

Plan national d'actions en faveur du Liparis de Loesel

Liparis loeselii
2010-2014



Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer
en charge des Technologies vertes et des Négociations sur le climat

Ressources, territoires, habitats et logement
Énergie et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

Présent
pour
l'avenir

SOMMAIRE

RESUME.....	6
SUMMARY	6
INTRODUCTION.....	7
PREMIÈRE PARTIE :	9
ETAT DES LIEUX DES INFORMATIONS ET DES MOYENS MOBILISABLES EN VUE DE LA PROTECTION DE LIPARIS LOESELII	9
I. PRÉSENTATION DE L'ESPÈCE	10
1. DESCRIPTION DE L'ESPECE.....	11
2. DESCRIPTION DE LA VARIETE TYPE	11
3. DESCRIPTION DE LA VARIETE OVATA	11
4. LES VARIETES EN FRANCE : LE POINT SUR LES CONNAISSANCES ACTUELLES	13
5. LE LIPARIS DE LOESEL DANS LE MONDE	14
5.1. Chorologie.....	14
5.1.1. Distribution mondiale.....	14
5.1.2. Répartition en France	14
5.2. Rareté, menace et protection de l'espèce au niveau mondial	17
II. ÉLÉMENTS DE BIOLOGIE DE LIPARIS LOESELII	18
1. CYCLE DE DEVELOPPEMENT	18
1.1. Au départ : la graine	18
1.2. De la semence au pseudobulbe : observations in vitro en condition asymbiotique (Fig.3).....	18
1.3. Une année de vie d'un individu de Liparis de Loesel (Fig. 4)	20
2. PHENOLOGIE.....	21
3. DES EFFECTIFS VARIABLES.....	21
4. BIOLOGIE DE LA REPRODUCTION.....	21
4.1. Caractéristiques morphologiques du Liparis vis-à-vis de la pollinisation.....	21
4.2. La reproduction sexuée	22
4.3. La reproduction végétative	22
5. ETUDES GENETIQUES	23
III LE LIPARIS DE LOESEL DANS SON HABITAT	25
1. LES CONDITIONS BIOTIQUES	25
1.1. Éléments de pédologie.....	25
1.2 Le pH.....	26
1.3. Besoins trophiques	26
1.4. L'eau.....	27
2. LA PLANTE ET SON PAYSAGE.....	29
3. LES HABITATS DU LIPARIS DE LOESEL EN FRANCE.....	30
3.1. Les habitats littoraux	30
3.1.1. Les habitats subhalophiles (Fig. 10-1).....	30
3.1.2. Les habitats dunaires non halophiles (Fig. 10-2).....	31
3.2. Les habitats intérieurs.....	32
3.2.1. Les bas-marais des régions atlantique et méditerranéenne (Fig. 10-3)	32

3.2.2. Les bas-marais des régions continentale et alpine (Fig. 10-4)	32
4. LE LIPARIS DE LOESEL FACE A L'EVOLUTION DE LA VEGETATION.....	35
5. CONTACT AVEC LES NIVEAUX TOPOGRAPHIQUES VOISINS (FIG. 10)	36
IV. HISTORIQUE DES POPULATIONS FRANÇAISES DU LIPARIS DE LOESEL	37
1. CHRONOLOGIE DE LA REGRESSION.....	37
2. LES CAUSES DE REGRESSION	38
V. ÉTAT ACTUEL DES POPULATIONS FRANÇAISES	44
1. NOMBRE DE POPULATIONS	44
2. EFFECTIFS DES POPULATIONS	45
3. MENACES IDENTIFIEES SUR LES POPULATIONS	48
4. INVENTAIRE DES STATUTS DE PROTECTION EXISTANTS POUR LES SITES HEBERGEANT DES POPULATIONS DE LIPARIS LOESELII.....	50
4.1. Statuts de protection	50
4.2. Statuts de propriété.....	52
5. NATURA 2000	52
VI. LES ACTIONS MENEES POUR LA CONSERVATION.....	55
1. LA GESTION DES POPULATIONS DE LIPARIS.....	55
1.1. La fauche	55
1.2. Le pâturage.....	56
1.3. Le contrôle des espèces ligneuses et envahissantes (taille et débroussaillage).....	58
1.4. Le brûlis.....	58
1.5. L'étrépage	58
2. SUIVI DES POPULATIONS DU LIPARIS DE LOESEL	59
2.1. Suivi d'une population importante avec cartographie fine et évaluation de la gestion.....	60
2.2. Comptage global au GPS	60
2.3. Population de faibles effectifs	61
3. LA CONSERVATION EX SITU DU LIPARIS DE LOESEL.....	62
3.1. Inventaire des collections conservatoires en France.....	62
3.2. Conservation des semences	63
3.3. Evaluation de la viabilité des semences	64
3.4. Culture de Liparis loeselii	64
3.5. La culture in vitro	64
3.5.1. Le semis asymbiotique	65
3.5.2. Le semis symbiotique.....	65
3.6. La culture in vivo	66
DEUXIEME PARTIE :	68
BESOINS ET ENJEUX DE LA CONSERVATION DE LIPARIS LOESELII.....	68
CONNAITRE.....	69
1. METTRE EN PLACE DES SUIVIS.....	69
2. COMPLETER LE BILAN STATIONNEL	70
3. REALISER DES FICHES SYNTHETIQUES STATIONNELLES.....	70
4. COMPLETER LE BILAN DES ACTIONS DE CONSERVATION MENEES SUR LES STATIONS	70
5. COMPLETER LES ETUDES DE BIOLOGIE.....	70
6. MAITRISER LA CONSERVATION EX SITU, LA CULTURE EX SITU ET L'ACCLIMATATION EN CONDITIONS IN VIVO	71
CONSERVER	71
1. GERER LES HABITATS ACTUELS ET POTENTIELS DE LIPARIS LOESELII.....	71
2. CONSERVER LES SITES OU VIVENT DES POPULATIONS DE LIPARIS LOESELII AINSI QUE LES SITES FAVORABLES A L'ESPECE	72
3. CONSERVER LES POPULATIONS EN CONDITIONS EX SITU	72
4. GERER L'EAU	72

5. GERER L'ESPACE LITTORAL	73
6. GERER LES ESPACES RURAUX.....	74
INFORMER ET SENSIBILISER	74
1. INFORMER LE GRAND PUBLIC, LES FINANCEURS, LES DECIDEURS	74
2. CREER UN OUTIL D'AIDE A LA GESTION DES SITES	74
3. ECHANGER, MUTUALISER LES DONNEES	74
TROISIEME PARTIE :.....	76
LES ACTIONS A MENER POUR LA CONSERVATION DE LIPARIS LOESELII.....	76
FICHE ACTION 1 : DEFINIR DES PROTOCOLES DE SUIVIS COMMUNS A L'ECHELLE NATIONALE	79
FICHE ACTION 2 : APPLIQUER LES PROTOCOLES DE SUIVI DES POPULATIONS DE LIPARIS	80
FICHE ACTION 3 : RECHERCHER LES POPULATIONS DE LIPARIS LOESELII CONNUES APRES 1970 MAIS PAS OBSERVEES APRES 2000.....	81
FICHE ACTION 4 : COMPLETER LE BILAN DES ACTIONS DE GESTION MENEES SUR LES POPULATIONS DE LIPARIS	82
FICHE ACTION 5 : REALISER DES FICHES SYNTHETIQUES STATIONNELLES ET LES ACTUALISER	83
FICHE ACTION 6 : COMPLETER LES ETUDES DE BIOLOGIE.....	84
FICHE ACTION 7 : AMELIORER LES CONNAISSANCES EN MATIERE DE CONSERVATION EX SITU	85
FICHE ACTION 8 : ENTREPRENDRE L'ETUDE ET LA DESCRIPTION DU FONCTIONNEMENT HYDROGEOLOGIQUE DES SITES.....	86
FICHE ACTION 9 : FAIRE UN ETAT DES MENACES PESANT SUR LES STATIONS NON DOTEES D'UN STATUT DE PROTECTION ET PROPOSER DES OUTILS DE CONSERVATION ADAPTES A CES STATIONS.....	87
FICHE ACTION 10 : RENFORCER LA PROTECTION REGLEMENTAIRE DES SITES HEBERGEANT UNE POPULATION DE LIPARIS LOESELII ET DOTES D'UN STATUT DE PROTECTION NON REGLEMENTAIRE....	88
FICHE ACTION 11 : MOBILISER LES OUTILS NATURA 2000.....	89
FICHE ACTION 12 : ENCOURAGER L'ACQUISITION FONCIERE DES SITES HEBERGEANT UNE POPULATION DE LIPARIS LOESELII PAR DES GESTIONNAIRES D'ESPACES NATURELS	90
FICHE ACTION 13 : METTRE EN PLACE UNE GESTION DES POPULATIONS ACTUELLES DE LIPARIS LOESELII QUI N'EN BENEFICIENT PAS	91
FICHE ACTION 14 : OPTIMISER LA GESTION ACTUELLE DES POPULATIONS DE LIPARIS LOESELII.....	92
FICHE ACTION 15 : MAITRISER LES NIVEAUX ET LA QUALITE DE L'EAU DES SITES HEBERGEANT LE LIPARIS.....	93
FICHE ACTION 16 : IDENTIFIER ET GERER DES SITES SUSCEPTIBLES D'ACCUEILLIR LE LIPARIS DE LOESEL EN CREANT DES CORRIDORS AUTOUR DES POPULATIONS ACTUELLES	94
FICHE ACTION 17 : FAVORISER L'ACTION EOLIENNE ET MARINE DANS LES STATIONS LITTORALES	95
FICHE ACTION 18 : PRATIQUER UNE STRATEGIE MINIMALE DE CONSERVATION EX SITU	96
FICHE ACTION 19 : ECHANGER, MUTUALISER LES DONNEES	97
FICHE ACTION 20 : REALISER UNE PLAQUETTE DE COMMUNICATION	98
FICHE ACTION 21 : REALISER UN GUIDE TECHNIQUE	99
FICHE ACTION 22 : REDIGER ET METTRE EN ŒUVRE DES PLANS D'ACTION REGIONAUX	100
FICHE ACTION 23 : ANIMER LE PLAN NATIONAL D'ACTIONS.....	101
BIBLIOGRAPHIE CITEE ET CONSULTEE.....	102
ANNEXES	119

RESUME

Le Liparis de Loesel fait partie de la prestigieuse famille des Orchidées. Il est inféodé aux zones humides si menacées dans le monde. Ses populations sont encore relativement abondantes mais sa régression concerne l'Europe entière. Sa conservation représente donc « un réel défi » pour notre capacité à sauver notre patrimoine naturel. Le Liparis de Loesel est donc un candidat idéal pour la politique nationale de restauration de la biodiversité réaffirmée dans le cadre du Grenelle de l'environnement (2007). Le Plan national d'action en faveur du Liparis de Loesel a été lancé par le MEEDDM en fin d'année 2008. Son élaboration a été confiée au Conservatoire Botanique National de Bailleul sous la coordination de la DREAL Nord-Pas-de-Calais. Un premier plan national de conservation consacré à cette orchidée a été rédigé en 2001 et a tenté d'en jeter les bases, notamment en terme de synthèse des connaissances sur le Liparis de Loesel. Ce nouveau plan national d'action, largement inspiré de la rédaction du plan de conservation de 2001, se veut être un outil plus stratégique et technique en vue d'assurer à l'espèce le meilleur niveau de conservation possible sur le territoire national. Par l'amplitude des domaines traités qui touchent à la conservation de l'espèce (raréfaction, biologie, écologie, législation, gestion...), par la mise en évidence des réalisations et surtout des carences (législatif, scientifique, technique), le plan national d'actions apporte une réflexion nourrie, et propose une stratégie de conservation à long terme. Il cible des actions prioritaires à mettre en œuvre.

SUMMARY

Liparis Loeselii is part of the prestigious family of orchids. He is beholden to so threatened wetlands in the world. Its populations are still relatively abundant but its decline for the whole of Europe. Its conservation is therefore a "real challenge" to our ability to save our natural heritage. The Liparis of Loesel is an ideal candidate for the national policy of biodiversity restoration reaffirmed in the context of the Grenelle Environment (2007). The National Plan of Action for the Liparis of Loesel was MEEDDM launched by the end of 2008. Its development was entrusted to the Conservatoire Botanique National de Bailleul under the coordination of DREAL Nord-Pas-de-Calais. A previously national conservation plan devoted to this orchid was drafted in 2001 and attempted to lay the foundations, particularly in terms of knowledge about Liparis loeselii. This new national plan of action, based largely on the drafting of the conservation plan of 2001 aims to be a more strategic tool and technique to ensure the species the best possible level of conservation on the national territory. By the amplitude of the treated areas that affect the conservation of species (rarefaction, biology, ecology, law, management...), by highlighting the achievements and shortcomings (legislative, scientific, technical), the plan national action brings substantial consideration, and proposes a strategy for long term preservation. It targets priority actions to implement.

INTRODUCTION

Le Liparis de Loesel fait partie de la prestigieuse famille des Orchidées. Il présente une large distribution et sa régression concerne l'Europe entière. Il est inféodé aux zones humides si menacées dans le monde.

On reproche souvent à la conservation de ne s'intéresser qu'à des cas désespérés, pendant que d'autres espèces voient leur déclin s'amorcer sans susciter d'émoi particulier. Le Liparis de Loesel est une espèce dont les populations sont encore relativement abondantes. Elle conserve pour l'instant un potentiel de conservation important et représente « un réel défi » pour notre capacité à conserver notre patrimoine naturel.

Le Liparis de Loesel est donc un candidat idéal pour cette démarche. Un premier plan national de conservation consacré à cette orchidée a été rédigé en 2001 (HENDOUX et al.) et a tenté d'en jeter les bases, notamment en terme de synthèse des connaissances sur le Liparis de Loesel. Cette synthèse avait pu être réalisée grâce à un travail d'enquête réalisé auprès de nombreux acteurs de la conservation.

La stratégie nationale de la biodiversité (2004) et son Plan d'action Patrimoine naturel (2005) ont établi un bilan des précédents plans de restauration en faveur des espèces menacées. Cette politique a été réaffirmée depuis dans le cadre du Grenelle de l'environnement (2007). Le Plan national d'action (PNA) en faveur du Liparis de Loesel a été lancé par le MEEDDM en fin d'année 2008 : son élaboration a été confiée au Conservatoire Botanique National de Bailleul. La DREAL Nord-Pas-de-Calais est coordinatrice du PNA Liparis au niveau national. La rédaction du plan est réalisée dans le cadre d'un cahier des charges élaboré en 2006 par la Direction de la Nature et des Paysages. Au cours de son élaboration, le plan est examiné et validé lors de comités de suivi.

Ce nouveau plan national d'actions en faveur du Liparis de Loesel, largement inspiré de la rédaction du plan de conservation de 2001, se veut être un outil plus stratégique et technique en vue d'assurer à l'espèce le meilleur niveau de conservation possible sur le territoire national. Par l'amplitude des domaines traités (rareté, raréfaction, biologie, écologie, législation, gestion, etc.) qui touchent à la conservation de l'espèce, par la mise en évidence des réalisations et surtout des carences aux différents niveaux de la conservation (législatif, scientifique, technique), le plan national d'actions doit apporter une réflexion nourrie, relative à la logique de la démarche conservatoire. La liste des personnes contactées pour la réalisation de ce travail est donnée en annexe 1.

Le Plan national d'actions est articulé en trois phases :

- 1) Synthèse des connaissances : exigences biologiques et écologiques propres à l'espèce, causes du déclin et bilan des actions menées jusqu'à présent.
- 2) Besoins et enjeux de la conservation de l'espèce et proposition d'une stratégie à long terme
- 3) Actions de conservation à mener (en terme d'étude, de protection, de communication) et modalités de mise en œuvre.

Reste que la rédaction du plan constitue une première étape et que ce dernier doit ensuite être animé, traduit concrètement sur le terrain. Une synergie particulière devra être trouvée avec les autres plans nationaux d'action, notamment ceux concernant d'autres espèces des zones humides comme le plan en faveur des odonates ou du Butor étoilé, de façon à respecter les besoins propres à chaque espèce mais aussi à mutualiser les moyens d'actions (contrats Natura 2000). Des plans d'action pour des espèces à enjeux plus régionaux devront également être pris en compte. L'appropriation de ce plan

par les acteurs administratifs, gestionnaires et scientifiques concernés doit être de nature à entraîner des actions positives de conservation.

**PREMIÈRE PARTIE :
ETAT DES LIEUX DES
INFORMATIONS ET DES MOYENS
MOBILISABLES EN VUE DE LA
PROTECTION DE *LIPARIS
LOESELII***

I. PRÉSENTATION DE L'ESPÈCE

Ophrys loeselii a été décrit par Charles LINNÉ en 1753, dans le « *Species Plantarum* », ouvrage qui marque le début de la botanique moderne. Linné fait référence dans sa diagnose à une plante [*Ophris diphyllus bulbosa*] décrite par Johannes LOESEL [*Loeselius*], médecin, anatomiste et botaniste prussien (1607-1655), professeur de botanique à Koenigsberg, ancienne capitale de la Prusse orientale (actuellement Kaliningrad dans la Fédération de Russie). La première description du Liparis de Loesel a été relevée dans le manuscrit de LOESEL sur la flore de Prusse « *Plantarum rariorum sponte nascentium in Borussia Cataloguis* » (Koenigsberg 1654). La description et la gravure ont été ensuite publiées dans la flore de la Prusse de J. LOESEL et J. GOTTSCHED [*Flora prussica*], ouvrage imprimé en 1703 par J. GOTTSCHED (1668-1704) bien après la mort de LOESEL, GOTTSCHED ayant reçu, par l'intermédiaire de B. HESSEN, gendre de LOESEL, le manuscrit et les illustrations originales de Loesel. Le spécimen d'herbier considéré comme étant le type de *Liparis loeselii* se trouve dans l'herbier Linné au British Museum. Plus de cinquante ans plus tard, Louis Claude Marie RICHARD, botaniste français (1754-1821), crée le genre *Liparis* en 1817 dans « *De Orchideis europaeis annotationes* » et place *Ophrys loeselii* dans ce nouveau genre. Le nom de *Liparis* vient du grec *liparos*, allusion à l'aspect gras et luisant des feuilles (*in* M. BOURNÉRIAS, 1998).

Du point de vue nomenclatural, ce taxon a visiblement posé des problèmes au niveau générique, car il a été placé successivement dans 11 genres différents entre 1753 et 1893. C'est particulièrement durant le premier tiers du 19^e siècle que la discussion scientifique a été active, avec 8 genres différents. La nomenclature ne s'est stabilisée que vers 1890.

NOMENCLATURE de *Liparis loeselii*

Liparis L.C.M. Richard, *De Orchideis europaeis annotationes* : 38 (1817).

Liparis loeselii (C. Linnaeus) L.C.M. Richard, *De Orchideis europaeis annotationes* : 38 (1817); L.C.M. Richard, *Mem. Mus. Par.* 4 : 60 (1818); M. Bournerias, *Les Orchidées de France, Belgique, Luxembourg* : 364 (1998).

BASIONYME : *Ophrys loeselii* Linnaeus, *Sp. Pl.* : 947 (1753).

TYPE : Habitat in Sueciae, Borussiae paludibus (LINN).

Ophris diphyllus bulbosa J. Loesel, *Flora prussica* : 180, t. 58 (1703).

SYNTYPES : **1056.14** LINN. Habitat ad Norvidsion prope Templum. Biorcklinge Uplandiae ad margines turforum in paludibus, leg. P.J. Bergius ; **1056.15** LINN. Hall. Act. Gotting Schreb.



Fig. 1 - *Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Rich.
Illustration tirée de Flora Prussica (1703).
Probablement la première illustration de l'espèce.

1. Description de l'espèce

Orchidée hémicryptophyte¹ à **pseudobulbe écailleux** (parfois courtement rhizomateuse), accompagné souvent des restes du pseudobulbe de l'année précédente. Plante glabre et entièrement d'un vert-jaunâtre luisant. Tige courte, (5)-10-15-(25) cm de hauteur, nue, anguleuse au sommet. Feuilles (1)-2-(3) subopposées, luisantes, ovales à lancéolées, longues de (2)-5-10-(11) cm, épaisses, dressées, naissant à la base de la tige des pseudobulbes et engainante à la base. Bractées triangulaires très petites, plus courtes que le pédoncule floral. Inflorescence en grappe lâche, longue de 2 à 10 cm, à 2-10 (18) petites fleurs jaune-verdâtre de 5 à 7 mm de longueur. Périanthe à pièces étalées ou dressées ; sépales linéaires 4-6 x 0,5 mm, pétales plus larges. Labelle dressé, long de 5 mm, largement ovale, à bords relevés, ondulés et crénelés, à extrémité incurvée. Pas d'éperon. Gynostème² allongé, dressé, faiblement courbé, ailé de chaque côté ; anthères couchées en avant sur le gynostème, à deux larges loges arrondies, caduques ; 4 masses polliniques en demi-sphère unies par paires en forme de sphères compactes, d'aspect cireux, chaque paire unie à un viscidium³ ; rostellum⁴ très réduit, formant un petit bourrelet inséré sous les loges de l'anthère ; stigmatte très concave, plus ou moins quadrangulaire, très glanduleux, épaulé latéralement par deux staminodes +/- développés. Ovaire vertical, droit, sur un court pédoncule. Capsule ovale de 10 mm de longueur, à fortes nervures longitudinales, triloculaire⁵ à placentation axille et à déhiscence septifrage⁶. Graines ovales de 0,31-0,45 x 0,14-0,18 mm, sans albumen, à membrane réticulée.

Floraison : de fin mai à début juillet, parfois jusqu'à fin août.

2n = 26, 32 (ANGELO, BOUFFORD, 2000).

Deux variétés se distinguent essentiellement par leur rapport foliaire (rapport entre la longueur et la largeur maximale de la feuille).

2. Description de la variété type

var. **loeselii**

La variété type est la plus courante en France.

Hauteur moyenne de l'ordre de 12,5 cm, feuilles lancéolées elliptiques, aiguës au sommet, rapport foliaire compris entre 4 et 6.

3. Description de la variété ovata

var. **ovata** H.J. Riddelsdell ex M.J. Godfery, *Monograph and Iconograph of Native British Orchidaceae*, (1933) ; D. Lang, *Orchids of Britain*. Oxford University Press, : 1-233 (1980) ; M. BOURNÉRIAS, *Les Orchidées de France, Belgique, Luxembourg* : 364 (1998).

La variété *ovata* a été citée par Harry Joseph RIDDELSDELL, botaniste anglais (1866-

¹ Plante bisannuelle ou vivace ayant un bourgeon dormant au ras du sol durant l'hiver.

² Colonne centrale plus ou moins allongée reliant les parties mâles et femelles de la fleur.

³ Partie visqueuse reliée à la masse de pollen, permettant ainsi à cette masse pollinique d'être transportée par un agent pollinisateur.

⁴ Pièce séparant les masses de pollen et le stigmatte à l'intérieur d'une fleur et empêchant ainsi le contact direct entre les parties mâle et femelle.

⁵ A trois loges.

⁶ La déhiscence s'effectue longitudinalement, de part et d'autre des cloisons internes (ou septum) de l'ovaire.

1941), mais d'une manière non conforme au Code de la nomenclature botanique. C'est un autre botaniste anglais, le colonel Masters John GODFERY F.L.S. (1856-1945) qui a validement publié cette variété. D'abord présumée endémique du Pays de Galles, la variété *ovata* a été trouvée plus tard en Bretagne (Finistère) et dans le Nord/Pas-de-Calais. Récemment, une comparaison des empreintes génétiques des deux infrataxons a été réalisée et suggèrent l'existence de différences génétiques (QAMARUZ-ZAMAN, F. 2000).

La variété *ovata* diffère de la variété type par sa taille plus faible, environ 9,5 cm de hauteur en moyenne et par ses feuilles ovales elliptiques, obtuses au sommet, avec un rapport foliaire de l'ordre de 2 à 3,5.



variété *loeselii*

Photo : C. PÉPIN (SMBRC)



variété *ovata* Riddelsdell ex Godfery

Photo : A. BUÉ (CG 59)

Fig. 2 - *Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Rich.

4. Les variétés en France : le point sur les connaissances actuelles

L'enquête réalisée en 2001, dans le cadre du premier plan national d'action pour le *Liparis* (HENDOUX, 2001) a permis de rassembler les données biométriques recueillies dans 28 stations (correspondant à 23 sites) de ce taxon. Bien que ces données soient peu nombreuses, il a été possible d'apporter quelques précisions quant à la distribution des populations françaises de *Liparis loeselii* var. *ovata* et de *Liparis loeselii* type.

Seuls les résultats concernant les rapports foliaires ont été analysés car il s'agissait du seul critère mesuré sur toutes les stations. Les résultats sont présentés en annexe 2. La hauteur moyenne des individus et le nombre de fleurs par inflorescence semblent être des critères très variables en fonction du stade de développement du taxon et du milieu dans lequel il se développe.

2 types morphologiques ont été distingués : l'un correspondant à la variété *ovata* (échantillons du Pas-de-Calais, de la Lorraine et de Bretagne nord, caractérisés par un rapport foliaire faible RF moyen = 3,05), l'autre correspondant à *Liparis loeselii* type, (échantillons du sud de la Bretagne et de l'Ain avec un RF moyen = 4,95). Cette distinction est particulièrement nette pour les populations bretonnes, la variété *ovata* étant exclusivement présente sur la côte nord jusqu'à Guisseny.

Dans le nord de la France (Pas-de-Calais), l'ensemble des populations pourrait ainsi être rattaché à la variété *ovata*, sauf celle des marais de Villiers, située à Saint-Josse, dans un marais tourbeux non littoral et dont les individus présentent des rapports foliaires élevés.

Les analyses biométriques ont montré que certaines populations du nord de la France sont hétérogènes. Cette hétérogénéité peut être due au fait que certains échantillons analysés sont de taille réduite et que dans plusieurs cas, les individus n'ont pas été mesurés au stade "pleine floraison". Il est vrai que les résultats peuvent être influencés par une variation éventuelle des stades phénologiques au sein d'une même population. Cependant, une mesure réalisée à Ploudalmézeau (Finistère) montre que si des variations de rapport foliaire dues aux différences de stade phénologique existent bien, ces variations ne sont pas de nature à apporter un doute quant au rattachement des individus à la variété *ovata* ou au type.

De même, s'il apparaît que la structure du tapis végétal (milieu ouvert ou fermé) est un critère pouvant influencer sur le rapport foliaire (en raison de phénomènes éventuels d'allongement des feuilles lorsque les individus se développent au sein d'un tapis végétal épais), il semble que là aussi, les variations observées se situent dans une fourchette de valeurs pouvant être rattachées à la même variété.

Une étude génétique (PILLON et al., 2007) menée sur des populations du Nord/Pas-de-Calais, de Bretagne et de Grande Bretagne, a confirmé qu'il existe des regroupements de génotypes par milieu écologique plutôt que par localisation géographique. La population des marais de Villiers à Saint-Josse (marais tourbeux non littoral) est génétiquement plus proche des populations de marais en Angleterre (Sutton, Catfield) que des populations dunaires situées à proximité. Les populations des panes dunaires du Nord/Pas-de-Calais sont génétiquement proches des populations de panne de Bretagne et du Pays de Galles. Une étude complémentaire (SUISSE et al., 2007) montre que la population sur dépôts sableux du port du Havre et les populations de marais des Alpes peuvent également être rapprochées des populations de marais de Villiers et de Grande Bretagne.

Cette séparation entre les génotypes en relation avec les habitats n'est cependant pas parfaite car un génotype a été trouvé dans les 2 types d'habitats en France et en Angleterre (ce qui pourrait expliquer l'hétérogénéité biométrique de certaines populations de dunes). La séparation entre les 2 groupes est probablement récente ou bien quelques flux

de gènes existent encore entre les 2 groupes ; cette différenciation entre les 2 écotypes est potentiellement liée à une adaptation au milieu (différences de nutriments, lumière, humidité et association avec des champignons).

Cette différenciation génétique entre les populations des dunes et des marais concorde relativement bien avec les déterminations des variétés *ovata* et *loesellii*.

5. Le *Liparis de Loesel* dans le Monde

5.1. Chorologie

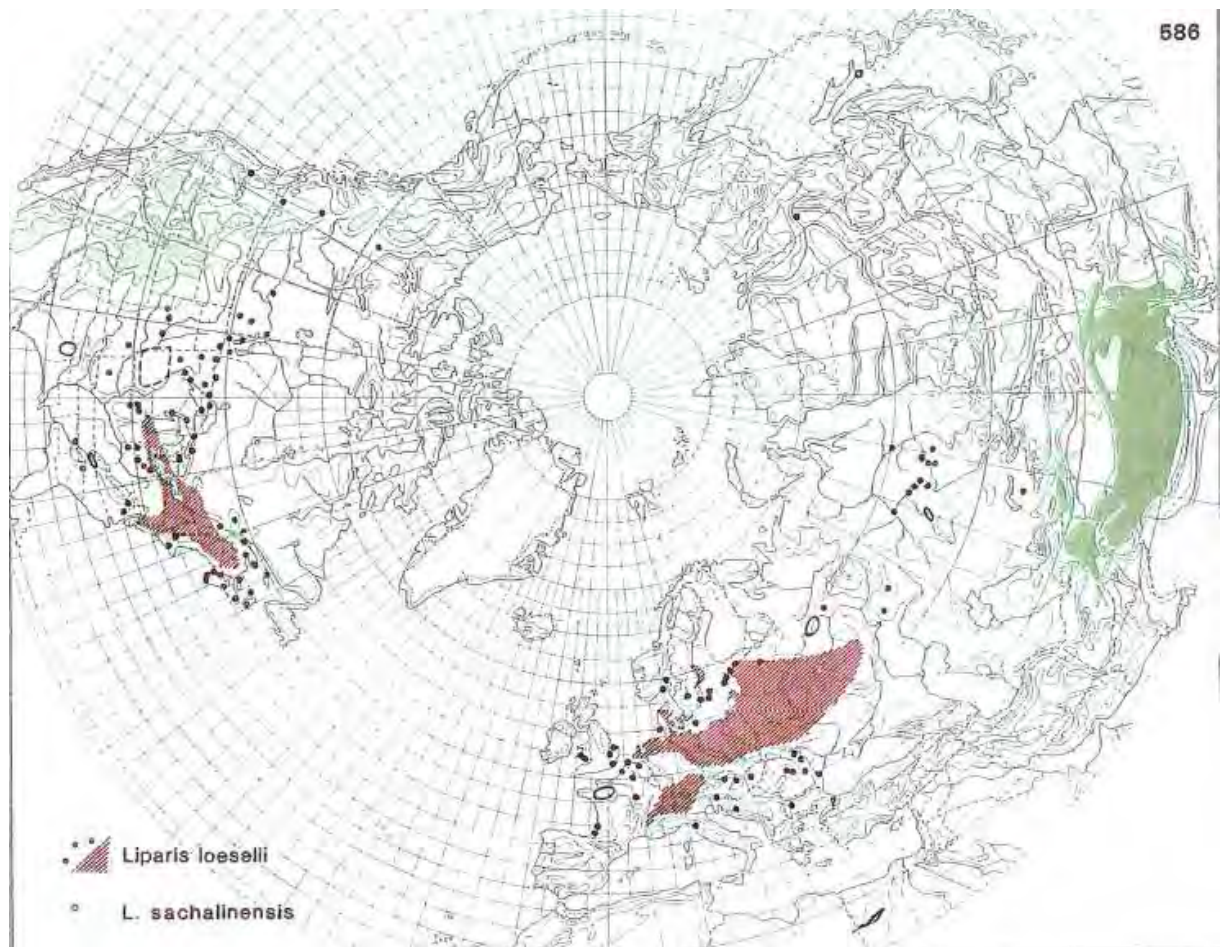
5.1.1. Distribution mondiale

Le *Liparis de Loesel* est une espèce de répartition médioeuropéenne et alpine, nord-est américaine et asiatique. En Amérique du Nord, elle apparaît plus fréquente dans la partie orientale des Etats-Unis (région des Grands Lacs) et surtout au Canada. En Europe, sa distribution s'étend de la chaîne alpine (exceptionnelle en région méditerranéenne : Bouches-du-Rhône, Corse, Italie) jusqu'aux Carpates et des Iles Britanniques à la Russie. Vers le Nord, le *Liparis de Loesel* ne dépasse pas le sud de la péninsule scandinave. En Asie, il pénètre jusqu'en Sibérie occidentale. Son aire principale est cependant centrée sur les Alpes et l'Europe médiane. C'est la seule des près de 300 espèces du genre *Liparis* qui soit présente en Europe, et qui ait une aire aussi boréale.

