation de l'ombre. En emmagasinant l'eau elle crée des conditions favorables, en revanche si elle sèche elle inhibe l'installation de jeunes plants à sa surface. Les plants plus âgés peuvent pousser à travers un tapis de mousse relativement épais, mais leur évolution n'est pas connue, des observations sont en cours. (Photos 51 et 52) D'autres observations dans le marais du Curnic (Finistère), proche du site de Keremma, montrent un autre effet indirect de la durée d'immersion.



Photos 49 et 50 - Une hausse de la nappe a permis le déplacement de ce plant dont la migration a été stoppée par sa rencontre avec des mousses.
(© CHAUMONT S. - Communauté de Communes de la Baie de Kernic)



Photos 51 et 52 - Pseudobulbe au sol sans feuille, qui émet un rhizome, donnant naissance à un plant feuillé sans pseudobulbe. On peut distinguer un renflement avec de jeunes racines. Un nouveau pseudobulbe est semblé-t-il en formation, plus proche de la surface. La photo est prise de trois quarts mais l'épaisseur de la mousse est conséquente (10 cm environ). À ce stade, il est difficile de savoir comment l'ensemble va évoluer.

(© CHAUMONT S. - Communauté de Communes de la Baie de Kernic)

Les feuilles basales des rosettes de Liparis sont en effet consommées par les limaces et escargots qui peuvent exercer une prédation intense et continue allant jusqu'à la consommation totale des feuilles et surtout des pseudobulbes, au fur et à mesure de leur émergence.

Ce fut le cas en 2009 dans le marais du Curnic où un repérage cartographique individuel des pieds et une fréquence de suivi élevée (4 passages au mois de juin) ont permis de mettre en évidence ce phénomène.

La comparaison de différentes stations et de leur durée d'inondation montre que la prédation par les mollusques diminue lorsqu'elles subissent une immersion hivernale prolongée.

Réciproquement, les stations inondées sur une courte période ou comportant des zones de refuge plus sèches, sont plus fortement impactées par la prédation.

D'autres gestionnaires notent également une prédation des jeunes Liparis par les limnées.

Par ailleurs, une pluviométrie régulière et abondante au printemps favorise le développement et l'activité des populations de mollusques. Un hiver sec suivi d'un printemps pluvieux sera donc très favorable aux populations de mollusques, bien plus qu'aux populations de Liparis.

En conclusion

La gestion du Liparis dans les pannes dunaires du littoral français se heurte principalement à l'absence de fonctionnement naturel de ces systèmes.

L'artificialisation et la stabilisation des pannes dunaires impliquent en effet des interventions de gestion régulières pour limiter la dynamique végétale à l'origine de la fermeture du milieu, défavorable à l'ensemble des espèces pionnières.

En l'absence d'une dynamique de perte et de recréation de nouveaux habitats, le maintien de l'espèce semble donc conditionné par la gestion conservatoire des pannes.

Il faut toutefois distinguer le contexte de massifs dunaires figés (où la reprise d'une dynamique éolienne pourrait dans certains cas être envisagée ?) des contextes plus artificiels de carrière d'extraction de sable.

La planification des opérations de restauration et de gestion doit être organisée à une échelle plus vaste que celle de la panne. Les populations de la variété *ovata* possèdent en effet un fonctionnement en métapopulation (VAN DER MEER S., nd).

La gestion conservatoire devrait donc tenir compte des possibilités de déplacement de l'espèce, notamment régies par les forces éoliennes et les flux d'eau.

Le sens des vents dominants, le sens d'écoulement des eaux, ainsi que le niveau topographique des pannes sont donc des paramètres à prendre en compte pour la dissémination de l'espèce.

En terme de techniques, les retours d'expériences décrits dans ce document constituent une bonne base de réflexion pour les gestionnaires qui devront toutefois adapter ces techniques à leur contexte.