En Europe, son extension phytogéographique s'insère en presque totalité dans la région eurosibérienne (d'après Biogeographic map of Europe, RIVAS-MARTINEZ, S. et PENAS, A., 1996). A l'intérieur de cette région, le *Liparis de Loesel* est présent dans les provinces Moyenne-Européenne (Sud de la Scandinavie, Allemagne du Nord, Pologne, Pays-Bas), Sarmatique (rives de la Mer Baltique, Russie), Atlantique (Grande-Bretagne et moitié occidentale de la France), Alpine (France, Suisse, Autriche, Allemagne du Sud) et Pannonio-Carpathique (Hongrie, etc.).

5.1.2. Répartition en France

En France, le *Liparis de Loesel* est connu actuellement de **12 régions** (Nord/Pas-de-Calais, Picardie, Haute-Normandie, Basse-Normandie, Bretagne, Champagne-Ardenne, Lorraine, Franche-Comté, Rhône-Alpes, Provence-Alpes-Côte-d'azur, Poitou-Charente et Corse) mais si l'on considère les données historiques, le chiffre s'élève à 19 (disparition des régions Aquitaine, Bourgogne, Limousin, Ile de France, Pays de Loire, Alsace et Centre). Historiquement, le *Liparis de Loesel* a été signalé dans 22 départements dont il a disparu et il est actuellement présent dans 20 départements. La répartition française potentielle de l'espèce est donc très large. Une telle amplitude géographique dans la distribution suppose une tolérance assez importante à l'égard du climat. Le *Liparis de Loesel* s'observe aussi bien dans la zone atlantique que continentale. Il est cependant absent des étages subalpins et alpins et exceptionnel dans la zone méditerranéenne. Les stations jumelles de Corse occupent une position géographique marginale et particulière où, à 200-250 mètres d'altitude, elles entrent en contact avec la végétation de l'étage méso-méditerranéen (GAMISANS et al., 1998). L'amplitude altitudinale française s'étend de **0 à 1050 mètres**. Au niveau infrataxonomique, la variété *ovata* Riddelsd. ex Godf. est dans l'état actuel des connaissances essentiellement inféodée à la zone atlantique (Bretagne nord, Nord/Pas-de-Calais et Picardie littorale), alors que la variété type est présente de la zone littorale (Bretagne sud, Nord/Pas-de-Calais) jusqu'à l'étage montagnard.



Carte 1 – Répartition du Liparis de Loesel dans le Monde
(HULTÉN & FRIES, 1986)

Carte 2



5.2. Rareté, menace et protection de l'espèce au niveau mondial

Partout ou presque, et principalement sur les marges de son aire, **l'espèce est menacée**. Les menaces principales touchent en fait les milieux, et non l'espèce elle-même, qui n'est pas particulièrement attrayante et qui n'est pas récoltée abusivement comme peuvent l'être de nombreuses orchidées comme les *Cypripedium*, par exemple.

Dans de nombreux pays, les populations de *Liparis loeselii* sont peu nombreuses, isolées, et d'effectif faible. Au Royaume-Uni, par exemple, on ne le connaît plus, en 1999, que de deux sites du Pays de Galles et deux d'East-Anglia, alors qu'il était présent autrefois dans plus de 30 stations. En Belgique, on n'en connaît plus que deux stations en Flandre. En Rhénanie, l'espèce a disparu. Les botanistes autrichiens, tchèques, slovaques, polonais, ukrainiens s'accordent pour dire que l'espèce est presque éteinte dans une grande partie de l'Europe centrale. Un bilan de la situation mondiale est présenté en annexe 3.

Sur une grande partie de son aire, le *Liparis de Loesel* est protégé :

- inscrit à la convention C.I.T.E.S de 1973 (Washington, qui régule le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction).
- inscrit à l'annexe I (espèce strictement protégée) de la Convention de Berne de 1979 qui a pour but d'assurer la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe.
- inscrit, à l'annexe II et l'annexe IV de la directive européenne du 21 mai 1992 relative à la protection des habitats, de la faune et de la flore sauvage ;
- protégé sur l'ensemble du territoire national en France (taxon de l'Annexe 1 de l'arrêté du 20 janvier 1982 modifié par l'arrêté du 31 août 1995), au Royaume-Uni, en Belgique, en Allemagne, en Suisse, et également dans certains états des USA (Virginie...).

Considéré comme espèce sensible, ou en danger dans plus de vingt pays :

- en Europe : Finlande, Suède, Autriche (Styrie et Carinthie), Slovaquie, République tchèque, Italie,
- aux USA : Dakota du Nord, Nebraska, Caroline du Nord, New-Hampshire, Tennessee...
- L'espèce est jugée **vulnérable en France** selon les critères de cotations de l'UICN : réductions des effectifs et de la zone d'occurrence > à 30 % et populations < 10 000 individus matures présentant un déclin continu (FELDMAN & PRAT, 2009 ; FELDMAN, 2010).

L'état de conservation de l'espèce a par ailleurs globalement été jugé "**mauvais**" en France lors de l'évaluation nationale de 2007 des espèces de la directive habitats faune-flore selon les critères de la commission européenne sur les territoires géographiques méditerranéen, continental, atlantique et alpin, notamment en raison de la très forte régression de l'espèce dans les rares marécages favorables du domaine alpin, de la disparition de l'espèce dans de nombreux départements du domaine atlantique et continental. De plus les stations de *Liparis* et plus largement son habitat reste soumis à de nombreuses menaces actives (drainage, embroussaillage...). L'évaluation réalisée par les pays européens en 2007 a abouti à un état de conservation jugé "inadéquat" ou "mauvais" dans toutes les régions géographiques où il est présent (<http://biodiversity.eionet.europa.eu>).

II. ÉLÉMENTS DE BIOLOGIE DE *LIPARIS LOESELII*

1. Cycle de développement

1.1. Au départ : la graine

De manière générale les graines d'orchidées terrestres sont minuscules et de très faible poids. La longueur moyenne des graines de *Liparis* avoisine 0,4 - 0,5 mm et leur poids est d'environ 10 µg. Les graines se composent d'une épaisse couche cellulaire réticulée (la testa) entourant un embryon sphérique (forme ellipsoïdale) non différencié. Elles sont totalement dépourvues de réserves nutritives (pas d'albumen). L'embryon du *Liparis* a une longueur moyenne de $0,11 \pm 0,02$ mm et une largeur moyenne de $0,09 \pm 0,01$ mm (données du Conservatoire botanique national de Bailleul, inédit). L'embryon s'observe aisément à travers la testa translucide. Cette membrane épaisse qui entoure l'embryon est une véritable coque protectrice hydrophobe qui s'oppose à tout échange avec le milieu extérieur.

Les investigations de H. BURGEFF (1936) sur des graines d'orchidées terrestres ont montré leur extrême imperméabilité à l'eau. La démonstration est faite en observant que les graines d'orchidées épiphytes flottent à la surface de l'eau pendant 1 à 9 journées, alors que celles des orchidées terrestres peuvent flotter plusieurs mois sans s'imbiber. Cette hydrophobie pourrait faciliter la dispersion des semences lorsque l'habitat de la plante est submergé. La libération tardive et échelonnée des semences du *Liparis* intervient d'ailleurs pendant la période où les niveaux d'eau sont au maximum.

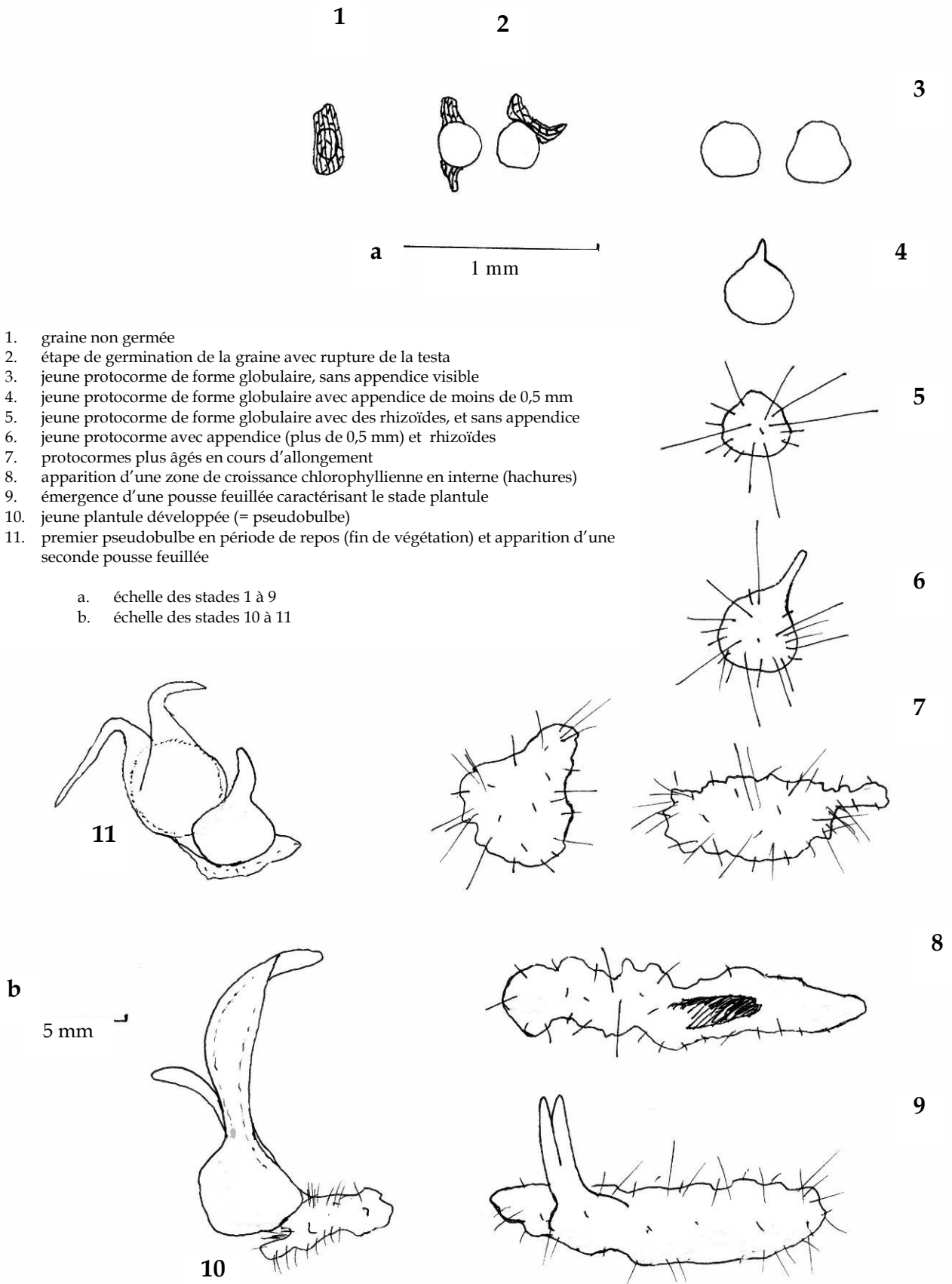
1.2. De la semence au pseudobulbe : observations *in vitro* en condition asymbiotique (Fig.3)

La taille minuscule des semences, ainsi que de la plantule chlorophyllienne empêche d'observer les stades de développement précoces de la plante dans la nature. Les premiers organes détectés sont des plantules déjà munies d'une vraie feuille et d'un pseudobulbe de quelques millimètres de diamètre. A ce stade, la plantule est en fait déjà âgée de plusieurs mois. C'est donc en culture *in vitro* que les observations suivantes ont pu être réalisées (DESTINÉ, B., 2000).

Les premières étapes de la germination commencent par un gonflement presque imperceptible de l'embryon souvent accompagné de changements dans la couleur et la transparence. L'embryon augmente en taille, l'enveloppe tégumentaire (testa) se rompt et le **protocorme** émerge (Fig. 3/n²). À ce stade, celui-ci, de forme globulaire, atteint 0,2 à 0,5 mm de diamètre. La germination a eu lieu.

Après la germination, les protocormes non chlorophylliens entrent dans une phase de croissance et présentent différentes morphologies au cours des 6 premiers mois de développement (Fig. 3/n³, 4, 5, 6). Les premiers mois, on observe des protocormes simples et de forme globulaire, qui laissent apparaître dans un second temps un appendice en forme d'apex foliaire non chlorophyllien (le primordium foliaire). Des poils épidermiques (ou rhizoïdes) peuvent émerger aux différents stades de développement des protocormes, mais sont souvent observés après l'apparition des appendices.

Fig. 3 - Étapes du développement de la semence au pseudobulbe de *Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Rich. D'après des observations réalisées *in vitro* (HENDOUX, 2001)



1. graine non germée
2. étape de germination de la graine avec rupture de la testa
3. jeune protocorme de forme globulaire, sans appendice visible
4. jeune protocorme de forme globulaire avec appendice de moins de 0,5 mm
5. jeune protocorme de forme globulaire avec des rhizoïdes, et sans appendice
6. jeune protocorme avec appendice (plus de 0,5 mm) et rhizoïdes
7. protocormes plus âgés en cours d'allongement
8. apparition d'une zone de croissance chlorophyllienne en interne (hachures)
9. émergence d'une pousse feuillée caractérisant le stade plantule
10. jeune plantule développée (= pseudobulbe)
11. premier pseudobulbe en période de repos (fin de végétation) et apparition d'une seconde pousse feuillée

a. échelle des stades 1 à 9
 b. échelle des stades 10 à 11

Entre le 6ème et le 8ème mois (Fig. 3/n°6 à n°11), l'appendice va permettre au protocorme de s'orienter (polarisation) et de s'allonger pour laisser place à une sorte de mini-tubercule longiligne toujours de couleur blanche (non chlorophyllien) et d'une longueur de 1 à 3 mm. De ce mini-tubercule émergera une pousse feuillée (stade plantule). Peu à peu le pseudobulbe se forme.

Si les étapes de développement sont probablement similaires dans la nature à ce qui est observé *in vitro*, il est cependant impossible d'extrapoler les vitesses de développement observées à ce qui se passe réellement dans le milieu naturel.

1.3. Une année de vie d'un individu de *Liparis de Loesel* (Fig. 4)

Le *Liparis de Loesel* est une **orchidée à développement printanier et estival**. En hiver, le pseudobulbe, ayant porté feuilles et fruits les saisons précédentes, persiste à l'état de repos, posé à même le sol, parfois à peine ancré par les restes de racines dévitalisées. Ce n'est qu'à partir du mois de mai qu'une jeune pousse verte, parfois accompagnée de pousses secondaires, va se développer à la base du pseudobulbe, suivie par les nouvelles racines qui alimenteront plus tard le nouveau pseudobulbe en formation. La croissance de cette pousse est rapide. Elle se transforme en deux feuilles subopposées au centre desquelles apparaît bientôt la hampe florale rudimentaire alors que les feuilles ne sont pas encore totalement épanouies. Vers la mi-juin, la plante est à son plein développement. Les fleurs se succèdent sur la hampe florale de bas en haut. À cette période, le futur pseudobulbe commence à être perceptible par le léger renflement qui apparaît à la base des feuilles, mais ce n'est qu'au cours de la maturation des fruits qu'il acquiert son plein développement. Au contraire de la floraison, **la maturation des capsules est lente** et jusqu'en septembre, parfois plus tard, on peut observer des tiges portant des capsules vertes bien fermées. La hampe fructifère se dessèche cependant peu à peu au cours de l'automne pour aboutir à l'ouverture de la capsule par des fentes longitudinales d'où s'échapperont les graines. La dissémination des semences paraît très étalée dans le temps et il n'est pas rare d'observer jusqu'en février des capsules desséchées contenant encore de nombreuses semences. L'ancienne hampe florale peut elle-même persister jusqu'à la floraison suivante sur le pseudobulbe qui lui a donné naissance alors que les feuilles disparaissent dès le mois d'octobre.

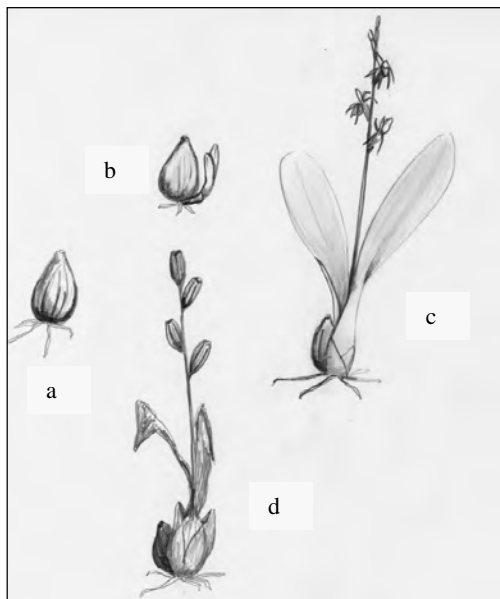


Fig. 4 - Cycle annuel d'un individu de *Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Rich. (dessin F. HENDOUX)

- a : pseudobulbe en phase de repos hivernal.
- b : émergence d'une nouvelle pousse à la base du pseudobulbe.
- c : floraison de la nouvelle pousse feuillée et formation du nouveau pseudobulbe.
- d : gonflement du nouveau pseudobulbe à côté de l'ancien et dessèchement des organes foliaires et reproducteurs de l'année.

2. Phénologie

Plusieurs populations font l'objet de suivis phénologiques en France mais, dans la plupart des cas, seul le pic de floraison est mentionné (HENDOUX, 2001). Globalement, **la plante fleurit entre un et deux mois en juin et juillet**. Toutefois, on assiste à de nombreuses variations des dates de début, pic et fin de floraison entre mi-mai et fin juillet et même fin août, qui pourraient traduire une diversité des conditions stationnelles, climatiques et météorologiques, voire de différences génétiques entre populations, mais aussi des protocoles d'observations. Une étude spécifique a été menée en 1998 sur des populations de Liparis du nord de la France (BERTRAND, J., 1998b). Sur la cinquantaine de fleurs observées, réparties dans trois populations du Pas-de-Calais et de la Somme, les observations montrent que le bouton floral s'épanouit en 24 heures. Tous les éléments floraux s'épanouissent en même temps sans qu'il soit possible de distinguer d'étape. De l'ouverture du bouton au flétrissement de la fleur s'écoule en moyenne une quinzaine de jours. Lorsque la fleur n'est pas fécondée, elle fane rapidement. Pour un individu, la durée de floraison est variable selon le nombre de fleurs portées par l'inflorescence et dure d'une quinzaine de jours à trente jours pour les inflorescences les plus fournies.

3. Des effectifs variables

Au sein d'une même population, le **phénomène d'éclipse** (variation importante des effectifs apparents d'une année à l'autre) est mentionné fréquemment pour le Liparis de Loesel. Il dépend de facteurs encore mal appréhendés qui peuvent être climatiques, biotiques, voire biologiques. Il concerne aussi bien les phases végétatives que de reproduction, et des modèles ont été proposés pour expliquer ces variations (KINDLMANN, 1999) mais il s'agit d'orchidées dont les organes souterrains sont développés (rhizomes, tubercules...) ce qui n'est pas le cas du Liparis de Loesel. D'apparence aléatoire, cette variation résulte probablement de l'interaction complexe de nombreux facteurs qui vont conditionner le développement végétatif de ces plantes. Une telle variation inter-annuelle des effectifs est confirmée dans 40% des populations françaises renseignées, observées après 1990 (HENDOUX, 2001).

4. Biologie de la reproduction

4.1. Caractéristiques morphologiques du Liparis vis-à-vis de la pollinisation

Le Liparis de Loesel possède des fleurs *a priori* sans attrait pour les insectes : vertes, apparemment inodores et sans nectar (SUMMERHAYES, 1951). Que ce soit dans la bibliographie ou à travers l'enquête nationale effectuée (HENDOUX, 2001), peu d'insecte pollinisateur ont été observé sur la plante (diptères visitant l'inflorescence sans observation de prélèvement de pollinies. Le mode de reproduction par autogamie a en revanche été signalé dans diverses parties de l'aire de répartition du Liparis par plusieurs auteurs parmi lesquels P.M. CATLING (1980) au Canada, O. KIRCHNER (1922a et b) en Allemagne et J. BERTRAND (1998) dans le nord de la France.

BERTRAND obtient expérimentalement des résultats analogues à ceux de P.M. CATLING : aucune des fleurs exposées à l'allopollinisation forcée n'a produit de fruit alors que les taux de fécondation par autopolinisation sont très élevés. O. KIRCHNER (*l.c.*) et P.M. CATLING (*l.c.*) ont montré que la disposition des organes reproducteurs tend à faciliter un glissement des pollinies sur le réceptacle stigmatique, particulièrement par temps pluvieux. Il n'existe en effet aucune barrière (rostellum très réduit) empêchant le glissement des pollinies vers le réceptacle stigmatique lors du flétrissement de la membrane des anthères.

La production de graines par un pied isolé (parfois seul individu de la population) montre l'existence d'un phénomène d'autogamie chez cette plante.

Si l'**autogamie est attestée et prouvée** en différents points de l'aire de répartition, plusieurs auteurs supposent l'entomogamie sans toutefois apporter d'éléments probants (SELL & MURRELL, 1996, CLAPHAM & *al.*, 1962, DAVIES & *al.*, 1983). En fait, **les expériences relatives à l'allogamie manquent encore**. Une expérience menée par A. LANG (2006) ne donne pas de résultats concluants en raison de problèmes techniques (individus suivis mangés et castration témoin sans doute mal réalisée). Cette expérience montre la difficulté de réaliser une telle étude en conditions naturelles. LANG observe tout de même, la formation de capsule de graines lors de l'allopollinisation forcée, ce qui montre que *Liparis loeselii* n'est pas autogame stricte. Par ailleurs, il serait intéressant d'effectuer des études similaires en différents points de l'aire de répartition de l'espèce, des différences significatives pouvant exister dans les modes de fécondation de populations différentes d'une même espèce (HAGERUP, 1952, Van Der PIJL & DODSON, 1966, etc.). La spécialisation vers l'autogamie, qui limite ou interdit le brassage génétique est souvent considéré comme un moyen de survie adopté en conditions d'allogamie adverses (rareté des insectes par exemple) et est plus fréquente chez les espèces d'orchidées nordiques ou dans les populations situées sur les marges de l'aire de l'espèce. Chez certaines orchidées normalement allogames, l'existence de clones strictement autogames a par ailleurs été démontré (VAN DER PIJL & DODSON, 1966).

4.2. La reproduction sexuée

L'enquête menée en 2001 (HENDOUX, 2001) a montré que le pourcentage d'individus reproducteurs par rapport à la population totale oscille de 0 à 100 %. Toutefois, la disparité des observations et des effectifs observés rend l'interprétation hasardeuse et recouvre des réalités très différentes : par exemple, un taux de 100% d'individus reproducteurs peut être obtenu avec un seul individu fleuri dans une localité (Fort-Mahon Plage/80) ou avec 53 individus fleuris (Meythet/74).

La fructification des populations semble régulière. Cependant, la durée de submersion qui fluctue en fonction des données météorologiques annuelles semble de la plus extrême importance au moins pour les populations de dunes. Ainsi, des périodes de submersion trop longues, ayant entraîné la pourriture des feuilles et l'absence de floraison pour une partie au moins de la population, ont été signalées à plusieurs reprises (Plouhinec/56, Merlimont/62), (HENDOUX, 2001).

La reproduction sexuée semble toutefois possible pour toutes les populations connues et ne revêt pas un caractère exceptionnel même lorsqu'il s'agit de petits effectifs. L'étude génétique de Pillon (2007), a permis d'identifier plusieurs génotypes dans chaque population suffisamment prélevée ce qui est supérieur au résultat attendu étant donné l'autogamie et la reproduction végétative. Cependant, en général, un génotype domine à plus de 50%, ce qui montre une reproduction végétative importante, mais l'existence d'autres génotypes montre également une reproduction via les graines.

4.3. La reproduction végétative

L'observation régulière de plantules et de fruits montre à l'évidence l'existence d'une reproduction pour la plupart des populations. Mais **la reproduction sexuée cohabite avec une multiplication végétative**. Celle-ci est rarement observée malgré la capacité de la plante à produire plusieurs pousses végétatives à partir d'un unique pseudobulbe. Les observations montrent que de petits pseudobulbes peuvent apparaître à la base du bulbe ou en position apicale, ou encore axillaire du pseudobulbe de l'année antérieure (fig. 5). J. BERTRAND tente empiriquement d'estimer le taux de multiplication végétative par l'examen des distances entre individus. Elle suppose que les individus distants de moins de trois centimètres peuvent être issus de reproduction végétative d'un même individu d'origine. Elle

obtient ainsi des taux de reproduction végétative non négligeables (de 16 à 34%). S'il est certain que ce mode de reproduction joue un rôle dans la démographie des populations, seuls des suivis précis d'échantillons de population permettraient d'en apprécier l'ampleur.

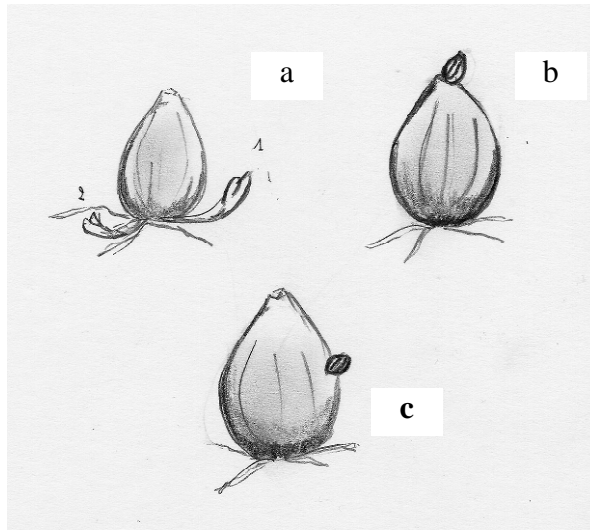


Fig. 5 - Quelques modes de propagation végétative observés chez *Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Rich. dans les panes du nord de la France (F. HENDOUX)

- a : Pousses à la base du pseudobulbe
- b : Bulbille en position apicale sur le pseudobulbe
- c : Pseudobulbille en position axillaire sur le pseudobulbe

5. Etudes génétiques

L'étude de LANG (2006) réalisée sur des populations du Doubs, du Jura et de Suisse a montré des variations génétiques dans toutes les populations échantillonnées. LANG trouve que des populations très proches peuvent cependant être génétiquement très différentes. Elle montre aussi qu'il existe moins de diversité dans les populations récemment découvertes (en postulant qu'il s'agit de jeunes populations) que dans les populations plus anciennes. Il s'agit d'un effet de fondation (un nombre limité de fondateurs d'où une faible diversité initiale).

Les résultats de cette étude concordent avec les travaux de PILLON (2007). Des populations du Nord/Pas-de-Calais proches géographiquement sont génétiquement différentes. La séparation entre les génotypes est plutôt à mettre en relation avec les 2 grands types d'habitats (marais/milieu dunaire - voir chapitre III). Par exemple, la population isolée du Port du Havre est forcément fondée par une population de marais éloignée (existence d'une banque de graines exclue). Ceci indique une grande capacité de dispersion spatiale de l'espèce : la production d'un très grand nombre de graines avec une grosse capacité de dispersion assure le renouvellement des populations si dans le paysage on maintient des habitats très ouverts susceptibles d'accueillir l'espèce.

Une autre étude génétique va être réalisée en 2010 par l'INBO (Research Institute for Nature and Forest, Bruxelles) sur des populations françaises, belges, néerlandaises, hongroises, slovènes et suisses. Le but du projet est de connaître la variation génétique entre les populations de *Liparis loeselii* sur une large échelle géographique. Environ 25 populations seront analysées par AFLP (marqueurs ADN). La variation génétique, les flux de

gènes et la dispersion seront étudiés au sein de l'espèce, entre les régions et entre les différents habitats. Le but final est d'obtenir un guide pour la conservation des populations. Au-delà de cette étude génétique, le projet veut analyser le statut écologique de l'espèce et proposer des stratégies de gestion des populations analysées.

La biologie de *Liparis loeselii* présente encore beaucoup d'inconnues (phénomène d'éclipse, pollinisation, reproduction, diversité génétique). La disparité des protocoles d'étude employés oblige notamment à la plus grande prudence dans l'interprétation des données disponibles. Une mutualisation des travaux de recherche apparaît indispensable afin 1) d'éviter des études redondantes et 2) de mettre en commun les nouvelles connaissances dans le but d'établir des stratégies communes de conservation notamment au niveau européen.

III LE LIPARIS DE LOESEL DANS SON HABITAT

1. Les conditions biotiques

1.1. Éléments de pédologie

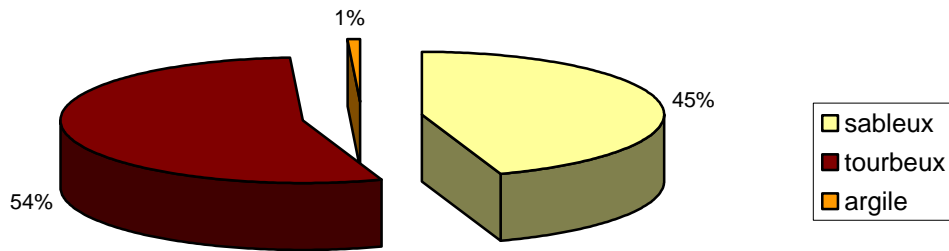
En relation avec l'amplitude écologique de l'espèce, relativement large, les sols rencontrés sont de nature assez variée. Tous présentent cependant au moins un caractère commun : une réserve en eau facilement mobilisable et importante pratiquement toute l'année. En règle générale, **tous les profils pédologiques rencontrés sont donc hydromorphes.**

Deux grands groupes de sols (d'après Grands Ensembles de Référence *in* BAIZE & GIRARD, 1995) peuvent être dégagés de l'ensemble des stations étudiées :

- les sols hydromorphes, qui se caractérisent par un engorgement prolongé la majeure partie de l'année, avec une oscillation de la nappe du sol plus ou moins importante au cours de l'année. Cette oscillation détermine les deux types de profils caractéristiques des sols hydromorphes : réductique (prédominance du processus de réduction et de mobilisation du fer lié à un engorgement permanent ou très prolongé) et rédoxique (alternance de réduction/mobilisation du fer et oxydation/immobilisation du fer lié, correspondant respectivement à des périodes de saturation et de non-saturation en eau du sol). En fonction des stations, ces sols peuvent être très variés et présenter des caractères spécifiques tels que la présence de chlorures en situation poldérienne. Le substratum de base est lui-même très variable, notamment sur le littoral où le sable peut être plus ou moins mêlé d'éléments fins d'origine marine. En règle générale, tous les sols hydromorphes rencontrés en France sur les stations de Liparis de Loesel correspondent à des sols jeunes, peu évolués. Les sols les plus évolués peuvent voir apparaître un horizon histique (tourbeux) plus ou moins épais ;
- les sols tourbeux ou histosols, caractérisés par l'existence d'un horizon formé de débris végétaux peu décomposés (horizon histique) prédominant dans la composition pédologique. La profondeur de ce type de sol est très variable, notamment en fonction de la genèse de la tourbière (topogène, soligène ou ombrogène) et de son âge. Vis-à-vis du Liparis de Loesel, ce paramètre n'est pas prépondérant dans la mesure où cette espèce présente un très faible enracinement. En revanche l'épaisseur de tourbe, par ses propriétés physico-chimiques (rôle tampon) peut être un facteur déterminant de la viabilité de la tourbière et des végétations qui y sont associées à long terme.

Si l'on s'attache au bilan des stations actuelles (stations observées après 2000), on observe une répartition quasi égale entre les systèmes tourbeux et les systèmes sableux - Fig. 6. Parmi les sols sableux, on peut distinguer des substrats mêlant sables marins et argiles ou sédiments fins d'origine marine et correspondant à des situations poldériennes. Une unique population se développe sur argile recouverte d'un horizon histique et correspond à une ancienne carrière. Le clivage géographique de la répartition des types de substrats colonisés par le Liparis est lié à l'exclusivité littorale des sols sableux, clivage renforcé de nos jours par la régression plus forte qu'ont subie les populations intérieures par rapport à celles du littoral.

Fig. 6 - Représentativité des types de substrats occupés par *Liparis loeselii* (en % des stations actuelles)



1.2 Le pH

HENDOUX (2001) fait état de valeurs de pH comprises entre 6,2 à 8,9. Les valeurs les plus faibles sont celles enregistrées pour les deux stations corses (6,2 au Valdu et 6,4 à Bagliettu – moyenne des mesures de pH eau effectuées sur les sites *in* LAITUNG, 1997). Les valeurs les plus élevées sont enregistrées dans le Nord/Pas-de-Calais, jusqu'à 8,9 (LADEYNE & TERRASSE, 1996 ; DEWALLE & TERRASSE, 1998). A. ROBYNS (*in* GÉHU & WATTEZ, 1971) ainsi que J.E. DE LANGHE et al. (1977) rapportent que le *Liparis* peut se retrouver dans des systèmes écologiques plus acides (systèmes de landes à *Erica tetralix*). En règle générale, les valeurs les plus couramment rencontrées pour les sites intérieurs oscillent toutefois entre 6,5 et 7,5. Dans les Alpes du Nord, G.-F. GIUGNI (1991) cite des valeurs de 5 à 6,9 pour le *Caricetum davallianae* du Chablais et de 6 à 7,5 pour l'association à Choin ferrugineux (*Primulo farinosae-Schoenetum ferrugineae*) où le *Liparis* est susceptible de se rencontrer dans le Valais continental. **Dans l'ensemble, le *Liparis de Loesel* croît donc sur des substrats légèrement acides à basiques.**

Remarques à propos des mesures de pH

Dans la littérature, il est presque toujours impossible de disposer d'une information précise quant à la localisation des échantillons de substrat analysés par rapport à la plante (et parfois à l'outil de mesure lui-même – papier pH, sonde...). Pourtant, dans les habitats tourbeux, les valeurs de pH de l'eau et du sol peuvent être très différentes au même endroit dans le cas d'alimentations hydriques complexes (nappe superficielle et nappe phréatique de roches calcaires par exemple), les ions basiques étant apportés par l'eau phréatique (GIUGNI, 1991, LAITUNG, 1997). Ce cas étant fréquent pour les stations de *Liparis*, il convient d'être très circonspect en matière d'interprétation et de comparaison.

1.3. Besoins trophiques

Le *Liparis de Loesel* est souvent considéré comme une espèce oligotrophile. La plante apparaît essentiellement dans des types de végétation réputés pauvres en éléments nutritifs. C'est cependant surtout par l'approche de la végétation que sont interprétées le plus souvent les exigences de l'espèce en la matière. J.-M. GÉHU et J.-R. WATTEZ (1971) présentent des analyses relatives aux stations du nord de la France en tourbière et panne dunaire (tableau 2). La présence de sels de sodium dans les deux exemples présentés dénote aussi l'oligo-halo-tolérance à cet élément. Ceci est confirmé par d'autres observations dans le Pas-de-Calais, la Somme et le Finistère, où le *Liparis de Loesel* s'observe dans des situations encore plus riches en sel, en compagnie du *Glaux maritime*

(*Glaux maritima*), du Troscart maritime (*Triglochin maritimum*) ou du Jonc de Gérard (*Juncus gerardii*).

Tableau 2 – Composition du sol de stations de *Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Rich. dans le Nord/Pas-de-Calais (in GÉHU & WATTEZ 1971)

	Villiers-Cucq (juin 1967)	Merlimont (mai 1967)
Potassium (mg/l)	0,5	0,3
Magnésium (mg/l)	8,6	7,2
Sodium (mg/l)	21,8	25,3
Calcium (mg/l)	112,1	60,5
Conductivité (µS/cm)	807	600

Pour les stations intérieures, une étude complète des sites de Corse (LAITUNG, 1997) montre une minéralisation nettement inférieure par rapport aux sites littoraux de France continentale (conductivité de 69 à 178 µS/cm).

1.4. L'eau

Au niveau de la qualité de l'eau alimentant les stations, il existe peu de données et très peu de suivis ont été mis en place. La nature de l'alimentation en eau est à interpréter avec beaucoup de prudence en raison du manque d'information réelle sur le fonctionnement hydrogéologique des sites en question. On peut toutefois noter une **grande variabilité dans la source d'alimentation en eau des sites**, plusieurs d'entre elles étant souvent combinées :

- l'alimentation à partir d'une nappe superficielle dépendant directement des précipitations sur le bassin versant ;
- la dépendance vis-à-vis d'une nappe alluviale, en contact plus ou moins étroit avec la station ;
- le contact avec une zone lacustre ;
- l'alimentation par la nappe phréatique, par exemple grâce à des puits d'alimentation sous pression (puits artésiens). C'est le cas des marais tuffeux de l'est de la France ;
- l'influence de l'eau de mer.

Si l'existence de l'un de ces types d'alimentation en eau est parfois mise en évidence, la fréquente combinaison de ces différents modes et leur rôle respectif réel est rarement appréhendé. À cela se joignent l'apport météorique et le ruissellement qui peuvent prendre une part plus ou moins importante à l'économie en eau de la station. Globalement le *Liparis de Loesel* n'est donc pas inféodé à un type particulier de fonctionnement hydrologique.

L'un des paramètres importants dans l'écologie et la dynamique des populations du *Liparis de Loesel* est le niveau d'eau.

En milieu sableux (dunaire), on constate de fortes variations inter-annuelles des niveaux d'eau. D'une année à l'autre, la panne dunaire peut être exondée en été ou encore être totalement ennoyée (Fig 7.). Dans le Nord/Pas-de-Calais les durées de submersion varient de 4 à 6 mois maximum. En Bretagne, S. Chaumont (oral) cite des périodes parfois beaucoup plus longues (jusqu'à 10 mois, de novembre à août). Ces durées de submersion ont des conséquences sur les populations de *Liparis*, c'est-à-dire sur le développement et la

floraison des pseudobulbes d'une année à l'autre et peuvent expliquer une partie des fluctuations interannuelles des effectifs dans les pannes dunaires. S. Chaumont (oral) observe toutefois des foraisons et développement de plantules sous l'eau.

Dans les marais intérieurs, les histosols et plus particulièrement les « tremblants » qu'affecte le Liparis sont en revanche caractérisés par un engorgement permanent où la hauteur du niveau d'eau relativement à celui du sol varie peu en raison de la capacité de flottage des tourbes qui tamponnent ces variations. Des suivis à l'aide de relevés piézométriques sont réalisés depuis 2004 dans la réserve naturelle régionale de la tourbière de Frasne (25) pour connaître le comportement de la nappe (GUYONNEAU, 2004).

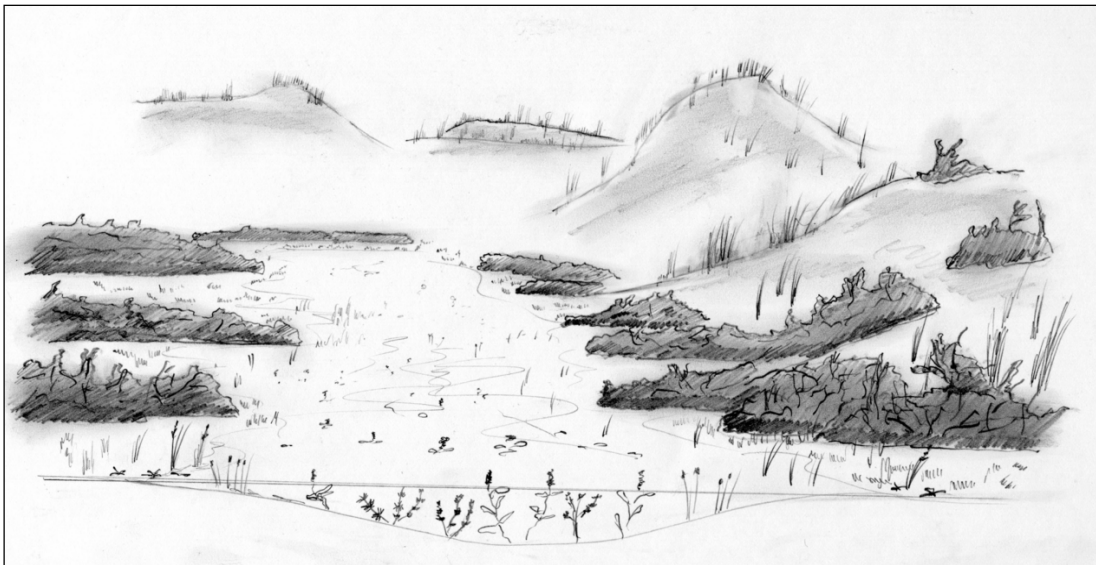
Des protocoles ont été mis en œuvre en Grande-Bretagne (WHEELER et *al.*, 1998 ; JONES, 1998) et tendent à montrer une interdépendance entre démographie des populations et niveau d'eau. La causalité de ces variations n'est cependant pas clairement établie. Une inondation importante et prolongée provoque apparemment une mortalité plus ou moins élevée des individus ennoyés. X. GRÉMILLET (manusc.) observe aussi en Bretagne un étalement de la phénologie en relation avec le retrait progressif des eaux. A l'inverse B.-D. WHEELER, P.-W. LAMBLEY et J. GEESON (1998), constatent que c'est au cours de périodes sèches que la « disparition » d'individus est la plus importante en tourbière. Un des problèmes de la mesure des effets démographiques des inondations ou des périodes sèches vient du fait qu'en l'absence de développement des feuilles, le pseudobulbe est peut-être difficile à repérer y compris sur des substrats dénudés. Les suivis précis effectués en Grande-Bretagne ont bien montré qu'un individu pouvait « disparaître » une année puis réapparaître l'année suivante mais qu'il s'agissait de cas rares (6 cas sur 320 observations !). Le phénomène de dormance n'est pour autant pas forcément impliqué dans cette éclipse comme le suggère justement P.S. JONES. Le pseudobulbe, organe sub-épigé est très différent des organes souterrains impliqués dans ces phénomènes chez d'autres orchidées. B.-D. WHEELER suggère en outre qu'en raison de l'amplitude des conditions hydrologiques supportées par l'espèce c'est peut-être plutôt les effets induits par les variations de niveau d'eau que les niveaux d'eau eux-mêmes qui ont un impact pour les stations de tourbière. Il observe que lorsqu'une période sèche survient à l'époque du développement des pousses de Liparis, celles-ci ne baignant plus dans l'eau sont plus accessibles aux mollusques qui dévorent les feuilles. En condition « très humide », le pourrissement prématuré des feuilles en début de saison, alors que le niveau d'eau est encore anormalement élevé pourrait aussi être la cause de l'éclipse apparente de l'espèce. Par ailleurs, la montée des eaux pourrait avoir d'autres effets sur la dispersion des populations de Liparis. Les visites hivernales effectuées sur les sites dunaires et de tourbières montrent que les pseudobulbes au repos sont posés à même le sol sans le moindre ancrage. Une montée des eaux est alors susceptible de déplacer ces pseudobulbes par flottaison. Ce phénomène complique beaucoup la lecture des suivis en conditions naturelles.

Fig. 7 - Phases interannuelles d'inondation / exondation estivales des pannes dunaires dans le nord de la France.

(dessins : F. HENDOUX)



1 - Juin 1998 - La dépression est exondée en totalité. Du centre vers la périphérie, on peut observer l'association à Samole et Littorelle, le bas-marais à Laïche scandinave (habitat du Liparis de Loesel) et les fourrés de Saules des dunes.

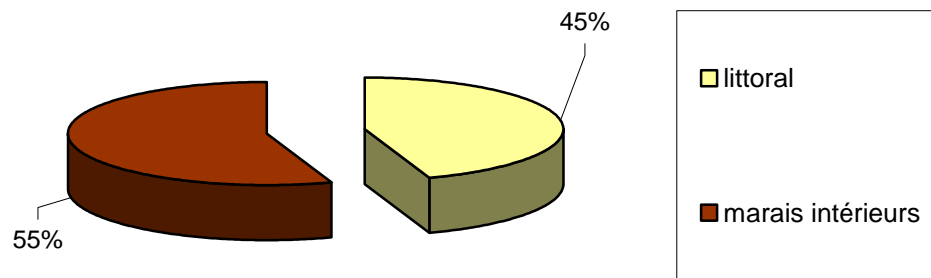


2 - Juin 1999 - La dépression est encore ennoyée. À la place des groupements herbacés pionniers s'observe la végétation aquatique à Potamogeton à feuilles de graminées et Characées.

2. La plante et son paysage

Le Liparis de Loesel se rencontre dans des paysages très différents, du niveau de la mer à la moyenne montagne. Nous distinguerons deux grandes entités, l'une littorale (définie comme la bande côtière influencée directement par la mer – phénomènes érosifs ou sédimentaires littoraux, influence de l'eau salée, etc.), l'autre intérieure (Fig. 8).

Fig.8 - contexte géographique des sites où *Liparis loeselii* est présent en France (en nombre de stations)



Sur le littoral, l'affinité pour les côtes plates et sableuses du *Liparis* de Loesel est évidente. Le *Liparis* de Loesel montre cependant une certaine plasticité à l'égard des paysages littoraux. Bien que les massifs dunaires soient largement dominants, les situations estuariennes peuvent aussi accueillir l'espèce. En raison des pressions anthropiques, notamment industrielles, sur certaines portions de littoral, d'anciens sites d'exploitation ne sont pas délaissés par l'espèce (extraction de sables en Bretagne ou dépôts de sédiments fluvio-marins au Havre), témoignant de ses capacités de colonisation/recolonisation de milieux « neufs » pourvu que les qualités de l'eau et du sol (trophie et régime hydrique) ne soient pas altérées.

À l'intérieur des terres, les populations du *Liparis* de Loesel se situent en vallée tourbeuse ou dans des marais de plaine tourbeuse. On peut cependant mentionner la particularité du Nord/Pas-de-Calais où existe une population dans une ancienne carrière d'argile exploitée jusqu'en 1982 (Nesles/62). La rareté de la colonisation des sites anthropiques à l'intérieur des terres peut s'expliquer par la difficulté de recolonisation de stations nouvelles liée à une « dilution » des populations à l'intérieur des terres et à leur isolement par rapport aux sites d'exploitation potentiellement colonisables. La carrière de Nesles (62) se situe d'ailleurs à proximité du littoral, où la densité des populations de *Liparis* est importante.

3. Les habitats du *Liparis* de Loesel en France

Une synthèse des habitats du *Liparis* de Loesel est présentée sous forme de tableau en annexe 4.

3.1. Les habitats littoraux

3.1.1. Les habitats subhalophiles (Fig. 10-1)

Le *Liparis* de Loesel peut occuper d'anciens estrans en voie de fermeture par de nouveaux cordons dunaires (Anse Bidard/80 et Baie de Canche/62). A ce niveau, les remaniements du profil topographique peuvent permettre au *Liparis* de s'installer. Cette dynamique très importante peut également causer rapidement sa régression. Les facteurs limitants sont ici la salinité [le *Liparis* de Loesel est absent des associations franchement halophiles (*Asteretea tripolii* Westhoff & Beeftink in Beeftink 1962)] et la réserve en eau. En revanche certaines prairies subhalophiles plus ou moins ouvertes [*Loto tenuis* - *Trifolium fragiferi* Westhoff, van Leeuwen & Adriani 1962 ex de Foucault 2008], lui permettent parfois de s'installer à la limite du schorre. Dans le Pas-de-Calais et la Somme, le *Liparis* de Loesel occupe des végétations affines de la prairie à Jonc de Gérard et *Agrostis* stolonifère [*Junco*

gerardii – *Agrostietum albae* Tüxen (1937) 1950] marquées par des espèces halophiles comme le Glaux maritime (*Glaux maritima*), auxquels se joignent plusieurs espèces prairiales [Trèfle fraise (*T. fragiferum*), Lotier corniculé (*Lotus corniculatus* subsp. *tenuis*), Jonc articulé (*Juncus articulatus*) etc.]. L'Écuelle d'eau (*Hydrocotyle vulgaris*), fréquente là où se rencontre le Liparis de Loesel, dénote le caractère plus organique de ces stations par rapport à la définition de l'association type. Cette situation correspond néanmoins à des conditions où le processus de déchloration est assez rapide en liaison avec l'évolution géomorphologique du fond de baie (isolement progressif de la station par rapport à l'influence d'eau marine).

En Bretagne, le Liparis de Loesel ne se trouve pas dans des situations estuariennes mais dans certains habitats dunaires où l'influence de la nappe salée est perceptible. Il s'y développe une végétation que l'on peut rapporter au bas-marais alcalin dunaire à Jonc maritime (*Juncus maritimi* - *Schoenetum nigricantis* Provost 1975) différencié par la présence du Jonc de Gérard (*Juncus gerardii*).

3.1.2. Les habitats dunaires non halophiles (Fig. 10-2)

Les systèmes dunaires représentent incontestablement l'optimum écologique de l'espèce pour le littoral français. Du Nord-Pas-de-Calais à la Bretagne mais aussi en Grande-Bretagne (JONES, 1998), en Belgique et au moins pour partie aux Pays-Bas, le Liparis de Loesel se trouve préférentiellement au niveau des bas-marais pionniers sur sables peu organiques, dont la structure de végétation ouverte ne lui oppose pas trop de concurrence. Dans ces régions, ces habitats se rattachent pour l'essentiel à l'association à Laîche naine [*Carici pulchellae* - *Agrostietum "maritimae"* (Wattez 1975) de Foucault 2008], caractérisée par la Laîche naine [*Carex viridula* subsp. *pulchella* (syn. *Carex scandinavica*)], l'Agrostis stolonifère (*Agrostis stolonifera* var. *pseudopungens*), le Mouron délicat (*Anagallis tenella*), l'Écuelle d'eau (*Hydrocotyle vulgaris*) et la Samole de Valérand (*Samolus valerandi*). Dans le Nord-Pas-de-Calais et la Somme (ainsi qu'en Grande-Bretagne, en Belgique...), une race à Laîche à trois nervures (*Carex trinervis*) et Parnassie des marais (*Parnassia palustris*) peut être distinguée de celle de Bretagne où l'on rencontre en revanche le Spiranthe d'été (*Spiranthes aestivalis*). Étroitement dépendante des fluctuations de nappe, cette association présente plusieurs variations en fonction du niveau topographique auquel elle se développe.

Le Liparis de Loesel se rencontre aussi sur des substrats plus évolués, dans des associations au couvert végétal plus dense et plus haut. En Bretagne ainsi qu'en Charente, le Liparis de Loesel occupe l'association à Jonc maritime et Choin noir [*Juncus maritimi* - *Schoenetum nigricantis* Provost 1975]. Cette végétation occupe les dépressions inondables dont le sol montre une accumulation assez importante de matière organique. Dans le nord de la France, les bas-marais des pannes dunaires qui succèdent au *Carici pulchellae* - *Agrostietum "maritimae"* (sous sa race nord-atlantique à *Carex trinervis*) par accumulation de matière organique se rattachent en général à l'association à Ophioglosse et Calamagrostide commun (*Ophioglossa vulgati* - *Calamagrostietum epigeji* Westhoff et Segal 1961). Dans les plaines dunaires, une végétation rarissime le *Carici trinervis* – *Schoenetum nigricantis* pourrait héberger le Liparis de Loesel, notamment les phases pionnières ou jeunes de ce bas-marais (qui peut succéder au *Carici pulchellae* - *Agrostietum "maritimae"* par enrichissement du sol en matière organique), dans des conditions d'inondations suffisante permettant le maintien de bas-marais très diversifiés (dynamique d'ourlification et d'embroussaillage plus ou moins bloquée). Dans de rares cas, une accumulation plus prononcée de matière organique peut entraîner l'apparition de l'association à Cirse anglais et Choin noirâtre (*Cirsio dissecti* - *Schoenetum nigricantis*), qui n'est pas spécifiquement dunaire. Dans ces associations, le Liparis de Loesel est en fait en limite de tolérance écologique vis-à-vis du degré de fermeture de la couverture végétale. C'est bien souvent dans des formes ouvertes, peu évoluées ou au contraire régressives du *Juncus-Schoenetum* et de l'*Ophioglossa* - *Calamagrostietum* qu'on le rencontre. Ces formes se distinguent, en dehors de *Liparis loeselii*, par une strate de

végétation basse plus développée, constituée par des espèces pionnières ou de petite taille comme le Mouron délicat et spécifiquement pour la Bretagne le Scirpe penché (*Isolepis cernua*) et le Spiranthe d'été (*Spiranthes aestivalis*).

3.2. Les habitats intérieurs

A l'intérieur des terres, le Liparis de Loesel affectionne exclusivement les habitats sur sols tourbeux ou pourvus d'une couche d'accumulation de matières organiques mal décomposées. Deux grands groupes sont distingués, l'un « atlantique et méditerranéen », l'autre « continental et montagnard ».

3.2.1. Les bas-marais des régions atlantique et méditerranéenne (Fig. 10-3)

Dans le nord de la France (Picardie, Nord-Pas-de-Calais), le Liparis de Loesel est connu actuellement de systèmes de bas-marais alcalins oligo-mésotrophes fréquemment situés en marge des espaces littoraux. L'analyse fine des stations du marais de Villiers, (Saint-Josse/62) montre que le Liparis de Loesel trouve son optimum à la charnière de deux associations qui sont le bas-marais inondé des tremblants à Laïche filiforme [*Junco subnodulosi* – *Caricetum lasiocarpae* (Wattez, 1968) de Foucault 2008] et le bas-marais à Choin noirâtre [*Cirsio dissecti* - *Schoenetum nigricantis* (Allorge 1922) Braun-Blanquet & Tüxen 1952]. Le *Junco* - *Caricetum* lié à des sols nettement tremblants et inondés presque en permanence, constitue en fait dans ces paysages, la limite topographique inférieure de l'espèce. Dans le *Cirsio* - *Schoenetum*, c'est plus précisément au stade pionnier que le Liparis de Loesel est le plus fréquent. À ce stade, la végétation présente un tapis de mousses souvent très développé et un faible recouvrement des phanérogames. *Liparis loeselii* occupe des tremblants légèrement affermis.

A Blangy-Tronville, dans la vallée de la Somme, *Liparis loeselii* se trouve dans une végétation du *Magnocaricion elatae* Koch 1926 (*Caricetum paniculatae* Wangerin 1916) sur des sols plus ou moins tremblants à tourbe noire mêlée de limon. *Liparis* occupe essentiellement le sommet des touradons ou leurs marges moussues et sont absents des surfaces dénudées à la base. Sur certains tremblants, le liparis se développe sur des pages de sphaignes.

En Méditerranée, R. MOLINIER, P. QUÉZEL et G. TALON (1964) ont relevé la végétation autour de la population de *Liparis* des Bouches-du-Rhône, aujourd'hui disparue, qu'ils ont rattachée à l'association à Gentiane pneumonanthe et Marisque (*Gentiano pneumonanthe* - *Cladietum marisci* Molinier et Talon 1950).

En Corse, *Liparis* se rencontre 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). Une étude écologique est réalisée en 2009 sur les deux sites corses.

3.2.2. Les bas-marais des régions continentale et alpine (Fig. 10-4)

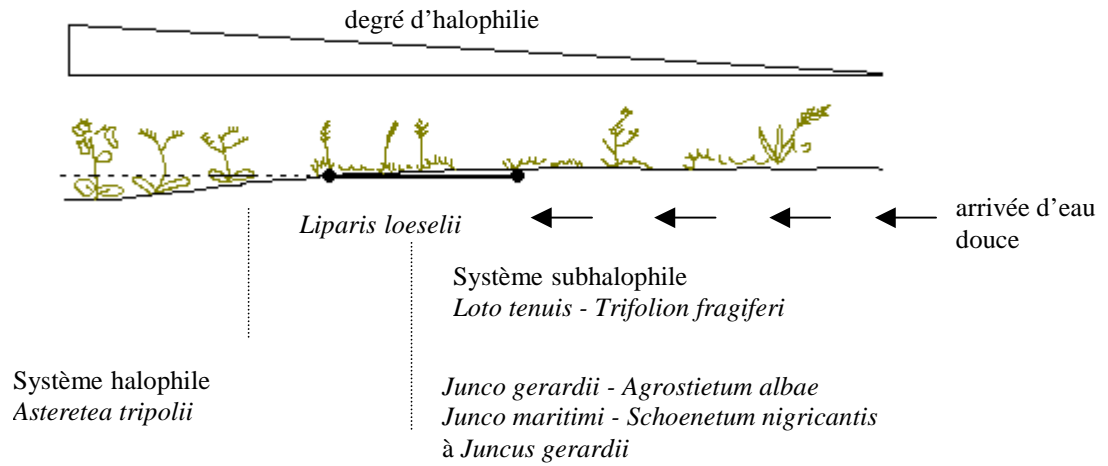
Vers l'Est, le *Liparis* de Loesel est encore signalé dans le *Cirsio* - *Schoenetum* en région Champagne-Ardenne. Plus à l'est, la quasi totalité des végétations où se développe le *Liparis* de Loesel dans les régions des Alpes et du Jura peuvent être rapportées aux tremblants à Laïche filiforme du *Caricion lasiocarpae* et au *Caricion davallianae* Klika 1934, à caractère montagnard ou continental.

Liparis loeselii peut aussi se trouver dans le *Molinion caeruleae* pour peu que des conditions favorables y existent (mousse ou matière organique à nu imbibées).

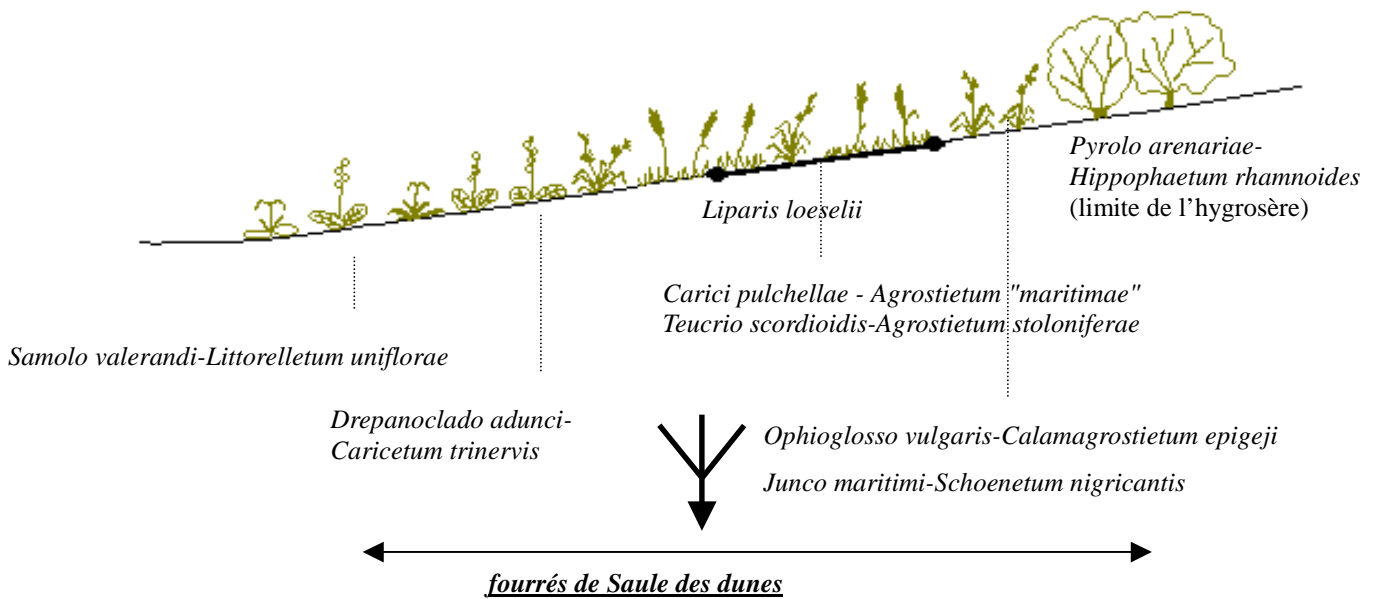
FIG. 10 - QUELQUES SEQUENCES CŒNOTIQUES DES SYSTEMES OU SE RENCONTRE LIPARIS LOESELII (L.) L.C.M. RICH.

● — ● Optimum de *Liparis loeselii*

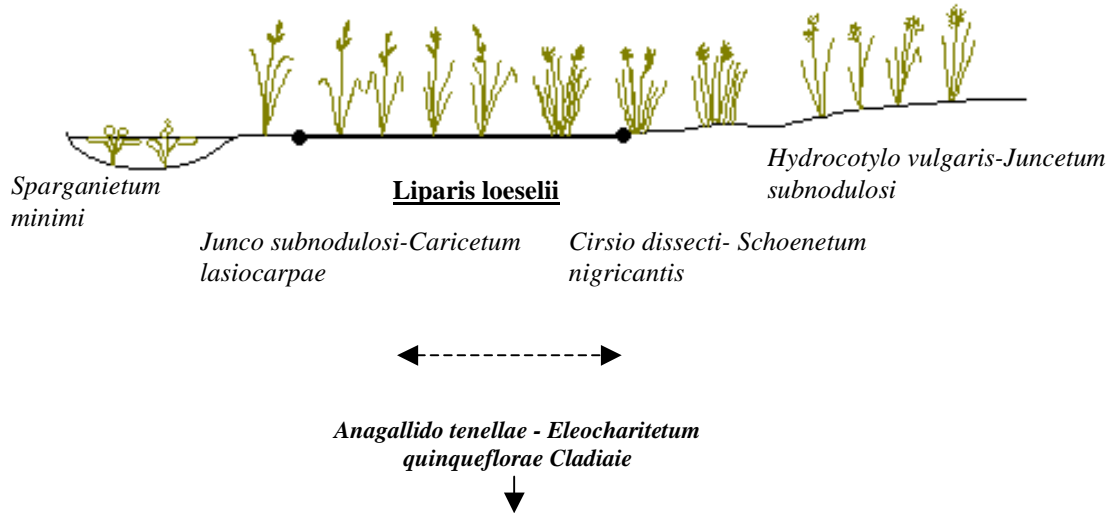
1. Littoral : système subhalophile



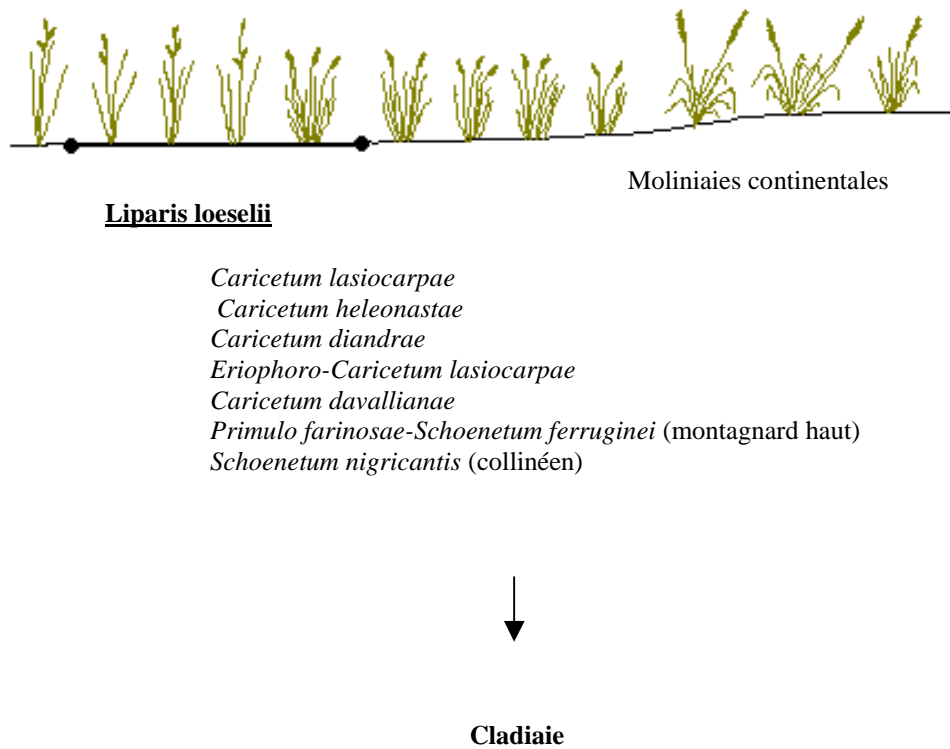
2. Littoral : dunes



3. Bas-marais de la région atlantique



4. Bas-marais des régions continentale et alpine



Le Liparis de Loesel et les mousses

À plusieurs reprises, le Liparis de Loesel a été associé aux tapis de mousses se développant dans les bas-marais (DUVAL & RICHARD, 1985...). Nous avons constaté, dans les marais tourbeux du nord de la France, que dans ces conditions le Liparis de Loesel présentait un enracinement très superficiel (un peu à la manière des orchidées épiphytes) et qu'en début de saison, il était fréquent d'observer des individus à peine ancrés au substrat, l'ancien système racinaire étant décomposé et le nouveau non encore formé. Parmi les bryophytes les plus fréquemment observées avec la plante on peut citer *Fissidens adianthoides* Hedw., *Campylium stellatum* (Hedw.) J. Lange & Jens, *Drepanocladus aduncus* (Hedw.) Warnst., *Bryum pseudotriquetrum* (Hedw.) Schwaegr., *Scorpidium scorpidioides* (Hedw.) Limpr., *Riccardia pinguis* (L.) Dum., *Calliergon giganteum* (Schimp.) Kindb.. Dans les pannes dunaires, *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske est très fréquent.