Bibliographie

- CHAUMONT S., 2013. - *Le Liparis de Loesel var. ovata dans le site du Conservatoire du littoral, les dunes de Keremma en Tréfléz. Bilan de sept années de gestion et de suivi (2005-2012)*. Communauté des Communes de la Baie du Kernic, 62 p.
- EDEN 62, 2012. - *Évaluation du plan de gestion 2007-2011 de la Réserve naturelle de la baie de Canche*, 5 p.
- GREMILLET X., 2004. - *Suivi des stations d'orchidées du Site Natura 2000 « Guissény » FR5300043 Saison 2004*. Société Française d'Orchidophilie, 27 p.
- GREMILLET X., 2005. - *Liparis loeselii subsp. ovata Riddesdell du marais du curnic (Nord Finistère) Site Natura 2000 « Guissény » FR5300043 Saison 2005*. Société Française d'Orchidophilie, 9 p.
- GREMILLET X., 2006. - *Liparis loeselii subsp. ovata Riddesdell du marais du curnic (Nord Finistère) Site Natura 2000 « Guissény » FR5300043 Saison 2006*. Société Française d'Orchidophilie, 23 p.
- GREMILLET X., 2007. - *Liparis loeselii subsp. ovata Riddesdell du marais du curnic (Nord Finistère) Site Natura 2000 « Guissény » FR5300043 Saison 2006*. Société Française d'Orchidophilie, 25 p.
- GREMILLET X., 2009. - *Rapport d'étude et de suivi des stations de Liparis loeselii subsp. ovata Riddesdell et autres espèces d'orchidées du Marais du Curnic (Nord Finistère) Site Natura 2000 « Guissény » FR5300043 Saison 2009*. Société Française d'Orchidophilie, 31 p.
- MAILLIER S., REMI F., - *Conservatoire d'espaces naturels de Picardie, 2008. Dévitaliser les souches de saules en marais tourbeux alcalins*. ATEN, *Espaces naturels*, N°22, p.32-33.
- MULLER S. (coord.), 2004. - *Plantes invasives en France*. Museum national d'histoire naturelle, Paris, 168p. (Patrimoines naturels, 62)
- VALENTIN B., BREILLAT L., TOUSSAINT B., DUHAMEL F. & VALET J.M., 2011. - *Agir pour le Liparis de Loesel en région Nord-Pas-de-Calais. La déclinaison régionale du plan national d'actions en faveur du Liparis de Loesel*. Conservatoire botanique national de Bailleul; Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Nord-Pas-de-Calais, 46 p. + annexes.
- VEILLE F., 2010. - *Dossier de demande de subvention dans le cadre du PNA en faveur du Liparis de Loesel - Commune de Merlimont et Forêt domaniale de la Côte d'Opale*. ONF 62, 8 p.
- VEILLE F., 2012. - *Bilan du dossier de demande de subvention dans le cadre du PNA en faveur du Liparis de Loesel - Commune de Merlimont*. ONF 62, 5 p.



- ABOUCAYA, A., OTTO-BRUC, C., PETETIN, A., PINET, F., QUÉRÉ, E., RAMEAU, J.-C., SEZNE, G., VALADON, A., MOLINA, J., MAGIMEL, C., LARGIER, G., BAJON, R., BARDAT, J., BENSETTITI, F., GARRAUD, L., GAUDILLAT, V., GUYOT, I., HENDOUX, F., VILLARET, J.-C., 2002. - *Cahiers d'habitats Natura 2000. Tome 6 Espèces végétales. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire*. pp 1-271 + 1 Cédérom. LA DOCUMENTATION FRANÇAISE - Paris
- CATLING P.M., 1980. - *Rain-assisted autogamy in Liparis loeselii (L.) L.C.M. Rich.* (Orchidaceae). Bull. Torrey bot. Club, 107 (4) : 525-529.
- GUYONNEAU, J., ANDRÉ, M., FERREZ, Y. et MORCRETTE P., 2009. - *Suivis botaniques et de végétation du site Natura 2000 Bassin du Dugeon, bilan des suivis 2002-2008 et perspectives*. Conservatoire Botanique national de Franche-Comté, Communauté de communes du plateau de Frasne et du val du Dugeon, 100p. + annexes.
- JONES P.S., 1998. - *Aspects of the population biology of Liparis loeselii (L.) L.C.M. Rich. var. ovata Ridd. ex Godfery (Orchidaceae) in the dune slacks of South Wales, U.K.* In "Orchid population biology: conservation and challenges". Bot. Journ. of the Linn. Soc., 126 : 123-139
- JORDAN, D. 2002. - *Le Liparis de Loesel*. Bull. mycol. Bot. Dauphiné-Savoie, 167 : 55-60.
- LANG, A., 2006. - *Liparis loeselii (L.) Rich... a study on population's viability. Master of Science in Behaviour, Ecology and Evolution 2005-2006*. Laboratory of Evolutionary Botany - Neuchâtel.
- LOPEZ-PINOT D., 2010. *Les tourbières alcalines à Liparis de Loesel*. Les cahiers techniques du CEN Rhône-Alpes. 19p.
- MC MASTER ROBERT T., 2001 - *the population biology of Liparis loeselii, Loesel's twayblade, in a Massachusetts wetland*. Northeastern naturalist, 8(2) : 163-178
- PILLON, Y., QAMARUZ-ZAMAN, F., FAY, M.F., HENDOUX, F., PIQUOT, Y. - 2007 - *Genetic diversity and ecological differentiation in the endangered fen orchid (Liparis loeselii)*. Conserv Genet, 8 : 177-184
- SPANOGHE, G., VAN LANDUYT W., GYSELING, R., 2008 - *Een nieuwe vindplaats van Liparis loeselii in het gebied van Antwerpen Linkeroever - Réapparition de Liparis loeselii sur la rive gauche de l'Escaut*. National Botanic Garden of Belgium. Dumortiera 95. 1-3.
- SUISSSE, T., 2006. - *Phylogénie d'une espèce menacée : Liparis loeselii (Orchidaceae)*. Rapport de stage de Master 2 Recherche BioPalOc - Laboratoire de génétique et évolution des populations végétales - Université des sciences et Technologies de Lille 1, 54 p
- VALENTIN B., TOUSSAINT B., DUHAMEL F. & VALET J.M., 2010. - *Plan national d'actions en faveur du Liparis de Loesel*. Conservatoire botanique national de Bailleul - Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer, 158 p.
- WHEELER, B.D., LAMBLEY, P.W. & GEESON, J., 1998. - *Liparis loeselii (L.) Rich. in eastern England : constraints on distribution and population development*. In "Orchid population biology : conservation and challenges". Botanical Journal of the Linnean Society of London, 126 : 141-158.