Bien que cette orchidée semble se satisfaire pleinement de ces manchons de mousse, du moins à l'état adulte, des observations contradictoires ont été réalisées dans les dunes de Grande-Bretagne (JONES, 1998) où des tapis de bryophytes trop épais joueraient un rôle inhibiteur, en particulier sur la germination.

4. Le Liparis de Loesel face à l'évolution de la végétation

D'une manière générale, le Liparis de Loesel, quelle que soit la variété considérée, trouve son optimum dans des communautés végétales herbacées dont la structure est relativement ouverte. Ces communautés s'insèrent généralement en situation pionnière ou « post-pionnière », derrière des végétations de sols très inondés et souvent mal affermis. On pourra ainsi l'observer dans l' *Anagallido tenellae - Eleocharitetum quinqueflorae* (Bournérias 1952) de Foucault in Royer et al. 2006 des marais tourbeux du nord de la France en relation avec le *Cirsio - Schoenetum*. Un groupement similaire à *Eleocharis quinqueflora* a probablement existé en Lorraine (Conservatoire des Sites Lorrains, 1996b) tandis que dans le reste de la partie continentale, ce sont des groupements à *Pinguicula vulgaris*, *Drosera intermedia* ou *D. anglica* (notamment dans la Marne, où l'on peut reconnaître ce groupement in THÉVENIN, 1991). Sur le littoral, les sols sableux dénudés constituent un substrat propice à son installation. Dans tous les cas, ces végétations possèdent des structures « mosaïquées » où alternent des « vides », appréciés par l'espèce et des zones plus fermées. L'existence de plages de sol dénudé semble primordiale pour l'installation des semis de l'orchidée. Ainsi, dans les végétations les plus denses que l'espèce affectionne (bas-marais à Choin par exemple), les stades « jeunes », où la végétation n'est pas complètement fermée sont plus propices au Liparis. Dans les stades finaux, le Liparis de Loesel trouve des conditions de substitution précaires à la périphérie des plantes cespitueuses comme le Choin noirâtre et diverses laïches (*Carex appropinquata*, *C. paniculata*, *C. diandra*). Il ne s'y multiplie probablement plus que par voie végétative.

Dans la plupart de ces écosystèmes, les grands héliophytes jouent un rôle prépondérant dans l'évolution de la végétation. *Cladium mariscus* et *Phragmites australis* sont les deux espèces les plus fréquemment associées aux roselières qui succèdent aux bas-marais à *Liparis loeselii*, tant en plaine qu'en montagne. Quelques grandes Laïches peuvent aussi jouer un rôle déterminant dans la dynamique de la végétation des bas-marais. *Carex elata*, *Carex appropinquata* et l'espèce proche *Carex paniculata* sont les plus fréquemment rencontrés. Sur le littoral *Bolboschoenus maritimus* peut remplacer le Phragmite ou s'y associer. Dans les systèmes dunaires, c'est un arbrisseau qui remplace les grands héliophytes dans la dynamique de la végétation. Le Saule des dunes (*Salix repens* subsp. *dunensis*) est responsable de l'embroussaillage de nombreuses dépressions dunaires du littoral de la Mer du Nord, de la Manche et de l'Atlantique.

Des milieux changeants

Dans les milieux dunaires, la genèse des pannes est un processus naturel lié à l'érosion éolienne. La déflation, en enlevant et creusant le sable jusqu'à atteindre la nappe d'eau contenue dans les sables crée des dépressions inondables. Celles-ci ne tardent pas à être colonisées par des végétations pionnières, où s'installe le Liparis. Peu à peu, ces pannes s'embroussaillent et vieillissent, colonisées par le Saule des dunes. Elles peuvent aussi être à nouveau ensablées, entraînant la disparition de l'habitat du Liparis. Ainsi, c'est par un processus continu d'érosion/vieillessement que se maintient la diversité biologique des systèmes dunaires, l'érosion étant responsable du rajeunissement de la végétation.

Le Liparis de Loesel est aussi lié à des stades peu évolués dans les bas-marais intérieurs. Dans ces écosystèmes, le rajeunissement naturel peut être le fait de grands animaux (sangliers par exemple) qui déchirent le tapis végétal à la recherche de racines. Mais les pratiques traditionnelles de tourbage et d'exploitation de la végétation ont dû très tôt jouer ce rôle régénérateur. La régression des grands herbivores et l'abandon de ces pratiques ont abouti à un vieillissement de la végétation tandis que l'intensification de l'exploitation l'a détruite.

5. Contact avec les niveaux topographiques voisins (Fig. 10)

Dans les parties les plus humides des bas-marais intérieurs, les trous d'eau hébergent le Rubanier nain (*Sparganium natans*) [association du *Sparganietum minimi* Schaaf 1925] tandis que les cuvettes peu profondes peuvent être colonisées par des végétations de Characées fugaces associées à *Utricularia minor* (*Scorpidio scorpidioidis-Utricularion minoris* Pietsch ex Krausch 1968). Dans les dunes littorales les niveaux inférieurs sont occupés par le *Samolo valerandii* - *Littorelletum uniflorae* Westhoff 1943 en relation avec la cariçaie longuement inondée à Laïche à trois nervures (*Drepanoclado adunci* - *Caricetum trinervis*) et le *Carici pulchellae* - *Agrostietum "maritimae"*. Lorsque la submersion de ces végétations se prolonge en saison, le Potamot graminée (*Potamogeton gramineus*) et des Characées remplacent ces végétations.

Aux niveaux supérieurs, les bas-marais à Liparis de Loesel entrent en relation avec des végétations moins hygrophiles relevant des prairies tourbeuses de la classe des *Molinio caeruleae* - *Juncetea acutiflori*.

IV. HISTORIQUE DES POPULATIONS FRANÇAISES DU LIPARIS DE LOESEL

1. Chronologie de la régression

Les informations historiques sur la localisation du Liparis de Loesel en France ont été recherchées essentiellement dans la bibliographie (flores régionales, catalogues, publications diverses).

Quelques herbiers ont été consultés :

- Herbar général de Paris (P)
- Herbar de la Flore de France (GRENIER & GODRON, 1848-1856) et Herbar général des Conservatoire & Jardins Botaniques de Nancy (NCY)
- Herbar d'Annecy (ANN)
- Herbar de l'Université Louis Pasteur de Strasbourg (STR).

La liste des localités actuelles a été établie à partir des bordereaux d'enquête renseignés par les Conservatoires Botaniques Nationaux ou par les gestionnaires d'espaces naturels. Dans un souci d'homogénéisation des données, seul le niveau communal a été retenu dans la comparaison des localités anciennes et actuelles. Trois pas de temps ont été définis pour décrire l'évolution des populations : antérieur à 1990, 1990-1999, 2000 à 2009.

Pour apprécier la dynamique de l'espèce au cours des deux derniers siècles (régression/progression), il conviendrait de pouvoir comparer le nombre de localités inventoriées aujourd'hui avec le nombre de localités connues à une date antérieure. Ce dernier nombre est malheureusement très difficile à évaluer avec une précision suffisante, en raison de l'absence d'inventaire systématique antérieur, de la perte probable d'informations ou tout au moins de la difficulté de les mobiliser toutes. L'approche adoptée a donc été la suivante : à chaque localité inventoriée a été associée la date d'observation la plus récente de la plante. Elle a le mérite de rendre compte de la disparition des populations au cours du temps.

Ainsi, sur **la totalité des localités répertoriées (226), 78 sont encore mentionnées après 2000** alors que 222 communes étaient signalées avant 1970. Certaines populations non revues après 1999 subsistent toutefois peut-être encore et pourraient à nouveau être observées en cas de prospections ciblées.

L'analyse de la répartition de l'espèce en France au cours du temps, par rapport à sa présence dans les différentes régions, apporte des éléments intéressants :

- avant 1990, l'espèce est présente dans 37 départements (carte 3),
- entre 1990 et 1999, le Liparis de Loesel n'est plus mentionné que dans 19 départements (carte 4),
- après 2000, la plante est présente dans 20 départements. Elle n'est plus observée en Alsace (Bas-Rhin) alors qu'elle est observée dans 2 nouveaux départements. Il s'agit de la population de Pagny-sur-Meuse (Meuse) qui s'est récemment étendue sur Foug, la commune voisine, située en Meurthe et Moselle (carte 5) et d'une nouvelle population dans les Hautes-Alpes.

Si la disparition d'un nombre important de populations est attestée, le phénomène ayant été plus ou moins constaté suivant les régions et les départements (carte 6), qu'en est-il de l'apparition de nouvelles populations ?

L'espèce a été observée après 1970, voire 2000, dans des régions ou départements où elle n'avait jamais été signalée (Bretagne, Corse, Meurthe-et-Moselle, Manche).

Sur certains sites tels que le marais de Pagny-sur-Meuse en Lorraine, les anciennes carrières de sable de Plomeur et Crozon dans le Finistère, la tourbière de Brou dans l'Ain, la roselière de Siguret dans les Hautes-Alpes, la découverte du Liparis de Loesel est très récente, bien que certains de ces sites aient été largement connus des naturalistes locaux.

Cela ne signifie pas toujours que la plante ne préexistait pas dans ces milieux (sous forme de « banque de diaspores » du sol par exemple). Une colonisation à partir d'une autre localité, connue ou inconnue, plus ou moins proche, est cependant la seule cause possible dans certains cas (colonisation de carrières abandonnées, ports).

2. Les causes de régression

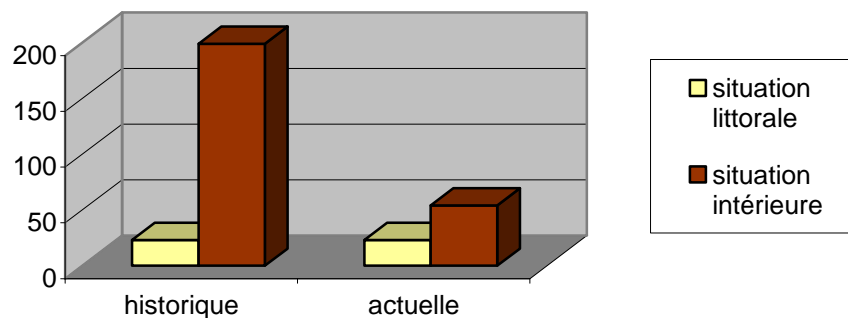
En 1854, *Liparis loeselii* était récolté à la "Porte de Pierre" à Strasbourg et jusqu'au début des années 1960, l'espèce était encore présente en deux endroits de la ville.

Toutes les populations anciennement localisées aux portes de villes aujourd'hui importantes, dans les régions Nord/Pas-de-Calais (Lille, Dunkerque, Douai) et Ile-de-France notamment, ont été victimes de l'urbanisation liée au développement de ces agglomérations.

En zones demeurrées "rurales", ce sont les atteintes portées de tout temps aux milieux marécageux – assainissement, drainage, suivis ou non de mise en culture – qui ont sans doute été responsables de la disparition de nombreuses populations, en plaine particulièrement.

La figure 11 exprime la répartition des populations de Liparis entre les 2 entités décrites précédemment (littorale et intérieure). La situation historique est comparée à la situation actuelle. Le graphique met en évidence la **disparition des stations de l'espèce dans de nombreux marais intérieurs**.

Fig. 11 - Comparaison entre la situation historique et actuelle de la répartition du Liparis sur le littoral et à l'intérieur des terres (en nombre de communes)



Enfin, rappelons que le ***Liparis de Loesel* est une plante pionnière dont le maintien nécessite le rajeunissement régulier des communautés végétales qui l'abritent**. Toute action contrecarrant les phénomènes naturels à l'origine de ce rajeunissement, tels que l'érosion de l'eau et du vent en situation littorale ou le décapage par les crues en milieu alluvial, peut indirectement entraîner la régression de l'espèce. La fixation des dunes ou les modifications du fonctionnement hydraulique de certaines vallées ont pu avoir cet impact négatif.

Dans d'autres cas, à l'inverse, le maintien de la végétation ouverte indispensable à la survie du *Liparis* était assuré par l'activité humaine : fauche, pâturage extensif, tourbage, autant de pratiques traditionnelles progressivement abandonnées au fur et à mesure de la mutation de l'économie rurale au cours de ces dernières décennies. La végétation des marais se referme, éliminant peu à peu la petite orchidée.

Historiquement, *Liparis loeselii* a été signalé dans 226 localités françaises. L'espèce est présente dans 78 communes après 2000. Cette espèce n'est donc pas l'une des plus rares de France, comme cela a pu être écrit.

Ce bilan, presque optimiste, ne doit cependant pas faire illusion : les populations de *Liparis* étaient certainement fort nombreuses au 19^e siècle ou au début du 20^e siècle et étaient présentes dans les 3/4 des régions françaises.

Aujourd'hui, l'aire de répartition de l'espèce s'est restreinte (1/2 des régions) et certaines populations se sont effondrées dans de nombreuses régions de plaine (Alsace, Champagne-Ardenne, Ile-de-France, Centre, Pays-de-la-Loire, Nord/Pas-de-Calais). Les facteurs responsables d'une telle régression ont été l'urbanisation, comme en Alsace ou en Ile-de-France, la mise en culture ou l'abandon de l'exploitation des marais, comme en Champagne-Ardenne.

Toutefois, la persistance possible d'une certaine faculté de la plante à coloniser ou recoloniser certains milieux est un point positif.

Carte 3



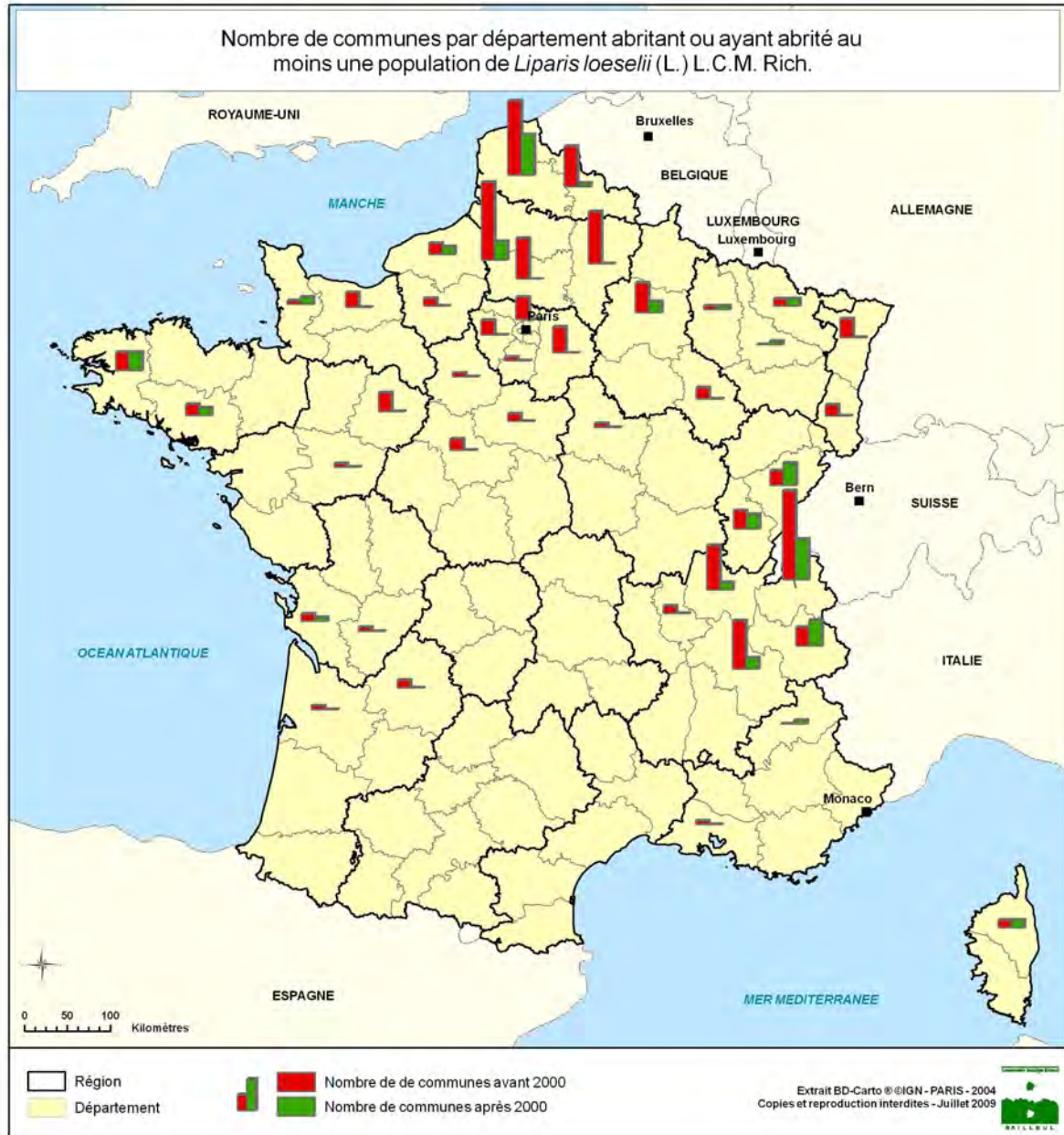
Carte 4



Carte 5



Carte 6



V. ÉTAT ACTUEL DES POPULATIONS FRANÇAISES

L'exploitation de ces résultats n'est pas toujours aisée, en raison des différences d'échelle entre les sites et/ou les populations, ou dans la précision avec laquelle les sites et populations ont été décrits, en termes de surfaces occupées, d'effectifs, etc.

L'analyse de l'état des populations et des menaces devra donc être interprétée avec prudence. Ont été prises en compte les descriptions de l'ensemble des populations observées après 2000, qui sont celles considérées comme actuelles.

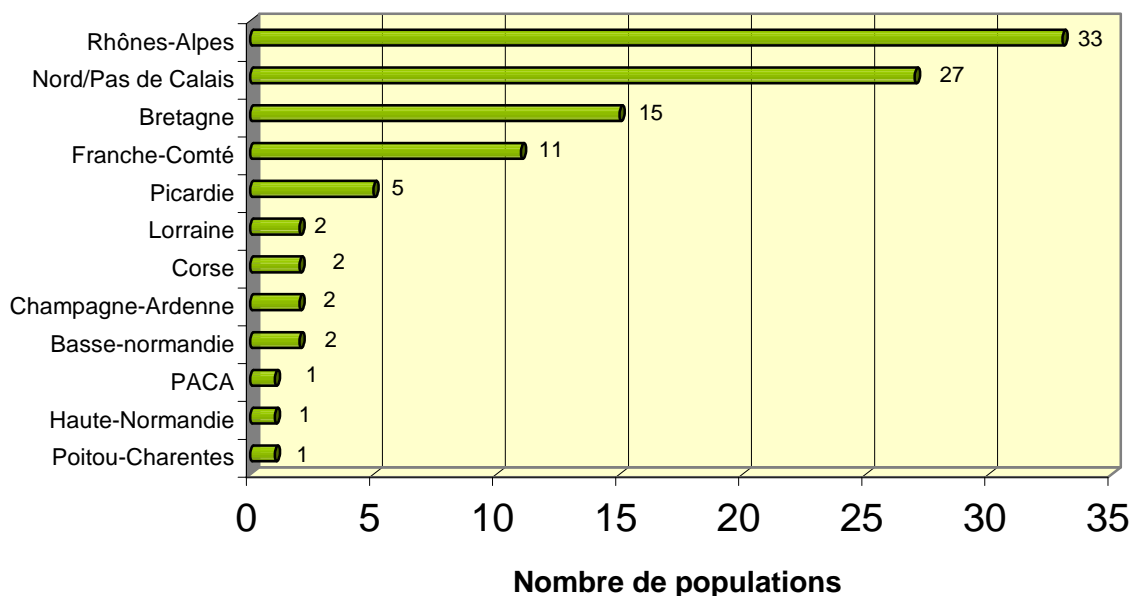
1. Nombre de populations

Le nombre de populations inventoriées entre 2000 et juin 2009 s'élève à 102. Quelques populations observées en 2009 (1 en 2008) n'ont pas été prises en compte dans ce bilan (Franche-comté : 3 populations ; Alpes : 4 populations et une incertaine, Bretagne : 6 populations).

Notons que quelques populations n'ont pas été observées depuis 1998-1999 (probablement parce qu'elles n'ont pas été recherchées), si bien que le total des populations françaises de Liparis actuellement connues peut être estimé à un peu plus de 120 populations.

Si on examine à présent la répartition des populations actuelles par région (fig. 12), on constate que ce sont les régions Nord-Pas-de-Calais, Rhône-Alpes, Bretagne et Franche-Comté, qui hébergent les groupes de populations les plus importants.

fig. 12 - Nombre de populations actuelles de Liparis loeselii par région



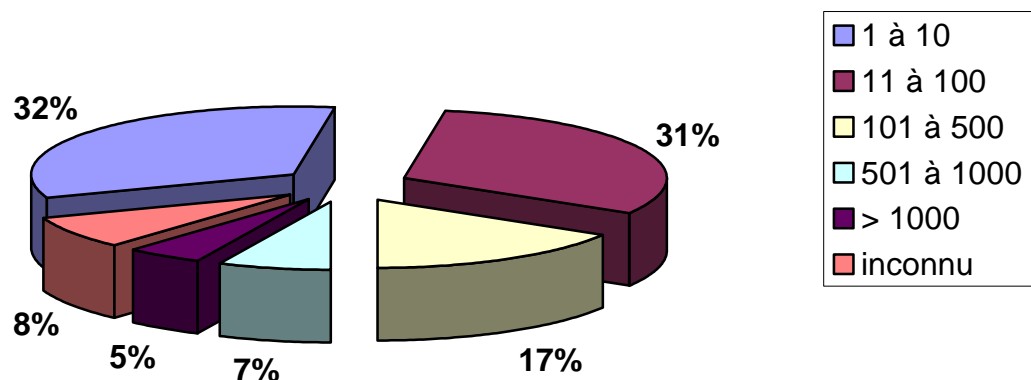
2. Effectifs des populations

Pour établir l'effectif national de *Liparis loeselii*, les effectifs maximaux observés au cours de ces 10 dernières années ont été pris en compte (selon la disponibilité de l'information). Lorsqu'une classe d'effectif a été indiquée dans l'enquête, la moyenne de la classe a été retenue. Parfois, ce sont les effectifs les plus récents qui ont été indiqués.

Pour plus de la moitié des 102 populations actuelles (63 %), le nombre maximal d'individus observé au cours des dernières années est inférieur à 100 (fig. 13). Parmi elles, la moitié comptent 10 ou moins de 10 pieds ! A l'inverse, 5 populations de plus de 1000 individus sont répertoriées (Chaffois et Sainte-Colombe en Franche-Comté, Pagny-sur-Meuse/Foug en Lorraine, Plouhinec et Ploudalmezeau en Bretagne).

L'effectif des populations de *Liparis* varie donc de « très faible » à « très important », la grande majorité de ces populations se trouvant plutôt malheureusement dans le premier cas.

Fig. 13 - répartition des classes d'effectifs maximaux observés dans les populations de *Liparis loeselii* (après 2000)



Ces résultats doivent toutefois être relativisés pour plusieurs raisons :

- Ce ne sont pas toujours strictement les effectifs maximaux de la dernière décennie qui sont pris en compte.
- Le *Liparis de Loesel* est une petite orchidée très discrète, toujours difficile à repérer dans les grandes herbes d'un marais par exemple, même lorsqu'elle est en fleurs ou en fruits. D'autre part, les comptages ne prennent pas toujours en compte tous les stades phénologiques. Ainsi, certains partenaires gestionnaires d'espace ne comptabilisent que les pieds fleuris alors que des suivis précis effectués par les CBN ou d'autres gestionnaires totalisent l'ensemble de la population (pieds juvéniles, pieds adultes végétatifs, pieds fleuris).
- Les effectifs varient de façon importante au cours du temps (*voir avant* : "Éléments de biologie du *Liparis de Loesel*, des effectifs variables").

Carte 7



Carte 8

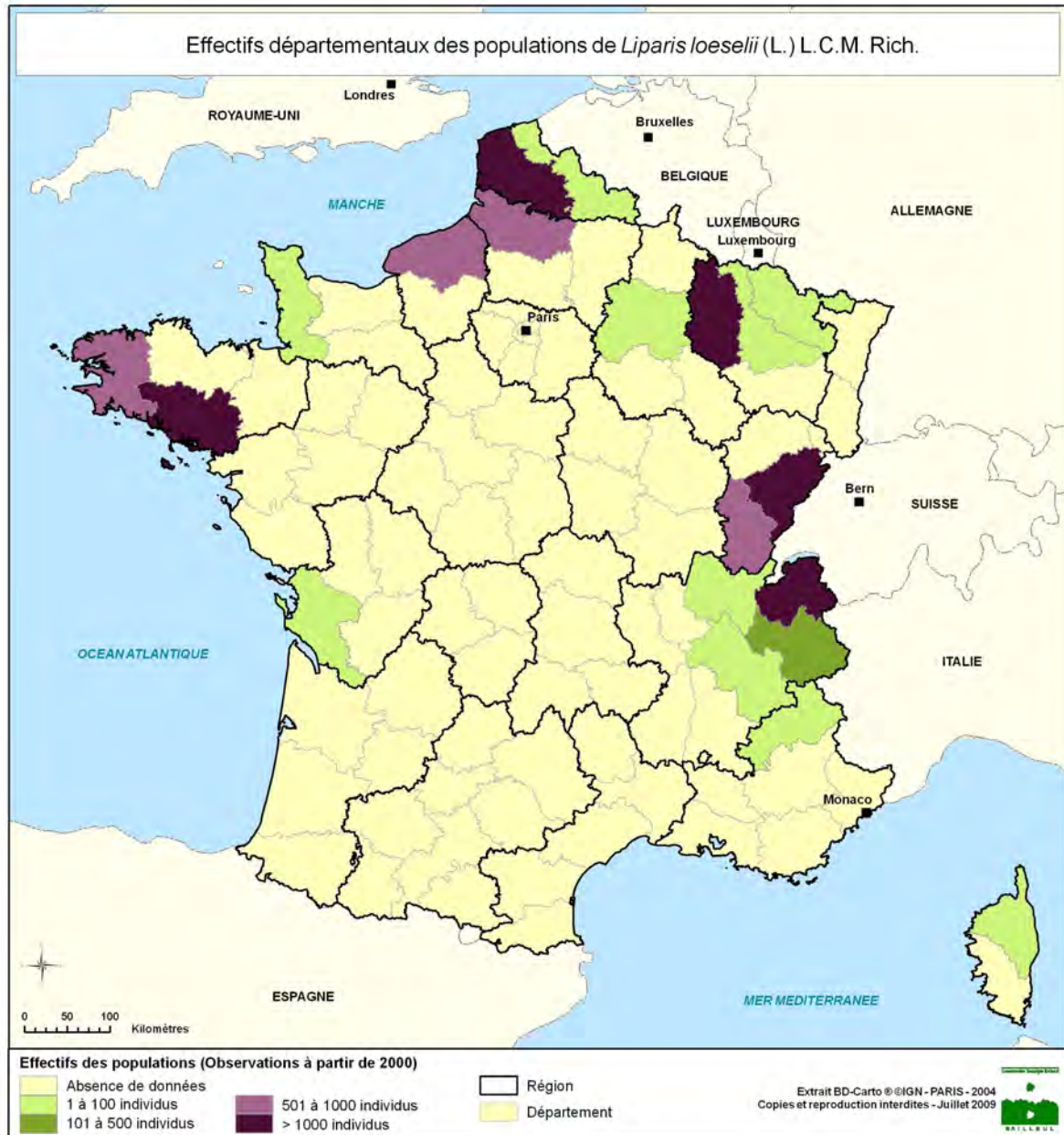
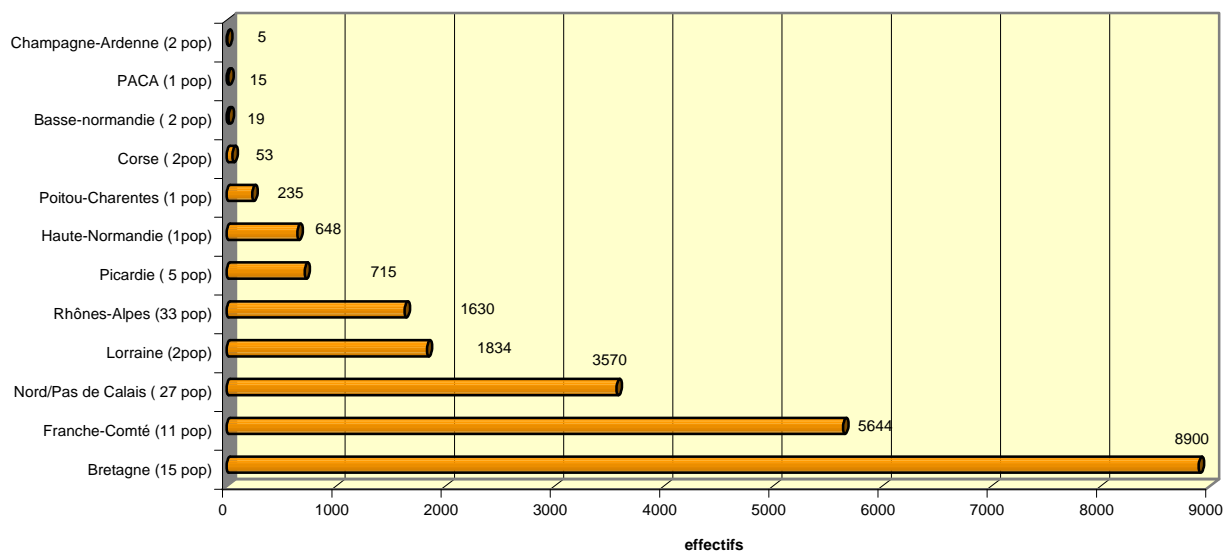


Fig. 14 - Effectifs cumulés des populations de *Liparis loeselii* par région



Les populations françaises du *Liparis de Loesel* sont actuellement au nombre d'une centaine. Pour la moitié des populations, les effectifs relevés sont faibles (≤ 100). Il est évident qu'il est très difficile d'avoir une représentation exacte de la population nationale à un moment donné. Certains comptages sont annuels, d'autres se font à un pas de temps plus grand et l'information recensée n'est donc pas similaire. Les effectifs sont de plus probablement sous-estimés dans de nombreux cas, du fait de la discrétion de l'espèce. La précision du dénombrement est en effet étroitement dépendante de la physionomie du site, de l'année et de la saison d'observation – la période de floraison restant *a priori* la plus favorable – et du temps consacré au comptage. L'évaluation de l'état de conservation de la plante ne peut donc pas être envisagée sur la base de recensements ponctuels mais doit tenir compte des tendances observées sur plusieurs années afin de prendre en compte ces variations.

3. Menaces identifiées sur les populations

Des menaces ont été signalées pour la moitié des populations renseignées.

La majeure partie des menaces relève de processus biologiques et abiotiques.

L'évolution naturelle du milieu vers la fermeture de la végétation constitue notamment la menace la plus clairement identifiée pour la majorité des populations de *Liparis*. Le développement des grandes herbes sociales (*Phragmites australis*, *Cladium mariscus*, *Molinia caerulea*, *Juncus subnodulosus*, *Juncus maritimus*, *Bolboschoenus maritimus*...) et les arbustes (*Salix atrocinerea*, *S. repens*, *S. arenaria*, *S. cinerea*, *Hippophae rhamnoides*, *Frangula dodonei*, *Ligustrum vulgare*) ne permet plus au *Liparis* de se développer.

Le développement des espèces plus sociales comme par exemple le *Calamagrostis epigejos* est favorisé par les années sèches. Or l'assèchement des sites a été cité dans les menaces à plusieurs reprises. Le phénomène peut être naturel ou peut être rapproché des pratiques de gestion des eaux telles que le drainage et l'abaissement du niveau des nappes.

Sur le littoral, les pratiques d'aménagement consistant à figer les milieux littoraux (par fixation des dunes notamment), conduisent à limiter les possibilités de création spontanée (par effets combinés du vent et de la mer) de milieux ouverts arrière-dunaires favorables à *Liparis loeselii*. Actuellement, on assiste donc plutôt à une tendance généralisée des biotopes à se fermer, ce qui constitue une menace directe pour le Liparis.

Une menace importante a été identifiée en Bretagne. A Guisseny, le développement massif de *Baccharis halimifolia* constitue un risque majeur pour les populations de Liparis. Signalons également le cas de l'herbe de la Pampa (*Cortaderia selloana*) à Guisseny et à Crozon qui menace également l'intégrité des marais arrière-dunaires. Des actions ont néanmoins été engagées par les acteurs locaux pour éradiquer ces espèces invasives dans les stations de Liparis.

Une "prédation" a aussi été constatée. Les herbivores incriminés sont en général les mollusques (limaces, escargots), mais également les lapins et les bovins.

La destruction d'habitat par une mauvaise gestion des eaux est la deuxième menace la plus notée. Le captage des flux amonts (en Baie d'Audienne en Bretagne ou sur la Côte d'Opale dans le Pas-de-Calais), le drainage, les modifications des écoulements superficiels, le creusement d'un canal, les problèmes de clapet d'étangs, l'abaissement du niveau des nappes phréatiques menacent les populations. Au Havre, la construction d'infrastructures portuaires entraîne une modification des niveaux d'eau ainsi qu'une augmentation de la salinité sur le site hébergeant la population de Liparis. L'impact sur la station est redouté. Cette population devra faire l'objet d'une politique forte de conservation.

La destruction d'habitat par la construction d'infrastructures est la troisième menace.

La construction de logements est redoutée. Cette menace a d'ailleurs conduit à la disparition de la station de Tréfléz (construction d'une habitation sur la parcelle hébergeant le Liparis, bien que celle-ci soit en zone inondable).



Urbanisation menaçant le littoral (photo : B.VALENTIN)

Enfin, plusieurs menaces n'ont pas été rattachées à une population en particulier mais sont citées comme étant encore potentielles sur les habitats accueillant le Liparis.

La surfréquentation des sites et le pillage de l'espèce sont redoutés, même si pour ce dernier, aucun fait avéré n'a été signalé récemment. Rappelons toutefois que par le passé les récoltes pratiquées par les botanistes pour leurs herbiers, parfois nombreuses et répétées, ont pu contribuer à la disparition de certaines populations, comme celles de la Tourbière de Lossy à Cranves-Sales (74) (plusieurs dizaines de récoltes dans l'herbier de Genève) (CHARPIN & JORDAN, 1990) ou du Marais d'Epizy (77) (2000 pieds récoltés au cours de la première herborisation publique sur le site, guidée par CHATIN en 1845 !) (ARNAL, 1996).

La pollution des sols : en Bretagne, des dépôts sauvages de déchets dans les dépressions arrière-dunaires ont été recensés en 1994 à Guisseny où des déchets d'origine agricole étaient déposés à proximité immédiate d'une station de Liparis ; Cette menace semble désormais écartée grâce notamment aux mesures prises dans le cadre de la mise en œuvre du Docob du site Natura 2000 abritant le Liparis.

Enfin, les pratiques agricoles et pastorales : la mise en culture et la fertilisation ou encore l'abandon d'une gestion agricole extensive constituent une menace potentielle pour l'espèce, dans la mesure où elles provoquent, selon les contextes de déprise ou d'intensification, soit une dynamique d'embroussaillage, soit une destruction des milieux.

Les menaces actives les plus fréquemment identifiées sur les sites sont la fermeture du milieu (processus biologiques) et l'assèchement naturel (processus abiotiques) ou provoqué par une gestion inadaptée de l'eau. L'urbanisation (infrastructures et aménagements lourds) et la fréquentation du public sont aussi ressenties comme une menace.

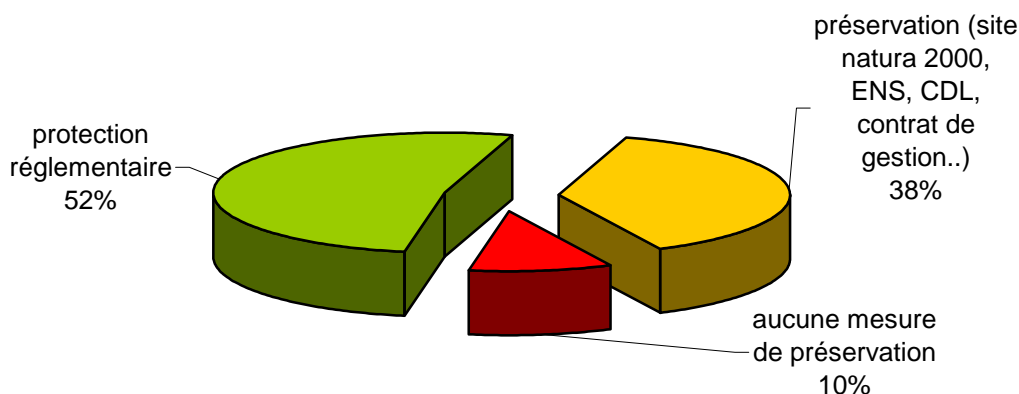
4. Inventaire des statuts de protection existants pour les sites hébergeant des populations de *Liparis loeselii*

Les informations prises en compte dans ce chapitre se rapportent aux populations observées après 2000. Les statuts de protection pris en compte dans les statistiques sont ceux spécifiques à la conservation du milieu naturel et des espèces. Notons que 23 populations de la région Rhône-Alpes n'ont pas été renseignées quant aux statuts de propriété.

4.1. Statuts de protection

En 2009, la moitié des sites (52 %) abritant les populations françaises de Liparis bénéficie d'une protection réglementaire (Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope, Réserve Naturelle Nationale, Sites classés, sites inscrits, Réserve biologique Domaniale) - fig. 15. Par contre, si l'on tient compte des protections non réglementaires mais pouvant à priori assurer une certaine pérennité aux populations (Présence dans un site Natura 2000, Réserve Naturelle Régionale, Espaces Naturels Sensibles, propriété du Conservatoire du Littoral, propriété du Conservatoire Régional des Espaces Naturels, contrat de gestion, etc.), 90 % des populations peuvent être considérées comme préservées. Les stations situées uniquement en ZNIEFF n'ont pas été prises en compte dans la mesure où cet inventaire national n'est pas synonyme de protection.

Fig. 15 - Statuts de protection des sites hébergeant des populations de *Liparis loeselii*



Pour les sites préservés au sens large, les types de protection mis en œuvre (fig. 17 et annexe 5) sont des protections réglementaires (52%), de la maîtrise foncière (63%), des contrats de gestion (78 %) et l'intégration dans le réseau de préservation des habitats et espèces d'intérêt communautaire Natura 2000 à 82%. Pour les sites protégés dans le cadre d'un contrat de gestion, il s'agit généralement de conventions de gestion ou de baux de location entre d'une part un propriétaire privé ou une commune et d'autre part un gestionnaire d'espace (ONF, CREN, etc.).

fig. 17 - Pourcentage de populations concernées par un type de préservation (réglementaire ou non réglementaire)

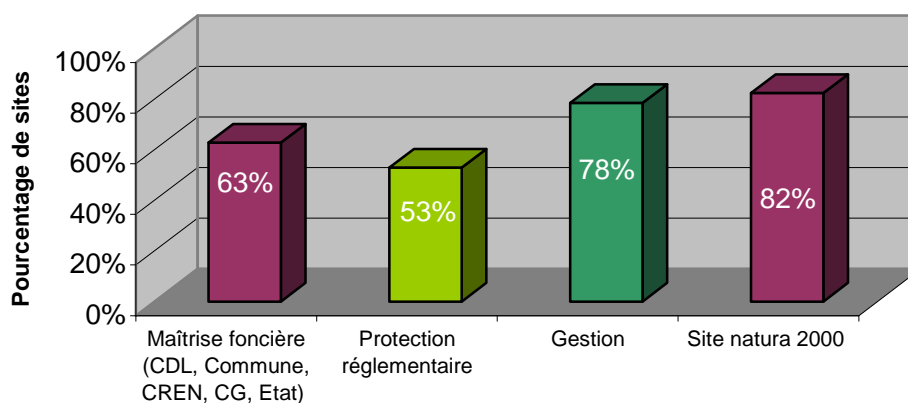


Tableau 4 - Nombre de sites abritant une population du *Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Rich. par type de protection réglementaire

Types de protection réglementaire	Nombre de sites
Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope	22
Réserve Naturelle Nationale	9
Sites classés	14
Sites inscrits	6
Réserve Biologique Dirigée	4

NB : certains sites font l'objet de plusieurs protections réglementaires

L'analyse des différents types de protection réglementaires (tableau 4) indique que l'Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope (A.P.P.B.) est à l'heure actuelle la mesure de protection réglementaire prédominante.

4.2. Statuts de propriété

Tableau 5 - Nombre de sites abritant une population du *Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Rich. par type de maîtrise foncière

Types de maîtrise foncière	Nombre de sites
Gestionnaire d'espaces naturels (CDL, CREN, CG, DPM)	39
Commune	23
Etat (régime forestier ONF)	4
Privé	14

La connaissance des statuts de propriété des sites hébergeant les populations de Liparis permet d'orienter les propositions de statuts de protection. Parmi les sites dont le statut est connu (78%), 17% appartient à des propriétaires privés et 48% à des gestionnaires d'espaces naturels.

5. Natura 2000

84 populations se situent sur des sites du réseau Natura 2000 (82%).

A l'heure actuelle, 20 % des populations du Liparis de Loesel, espèce dont la conservation est jugée prioritaire selon la directive européenne 92/43/C.E.E. relative à la protection des habitats, de la faune et de la flore, n'appartient donc pas au réseau Natura 2000.

Tableau 6 : sites Natura 2000 où est présent *Liparis loeselii* (après 2000).

N° de site	Département	Nom du site
Rhône-Alpes		
FR8201781	73	RESEAU DE ZONES HUMIDES ET ALLUVIALES DES HURTIERES
FR8201772	73,74	RESEAU DE ZONES HUMIDES DE L'ALBANAIS
FR8201720	74	CLUSE DU LAC D'ANNECY
FR8201722	74	ZONES HUMIDES DU BAS CHABLAIS
FR8201723	74	PLATEAU GAVOT
FR8201637	1	MARAIS DE LAVOURS
FR8201740	38, 73	LANDES, PELOUSES, FORETS REMARQUABLES ET HABITATS ROCHEUX DES HAUTS PLATEAUX DE CHARTREUSE ET DE SES VERSANTS
FR8201728	38	ETANG ET TOURBIERE DU GRAND LEMPS-CHABONS
FR8201742	38	TOURBIERE DE SAINT-LAURENT-DU-PONT
FR8201729	38	MARAIS ALCALINS DE L'AINAN ET BAVONNE
Poitou-Charentes		
FR5400433	17	DUNES ET FORETS LITTORALES DE L'ILE D'OLERON
Corse		
FR9400618	2B	MARAIS ET TOURBIERES DU VALDO ET DE BAGLIETTO
Nord/Pas de Calais		
FR3100479	62	FALAISES ET DUNES DE WIMEREUX, ESTUAIRE DE LA SLACK, GARENNES ET COMMUNAUX D'AMBLETEUSE-AUDRESSELLES
FR3100480	62	ESTUAIRE DE LA CANCHE, DUNES PICARDES PLAQUEES SUR L'ANCIENNE FALAISE, FORET D'HARDELLOT ET FALAISE D'EQUIHEN
FR3100481	62	DUNES ET MARAIS ARRIERE-LITTORAUX DE LA PLAINE MARITIME PICARDE
Picardie		

PLAN NATIONAL D'ACTIONS – Liparis de Loesel

FR2200346	80	ESTUAIRES ET LITTORAL PICARDS (BAIES DE SOMME ET D'AUTHIE)
Bretagne		
FR5300016	29	ANSE DE GOULVEN, DUNES DE KEREMMA
FR5300017	29	ABER WRAC'H - ABER BENOIT
FR5300019	29	PRESQU'ILE DE CROZON
FR5300021	29	BAIE D'AUDIERNE
FR5300027	56	MASSIF DUNAIRE GAVRES-QUIBERON ET ZONES HUMIDES ASSOCIEES
FR5300043	29	GUISSENY
FR5300059	29, 56	RIVIERE LAITA, POINTE DU TALUD, ETANGS DU LOC'H ET DE LANNENEC
Basse-normandie		
FR2500082	50	LITTORAL OUEST DU COTENTIN DE SAINT-GERMAIN-SUR-AY AU ROZEL
FR2500088	14, 50	MARAIS DU COTENTIN ET DU BESSIN - BAIE DES VEYS
Lorraine		
FR4100214	57	MARAIS DE VITTONCOURT
FR4100215	57	MARAIS D'IPPLING
FR4100216	54, 55	MARAIS DE PAGNY-SUR-MEUSE
Franche-Comté		
FR4301280	25, 39	BASSIN DU DRUGEON
FR4301312	39	TOURBIERE DE LA COMBE DU GRAND ESSART
FR4301330	39	COMPLEXE DES CINQ LACS DE NARLAY, ILAY, GRAND MACLU, PETIT MACLU ET VERNOS
FR4301326	39	LAC DE BONLIEU, ETANG DU LAUTREY, FORETS ET FALAISES ENVIRONNANTES
Provence-Alpes-Côte d'azur		
FR9301502	05	STEPPIQUE DURANCIEN ET QUEYRASSIN
Champagne-Ardenne		
FR2100274	51	MARAIS ET PELOUSES DU TERTIAIRE AU NORD DE REIMS

Tableau 7 : sites Natura 2000 où *Liparis loeselii* a été observé avant 2000 et n'est plus signalé actuellement.

N° de site	Département	Nom du site
Alsace		
FR4201796	67	LA LAUTER
Champagne-Ardennes		
FR2100283	51	LE MARAIS DE SAINT-GOND
Picardie		
FR2200347	80	MARAIS ARRIERE-LITTORAUX PICARDS
Poitou-Charentes		
FR5400431	17	MARAIS DE BROUAGE (ET MARAIS NORD D'OLÉRON)
Rhône-Alpes		
FR8201641	1	MILIEUX REMARQUABLES DU BAS BUGEY
FR8201643	1	CRÊTS DU HAUT-JURA
FR8201644	1	MARAIS DE LA HAUTE VERSOIX ET DE BROU
FR8201724	74	MARAIS DE CHILLY ET DE MARIVAL
FR8201770	73	RESEAU DE ZONES HUMIDES, PELOUSES, LANDES ET FALAISES DE L'AVANT-PAYS SAVOYARD
FR8201773	73	RESEAU DE ZONES HUMIDES DANS LA COMBE DE SAVOIE ET LA BASSE VALLEE DE L'ISERE

Un bilan partiel des documents d'objectifs rédigés concernant les stations de Liparis a été dressé. Ce bilan nécessite d'être complété pour ajuster aux mieux les actions de conservation (mise en place de contrat Natura 2000).

Bretagne : 4 documents d'objectifs (docobs) validés et 3 en cours de rédaction avec des actions pour le Liparis/7 sites concernés.

FC : 3 docobs validés/ 3 sites concernés.

NPC : 2 docobs validés (1 avec Contrat natura 2000) et 1 en cours/3 sites concernés.

Haute-Normandie : pas de site appartenant au réseau natura 2000

Basse-Normandie : non renseigné/2 sites concernés.

Rhône - Alpes : non renseigné/10 sites concernés.

Poitou-charentes : non renseigné/1 site concerné.

Corse : 1 docob validé/1 site concerné.

Picardie : 1 docob validé/1 site concerné.

Champagnes-Ardennes : 1 docob validé /1 site concerné.

Lorraine : 3 docob validés /3 sites concernés.

PACA : non renseigné/1 site concerné.

VI. LES ACTIONS MENEES POUR LA CONSERVATION

1. La gestion des populations de Liparis

Le Liparis de Loesel est une espèce pionnière dont le maintien est lié à la persistance de milieux humides oligo-mésotrophes relativement ouverts. Actuellement, les possibilités de création spontanée de milieux ouverts sont limitées et on assiste plutôt à une tendance généralisée des biotopes à se fermer. Deux raisons principales peuvent être invoquées :

- l'abandon de pratiques relevant d'une agriculture de type extensif qui provoque, selon les contextes de déprise ou d'intensification, soit une dynamique d'embroussaillage, soit une destruction des milieux, notamment par comblement, drainage, retournement des sols et mise en culture.
- les pratiques d'aménagement consistant à figer les milieux littoraux (par fixation des dunes notamment), et conduisant ainsi à limiter les possibilités de création naturelle de nouvelles zones humides arrière-dunaires par effets combinés du vent et de la mer.

Dans ce contexte, l'action de l'homme se révèle aujourd'hui fondamentale pour le maintien à court et à moyen terme du Liparis et de son habitat. Sur le long terme, les choix actuels et futurs en matière d'aménagement et de gestion du territoire détermineront notre capacité à conserver durablement cette espèce d'intérêt patrimonial majeur.

A l'échelle du territoire national, 80 stations font l'objet d'une gestion jugée adaptée au Liparis (78 %).

Sur les sites gérés, on peut distinguer d'une part la "gestion courante" des sites (pratiquée dans le cadre habituel des lieux) et d'autre part la "gestion conservatoire" des sites (mise en oeuvre spécifiquement dans le but de conserver les populations de Liparis ou d'autres espèces remarquables). Plusieurs de ces actions, prennent place dans le cadre de la mise en place de Contrats Natura 2000, en Bretagne notamment.

Toutes les mesures de gestion des stations de Liparis, qu'elles soient "courantes" ou "conservatoires", concernent la gestion de la végétation. Sur les 80 populations gérées, 57 ont été renseignées quant à leur mode de gestion (71 %).

Les mesures de gestion les plus communément citées sont :

- | | |
|-------------------------------|------------------------------|
| – la fauche | 63% des stations renseignées |
| – le pâturage | 5% des stations renseignées |
| – le débroussaillage | 31% des stations renseignées |
| – le broyage de la végétation | 13% des stations renseignées |

1.1. La fauche

Seule ou associée à d'autres modes de gestion (pâturage, brûlis), la fauche est pratiquée dans plus de la moitié des stations gérées de Liparis (d'après les données connues). Il s'agit généralement d'une fauche exportatrice, pratiquée généralement au rythme de 1 fauche par an mais parfois tous les 2 ou 3 ans. La fauche est préférentiellement pratiquée en septembre-octobre. Cependant, cette période de fauche est parfois avancée aux mois de juillet et août dans les stations de prairies humides exploitées à des fins agricoles.

La fauche est signalée comme le moyen le plus approprié pour résoudre à court terme les problèmes de fermeture du milieu que l'on rencontre dans la plupart des stations françaises de *Liparis*.

A Merlimont (Pas-de-Calais), dans une panne dunaire, l'effet de la fauche sur la végétation est très net au niveau des strates chamaephytiques et herbacées. On note en effet une réduction importante de la présence des saules sur le pourtour de la panne, tandis que le *Calamagrostis* (*Calamagrostis epigejos*) semble profiter de la coupe d'herbe régulière.

A Sarreguemines (57), dans la tourbière d'Ippling, la gestion par fauche hivernale semble convenir bien que la faible taille de la population la rende plus fragile. Depuis 20 ans les effectifs fluctuent de 4 à 40 pieds. Sur ce site les changements même faibles de fonctionnement hydrologique peuvent toutefois être déterminants, malgré la gestion.

A Saint-Rémy-des landes (50), depuis 1999, la population se maintient grâce à des travaux très précis visant à maintenir sur la zone amphibie de bordure de mare une végétation ouverte (coupe de joncs et d'*Eleocharis* dans la partie basse de la station et coupe du saule rampant dans la partie haute).

Dans les sites où des expériences de fauche (en relation avec la présence de *Liparis*) sont réalisées depuis un certain temps, que ce soit en milieu tourbeux ou dans les dépressions d'arrière-dunes, il apparaît qu'une fauche exportatrice automnale mise en œuvre pour des populations de *Liparis* en déclin du fait de la fermeture du milieu peut avoir des effets très rapides et spectaculaires quant à l'augmentation des effectifs de la plante. Dans une panne fauchée de Wimereux (62), l'effectif est passé de quelques pieds à plus de 600 pieds en quelques années et la surface occupée a fortement augmenté : les *Liparis* qui occupaient un secteur très restreint se sont répartis dans la quasi-totalité de la panne.

Notons que les périodes de fauche devraient prendre en compte le cycle de *Quickella arenaria*, petit mollusque terrestre hygrophile (quasi menacé sur la liste rouge mondiale de l'UICN) qui affectionne les mêmes végétations que *Liparis loeselii*. La forme adulte disparaît l'été et réapparaît à l'automne avec les pluies. Pour la préservation de ce mollusque, la fauche doit donc idéalement avoir lieu au début de l'automne.

1.2. Le pâturage

Le pâturage est pratiqué dans 5% des sites à *Liparis* faisant l'objet de mesures de gestion.

Dans la quasi-totalité des cas, le pâturage est déclaré extensif ou très extensif, sans que soient néanmoins toujours précisées les charges de bétail à l'hectare. Les animaux les plus utilisés sont les chevaux et les poneys.

Les renseignements obtenus sur les périodes de pâturage montrent que celles-ci sont très variables :

- pâturage toute l'année 1 site
- pâturage de fin d'été 1 site
- pâturage d'hiver (décembre à mars) 1 site

Le pâturage est considéré comme un outil utile pour la gestion de milieux en voie de fermeture ou déjà fermés, notamment quand ces milieux occupent de vastes superficies ou qu'ils sont inaccessibles à des engins de type agricole.

A Pagny-sur-Meuse (55), des chevaux pâturent toute l'année depuis 1992 un bas-marais hébergeant une population de *Liparis loeselii*. Le Conservatoire des sites lorrains

considère que ce mode de gestion favorise le maintien de la population (de 2 individus recensés en 1992 jusqu'à un sommet de 1814 individus en 2003).

Tableau 8 : suivi des effectifs de *Liparis loeselii* à Pagny-sur-Meuse (55)

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2008	2009
Nombre de pieds fleuris	ND	344	254	116	754	850	24	100
Nombre de pieds non fleuris	ND	118	184	224	1060	934	60	190
Nombre total de pieds	450	462	438	340	1814	1784	84	290
Taux de floraison (%)	ND	74%	58%	34%	42%	48%	29%	34%

Rappelons que la gestion par pâturage extensif permanent a été conçue pour amener et maintenir les habitats de la tourbière alcaline de Pagny-sur-Meuse en bon état de conservation et qu'il ne s'agit pas de gérer spécifiquement le *Liparis* qui est par ailleurs brouté par les chevaux. Le *Liparis* n'avait d'ailleurs jamais été observé auparavant sur le site. Le fait d'avoir mis en place une placette permanente de dénombrement depuis 1999 permet de constater les énormes variations de populations. En l'état, il est impossible d'être formel sur le ou les facteurs déterminant l'état de la population mais nous pouvons émettre comme hypothèse des cycles propres de dynamique de population et le niveau hydrologique estival, pour expliquer les variations.

En Bretagne, à Guisseny, un pâturage exclusivement hivernal, entre la Toussaint et Pâques, est pratiqué par des poneys rustiques (plus légers que d'autres animaux et capables de brouter des espèces ligneuses) et non traités aux vermifuges (afin de préserver la microfaune d'invertébrés coprophages). Cette gestion est combinée à une fauche exportatrice dans certains secteurs où le pâturage est insuffisant. Le coût de ce pâturage est estimé à 70€/ha et par an.

En Franche-Comté, sur la station du Rondelet, des chevaux fjords pâturent depuis cette année (2009) pendant un mois de mi-août à mi-septembre. L'analyse de ce pâturage très léger n'a pas encore été menée.

Notons que dans plusieurs stations (Franche-comté, Alpes, Corse), des vaches fréquentent les sites et réalisent des incursions occasionnelles dans les zones à *Liparis* mais ces passages ne constituent pas à proprement parler d'une gestion par pâturage.

À plusieurs reprises cependant sont mis en évidence les **effets négatifs d'un pâturage mal conduit**. En 1998, Jacques DUVIGNEAUD cite le cas de la réserve de la "petite Camargue alsacienne" où le pâturage a "entraîné la disparition de 7 espèces d'orchidées", dont "peut-être le *Liparis loeselii* qui trouvait là sa seule station du département du Haut-Rhin". Selon J.-P. TURLLOT cité par J. DUVIGNEAUD, "toute cette flore exceptionnelle n'a pas résisté à la présence des chevaux qui les broutent et les piétinent.

Il est évident qu'un pâturage mis en oeuvre dans les stations de *Liparis* doit être parfaitement contrôlé, que ce soit au plan de la charge à l'hectare ou des périodes de

pâturage car la disparition du Liparis de Loesel sous l'effet de la dent ou des sabots des animaux a été signalée à plusieurs reprises lorsque le pâturage est mis en oeuvre aux périodes correspondant au développement du Liparis (Réserve de Whiteford au Pays de Galles).

1.3. Le contrôle des espèces ligneuses et envahissantes (taille et débroussaillage)

Utilisées dans plus de 30 % des stations de Liparis gérées (selon les données connues), les techniques manuelles de contrôle d'espèces ligneuses, telles que les saules ou les argousiers, répondent aux besoins d'ouverture de milieux très embroussaillés. L'embroussaillage est en effet cité comme l'une des principales causes de régression, voire de disparition du Liparis.

La taille des saules ou le débroussaillage sont souvent pratiqués en préalable ou en complément de l'utilisation d'autres modes de gestion (pâturage notamment).

En Bretagne, plusieurs stations font l'objet d'un dessouchage de saules en complément du pâturage ou de la fauche dans des secteurs où il y avait du Liparis. Le coût du dessouchage est estimé à 500 € pour ces secteurs (surface 500 m²).

Parmi les espèces envahissantes contribuant à fermer les milieux et susceptibles d'entraîner la disparition du Liparis de Loesel, il faut citer quelques **espèces invasives** trouvant dans les zones humides un terrain favorable à leur dissémination. C'est le cas notamment dans l'ouest de la France de *Baccharis halimifolia*, affectionnant particulièrement les marais littoraux, ou encore de *Cortaderia selloana* (Herbe de la pampa). Des actions de contrôle de ces espèces sont mises en oeuvre dans plusieurs stations.

1.4. Le brûlis

Dans les marais arrière-littoraux des environs de Cucq / Merlimont dans le Pas-de-Calais, la gestion cynégétique courante des platières à bécassines est réalisée par un brûlis des cladiaies et roselières pendant le mois d'août suivi généralement d'un gyrobroyage de surface qui peut être répété plusieurs années de suite. Cette technique maintient incontestablement des zones ouvertes, favorables notamment aux bryophytes auxquels est associé le Liparis de Loesel. Les effets sur la dynamique des populations de l'espèce ne sont pas connus avec précision mais sa présence est constatée sur de telles zones. A long terme les effets de cette gestion ne sont pas non plus connus sur l'habitat. *Calamagrostis epigejos* est fréquent dans ces situations (le comportement pyrophile de cette plante est par ailleurs bien connu). Il est possible que la pratique répétée du brûlis soit globalement néfaste pour le cortège floristique caractéristique des végétations de tremblants. Les stations de Liparis sur ce secteur n'ont pu faire l'objet d'observation récente. Notons, qu'un brûlis dirigé va être mis en place à titre d'essai sur un site de Savoie.

1.5. L'étrépage

L'étrépage vise à éliminer totalement les végétaux présents dans le milieu, système racinaire compris, afin de créer de nouveaux espaces nus favorables à l'installation de plantes pionnières. Les techniques d'étrépage sont encore très peu utilisées sur les sites abritant ou ayant abrité le Liparis de Loesel.

Quelques expériences d'étrépage ont été mises en place :

- à Guisseny (Finistère), une zone sableuse n'abritant pas le Liparis de Loesel a été étrépee à proximité d'un secteur abritant l'espèce. Cette opération a été renouvelée en 2008 sur un autre secteur. Ces actions ont permis l'apparition de nouvelles stations. Le coût de cet étrépage s'élève à 1200 € ;
- à Tréfléz (Finistère), dans la station actuelle, réalisation de micro-étrépages (c'est-à-dire sur de petites surfaces), en complément de la fauche appliquée sur le site. Ces micro-étrépages représentent 2h de travail par an. Par ailleurs, au contact de la station, un étrépage a également été effectué en 2005 sur 300m². La population de Liparis s'étend désormais dans cette zone étrépee ;
- à Plouhinec, des étrépages expérimentaux sont également réalisés dans le cadre de chantiers de lycéens ;
- à Crozon, des couloirs d'étrépage ont été effectués par le propriétaire du site (Conseil général du Finistère).

La difficulté de l'étrépage résidant dans l'obtention d'un niveau de sol favorable à la colonisation par les espèces recherchées, il conviendrait, pour faciliter l'installation ou la réapparition du Liparis, de pratiquer sur un même site des étrépages plus ou moins profonds. A ce propos, on peut noter la difficulté technique qui peut apparaître sur des sols tourbeux à obtenir un niveau topographique adéquat en raison de l'élasticité de la tourbe. Sur les sols sableux des pannes, cet inconvénient n'existe pas. Avant de définir le niveau d'étrépage, quelque soit la nature du substrat, il est souvent utile de réaliser une fauche rase de la végétation qui masque le profil topographique réel. Cela permet d'adapter plus finement les travaux. Pour pallier ces inconvénients, et lorsqu'il s'agit de grandes surfaces, la création de zones nues présentant une légère pente ou de légères "marches" pourrait être gage d'une plus grande efficacité au regard des résultats attendus. En outre, l'emplacement des placettes d'étrépage devrait être choisi de telle sorte que des communications hydrauliques directes (circulation des eaux de couverture en période hivernale) puissent être établies entre les zones abritant le Liparis et celles qui en sont dépourvues.

Au regard de ces modes de gestion déjà engagés et exposés ci-dessus, il est possible d'établir un cadre général de recommandations en vue du maintien ou du renforcement des populations du Liparis de Loesel en France. Ce cadre peut se décliner de la manière suivante : sur un même site, il est intéressant d'utiliser des techniques de gestion variées et complémentaires, choisies en fonction de l'état des populations et du degré d'embroussaillage du site.