Les plans régionaux d'actions :

- BONNET V., 2012. - *Agir pour le Liparis de Loesel en région Rhône-Alpes*. Conservatoire botanique national alpin - Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Rhône-Alpes, 82p.
- GUYONNEAU J., 2011. - *Agir pour le Liparis de Loesel en région Franche-Comté*. Conservatoire botanique national de Franche-Comté - Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Franche-Comté, 45p.
- HUC S., 2012. - *Agir pour le Liparis de Loesel en région Provence-Alpes-Côte d'Azur*. Conservatoire botanique national alpin / Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Provence-Alpes-Côte d'Azur, 22p.
- VALENTIN B., BREILLAT L., TOUSSAINT B., DUHAMEL F. & VALET J.M., 2011. - *Agir pour le Liparis de Loesel en région Nord-Pas de Calais*. La déclinaison régionale du plan national d'actions en faveur du Liparis de Loesel. Conservatoire botanique national de Bailleul - Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Nord-Pas-de-Calais, 46p + annexes.

Remerciements

Pour leur précieuse collaboration dans l'édition de ce cahier technique,

BONNET Véronique - Conservatoire botanique national alpin
 BUÉ Aline - Conseil général du Nord
 CHAUMONT Stéphane - Communauté de Communes de la Baie du Kernic
 COINCENOT Ludivine - Pôle-relais tourbières / Fédération des conservatoires d'espaces naturels
 CUCHERAT Xavier - Malacologue
 DURET Sylvie - Conservatoire d'espaces naturels Rhône-Alpes
 FREYDIER Philippe - Conservatoire d'espaces naturels Savoie
 GALLET Benoit - Conservatoire d'espaces naturels Nord Pas-de-Calais
 GAY Thibaut - Graphiste, Bleu de Mars
 GODET Marielle - Conservatoire botanique national de Bailleul
 GOURVIL Johan - Fédération des Conservatoires botaniques nationaux
 GUYONNEAU Julien - Conservatoire botanique national de Franche-Comté / Observatoire régional des invertébrés
 LONCLE Nicolas - Commune de Guisseny (Finistère)
 LOPEZ-PINOT Dominique - ASTERS / Conservatoire d'espaces naturels Haute-Savoie
 MAGNON Geneviève - Communauté de communes Frasne-Dugeon
 MAILLET Grégory - Réserve naturelle Étang du Grand-Lemps
 MEIRE Guillaume - Conservatoire d'espaces naturels Picardie
 MONCORGÉ Sylvain - Conservatoire d'espaces naturels Franche-Comté
 MULLER Francis - Pôle-relais tourbières / Fédération des conservatoires d'espaces naturels
 PERIGNON Laurent - Conseil général du Morbihan
 PORTERET Jérôme - Conservatoire d'espaces naturels Savoie
 PILON Vincent - Syndicat Mixte Eden 62
 PRAT Daniel - Université Claude Bernard / Lyon 1
 RICHARD Pascale - Conservatoire d'espaces naturels Lorraine
 ROLLION Grégory - Syndicat Mixte Baie de Somme Grand littoral Picard
 ROUGEMONT Jean-Brice - Conservatoire d'espaces naturels Champagne-Ardenne
 VALENTIN Bertille - Conservatoire botanique national de Bailleul
 VEILLE Frantz - Office national des forêts



Pôle-relais tourbières
 Maison de l'Environnement
 de Franche-Comté
 7 rue Voirin 25000 Besançon
www.pole-tourbieres.org



Réalisation : Grégory BERNARD - Pôle-relais tourbières FCEN.

Coordination : Grégory BERNARD & Bertille VALENTIN - CBN Bailleul.

Directeur de la publication : Pascal VAUTIER - FCEN.

Photographies de couverture : Thomas RAULIN, Bertille VALENTIN,

Francis MULLER, Luc BETTINELLI - CEN Isère / Avenir, et Stéphane CHAUMONT.

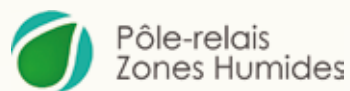
Impression : Tiré à 800 exemplaires / Imprimé en Juillet 2014 par Onlineprinters GmbH.

Graphisme et mise en page : Thibaut Gay - www.bleudemars.com (contact@bleudemars.com)

ISBN 978-2-951-30988-3



9 782951 309883



Ouvrage réalisé par la Fédération des Conservatoires d'espaces naturels - Pôle-relais tourbières et le Conservatoire botanique national de Bailleul avec le soutien de la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement du Nord-Pas-de-Calais.

retour début