2. Suivi des populations du Liparis de Loesel

L'enquête de 2001 montrait que seul un tiers des populations faisait l'objet d'un suivi. L'actualisation des données réalisée en 2009 montre que 69 % des stations sont suivies ce qui représente un changement très important dans la connaissance des populations et de leur évolution d'un point de vue quantitatif afin d'évaluer les effets des gestions mises en place.

Les méthodes les plus utilisées sont :

- le comptage de tous les individus (reproducteurs et végétatifs)
- le comptage de tous les individus reproducteurs
- le comptage dans des transects ou des quadrats permanents, notamment pour les plus grandes populations, afin de réaliser un échantillonnage

Sur certaines populations, le nombre de fleurs par hampe florale ou le nombre de fruits formés sont également suivis.

Le repérage des pieds de Liparis au sein de la végétation environnante est cependant parfois cité comme une difficulté rencontrée par les expérimentateurs lors de mise en œuvre de suivi.

Deux exemples de suivi sont présentés ci-dessous.

2.1. Suivi d'une population importante avec cartographie fine et évaluation de la gestion

Le marais de Pagny-sur-Meuse (55) est géré par le Conservatoire des Sites Lorrains. Sa superficie est de 40 hectares. Deux pieds de Liparis ont été découverts en 1992 consécutivement aux premières interventions de gestion. Depuis cette date une importante population (1814 pieds en 2003) s'est développée nécessitant la mise au point d'une méthode de suivi pour mieux connaître l'impact de la gestion (pâturage) sur la population.

Pour dénombrer et localiser le plus exhaustivement possible les individus de Liparis de Loesel, le marais a été subdivisé en carré de 20 m x 20 m. Ce carroyage est géoréférencé à l'aide d'un Système d'Information Géographique. Le nombre de pieds de Liparis est dénombré à l'intérieur de chaque carré.

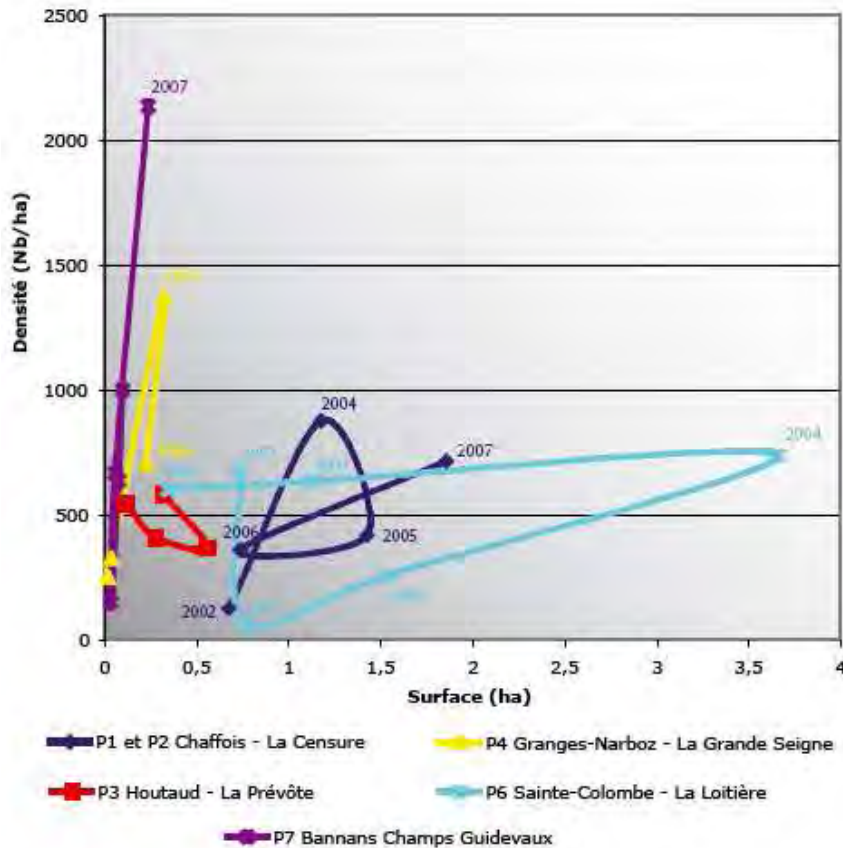
- La mise en œuvre de ce suivi nécessite une logistique assez lourde ainsi qu'un investissement important en temps. Il permet néanmoins d'être appliqué à de grandes populations et de vastes superficies pour un temps passé raisonnable.
- Le carroyage systématique d'une zone permet d'avoir une connaissance à la fois globale et précise de la répartition d'une population de Liparis.
- L'informatisation de la cartographie de la population de Liparis permet d'utiliser facilement et conjointement d'autres supports géoréférencés (photographies aériennes, cartes phytosociologiques, cartes pédologiques, parcellaire cadastral, carte des unités de gestion...) pour mieux suivre et interpréter l'évolution des populations.
- De la même manière chaque carré élémentaire de 20 m x 20 m devient un objet informatique auquel il est possible d'affecter différents paramètres dans une base de données.
- Cette cartographie ayant été dressée, il est toujours possible de choisir un ou plusieurs carrés pour effectuer un suivi pied par pied dans une zone de faible ou de forte densité.

2.2. Comptage global au GPS

En 2002, le comptage global des populations a été mis en place sur l'ensemble des neuf populations de Franche-Comté (GUYONNEAU et al., 2009). Sur chaque station, les ensembles d'individus dénombrés sont localisés au GPS. Les suivis sont réalisés par l'équipe scientifique du CBN de Franche-Comté ainsi que par des bénévoles. Pour cette espèce, deux paramètres phénologiques ont été pris en compte (l'état feuillé ou florifère des individus et le nombre de fleurs par épi floral), la vitalité d'une population se mesurant en partie par sa capacité à se reproduire, donc à fleurir en quantité.

Les résultats sont présentés sous forme de tableaux et de graphiques de variation des effectifs, de variation de l'état phénologique, et variation spatiale au cours du temps.

Un second protocole a été mis en place en 2005 en vue d'alléger les prospections du comptage global devenant de plus en plus consommateur en temps pour l'ensemble des observateurs (temps total d'environ 30 heures par station). Il s'agit d'un échantillonnage par transect de placettes de un mètre carré alignées sur 50 mètres. Les plus grandes populations ont été équipées de ce protocole : la Censure, la Loitière, la Prévôte et la Grande Seigne. La population des Levresses a bénéficié de la mise en place de 9 placettes de un mètre carré réparties sur la majorité des ensembles d'individus.



La figure 18 (GUYONNEAU et al. 2009), illustre l'évolution du rapport densité/surface des populations de *Liparis loeselii* du bassin du Drugeon. La figure met en évidence des cycles d'une durée de 3-4 ans que seuls des suivis réguliers et pérennes pourraient permettre de confirmer.

2.3. Population de faibles effectifs

Des suivis très précis de populations de faibles effectifs permettent assez facilement de détailler au cours des années le fonctionnement de la population en terme biologique (développement végétatif/reproduction sexuée, taux de floraison et fructification...) et de mettre en évidence des paramètres écologiques ayant une influence sur le développement de la population (périodes d'inondation/exondation, compétition interspécifique, niveau d'eau au cours du cycle biologique...).

Seuls deux exemples de protocoles ont été détaillés mais l'enquête a montré que le suivi des effectifs des populations de Liparis de Loesel repose sur des protocoles très différents qui ne permettent pas de manière aisée d'établir la situation de la population nationale de manière précise. Une harmonisation de ces méthodes de suivis s'impose en fonction des objectifs souhaités (connaître l'effectif précis de la population nationale, évaluer l'effet d'une gestion...). Cette réflexion pourrait se faire en synergie avec le programme RhoMéO (Rhône-Méditerranée Observatoire), qui réalise l'état de conservation des zones humides dans la région Rhône/Méditerranée.

3. La Conservation ex situ du Liparis de Loesel

La stratégie de conservation *ex situ* à mettre en place pour la sauvegarde du Liparis de Loesel s'impose aux Conservatoires Botaniques Nationaux comme une solution de secours pour les populations. Elle se concrétise par l'établissement d'un plan de collecte le plus représentatif des populations et par une mise en conservation à très long terme des échantillons collectés. Pour cela, et au préalable, il s'avère obligatoire de bien connaître les caractéristiques physiologiques et biologiques de l'espèce, permettant de déduire les contraintes et les difficultés de stockage à long terme (SWARTS & DIXON, 2009), ainsi que les exigences culturelles et les techniques disponibles pour sa multiplication. Concernant le Liparis de Loesel, le bilan des connaissances est d'autant plus intéressant que le sujet traite de semences réputées difficiles de conservation à long terme.

Un bilan des connaissances scientifiques relatives aux différents domaines de la conservation *ex situ* est incontournable pour cerner les perspectives de recherche et mener une action conservatoire *ex situ* optimisée. Les connaissances scientifiques aujourd'hui acquises sur le Liparis de Loesel, ainsi que les travaux et les expérimentations menés en France ou à l'étranger dans les différentes disciplines concernées, nous permettent de mieux percevoir les limites et les contraintes liées à l'espèce pour l'établissement d'un plan d'intervention *ex situ* à l'échelle française.

En France, seuls le Conservatoire botanique national de Bailleul et le Conservatoire botanique de Nancy ont opéré à ce jour des actions de conservation *ex situ* de l'espèce ainsi que des travaux expérimentaux visant à maîtriser sa germination, sa culture ou encore sa multiplication. Sur le plan international, **peu de travaux scientifiques ont été menés spécifiquement sur le Liparis de Loesel**, malgré l'engouement élevé d'un grand nombre d'équipes scientifiques pour la culture ou la sauvegarde *ex situ* des orchidées indigènes terrestres (ARDITTI et al. 1982 ; BAILS et al. 1987 ; CLEMENTS 1982 ; CLEMENTS et al. 1979, 1985 ; HARVAIS et al. 1967, 1972 ; HENRICH et al. 1981 ; LINDÈN 1980, 1992 ; MALGREN 1992 ; ST ARNAUD et al. 1992 ; STOKES 1974...). La référence principale sur cette thématique est le travail de RAMSAY (1998). Quelques autres mentions ont été faites dans la littérature quant à la germination et la maîtrise culturale du Liparis de Loesel en conditions *in vitro* (HENRICH et al., 1981 ; STOUTAMIRE, 1964, 1974 ; LINDÈN, 1980). En Suisse, des travaux ont été réalisés au Conservatoire et Jardin Botanique de Genève mais n'ont pas été publiés. (DUNANT, Comm. pers.)

3.1. Inventaire des collections conservatoires en France

5 populations sont actuellement stockées dans les banques de semence du CBN de Bailleul et du Conservatoire botanique de Nancy : la population de Pagny-sur-Meuse (Lorraine) récoltée en 2000, la population du Havre (Haute-Normandie) récoltée en 2003, 2004, 2005 et 2008, et les populations de 3 panes du massif dunaire du Touquet à Berck (Nord/Pas-de-calais) récoltées en 1997. La population de Pagny-sur-Meuse est conservée dans les banques de semences de Nancy et de Bailleul. La viabilité des semences stockées n'a pas été testée depuis leur mise en conservation.

3.2. Conservation des semences

Aucune mention n'est faite dans la littérature quant aux conditions de stockage et à la capacité des semences de *Liparis loeselii* à se conserver à long terme en conditions *ex situ*. Toutefois, des travaux menés sur d'autres orchidées peuvent nous renseigner.

Les travaux de H.W. PRITCHARD (1985) menés sur le sujet à la fois pour des semences d'orchidées épiphytes (tropicales) et terrestres (européennes) conservées sur de longues périodes, montrent que les semences peuvent être classées dans le type « orthodoxe », c'est à dire supportant la dessiccation. En effet, la longévité des graines est augmentée lorsque l'on réduit leur contenu en eau (jusqu'à 5% d'humidité relative) et lorsque l'on abaisse la température de stockage. Des travaux (SHOUSHTARI et al., 1994) ont été menés chez 25 espèces d'orchidées épiphytes dont les semences desséchées (au chlorure de calcium) ont été conservées pendant 10 à 20 années à +4°C. L'évaluation de la viabilité de ces graines par deux techniques (semis aseptique *in vitro* et coloration vitale) a permis de voir que la moitié environ des espèces était encore capable de germer après ce long stockage, même si les pourcentages de germination obtenus sont plus faibles qu'initialement. Les auteurs suggèrent que la conservation des semences d'orchidées épiphytes dans cette condition de stockage est adéquate.

En revanche, H.W. PRITCHARD (1985) démontre pour les orchidées épiphytes que le stockage à des températures inférieures à zéro peut causer de sérieux problèmes de perte de viabilité, ce qui sous-entend que les conditions classiques des banques de semences ne sont pas adaptées à la conservation de ce type de graines. Néanmoins, selon l'auteur, pour les espèces terrestres, le stockage est plus aisé dans de telles conditions. Il a également montré (1984) que la cryopréservation est une technique améliorant sensiblement la qualité de conservation à long terme de ce type de semences. Les espèces terrestres testées par l'auteur (*Gymnadenia conopsea*, *Anacamptis coriophora* et *Anacamptis morio*) n'ont pas montré de réduction significative de leur capacité germinative après exposition à l'azote liquide pendant plus de 15 minutes à -196°C (après dessiccation des graines à 5% d'humidité relative), soulignant le potentiel exceptionnel de cette technique de conservation à long terme, sachant également qu'elle n'occasionne aucun dommage d'ordre génétique.

D'autres travaux (VAN WAES, 1984) ont permis d'étudier l'évolution de la faculté germinative d'une dizaine d'espèces d'orchidées terrestres conservées pendant une durée variant de 0 à 52 semaines dans 2 conditions de stockage *ex situ* (température ambiante à environ 20°C et réfrigération à +4°C). Les résultats obtenus à partir d'une évaluation de la viabilité par coloration vitale laissent apparaître pour la plupart des espèces d'orchidées étudiées une perte assez rapide du pouvoir germinatif (en moins d'un an). La conservation est néanmoins meilleure (plus grande longévité) pour les semences stockées à + 4°C et ayant subi une dessiccation à température ambiante de laboratoire (sans dessiccateur). Une assez grande hétérogénéité dans la durée possible de conservation est observée entre les différentes espèces. Seules les 2 espèces testées du genre *Dactylorhiza* montrent une capacité de conservation *ex situ* de plus d'un an.

Au regard de ces travaux, il semblerait que les semences d'orchidées tempérées puissent se conserver efficacement à plus ou moins long terme à une température basse et positive, après une phase de dessiccation, mais aucun travail n'a été mené spécifiquement sur *Liparis loeselii*.

3.3. Evaluation de la viabilité des semences

L'évaluation de la viabilité des semences à l'aide de test de germination n'est pas aisée chez les orchidées (voir paragraphe culture). Dans ces conditions, le test biochimique de coloration vitale s'avère être la technique d'évaluation la plus adaptée. Le colorant le plus souvent utilisé est le triphényl-2,3,5 tétrazolium chloride (TTC). C'est un composé chimique incolore qui, piégé dans les cellules, colore les tissus vivants en rouge. Ce test, malheureusement létal pour les graines testées, est donc un bon indicateur de la viabilité des lots de semences conservés. Des travaux menés au CRP/CBNBL (VALENTIN, B. & DESTINÉ, B., 2001) ont permis d'aboutir à un protocole efficace (annexe 6).

3.4. Culture de *Liparis loeselii*

Pour toute opération de réintroduction, de renforcement de population ou encore pour mener des études de biologie en serre, il est impératif de maîtriser les techniques d'élevage et de culture des plantes. **Le *Liparis de Loesel* est une espèce qui ne peut pas se cultiver facilement par la voie horticole classique. Un élevage en conditions *in vitro*, où il est plus facile de contrôler les facteurs environnementaux est préférable.** En effet, le mécanisme de germination des orchidées terrestres européennes en conditions naturelles est complexe car il fait intervenir un champignon endophyte, qui vivra ensuite en symbiose avec la jeune plante. Ce champignon filamenteux pénètre la membrane réticulée (testa) de la graine d'orchidée et permet ainsi l'imbibition de l'embryon prêt à se développer, par un apport de diverses substances carbonées. Les graines d'orchidées ne possèdent pas d'albumen et, seules, quelques réserves nutritionnelles sont stockées dans les cellules de l'embryon. Ces contraintes ne permettent pas une germination aisée pour la plupart de nos orchidées indigènes et il faut avoir recours aux biotechnologies pour maîtriser au mieux les paramètres environnementaux favorisant la germination. Tous les travaux menés pour maîtriser la germination et la culture d'orchidées terrestres européennes sont réalisés en conditions contrôlées *in vitro*, en présence ou en l'absence du champignon symbiotique (semis symbiotiques ou asymbiotiques). La germination *in vitro* de bon nombre d'espèces terrestres est aujourd'hui assez bien maîtrisée, mais peu de travaux ont concerné le *Liparis de Loesel*.

Du fait de l'imperméabilité plus ou moins importante de la testa, l'embryon ne peut s'imbiber seul et disposer de l'eau et des sels minéraux présents dans le milieu de culture, nécessaires à son développement pour la germination. Pour remédier à cet obstacle, de nombreux auteurs ont tenté différents traitements chimiques plus ou moins agressifs visant à dégrader l'enveloppe protectrice. De tels traitements augmentent très significativement la germination. L'hypochlorite de calcium, agent de stérilisation couramment utilisé pour l'aseptisation des tissus végétaux en culture *in vitro* est efficace sur les graines d'orchidées terrestres, pour détériorer la testa et favoriser les échanges de l'embryon avec son environnement (VAN WAES & DEBERGH, 1986b). Certaines espèces d'orchidées terrestres germent néanmoins assez bien sans avoir recours à ces techniques de scarification chimique, car la présence de craquelures ou de déchirures naturelles au niveau de leur enveloppe protectrice augmente la perméabilité et permet l'activation rapide du métabolisme.

L'effet bénéfique sur la germination de l'utilisation de graines immatures, comme l'indique B. LINDÉN (1980), a été montré par plusieurs auteurs (BORISS, 1969 ; FAST, 1974). Avant le stade de déhiscence des capsules, les graines n'ont pas besoin d'une désinfection avant semis *in vitro*. Les cellules de la testa étant assez dilatées, elles absorbent l'humidité du milieu en quelques jours. Il est aussi possible que l'embryon de ces graines immatures soit plus éveillé sur le plan du métabolisme.

3.5. La culture *in vitro*

3.5.1. Le semis asymbiotique

Selon Y. VEYRET (1969), les espèces du genre *Liparis* se développent en général très bien en conditions *in vitro* à partir de semis effectués sur des milieux de culture non ensemencés de champignons symbiotiques. Ainsi W.P. STOUTAMIRE (1964) a obtenu un bon développement de protocormes de *Liparis* de Loesel jusqu'à l'obtention de véritables plantules différenciées à partir de semences désinfectées à l'hypochlorite de calcium à 7,5 %. De croissance lente, celles-ci n'ont pas montré de chlorophylle durant les 2 premières années de culture.

J.E. HENRICH et al. (1981) ont opéré des travaux chez 29 espèces d'orchidées terrestres représentant 15 genres nord-américains, dont le *Liparis* de Loesel. Les graines de ce dernier ont germé à hauteur de ± 25 % après 6 mois de culture. Ce résultat est obtenu à partir de semis asymbiotiques réalisés avec des graines sèches mures (fruits déhiscentes) et stérilisées pendant 20 minutes avec une solution d'hypochlorite de sodium à 0,5 % additionnée d'un agent mouillant. L'émergence des embryons de la testa s'est opérée à partir du 37^{ème} jour, à 25°C et à obscurité en sac polyéthylène sur un milieu NORSTOG (1973). Cinq mois après la germination, des protocormes blancs ayant développé des rhizoïdes, des rhizomes et des ébauches foliaires sont visibles.

Un programme expérimental a été mené en 1997 par le CRP/CBNBL (DESTINÉ, B. 2000) sur la base des travaux de J.M. VAN WAES et P.C. DEBERGH (1986a et 1986b). Ce travail a permis d'aboutir à un protocole de germination efficace (annexe 6).

3.5.2. Le semis symbiotique

Le semis symbiotique a pour principe d'inoculer un champignon mycorhizien à la culture *in vitro*. Les premiers travaux sur le sujet ont été menés par BERNARD (1907) et développés par J.H. WARCUP (1971) et M.A. CLEMENTS (1982). Cette méthode apparaît comme plus proche de ce qui se passe dans la nature. Elle rend plus facile le transfert des plantes (munies de leur champignon) en pot ou dans la nature. Dans quelques cas, cette technique permet d'augmenter considérablement la germination et la croissance des embryons. C'est pourquoi elle est préférée par certains chercheurs (CLEMENTS et al. 1985 ; JOHNSON, 1994 ; etc.), bien que parfois assez complexe à mettre en œuvre. L'intérêt récent porté à cette voie culturale est dû en autres à J.H. WARCUP (1973) et M.A. CLEMENTS & R.R. ELLYARD (1979) qui ont développé les techniques avec succès pour la multiplication d'orchidées terrestres australiennes. Elle a également été choisie dans le cadre d'un programme anglais de conservation d'orchidées britanniques et européennes (CLEMENTS et al., 1985) et pour des travaux japonais portant sur la germination d'orchidées terrestres (MASUHARA, C. & KATSUYA, K. 1989).

Le champignon symbiotique représente la principale source de sucre des orchidées mycohétérotrophes dans le milieu naturel (BASKIN, C.C. & BASKIN, J.M. 1998). Les hyphes du champignon contiennent non seulement des sucres, mais aussi les enzymes capables de digérer les sucres au sein des cellules de l'orchidée (BURGEFF, 1959 ; PURVES & HADLEY, 1976).

Quelques spécificités existent dans la relation champignon-orchidée, mais ce constat n'est pas absolu et n'est pas encore totalement bien compris (ARDITTI, 1979). J.T. CURTIS (1939) a suggéré que les espèces de champignon étaient plutôt corrélées avec le type d'habitat qu'avec l'espèce d'orchidée. Le genre le plus commun stimulant la germination des graines d'orchidées et favorisant la croissance des protocormes et des jeunes plantules est *Rhizoctonia* (ARDITTI, 1979).

Par ailleurs, il a été aussi montré (BURGEFF, 1959) que les cellules infectées dans la graine ou le protocorme pouvaient parfois tuer le champignon et inversement. Le champignon peut promouvoir la germination mais peut aussi devenir pathogène en tuant le protocorme dans le cas d'une culture symbiotique. En culture symbiotique, la chance d'établissement d'une association orchidée-champignon est augmentée en premier lieu si la teneur en amidon du milieu est grande et la teneur en sucre est faible (KNUDSON, 1925), et en second lieu, si l'introduction du champignon se produit avant la formation du protocorme (HARVAIS, 1974).

Plus récemment, les travaux de S. DUNANT, réalisés au Conservatoire botanique de Genève (Comm. pers.) ont montré que les résultats de germination en milieu asymbiotique (Kew A) et en milieu symbiotique (BOM + *Tulasnella* sp. prélevé sur *Liparis*) diffèrent peu. 10 à 25% des graines germent après 3 à 4 mois. La croissance des protocormes est par contre beaucoup plus rapide en milieu symbiotique. Si on réalise les repiquages en conformité avec la croissance des protocormes dans le milieu naturel (annexe 6), cela évite des blocages de croissance et en quelques mois, on obtient une plantule sevrable. Les *Liparis* se comportent alors très bien en culture en serre, ils se maintiennent en forme durant plusieurs années, fleurissent chaque année et produisent des graines.

3.6. La culture *in vivo*

F. REINECKE (1976) a réussi la propagation de *Liparis loeselii* à partir de semis *in vivo* directement à proximité de pieds en culture. Il mentionne qu'il a obtenu par cette technique environ 280 jeunes plantes en 4 années. Les plantes sont capables de fleurir après 7 années. **Néanmoins, il est difficile de maintenir des conditions optimales pour cultiver l'espèce.**

Des travaux sont aussi menés sur l'acclimatation des plantules issues de la culture *in vitro*. Cette phase d'acclimatation est en effet d'une grande importance. Après l'étape d'élevage *in vitro* où les conditions sont rigoureusement contrôlées, les plantes sont transférées dans un substrat et un milieu non stérile et dans des conditions environnementales fluctuantes. Dans les conditions *in vitro*, l'humidité ambiante est relativement élevée et des sources carbonées sont disponibles en grande quantité dans le milieu.

M.M. RAMSAY (1998) a étudié cette étape décisive. Les premiers plants issus de cultures symbiotiques *in vitro* ont été acclimatés dans de la tourbe et des mousses provenant d'un des sites du Norfolk. Malheureusement, il a été très difficile de maintenir une humidité ambiante correcte et de ce fait des pieds ont été plantés dès que possible *in situ* en juin 1995. Malheureusement, bien que revus deux mois plus tard, les *Liparis* n'ont jamais été retrouvés ensuite et ont certainement péri.

M.M. RAMSAY a également placé 75 plantes provenant de culture *in vitro* dans des récipients remplis de perlite et arrosés avec une solution minérale (sans sucre). Après une période de 3 semaines, l'aération a graduellement été augmentée en créant des trous dans les récipients, de façon à acclimater les plantes progressivement. Celles-ci ont alors été transplantées en jardin dans de la tourbe contenue dans des plateaux à 6 trous immergés au ras du sol permettant de les inonder. Les tourbes utilisées provenaient de 2 sites où le *Liparis* est présent. Après transfert *in situ*, les plantes ont été retrouvées quelques semaines après la plantation et ont fructifié.

Le Conservatoire Botanique National de Nancy a aussi initié en 2000 un programme d'observation de la phénologie, de la croissance, du développement et de la fécondation de l'espèce en condition de jardin. Pour ce faire, un échantillonnage de 6 pseudobulbes a été réalisé sur la population du marais de Pagny-sur-Meuse (55) le 22 février 2000. Ces

pseudobulbes (déjà désolidarisés du sol au moment de la récolte), ont été mis en culture dans un substrat du marais, surfacé par des bryophytes également originaires du site. Cinq pseudobulbes ont été placés à l'extérieur en pots sur couche froide et 1 pseudobulbe placé en pot dans la serre à cactées (tempérée). Ce dernier a développé rapidement une nouvelle pousse feuillée, dont la floraison a débuté fin avril. À partir des 11 fleurs produites au total, 8 fruits se sont formés, dont les semences ont été récoltées début septembre. Les pseudobulbes placés à l'extérieur n'ont malheureusement pas survécu aux attaques successives des pucerons, des escargots puis des corbeaux freux.

La poursuite de ces travaux est indispensable avant d'envisager de quelconques opérations de réintroduction, de renforcement ou de culture en masse pour les études biologiques.

Beaucoup de questions scientifiques restent encore sans réponse concernant la conservation *ex situ* du Liparis de Loesel (viabilité des graines conservées, acclimatation *in situ* des plants cultivés *in vitro*...). Maîtriser la culture du Liparis et sa multiplication en conditions *ex situ* serait un atout pour l'étude du système de reproduction, notamment pour éviter les prélèvements en nature.

DEUXIEME PARTIE :
BESOINS ET ENJEUX DE LA
CONSERVATION DE *LIPARIS*
LOESELII

Le bilan réalisé sur cette espèce montre à l'évidence une nette raréfaction de la plante en France mais aussi en Europe au cours du 20^{ème} siècle. Toutefois, notre pays conserve un nombre très important de populations du Liparis de Loesel par rapport aux pays voisins et a de ce fait une responsabilité particulière vis-à-vis de sa conservation. Le Liparis de Loesel apparaît essentiellement dans des végétations réputées pauvres en éléments nutritifs. Il trouve son optimum dans des communautés végétales herbacées dont la structure est relativement ouverte. Dans tous les cas, ces végétations possèdent des structures « mosaïquées » où alternent des « vides », appréciés par l'espèce et des zones plus fermées. L'existence de plages de sol dénudé semble primordiale pour l'installation des semis de l'orchidée. L'un des paramètres importants dans l'écologie et la dynamique des populations du Liparis de Loesel est la variation inter-annuelle des niveaux d'eau. Cet aspect est surtout prépondérant pour les stations des milieux dunaires. Les sols des marais intérieurs et plus particulièrement les « tremblants » qu'affectionne le Liparis sont en revanche caractérisés par un engorgement permanent où la hauteur du niveau d'eau varie peu en raison de la capacité de flottage des tourbes qui tamponnent ces variations. Préserver le fonctionnement hydrologique des habitats du Liparis et maintenir une qualité physico-chimique des eaux est donc une nécessité pour la conservation de l'espèce.

Le mode de reproduction par autogamie (l'allogamie reste à vérifier) limite le brassage génétique. Dans ce cas, la conservation de l'espèce passe par le maintien de méta-population (ensemble de petites populations), impliquant d'offrir à l'espèce un maximum d'habitats disponibles pour sa propagation. Maintenir les petites populations actuelles est crucial mais ne permettra pas la sauvegarde de l'espèce à long terme. Lever les menaces qui pèsent sur les habitats (embroussaillage, drainage, construction, etc.) apparaît donc primordial pour la conservation du Liparis de Loesel.

L'ensemble des sujets précédemment abordés montre les acquis mais aussi les lacunes dans différents domaines qu'il convient de combler pour parfaire d'une part la connaissance de l'espèce et d'autre part la politique de conservation et les moyens à mettre en œuvre. Dans cette seconde partie, nous récapitulons les grands axes d'une stratégie de conservation à long terme.

Cela se traduit par des mesures qui touchent directement à la plante mais aussi par une action plus diffuse, plus discrète mais essentielle à long terme, au niveau de la gestion globale du territoire. La problématique de la conservation d'une espèce doit en effet s'intégrer à tous les niveaux des politiques d'aménagement et de développement mises en place à travers nos paysages, en particulier pour les zones humides, habitat spécifique du Liparis de Loesel.

CONNAITRE

1. Mettre en place des suivis

Plus de 60% des populations du Liparis sont suivies à l'heure actuelle en France mais la plupart ne font pas l'objet de protocoles précis ou comparables avec d'autres populations. Des protocoles de suivi standardisés permettraient pourtant 1) de connaître plus précisément l'état de la population nationale du Liparis de Loesel (effectifs) et son état de conservation sur plusieurs années, 2) de mieux cerner l'autoécologie, l'habitat et la biologie de l'espèce 3) d'évaluer le programme de gestion mis en place sur les sites où vivent des populations de *Liparis loeselii* et de l'optimiser (notamment en s'appuyant sur l'évolution des menaces pesant sur les populations).

Différentes méthodes sont appliquées selon les sites et les observateurs et dans la mesure où la France a une responsabilité particulière pour cette espèce, il importe de proposer une méthodologie commune appliquée à toutes les populations ou à une sélection de populations afin de mener une politique cohérente et concertée de suivi et d'alerte sur l'ensemble du territoire. Des actions sont d'ailleurs prévues dans ce sens dès 2009, notamment en région Rhône-Alpes (programme RHOMEO) et dans le cadre du programme du CBN Alpin.

2. Compléter le bilan stationnel

Rechercher notamment les populations de *Liparis loeselii* encore connues après 1990 mais non observées après 2000 permettrait d'établir un bilan complet des populations pour connaître au mieux la situation nationale et prendre en compte ses stations dans les actions de protection.

3. Réaliser des fiches synthétiques stationnelles

Il est indispensable de réaliser, pour chaque population une fiche synthétique des connaissances (localisation, habitats, effectifs de *Liparis loeselii*, phénologie, menaces pesant sur la station, statut foncier, gestion appliquée, protection réglementaire, etc.) et d'actualiser ces fiches régulièrement.

4. Compléter le bilan des actions de conservation menées sur les stations

Il est nécessaire de recueillir l'ensemble des expériences menées, analyser les difficultés de mises en œuvre, les coûts, les résultats (en s'appuyant pour cette partie sur la mise en place de suivis ciblés).

5. Compléter les études de biologie

Le bilan réalisé a montré le manque de connaissance de la biologie de l'espèce. Il est pourtant important de préciser certains traits pour affiner la stratégie de conservation. Par exemple, le régime de reproduction a des conséquences importantes sur l'évolution de la diversité génétique et donc potentiellement sur les choix de conservation. Le maintien et la persistance d'une population dépend de deux facteurs principaux : la capacité de survie des individus et leur succès de reproduction. Dans le cas de la conservation des espèces végétales, il paraît relativement aisé de créer de nouveaux habitats afin d'augmenter le nombre et la taille des populations (introduction de graines ou de plantules) et de rendre plus favorables certains sites afin d'assurer la survie et le recrutement (étrépage par exemple). Cependant, pour un maintien à long-terme des populations, avec un minimum d'intervention humaine, il faut également assurer une reproduction suffisante des individus de chacune des populations, ce qui peut s'avérer plus délicat chez les espèces végétales, notamment lorsque la pollinisation est limitante.

Si la plante est réellement autogame stricte, le fait d'observer des effectifs reproducteurs élevés dans certaines localités ne profite pas au brassage génétique. Par contre, il représente une garantie contre un certain nombre de menaces, en diminuant la vulnérabilité liée aux faibles effectifs. Si elle n'est pas autogame stricte, il est plus sûr pour les populations d'accueillir un effectif important. Il s'agit là de points-clés à vérifier impérativement à une plus grande échelle en différentes localités françaises, y compris dans les secteurs de limite d'aire et en situation écologique difficile.

En complément, il est donc utile de caractériser la diversité génétique des populations, et ensuite de mesurer la différenciation génétique entre chacune des populations afin d'estimer le degré d'isolement de chacune. Cela permet d'identifier les

unités qui constituent un ensemble génétique cohérent. Si une différenciation forte est mesurée, elle peut être issue d'une adaptation locale forte et/ou de plusieurs processus indépendants de colonisation qui implique des populations ancestrales différentes, et donc des pools génétiques différents. Ces études génétiques peuvent également être l'occasion de préciser la valeur taxonomique des variétés *loeselii* et *ovata*.

6. Maîtriser la conservation *ex situ*, la culture *ex situ* et l'acclimatation en conditions *in vivo*

Pour assurer la sauvegarde de l'espèce, il est nécessaire d'apporter des réponses concernant la conservation du *Liparis* en conditions *ex situ*. Beaucoup de questions scientifiques restent encore sans réponse concernant la viabilité des graines conservées par exemple. Avant d'entamer toute forme de collecte à grande échelle, il est impératif de prouver la bonne conservation des semences dans les conditions habituelles des banques de semences des CBN et de maîtriser les tests de germination et la multiplication de l'espèce. Maîtriser la culture du *Liparis*, sa multiplication en conditions *ex situ* et son acclimatation serait un atout pour l'étude du système de reproduction, notamment pour éviter les prélèvements en nature.

CONSERVER

1. Gérer les habitats actuels et potentiels de *Liparis loeselii*

Toutes les populations de *Liparis loeselii* doivent faire l'objet de mesures de gestion (fauche, débroussaillage, techniques d'étrépage, pâturage, etc.) dans le but de maintenir des milieux pionniers favorables au *Liparis*.

Au regard de quelques expérimentations déjà engagées et exposées précédemment, il est possible d'établir un cadre général de recommandations en vue du maintien ou du renforcement des populations du *Liparis* de Loesel en France. Ce cadre peut se décliner de la manière suivante : sur un même site, il est intéressant d'utiliser des techniques de gestion variées et complémentaires, choisies en fonction de l'état des populations et du degré d'embroussaillage du site. La mise en oeuvre de ces opérations de gestion doit permettre de maintenir la coexistence, au sein d'un même espace, de stades dynamiques diversifiés. Elle doit également veiller à ce que les stations restent caractérisées par une microtopographie marquée. En effet, il est important de conserver des milieux ouverts à différents niveaux topographiques afin que l'espèce puisse se "déplacer" en fonction des variations inter-annuelles des hauteurs d'eau à des niveaux qui lui conviennent au mieux. La mise en oeuvre des techniques visant à réouvrir des biotopes fermés par la végétation en vue d'une restauration de populations de *Liparis*, devra également intégrer la capacité potentielle de l'espèce à se déplacer le long de "couloirs hydrauliques". De tels couloirs, s'ils font défaut, peuvent être créés entre des populations "ressources" et des populations en déclin ou à restaurer. Ceci constitue toutefois des recommandations générales qu'un bilan plus précis des actions de conservation mises en oeuvre depuis plusieurs années doit venir étoffer et adapter aux sites concernés, notamment lorsque les sites abritent d'autres espèces à enjeux (faune ou flore) à prendre en compte dans la gestion.

2. Conserver les sites où vivent des populations de *Liparis loeselii* ainsi que les sites favorables à l'espèce

Bien que 89% des populations fassent l'objet de mesure de préservation, seules 51% des stations sont protégées par une mesure réglementaire. La conservation des autres stations tient à un contrat de gestion, à une acquisition par une collectivité ou à une inclusion dans le réseau Natura 2000. Il s'agit donc de compléter, si nécessaire, les mesures de type réglementaire (A.P.P.B. ou Réserve Naturelle), de poursuivre la politique d'acquisition et de mettre en place des contrats de gestion, en priorité pour les populations ne bénéficiant d'aucune de ces mesures afin d'envisager la protection des stations à long terme. Il s'agira notamment de mobiliser les outils Natura 2000 : rédaction de DOCOB, mise en place de contrats, mobilisation des engagements unitaires des mesures agro-environnementales territorialisées (MAET). Bien que toutes les populations de *Liparis* ne soient pas prises en compte dans le réseau Natura 2000, la Commission européenne en avril 2008 a jugé le réseau français suffisant et cohérent. La circulaire du 6 mai 2008 relatives aux évolutions du réseau Natura 2000 présente cependant les conditions dans lesquelles les sites existants peuvent évoluer (suite à des inventaires réalisés dans le cadre de l'élaboration des DOCOB ; évaluation scientifique du réseau par le centre thématique nature européen ; disparitions d'espèces sans possibilité de restauration ou apparitions suite à des évolutions naturelles ; restauration ou création de milieux par mesures compensatoires : extensions de sites).

3. Conserver les populations en conditions *ex situ*

Si une stratégie de conservation *ex situ* minimale doit être mise en place, il s'agira essentiellement d'organiser un plan de collecte de semences exclusivement pour les stations les plus fragiles et les plus exposées à un risque de disparition (moins de 100 individus). Dans ce cadre précis, les semences représentent le matériel végétal le plus adapté, car les capacités de conservation à long terme semblent offrir suffisamment de garanties.

La conservation en banque culturelle de pieds prélevés en conditions naturelles est aujourd'hui à proscrire, sachant qu'il ne s'agit pas du meilleur moyen de conservation de la diversité génétique de la population et que la maîtrise culturelle n'est pas encore atteinte.

4. Gérer l'eau

La persistance du *Liparis* de Loesel dans ses stations est étroitement liée aux modalités de fonctionnement hydraulique des sites qui l'accueillent, que ce soit dans les milieux tourbeux de l'intérieur ou dans les dépressions et bas-marais du littoral.

Dans la mesure où le régime hydraulique des stations est parfois conditionné par les interventions humaines, les botanistes et les gestionnaires mentionnent souvent au chapitre des menaces pesant sur les stations du *Liparis* des problèmes de fonctionnement hydraulique. La nécessité de "maîtriser" le régime ou la qualité des eaux est régulièrement évoquée mais bien peu de stations font l'objet d'études fines ou d'expériences de gestion dans ce domaine.

Les grands traits d'une gestion hydraulique à mettre en œuvre dans les stations de *Liparis* de Loesel restent très généraux. Tout en intégrant la **nécessité de maintenir des variations intra- et inter-annuelles des niveaux d'eau**, il est pour l'instant difficile de donner des valeurs précises aux niveaux souhaitables de variation des nappes. Il est par ailleurs évident que ces valeurs sont propres à chaque site et qu'il serait vain de proposer une valeur standard. Quand bien même ces valeurs pourraient être établies (notamment sur la base du recueil de données concernant l'optimum écologique du *Liparis*), il sera dans bien des cas, difficile d'intervenir de manière active, les fonctionnements phréatiques étant

souvent complexes, notamment en milieu tourbeux. Quelques expérimentations de gestion hydraulique pourraient néanmoins être tentées dans certaines stations littorales où une maîtrise de l'eau pourrait être envisagée grâce à la manipulation de vannes et de clapets existants.

Pour l'heure, si gestion hydraulique il doit y avoir, elle doit viser surtout à tenter **d'enrayer et de prévenir les principales menaces anthropiques pesant sur les stations de Liparis**. Les mesures de gestion devront donc prendre en compte :

- la lutte contre les drainages, pompages et autres facteurs responsables d'un abaissement des nappes phréatiques. Ces problèmes ont été mentionnés à plusieurs reprises dans des milieux arrière-dunaires et dans les bas-marais tourbeux. Ils sont responsables de l'atterrissement de plusieurs stations et d'une modification des cortèges floristiques originels.
- le maintien ou la reconquête de la qualité de l'eau, dans la mesure où le Liparis de Loesel ne peut se maintenir durablement que dans des milieux oligo-mésotrophes. Des problèmes d'eutrophisation des eaux sont en effet signalés dans des stations situées à proximité de zones d'agriculture intensive (Bretagne notamment). Pour de telles stations, le maintien du Liparis pourrait passer par la mise en place de **zones tampons** destinées à capter une partie des nutriments résiduels contenus dans l'eau.

Le Liparis, ainsi que ses habitats, constituent des critères de définition des zones humides au sens de l'arrêté ministériel du 24 juin 2008 modifié par l'arrêté du 1er octobre 2009. Ils ont donc vocation à être pris en compte dans les politiques de l'eau et notamment dans les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE). Il importe en particulier que la cartographie des zones humides des SAGE intègre l'intégralité des habitats caractéristiques de cette espèce. Le règlement des SAGE proscriera par ailleurs toute atteinte à ces habitats, en appui de l'article L 411-1 3ème alinéa du code de l'environnement.

Les habitats du Liparis ont également vocation à être délimités par le préfet en qualité de « zones humides d'intérêt environnemental particulier » (ZHIEP) au sens de l'article L 211-3 du code de l'environnement et R 114-3 du code rural ; et dans lesquelles des servitudes visant leur maintien peuvent être prescrites (article L 211-12 du CE). Les opérations de gestion visant la conservation des populations existantes ou la restauration d'habitats potentiels pourront, dans les ZHIEP ainsi créées, faire l'objet d'un programme d'actions prévu à l'article R 214-6 du code rural.

Nonobstant les dispositions des SAGE, les services départementaux de police de l'eau veilleront enfin à fixer dans leurs règles d'opposition à déclaration définies en application de l'article L 214-3 du code de l'environnement, toute installation, ouvrage, travaux et activité (IOTA) susceptible de porter atteinte à ces habitats.

5. Gérer l'espace littoral

Sur le littoral, dans les pannes dunaires, il est clair que toutes les mesures mises en œuvre actuellement pour consolider les populations de Liparis visent à maintenir ou restaurer des milieux ouverts. Ces mesures cherchent à pallier les effets d'une gestion de l'espace littoral consistant généralement à contrarier les forces dynamiques naturelles (érosion éolienne) qui assure normalement la mobilité des systèmes dunaires et permet la création de nouvelles dépressions humides littorales.

La fixation quasi généralisée des systèmes dunaires (plantations d'oyats, poses de ganivelles notamment) constitue incontestablement l'une des principales causes de régression du Liparis de Loesel sur les côtes françaises. Le maintien durable de cette espèce, mais aussi de toutes les autres plantes littorales hygrophiles qualifiées de

pionnières, passera inévitablement par la remise en question, au moins sur certaines portions du littoral, de ces aménagements. A cet égard, un partenariat avec le conservatoire du littoral (CDL) devrait être mis en place pour évaluer la possibilité de favoriser, sur les terrains dont le CDL est propriétaire, le retour à des milieux ouverts en permettant aux forces éoliennes et marine de s'exprimer naturellement.

6. Gérer les espaces ruraux

Dans ces espaces, là encore une gestion durable d'une station de Liparis ne peut être envisagée en dehors du contexte écologique et socio-économique environnant. Par exemple, le maintien des populations en milieu tourbeux ne peut être assuré que si l'on appréhende l'ensemble du bassin hydrogéographique dont la tourbière à Liparis dépend. Il est en effet évident que toutes les mesures de gestion écologique de l'espèce (fauche, pâturage, etc.) resteront sans effet durable si les caractéristiques hydrauliques de la tourbière viennent à être perturbées en raison de modifications de son système d'alimentation en eau, et ce autant sur le plan quantitatif (par drainage notamment) que qualitatif (par exemple par intensification agricole des abords, entraînant à terme des phénomènes particulièrement néfastes d'eutrophisation).

Que ce soit sur le littoral ou dans l'intérieur, il convient donc d'insister sur la nécessité d'appréhender la gestion et la protection de l'ensemble des stations de Liparis de manière globale et de rechercher des solutions visant à conserver des **« systèmes fonctionnels »** au plan écologique et pas seulement des stations isolées de leur contexte.

INFORMER ET SENSIBILISER

1. Informer le grand public, les financeurs, les décideurs

Afin de communiquer l'information connue concernant le Liparis de Loesel et afin de présenter les actions envisagées pour sa sauvegarde, la rédaction d'une plaquette est prévue dans le cadre de tous les plans nationaux d'actions. Cette plaquette est notamment à diffuser auprès du grand public et des financeurs potentiels. Il sera également important d'informer les propriétaires (Conservatoire du littoral, communes, etc.) et les gestionnaires de sites abritant le Liparis de Loesel, pour qu'ils prennent conscience de leur responsabilité concernant la conservation de l'espèce. Les animateurs de SAGE devront également être destinataires de cette brochure d'informations.

2. Créer un outil d'aide à la gestion des sites

Bien que les techniques de gestion pour ouvrir les milieux soient globalement connues, il est important de fournir aux gestionnaires de sites hébergeant le Liparis ou de sites favorables au Liparis, un document technique le plus complet possible, proposant une synthèse des modes de gestion les plus adaptés à l'échelle de la station et à l'échelle du système fonctionnel.

3. Echanger, mutualiser les données

La rédaction du bilan des connaissances a été l'occasion de constater la grande disparité dans le niveau d'information et dans la disponibilité de l'information, que celle-ci soit d'ordre scientifique (biologique) ou de l'ordre de la connaissance des stations (effectifs,

gestion, propriété, etc.). Pour mesurer l'impact de la mise en oeuvre des actions sur la population nationale de Liparis (évolution du nombre de population, de leur surface, de leur effectif, des menaces, changement du mode de gestion, etc.) la création d'une base de données et d'une plateforme d'échange s'avère nécessaire. Il s'agit de centraliser les données scientifiques et techniques déjà acquises et celles à venir. Cette plateforme doit pouvoir être complétée par les acteurs de la conservation du Liparis nationaux et internationaux.

**TROISIEME PARTIE :
LES ACTIONS A MENER POUR
LA CONSERVATION DE *LIPARIS
LOESELII***

Cette partie liste puis détaille les actions à réaliser au cours du plan d'action. Il s'agit d'actions à mettre en oeuvre dans toutes les régions ou dans une partie des régions. Les actions sont listées dans le tableau ci-après avec le degré de priorité, les axes de travail, le calendrier de réalisation et l'évaluation financière correspondants. Les actions sont détaillées à la suite sous forme d'un catalogue de fiches.

N°	INTITULE DE L'ACTION	Axe de travail			p r i o r i t é	Calendrier (début action priorité 1)	Evaluation financière	Finance-ment		
		C O N N A I T R E	C O N S E R V E R	I N F O R M E R				M E E D D M C E N T R A L	M E E D D M R E G I O N A L	C O M P L E M E N T A I R E
1	Définir des protocoles de suivis communs	x			1	2010	40 000	X		
2	Appliquer les protocoles de suivi communs	x			1	2010 ou 2011 (dès que possible)	125 000 à 250 000			X
3	Rechercher les populations de <i>Liparis loeselii</i> connues après 1970 mais non observées après 2000	x			1	2011	37 000		X	
4	Compléter le bilan des actions de conservation menées sur les stations	x			1	2011	10 000	X		
5	Réaliser des fiches synthétiques stationnelles	x			1	2010	60 000		X	X
6	Compléter les études de biologie	x			2					
7	Améliorer les connaissances en matière de conservation <i>ex situ</i>	x			2					
8	Entreprendre l'étude et la description du fonctionnement hydrogéologique des sites	x			1					
9	Faire un état des menaces des stations sans statut de protection et proposer des mesures de conservation adaptées à ces stations		x		1	2011	20 000		X	
10	Renforcer la protection réglementaire des sites hébergeant une population de <i>Liparis loeselii</i> et dotés d'un statut de protection non réglementaire		x		2					
11	Mobiliser les outils Natura 2000		x		2					
12	Encourager l'acquisition foncière des sites hébergeant une population de <i>Liparis loeselii</i> par des gestionnaires d'espaces naturels		x		1	2011	5 000		X	
13	Mettre en place une gestion des populations actuelles de <i>Liparis loeselii</i> qui n'en bénéficient pas (Contrat N2000 si possible)		x		1	2012	28 000		X	X
14	Optimiser la gestion des populations de <i>Liparis loeselii</i> actuellement gérées		x		1	2012	15 000		X	X
15	Maîtriser les niveaux et la qualité de l'eau des		x		1	2010	36 000		X	

PLAN NATIONAL D'ACTIONS – Liparis de Loesel

	sites hébergeant le Liparis de Loesel								
16	Identifier et offrir à l'espèce des sites de dispersion des semences		x		3				
17	Favoriser l'action éolienne et marine		x		2				
18	Pratiquer une stratégie minimale de conservation <i>ex situ</i>		x		2				
19	Echanger, mutualiser les données	x	x	x	1	2011	35 000	X	
20	Réaliser une plaquette de communication			x	1	2010	6 000	X	
21	Réaliser un guide technique pour les gestionnaires			x	1	2011	20 000	X	
22	Rédiger et mettre en œuvre des plans d'actions régionaux	x	x	x	1	2010	280 000 à 520 000		X X
23	Animer le plan national d'actions	x	x	x	1	2010	92 000	X	

	Actions nationales	Déclinaisons régionales
Total coût	197 000 €	721 000 € (hors travaux de gestion)
Dotation MEEDDM	30 000 € x 5 ans = 150 000 €	10 x 11 régions x 5 ans = 550 000 €
Financement complémentaire	47 000 €	161 000 € + financement des travaux de gestion

Pour les actions de priorité 1, un chiffrage a été réalisé (à l'exception de l'action 8). Des fourchettes ont parfois été indiquées. Ces valeurs restent cependant indicatives étant donné que le nombre de stations concernées par certaines actions (dossiers de mise en place de mesures de protection, optimisation de la gestion, maîtrise des niveaux d'eau, etc.) ne peut être connu dès maintenant mais s'appuiera sur l'analyse précise des populations réalisées via les actions 3, 5 et 9. La simple addition des coûts (et des financements programmés) ne doit pas occulter un problème de répartition régionale : les régions à fort enjeu auront plus de difficulté à financer la mise en œuvre du plan national d'actions via la dotation du MEEDDM en région puisqu'elles bénéficient a priori de la même dotation (10 000 €/an/région) que les régions moins concernées par la préservation de l'espèce. D'autre part, les besoins en crédits sont plus importants dans les deux premières années de mise en œuvre du plan et seront nettement supérieurs à la dotation annuelle prévue dans le cadre de la déclinaison régionale des plans nationaux d'actions (actions 2, 3, 5, 22, etc.). Les opérateurs régionaux seront donc fortement incités à rechercher des cofinancements auprès des collectivités locales, des établissements publics et de l'Europe par exemple (FEDER notamment).

FICHE ACTION 1 : DEFINIR DES PROTOCOLES DE SUIVIS COMMUNS A L'ECHELLE NATIONALE	
Axe de travail :	Connaître
Calendrier de réalisation :	2010-2011
Degré de priorité :	1
Objectif de l'action :	<p>1) Fournir un protocole aux acteurs pour connaître plus précisément l'état de la population nationale du Liparis de Loesel (effectif) et son état de conservation sur plusieurs années. Objectif prioritaire au sein de cette action.</p> <p>2) Fournir un protocole aux acteurs pour mieux cerner l'autoécologie, l'habitat et la biologie de l'espèce</p> <p>Ces protocoles doivent être opérationnels et simples à mettre en œuvre. Ils doivent permettre de dégager des tendances d'évolution des effectifs et de l'état de conservation de l'espèce.</p>
Méthodes :	<p>Créer un groupe de travail et d'échange pour définir ensemble des protocoles de suivis adaptés aux objectifs et reproductibles à l'échelle nationale.</p> <p>Visite de terrain.</p> <p>Des actions sont d'ailleurs prévues dans ce sens dès 2009, notamment en région Rhône-Alpes (programme RHOME0 et programme du CBN Alpin). Une synergie devra être trouvée entre ces différents programmes.</p>
Indicateur de suivi :	réunion du groupe de travail ; production de protocoles.
Régions concernées :	toutes
Evaluation financière :	environ 40 000 € (crédits MEEDDM centrale)*
Pilote de l'action :	CBN Alpin
Partenaires potentiels :	CBN / gestionnaires de sites / SFO / Agences de l'Eau

* crédits MEEDDM centrale : crédits alloués par la centrale à la DREAL coordinatrice (Nord Pas-de-Calais)

FICHE ACTION 2 : APPLIQUER LES PROTOCOLES DE SUIVI DES POPULATIONS DE LIPARIS	
Axe de travail :	Connaître
Calendrier de réalisation :	Durée du plan et à la suite de l'action 1
Degré de priorité :	1
Objectif de l'action :	<p>1) connaître plus précisément l'état de la population nationale du Liparis de Loesel (effectif) et son état de conservation sur plusieurs années (objectif prioritaire).</p> <p>2) mieux cerner l'autoécologie, l'habitat et la biologie de l'espèce</p>
Méthodes :	<p>1) Collecter les données permettant de connaître plus précisément l'état de la population nationale du Liparis de Loesel et son état de conservation sur plusieurs années (appliquer le protocole défini par l'action 1). Action prioritaire.</p> <p>2) Collecter les données relatives à l'autoécologie et aux habitats (appliquer le protocole défini par l'action 1)</p> <p>3) Centraliser les données dans une base de données</p> <p>4) synthétiser les données au niveau national et les analyser. Périodicité à définir.</p>
Indicateur de suivi :	<p>Nombre de personnes engagées dans les suivis ;</p> <p>Nombre de données recueillies et centralisées dans la base de données</p> <p>Rendu de la synthèse des données</p>
Régions concernées :	toutes
Evaluation financière :	<p>0,5j à 1j/station soit de 25 000 à 50 000 €/an pour les 100 stations. Soit 125 000 à 250 000 € pour les 5 ans. Ce coût sera fortement lié au protocole défini en action 1.</p> <p>L'ensemble des stations ne sera peut-être pas concerné. Cette action s'appuiera particulièrement sur l'action des partenaires et sur leur veille régulière sur les stations. Le financement pourrait en grande partie reposer sur le financement statutaire des partenaires.</p>
Pilote de l'action :	<p>Opérateur régional pour la coordination de la collecte des données régionales (dans le cadre de l'animation régionale du plan – action 22).</p> <p>Opérateur national pour la centralisation des données et leur analyse dans le cadre de l'animation nationale du plan d'action (action 23)</p>
Partenaires potentiels :	CBN / Gestionnaires de sites / associations naturalistes / opérateurs N2000 / Agences de l'Eau

FICHE ACTION 3 : RECHERCHER LES POPULATIONS DE <i>LIPARIS LOESELII</i> CONNUES APRES 1970 MAIS PAS OBSERVEES APRES 2000	
Axe de travail :	Connaître
Calendrier de réalisation :	2011
Degré de priorité :	1
Objectif de l'action :	Etablir un bilan le plus exhaustif possible des populations pour connaître au mieux la situation nationale.
Méthodes :	A l'échelle régionale : prospection de terrain pour rechercher les populations qui n'ont pas été observées après 2000 mais qui existaient encore après 1970. A l'échelle nationale : réunir les bilans des prospections, diffuser l'inventaire auprès des partenaires concernés par la conservation de ces populations
Indicateur de suivi :	Nombre de journées de prospection, nombre de stations revues.
Régions concernées :	Rhône-Alpes, Bretagne, Nord/Pas-de-Calais, Picardie, Aquitaine, Alsace, Champagnes-ardennes.
Evaluation financière :	environ 2j/station : 37000 € au total (prospection et diffusion des données). (crédits MEEDDM régional)**
Pilote de l'action :	Opérateurs régionaux
Partenaires potentiels :	Selon les régions : CBN/gestionnaires de sites/Société Française d'Orchidophilie, associations naturalistes

** Crédits MEEDDM régional : crédits alloués par la centrale aux DREAL associées

Fiche action 4 : Compléter le bilan des actions de gestion menées sur les populations de Liparis	
Axe de travail :	Connaître/ Informer
Calendrier de réalisation :	2011-2012
Degré de priorité :	1
Objectif de l'action :	connaître l'ensemble des actions de gestion mises en œuvre (notamment dans le cadre des contrats Natura 2000). Réaliser un bilan des résultats obtenus pour proposer des méthodes de gestion adaptée aux diverses situations écologiques. Définir un protocole de suivi de l'impact de la gestion sur les populations de l'espèce
Méthodes :	Recueillir les données existantes sur les gestions pratiquées (type, périodicité, moyens employés, difficultés de mise en œuvre) : 2011. Créer un groupe d'échange pour analyser les effets de la gestion sur les populations de Liparis (effectifs, reproduction, recrutements, extension spatiale de la population) et proposer des méthodes de gestion adaptée aux diverses écologies : 2011 Rédiger un guide de gestion à intégrer au cahier technique (voir action 21) : 2012 Fournir aux gestionnaires un protocole de suivi de l'impact de la gestion mise en place (à intégrer au cahier technique).
Indicateur de suivi :	Recueil des données, réunion du groupe d'échange, analyse des effets des différentes gestions, rédaction d'un guide de gestion adaptée (à intégrer dans un guide technique à destination des gestionnaires).
Régions concernées :	toutes
Evaluation financière :	10 000 € (recueil des données, réunions, échanges, rédaction de protocole) (crédits MEEDDM centrale)
Pilote de l'action :	Opérateur national en lien avec le groupe de travail
Partenaires potentiels :	CBN / gestionnaires de sites / opérateurs Natura 2000 / Agences de l'Eau

FICHE ACTION 5 : REALISER DES FICHES SYNTHETIQUES STATIONNELLES ET LES ACTUALISER																									
Axe de travail :	Connaître																								
Calendrier de réalisation :	Durée du plan. Dès 2010 : rédaction des fiches puis actualisation des fiches																								
Degré de priorité :	1																								
Objectif de l'action :	Etablir un état initial pour chaque station. Suivre l'état de la station dans le temps.																								
Méthodes :	Rédiger une fiche synthétique regroupant différentes thématiques (localisation, habitats, effectifs de <i>Liparis loeselii</i> , phénologie, menaces pesant sur la station, statut foncier, gestion appliquée, protection réglementaire...). Actualiser les fiches régulièrement Un exemple de fiche est donné en annexe 7.																								
Indicateur de suivi :	Nombre de fiches rédigées																								
Régions concernées :	Action nationale																								
Evaluation financière :	1 j par fiche soit 121 jours puis actualisation régulière. (mini 60 000 €). (crédits MEEDDM régional et financements complémentaires pour les régions hébergeant de nombreuses stations. <table style="margin-left: 20px; border: none;"> <tr><td>Poitou-Charentes</td><td>1j</td></tr> <tr><td>Basse-normandie</td><td>2j</td></tr> <tr><td>Bretagne</td><td>21j</td></tr> <tr><td>Champagne-Ardenne</td><td>2j</td></tr> <tr><td>Corse</td><td>2j</td></tr> <tr><td>Franche-Comté</td><td>11j</td></tr> <tr><td>Haute-Normandie</td><td>1j</td></tr> <tr><td>Lorraine</td><td>2j</td></tr> <tr><td>Nord/Pas de Calais</td><td>27j</td></tr> <tr><td>Picardie</td><td>5j</td></tr> <tr><td>Rhône-Alpes</td><td>41j</td></tr> <tr><td>PACA</td><td>1j</td></tr> </table>	Poitou-Charentes	1j	Basse-normandie	2j	Bretagne	21j	Champagne-Ardenne	2j	Corse	2j	Franche-Comté	11j	Haute-Normandie	1j	Lorraine	2j	Nord/Pas de Calais	27j	Picardie	5j	Rhône-Alpes	41j	PACA	1j
Poitou-Charentes	1j																								
Basse-normandie	2j																								
Bretagne	21j																								
Champagne-Ardenne	2j																								
Corse	2j																								
Franche-Comté	11j																								
Haute-Normandie	1j																								
Lorraine	2j																								
Nord/Pas de Calais	27j																								
Picardie	5j																								
Rhône-Alpes	41j																								
PACA	1j																								
Pilote de l'action :	Opérateurs régionaux																								
Partenaires potentiels :	Gestionnaires, SFO, communes / Agences de l'Eau																								

FICHE ACTION 6 : COMPLETER LES ETUDES DE BIOLOGIE	
Axe de travail :	Connaître
Calendrier de réalisation :	
Degré de priorité :	2 (ce travail nécessitant beaucoup de matériel végétal, il devra se faire en lien avec la recherche de la maîtrise culturelle de l'espèce – action 7)
Objectif de l'action :	Préciser le régime de reproduction. Faire le lien entre les niveaux d'eau et la germination des graines. Préciser la diversité génétique des populations. Faire le point sur les variétés <i>loeselii</i> et <i>ovata</i> .
Méthodes :	Rédiger un cahier des charges. Rechercher une structure pouvant prendre en charge ces études. Rechercher des financements. Accompagner la structure de recherche dans la réalisation de l'étude scientifique. Obtenir des réponses en terme de gestion des populations. Communiquer les résultats aux acteurs de la conservation.
Indicateur de suivi :	Cahier des charges, choix de la structure, montage de dossier de financement, protocole, résultats des observations et manipulations, analyse des résultats.
Régions concernées :	Action nationale
Evaluation financière :	
Pilote de l'action :	Opérateur national
Partenaires potentiels :	organisme de recherche, partenaires financiers, CBN.

FICHE ACTION 7 : AMELIORER LES CONNAISSANCES EN MATIERE DE CONSERVATION EX SITU	
Axe de travail :	Connaître
Calendrier de réalisation :	
Degré de priorité :	2
Objectif de l'action :	Maîtriser la conservation au froid des semences Maîtriser la culture de l'espèce (culture <i>in vitro</i> et acclimatation) Maîtriser les tests de germination des semences Mieux connaître les mécanismes de pollinisation
Méthodes :	Rédiger un cahier des charges Rechercher une structure pouvant prendre en charge ces études Rechercher des financements. Suivre la structure de recherche dans la réalisation de l'étude scientifique. Communiquer les résultats aux acteurs de la conservation (faire le lien avec les études de biologie).
Indicateur de suivi :	Cahier des charges, choix de la structure, montage de dossier de financement, protocole, résultats des observations et manipulations, analyse des résultats.
Régions concernées :	Action nationale
Evaluation financière :	
Pilote de l'action :	Opérateur national
Partenaires potentiels :	organisme de recherche, partenaires financiers, université

FICHE ACTION 8 : ENTREPRENDRE L'ETUDE ET LA DESCRIPTION DU FONCTIONNEMENT HYDROGEOLOGIQUE DES SITES	
Axe de travail :	Connaître
Calendrier de réalisation :	
Degré de priorité :	1
Objectif de l'action :	Connaître les relations entre populations de Liparis et évolution de la ressource en eau dans le temps. Très peu de données existent à l'heure actuelle sur le fonctionnement hydrologique des sites et des stations du Liparis de Loesel. Les relations entre la dynamique des populations et le régime hydrique ne sont pratiquement pas appréhendées bien qu'il s'agisse d'un point clé pour la gestion conservatoire des populations de l'espèce.
Méthodes :	Mise en place de suivis limnométriques et piézométriques en parallèle avec des suivis des populations du Liparis afin de mieux comprendre l'impact des variations hydriques sur l'espèce. En région Rhône/Alpes et Méditerranée, une cohérence est à rechercher avec les sites de l'observatoire des zones humides (RhoMéO), dont la finalité est d'approcher, voir de délimiter la notion de bon comme de mauvais fonctionnement d'une zone humide en interaction avec son bassin versant. 5 sites en panne dunaire et 5 sites en tourbière pourraient être suivis.
Indicateur de suivi :	Nombre de suivis mis en place
Régions concernées :	Action nationale
Evaluation financière :	A évaluer
Pilote de l'action :	Opérateur national
Partenaires potentiels :	Organisme de recherche en hydrologie, partenaires financiers, Agence de l'eau, Animateurs du programme RhoMéO.

Fiche action 9 : Faire un état des menaces pesant sur les stations non dotées d'un statut de protection et proposer des outils de conservation adaptés à ces stations	
Axe de travail :	Conserver
Calendrier de réalisation :	Durée du plan
Degré de priorité :	1
Objectif de l'action :	Conserver les stations menacées
Méthodes :	Identifier les menaces (voir action n°5) sur ces stations qui ne sont concernées par aucune action de préservation. Proposer des mesures de conservation adaptées : protection réglementaire (APPB, RNN, RNR...), acquisition foncière (CDL...), contrat de gestion (CREN, communes...), intégration dans les SAGE. Un exemple d'APPB est présenté en annexe 8.
Indicateur de suivi :	Proposition d'actions adaptées (dans la fiche synthétique par exemple)
Régions concernées :	Rhône-Alpes et Nord/Pas de calais : 7 stations actuelles (observées après 2000). Les stations observées entre 1990 et 2000 qui seraient à nouveau observées au cours des nouveaux inventaires (voir action 3), seraient concernées.
Evaluation financière :	20 000 € maxi sur la durée du plan (montage de dossiers de protection). (crédits MEEDDM régional)
Pilote de l'action :	DIREN/DREAL régionale
Partenaires potentiels :	CBN, gestionnaire locaux, DREAL, DDAF/DDAE, RNF, CDL, Conseils régionaux et généraux (ENS), CREN, Communes, animateurs de SAGE

FICHE ACTION 10 : RENFORCER LA PROTECTION REGLEMENTAIRE DES SITES HEBERGEANT UNE POPULATION DE <i>LIPARIS LOESELII</i> ET DOTES D'UN STATUT DE PROTECTION NON REGLEMENTAIRE	
Axe de travail :	Conserver
Calendrier de réalisation :	
Degré de priorité :	2
Objectif de l'action :	Protéger réglementairement les stations qui le nécessitent
Méthodes :	<p>Sur de nombreux sites des actions de conservation sont déjà entreprises sans pour autant que les sites ne bénéficient d'une protection réglementaire.</p> <p>L'analyse réalisée via l'action 5 et l'action 9 soulèvera peut-être le besoin d'assurer la pérennité des stations par la mise en place d'une protection réglementaire (APPB, RNN ou RNR, site classé, etc.), en complément des actions de gestion déjà entreprises.</p> <p>Un exemple d'APPB est présenté en annexe 8.</p>
Indicateur de suivi :	Nombre de protection mise en place
Régions concernées :	Rhône-Alpes, Nord/Pas de Calais, Champagne-Ardennes, Bretagne, Franche-Comté. Les stations observées entre 1990 et 2000 qui seraient à nouveau observées au cours des nouveaux inventaires (voir action 3), seraient également concernées.
Evaluation financière :	Selon le nombre de site concernés
Pilote de l'action :	DREAL régionale
Partenaires potentiels :	CBN, gestionnaires locaux, DREAL, DDAF/DDAE, RNF, CDL, Conseils régionaux et généraux (ENS), CREN

FICHE ACTION 11 : MOBILISER LES OUTILS NATURA 2000	
Axe de travail :	Conserver
Calendrier de réalisation :	
Degré de priorité :	1
Objectif de l'action :	Mobiliser les outils de gestion et de financements des contrats Natura 2000.
Méthodes :	1) étendre la surface des sites existants dans le réseau Natura 2000 et hébergeant <i>Liparis loeselii</i> 2) Rédiger des Documents d'objectifs intégrant la problématique Liparis, mettre en place des contrats « ni agricoles ni forestiers » (voir action 13) et des chartes en faveur de la conservation du Liparis. Mobiliser les engagements unitaires des mesures agro-environnementales territorialisées (MAET)
Indicateur de suivi :	Nombre de documents d'objectifs rédigés Nombre de contrats N2000 Nombre de chartes Nombre de MAET
Régions concernées :	toutes
Evaluation financière :	A évaluer ultérieurement en fonction du nombre de sites concernés (à l'aide des fiches rédigées par l'action 5)
Pilote de l'action :	Opérateur régional
Partenaires potentiels :	Structures animatrices des sites Natura 2000, propriétaires publics et privés

FICHE ACTION 12 : ENCOURAGER L'ACQUISITION FONCIERE DES SITES HEBERGEANT UNE POPULATION DE <i>LIPARIS LOESELII</i> PAR DES GESTIONNAIRES D'ESPACES NATURELS	
Axe de travail :	Conserver
Calendrier de réalisation :	Durée du plan
Degré de priorité :	1
Objectif de l'action :	Acquérir la maîtrise foncière des stations le nécessitant.
Méthodes :	Une analyse au cas par cas devra être réalisée. Si la préservation de la population le nécessite : Contacter les acquéreurs potentiels (gestionnaires d'espace, cdl...). Transmettre les fiches stationnelles synthétiques susceptibles d'être concernées par un achat. Via les Conventions SAFER/gestionnaire Via la préemption par les Conseils Généraux Via la politique d'acquisition du CDL
Indicateur de suivi :	Compte-rendu des contacts pris
Régions concernées :	Corse, Franche-Comté, Nord/Pas de Calais, Rhône-Alpes, PACA(?)
Evaluation financière :	environ 5 000 € au total (2j animation/opérateur régional de 5 régions) (information et sensibilisation des acquéreurs potentiels) (crédits MEEDDM régional)
Pilote de l'action :	Opérateur régional
Partenaires potentiels :	CREN, gestionnaires locaux, CDL, Conseils régionaux et généraux (ENS), Etat, Agences de l'Eau

FICHE ACTION 13 : METTRE EN PLACE UNE GESTION DES POPULATIONS ACTUELLES DE <i>LIPARIS LOESELII</i> QUI N'EN BENEFICIENT PAS	
Axe de travail :	Conserver
Calendrier de réalisation :	Durée du plan
Degré de priorité :	1
Objectif de l'action :	Gérer tous les sites hébergeant une population de <i>Liparis loeselii</i>
Méthodes :	Mettre en place des contrats et conventions de gestion
Indicateur de suivi :	Nombre de nouveaux contrats de gestion
Régions concernées :	toutes
Evaluation financière :	Environ 3j/stations soit environ 28 000 € au total (animation auprès des gestionnaires potentiels et des propriétaires de sites, proposition de mode de gestion, visite de terrain) (crédits MEEDDM régional). Actions de gestion : financements complémentaires
Pilote de l'action :	Opérateur régional
Partenaires potentiels :	CREN, gestionnaires locaux, CDL, Conseils régionaux et généraux (ENS), ONF, animateurs des SAGE, propriétaires

FICHE ACTION 14 : OPTIMISER LA GESTION ACTUELLE DES POPULATIONS DE <i>LIPARIS LOESELII</i>	
Axe de travail :	Conserver
Calendrier de réalisation :	Durée du plan
Degré de priorité :	1
Objectif de l'action :	Améliorer la gestion des sites hébergeant une population de <i>Liparis loeselii</i> (pour ceux qui le nécessitent)
Méthodes :	<p>Informier et former les gestionnaires aux différentes techniques de gestion (via le guide technique et des échanges sur le terrain).</p> <p>Modifier les gestions actuellement inadaptées à la conservation du Liparis. Appliquer les méthodes proposées par l'action 4 et par le guide technique (action 21).</p> <p>La lutte contre la prolifération des espèces invasives dans les stations de Liparis devra notamment être prise en compte dans les stations concernées.</p> <p>La gestion devra cependant être réalisée en cohérence avec la mise en œuvre d'autres plans de conservation en faveur d'espèces des zones humides (animales ou végétales).</p>
Indicateur de suivi :	<p>Nombre de gestionnaires formés/informés.</p> <p>Recueil des nouveaux modes de gestion mis en place</p>
Régions concernées :	toutes
Evaluation financière :	<p>800 à 2 000 € par région pour la formation des gestionnaires concernés (en fonction du nombre de sites concernés par région) soit environ 15 000 € (crédits MEEDDM régional).</p> <p>Actions de gestion : financements complémentaires</p>
Pilote de l'action :	Opérateur régional
Partenaires potentiels :	CREN, gestionnaires locaux, CDL, Conseils régionaux et généraux (ENS), ONF, Agences de l'Eau

FICHE ACTION 15 : MAITRISER LES NIVEAUX ET LA QUALITE DE L'EAU DES SITES HEBERGEANT LE LIPARIS	
Axe de travail :	Conserver
Calendrier de réalisation :	Durée du plan
Degré de priorité :	1
Objectif de l'action :	Atténuer les phénomènes d'assèchement ou au contraire d'enneigement. Maintenir ou rétablir une bonne qualité de l'eau
Méthodes :	Intégrer les sites hébergeant le Liparis dans les secteurs de zones humides à enjeu (ZHIEP) des SAGE. Rétablir la circulation de l'eau. Fixer des modes de gestion de l'eau et établir une liste de travaux à réglementer sur les sites le nécessitant (APPB). Poser des seuils pour contrôler les niveaux d'eau. Réaliser des analyses d'eau. 2 extraits de documents techniques sont proposés en annexe 10 (CATTEAU, 2009 à paraître)
Indicateur de suivi :	Nombre de sites intégrés dans les ZHIEP Nombre d'analyses d'eau effectuées. Nombre de site ou le fonctionnement hydraulique a été restauré.
Régions concernées :	toutes
Evaluation financière :	3 000 €/région soit 36 000 € au total (sensibilisation des animateurs de SAGE, animation auprès de gestionnaires) (crédits MEEDDM régional) + coût des analyses d'eau et poses de seuil.
Pilote de l'action :	Opérateur régional
Partenaires potentiels :	CREN, gestionnaires locaux, CDL, Conseils régionaux et généraux (ENS), ONF, agence de l'eau, animateurs des SAGE

FICHE ACTION 16 : IDENTIFIER ET GERER DES SITES SUSCEPTIBLES D'ACCUEILLIR LE LIPARIS DE LOESEL EN CREANT DES CORRIDORS AUTOUR DES POPULATIONS ACTUELLES	
Axe de travail :	Conserver
Calendrier de réalisation :	
Degré de priorité :	3
Objectif de l'action :	Augmenter le nombre et la surface des populations au sein d'un site où le Liparis est déjà présent.
Méthodes :	Identifier des secteurs à gérer susceptibles d'accueillir le Liparis de loesel. A proximité des stations actuelles, étendre la surface en habitats disponibles pour le Liparis de loesel, (maîtriser les niveaux d'eau, ouvrir les milieux à l'aide d'une gestion adaptée, constituer des corridors biologiques pour permettre la dispersion des graines de Liparis et donc l'extension des populations).
Indicateur de suivi :	Sites et surfaces identifiés Nombre d'hectares d'habitats favorables restaurés
Régions concernées :	toutes
Evaluation financière :	
Pilote de l'action :	Opérateur régional
Partenaires potentiels :	CREN, gestionnaires locaux, CDL, Conseils régionaux et généraux (ENS), ONF

FICHE ACTION 17 : FAVORISER L' ACTION EOLIENNE ET MARINE DANS LES STATIONS LITTORALES	
Axe de travail :	Conserver
Calendrier de réalisation :	
Degré de priorité :	2
Objectif de l'action :	Laisser s'exprimer l'érosion éolienne et marine qui assurent normalement la mobilité des systèmes dunaires et permet la création de nouvelles dépressions humides littorales.
Méthodes :	<p>Modérer la fixation quasi généralisée des systèmes dunaires (plantations d'oyats, poses de ganivelles notamment).</p> <p>Expérimenter le retrait des ganivelles sur les cordons dunaires présents à l'avant des stations de Liparis (sur des sites pilotes).</p> <p>Ces expérimentations seront limitées à certains sites, en concertation avec le CDL, dès lors qu'aucun enjeu majeur de maintien du trait de côte et de défense contre la mer n'aura été identifié.</p>
Indicateur de suivi :	
Régions concernées :	Régions littorales
Evaluation financière :	
Pilote de l'action :	Opérateur régional.
Partenaires potentiels :	CREN, gestionnaires locaux, CDL, Conseils régionaux et généraux (ENS), ONF

FICHE ACTION 18 : PRATIQUER UNE STRATEGIE MINIMALE DE CONSERVATION EX SITU	
Axe de travail :	Conserver
Calendrier de réalisation :	
Degré de priorité :	2
Objectif de l'action :	<p>Conserver du matériel génétiquement représentatif des populations.</p> <p>En l'absence de données précises sur les modalités de conservation <i>ex situ</i> de l'espèce et devant les difficultés techniques de multiplication qui se présentent, la stratégie de conservation <i>ex situ</i> ne se justifie que pour les cas urgents où l'avenir d'une population est menacé à brève échéance.</p>
Méthodes :	<p>Rédiger un plan de collecte de semences.</p> <p>Récolter des semences</p>
Indicateur de suivi :	Nombre de populations récoltées et mise en conservation
Régions concernées :	Toutes/ populations menacées à brève échéance.
Evaluation financière :	
Pilote de l'action :	Opérateur régional
Partenaires potentiels :	CBN (autorisation de récoltes de plantes protégées) et gestionnaires locaux

FICHE ACTION 19 : ECHANGER, MUTUALISER LES DONNEES	
Axe de travail :	Informier et sensibiliser
Calendrier de réalisation :	Durée du plan
Degré de priorité :	1
Objectif de l'action :	Améliorer la disponibilité des ressources (bilan stationnel, expériences de gestion, connaissances biologiques, publications régionales, nationales et internationales)
Méthodes :	<p>Mettre en place une réflexion nationale afin de fixer les caractéristiques et les modalités de fonctionnement d'une base de données : données transmises, organismes rassemblant les données...</p> <p>Rédiger un cahier des charges</p> <p>Désigner un opérateur technique</p> <p>Rédiger un recueil de procédure de transmission et de validation des données</p> <p>Créer la base de données nationale</p> <p>Créer la plateforme d'échange et de centralisation des données scientifiques et techniques : page internet</p> <p>Alimenter la base de données et la plateforme d'échanges</p> <p>Etablir des interactions avec le Système d'Information sur la Nature et les Paysages (SINP) ou le futur Observatoire national de la biodiversité</p>
Indicateur de suivi :	<p>Rédaction des caractéristiques de la base</p> <p>Rédaction du cahier des charges</p> <p>Rédaction des procédures de fonctionnement</p> <p>Création de la plateforme d'échange</p> <p>Création de la base de données nationale</p> <p>Nombre de consultants/ de contributeurs</p>
Régions concernées :	Action nationale et internationale
Evaluation financière :	35 000 € (crédits MEEDDM centrale)
Pilote de l'action :	Opérateur national en lien avec un opérateur technique
Partenaires potentiels :	Gestionnaires, CBN

FICHE ACTION 20 : REALISER UNE PLAQUETTE DE COMMUNICATION	
Axe de travail :	Informier et sensibiliser
Calendrier de réalisation :	2010
Degré de priorité :	1
Objectif de l'action :	Fournir au grand public, aux financeurs, aux propriétaires, aux gestionnaires, aux animateurs de SAGE, à la police de la nature, un document synthétisant les informations disponibles sur l'espèce et les actions à mettre en œuvre pour sa sauvegarde
Méthodes :	Créer un comité de rédaction Rédiger une plaquette 8 à 16 pages selon cahier des charges MEEDDM Publier Diffuser
Indicateur de suivi :	Réalisation de la plaquette
Régions concernées :	Action nationale
Evaluation financière :	6000 € via la programmation financière du plan par le MEEDDM (centrale)
Pilote de l'action :	Opérateur national et comité de rédaction
Partenaires potentiels :	L'ensemble des acteurs

FICHE ACTION 21 : REALISER UN GUIDE TECHNIQUE	
Axe de travail :	Informier et sensibiliser
Calendrier de réalisation :	2011-2012
Degré de priorité :	1
Objectif de l'action :	Fournir aux gestionnaires un document synthétisant les informations disponibles sur l'espèce et les actions à mettre en œuvre pour sa sauvegarde. Présenter des fiches techniques de gestion. Présenter des cahiers des charges de contrat natura 2000.
Méthodes :	Créer un comité de rédaction Rédiger la plaquette 25 pages Publier Diffuser aux gestionnaires
Indicateur de suivi :	Réunion du comité de rédaction Retour des articles concernant les rubriques thématiques Diffusion de la plaquette
Régions concernées :	Action nationale
Evaluation financière :	20 000 € (crédits MEEDDM centrale)
Pilote de l'action :	Opérateur national et comité de rédaction
Partenaires potentiels :	L'ensemble des acteurs

FICHE ACTION 22 : REDIGER ET METTRE EN ŒUVRE DES PLANS D'ACTION REGIONAUX	
Axe de travail :	Connaître/consERVER/Informer et sensibiliser
Calendrier de réalisation :	Durée du plan
Degré de priorité :	1
Objectif de l'action :	Assurer l'animation et la coordination du plan national à l'échelle régionale en déclinant le plan d'action national au niveau régional
Méthodes :	<p>Dans chaque région :</p> <p>Identifier un opérateur régional</p> <p>Identifier les partenaires impliqués et constituer le comité de pilotage régional</p> <p>Pour la rédaction :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rédiger le plan selon le cahier des charges régional et en compatibilité avec la grille d'actions décrite dans le plan national. <p>Faire valider le plan par le CSRPN et transmettre le plan au Ministère chargé de l'environnement.</p> <p>Identifier une structure animatrice chargée de coordonner la phase opérationnelle dans la région et les relations avec l'animateur national.</p> <p>Informers les acteurs locaux à l'aide de la brochure de communication.</p> <p>Rechercher des financements pour des projets à l'échelle régionale.</p> <p>Présenter le plan dans les médias</p> <p>Un cahier des charges des missions de l'opérateur de la déclinaison régionale est proposé en annexe 13.</p>
Indicateur de suivi :	<p>Nombre de plans régionaux rédigés</p> <p>Nombre d'actions mises en œuvre/nombre d'actions prévues</p> <p>Bilan annuel des actions</p>
Régions concernées :	Action nationale
Evaluation financière :	<p>Rédaction (1^{ère} année de mise en œuvre) :</p> <p>5 000 €/pilote régional pour les 4 régions les plus concernées : FC, NPdC, Rhône-Alpes, Bretagne = 20 000 €</p> <p>2 000 €/région pour les autres régions = 16 000 €/an</p> <p>Total rédaction : 36 000 € via programmation financière du plan (crédits MEEDDM régional)</p> <p>Animation du plan régional :</p> <p>De 10j/pilote régional/an à ½ ETP/an idéalement pour les régions à enjeu très fort = de 240 000 € à 480 000 €.</p> <p>Via financements complémentaires</p> <p>Total action = 280 000 € à 520 000 €</p>
Pilote de l'action :	DREAL associé à l'opérateur régional
Partenaires potentiels :	CBN, Collectivités territoriales, réseaux associatifs, services de l'état, organisations professionnelles, CSRPN, gestionnaires d'espaces, établissements publics, partenaires privés ...

FICHE ACTION 23 : ANIMER LE PLAN NATIONAL D'ACTIONS	
Axe de travail :	Connaître/consERVER/Informer et sensibiliser
Calendrier de réalisation :	Durée du plan
Degré de priorité :	1
Objectif de l'action :	Mettre en œuvre le plan d'action national
Méthodes :	<p>1) Présenter le plan aux acteurs de la conservation (acteurs financiers et acteurs de terrain).</p> <p>2) Pour chaque action relevant de l'opérateur national : Contacter les partenaires potentiels Proposer une composition de groupe de travail quand la nécessité d'un groupe de travail a été identifiée Participer aux réunions des groupes de travail Suivre et animer la réalisation concrète des actions Rechercher des financements complémentaires Renseigner les indicateurs de suivi</p> <p>3) Accompagner la rédaction des déclinaisons régionales auprès des DREAL et des rédacteurs locaux.</p> <p>Accompagner la mise en œuvre des actions régionales auprès des opérateurs régionaux (lien avec les groupes de travail, restitution de l'information issue des groupes de travail, cohérence avec le plan national, recueil des indicateurs de réalisation...)</p> <p>4) Participer et présenter un bilan au comité de pilotage</p> <p>5) Présenter le plan dans les médias</p>
Indicateur de suivi :	Bilan de chaque action (technique et financier) : synthèse des indicateurs de suivi Compte-rendu de réunions
Régions concernées :	Action nationale
Evaluation financière :	92 000 € sur la durée du plan (crédits MEEDDM centrale)
Pilote de l'action :	Opérateur
Partenaires potentiels :	L'ensemble des acteurs

BIBLIOGRAPHIE CITEE ET CONSULTEE

- A.G.E.N.C., 1997. - Conservation des habitats naturels et des espèces végétales d'intérêt communautaire prioritaire de la Corse. Bilan et perspectives.
- ABBAYES, H. (des), CLAUSTRES, G., DUPONT, P. & CORILLION, R., 1971. - Flore et végétation du Massif Armoricaïn. Tome I. Flore vasculaire. P.U.B. Saint Brieuc, 1226 p.
- ABOUCAYA, A., 1997. - Gestion des espèces végétales. Conservation des habitats naturels et des espèces végétales d'intérêt communautaire prioritaires de la Corse. Plans de gestion conservatoire des espèces végétales de l'annexe II de la Directive Habitats. Rapport Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles réalisé dans le cadre du programme Life Corse 1994-1997 " Conservation des habitats naturels et des espèces végétales d'intérêt communautaire prioritaire de la Corse ". Office de l'Environnement de la Corse - DIREN.
- ABOUCAYA, A. & GUYOT, I. - Plan de gestion conservatoire pour *Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Rich.. Rapport Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles réalisé dans le cadre du programme Life Corse 1994-1997 " Conservation des habitats naturels et des espèces végétales d'intérêt communautaire prioritaire de la Corse ". Office de l'Environnement de la Corse - DIREN.
- 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
- ALBERTUS, Y. & BUCKEL, D., 1979. - Orchidées lorraines. *Bull. Soc. Hist. Nat. Moselle*, 42 : 47-71.
- ALLEIZETTE (D'), Ch., 1962. - Les Orchidées rencontrées en Dordogne et dans le Lot au cours de la Session de 1961. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 88^e Session extraordinaire en Périgord et Quercy, 109 : 85-91.
- ANDERSSON, E., 1994. - On the identity of orchid populations : a morphometric study of the *Dactylorhiza traunsteineri* complex in eastern Sweden Nordic. *Nordic Journal of Botany*, 14(3) : 269-276.
- ANNEZO, N., MAGNANON, S. & MALENGREAU, D., 1996. - Bilan régional de la flore bretonne. Rapport Conservatoire Botanique National de Brest / Conseil Régional de Bretagne. Direction Régionale à l'Environnement de Bretagne : 93 p.+annexes.
- ANONYME. - Lettres de Chaix D. à Villars D. (conservées par Villars) de la période 1771/1774 - 1777.
- ANONYME, 1913. - Excursions de l'Association des Naturalistes de la Vallée du Loing, année 1913. *Bulletin de l'Association des Naturalistes de la Vallée du Loing*, 1 : 25.
- ANONYME, 1991. - Cartographie des orchidées de la Marne. *L'Orchidophile*, supplément n° 101. S.F.O. Paris.
- ANONYME, 1996. - La diversité biologique en France, programme d'action pour la Faune et la Flore sauvages : Rapport Ministère de l'Environnement, 318 p.
- ANONYME, 1997. - Conservation des habitats naturels et des espèces végétales d'intérêt communautaire prioritaire de la Corse. Bilan et perspectives. Rapport Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles réalisé dans le cadre du programme Life Corse 1994-1997 " Conservation des habitats naturels et des espèces végétales d'intérêt communautaire prioritaire de la Corse ". Office de l'Environnement de la Corse - DIREN - Agence pour la Gestion des Espaces Naturels de Corse.
- ANONYME, 1998. - Liparis monitoring report 1998. Completed by the Norfolk Wildlife Trust as part of the Fen Orchid Recovery Project of English Nature. Norfolk Wildlife Trust. 6 p. + annexes.
- ARDITTI, J. 1967. - Factors affecting the germination of orchid seeds. *Bot. Rev.*, 33 : 1-97.
- ARDITTI, J., 1979. - Aspects of the physiology of orchids. *Adv. Bot. Res.*, 7 : 421-655.
- ARDITTI, J., MICHAUD, J.D. & OLIVA, A.P., 1982. - Practical Germination of North American and Related orchids - I -Epipactis atrorubens, E. gigantea and E. helleborine. *American orchid Society Bulletin*, 51(2) : 162-171.

- ARDUTH, J. & PRIDGEON, A., 1937. - Orchid biology : reviews and perspectives, VII : 394 p. Kluwer academic Publishers. Dordrecht, Boston, London.
- ARNAL, G., 1996. - Les plantes protégées d'Ile-de-France. Collection Parthénope, Paris, 349 p.
- BAILS, C., CLEMENTS, M.A., CRIBB, P.J., MUIR, H. & TASKER, S., 1987. - The Cultivation of European Orchids. *The Orchid Review*, 19-24.
- BAIZE, D. & GIRARD, M.-C., 1995. - Référentiel pédologique. INRA, 332 p. Paris.
- BARBIER, D., 1997. - Rapport de synthèse des prospections 1997 effectuées dans le cadre du programme Espèces menacées. *Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Rich. dans le Nord de la France. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, 83 p.
- BARBIER, L., BOULLET, V. & DESREUMAUX, H., 2000. - Bilan des 10 ans de gestion pastorale - Réserve Naturelle Volontaire de Wavrans-sur-l'Aa. Parc Naturel Régional des Caps et Marais d'Opale, Centre Régional de Phytosociologie/Conservatoire Botanique National de Bailleul, Commune de Wavrans-sur-l'Aa. 38 p.
- BARGAIN, B., BIORET, F. & MONNAT, J.Y., 1991. - Orchidées de Bretagne. *Penn ar bed*, 142-143 : 68 p.
- BASKIN, C.C. & BASKIN, J.M., 1998. - Seeds - Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination. Academic Press, San Diego.
- BAUTIER, A., 1874. - Tableau analytique de la Flore parisienne, 15^{ème} édition. Asselin P., Paris : 458 p.
- BAUTIER, A., 1879. - Guide du botaniste pour les herborisations aux environs de Paris. Asselin et Cie (Lib.) : 437.
- BAUTIER, A., 1882. - Tableau analytique de la Flore parisienne, 18^{ème} édition. Asselin et C^{ie}., Paris : 464 p.
- BENOIT, J., 1929. - Eléments de phytostatique pour le département de la Moselle publiés d'après les notes de feu M. l'abbé Barbiche. *Bull. Soc. Hist. Nat. Moselle*, 32 : 83-162.
- BERNARD, J., 1907. - On the germination of orchids. *Roy. Hort. Soc. - Report of the conference on genetics*, Extrait, pp 1-4. London.
- BERNARD, C. & GAVAZZI, E., 1992. - Répartition actuelle et historique des espèces végétales dont les habitats sont menacés dans la Communauté Européenne (Annexe II de la Directive Communautaire "Habitats"). Secrétariat de la Faune et de la Flore, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris : 121 p.
- BERTON, A., 1964. - Données sur l'évolution de la flore dans la région du Nord. *Bull. Soc. Bot. Fr.* 90^{ème} session extraordinaire dans le Nord de la France et le Sud-Est de l'Angleterre. 157-(162).
- BERTRAND, J., 1998a. - *Liparis loeselii* au rendez-vous. *Le Jouet du Vent*, 4 : 6.
- BERTRAND, J., 1998b. - Préalable biologique au plan de conservation du Liparis de Loesel (*Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Richard). Rapport ENESAD réalisé pour le CRP/CBNBL. Bailleul.
- BIORET, F., 1994. - Catalogue des espèces et des habitats de la Directive Habitats présents en Bretagne. Rapport pour la Préfecture de la Région Bretagne, Direction Régionale de l'Environnement de Bretagne.
- BLANCHE, F., 1869. - À propos de la quatrième édition de la Flore de Normandie de M. DE BRÉBISSON (Caen, 1869). *Bull. des Amis des Sciences*, 338 p. 240.
- BOCK, B., 1995. - Contribution à l'étude des relations tourbière-agriculture en Picardie.
- BOLOMIER, A.-C., 1998. - Les Orchidées du département de l'Ain. *Cah. Soc. Fr. Orch.*, 4 : 29-34.
- BONNIER, G. & DOUIN, R., 1990. - La grande Flore en couleurs de Gaston BONNIER - France, Suisse, Belgique et pays voisins. Editions Belin, Paris, pp.19.
- BOREAU, A., 1849. - Flore du centre de la France et du bassin de la Loire, 2nd Édition, tome II. Librairie encyclopédique de Roret, Paris. : 643 p.
- BOREAU, A., 1857. - Flore du centre de la France et du bassin de la Loire, 3^{ème} édition, tome II. Librairie encyclopédique de Roret, Paris : 772 p.

- BORRIS, H., 1969. - Samenkeimung und Anzucht europäischer Erdorchidéen. Comptes-rendus du Deuxième Congrès Européen de l'Orchidée, 74–78 Paris.
- BOUDIER, E. & CAMUS, E.G., 1892. - Liste des plantes recueillies dans la vallée du Sausseron (S. & O.). *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 39 : 82.
- BOURNÉRIAS, M. & al., 1998. - Les Orchidées de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope, sous l'égide de la S.F.O., 416 p. Paris.
- BOUYEYRON, L., 1959. - Catalogue de la flore de l'Ain - Société des Naturalistes et Archéologues de l'Ain. 156 p.
- BRANTHOMME, A. & VARELIDES, Y., 1996. - Cartographie de la flore et de la végétation de la tourbière de Bagliettu, commune de Moltifao. Rapport de stage ENGREF Nancy pour le Programme Life Corse.
- BRESINSKY, A., - Flora und Vegetation der ältesten Schutzgebiete in Umkreis von Regensburg. *Hoppea. Denkschr. Regensb. Bot. Ges.*, 50 : 121-150.
- BRÜLISAUER, A. & KLÖTZLI, F., 1998. - Notes on the ecological restoration of four meadows, ombrogenous bogs and rivers : definitions, techniques, problems. *Bull. of the Geobotanical Institute E.T.H.*, 64 : 47-61. Zürich.
- BULLEMONT (de). ? - *Carex depauperata*, *Valerianella coronata* et *Liparis loeselii* en Seine-et-Oise. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 17 : 302.
- BURGEFF, H., 1936. - Samenkeimung der Orchideen und Entwicklung ihrer Keimpflanzen. Fischer-Verlag, Jena.
- BURGEFF, H., 1959. - *Mycorrhiza* of orchids. In "The Orchids : A scientific survey". The Ronald Press Co., New York, 361-395.
- BUTCHER, R.W., 1961. - A new illustrated british Flora. Part II : Ericaceae to Gramineae. London, 1080 p.
- BUTTLER, K.P., 1986. - Orchideen. Die farbigen Naturführer, Mosaik Verlag, München : 287 p.
- BUTTLER, K.P., 1991. - Field guide to Orchids of Britain and Europe. Swindon, The Crowood Press Ltd.
- CAMUS, E.G., 1886. - Florule du canton de l'Île-Adam (Seine-et-Oise). *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 33 : 35.
- CAMUS, E.G., 1887. - Herborisation de la Société à Montigny-sur-Loing. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 34 : 364.
- CARBIENER, R., 1978. - Un exemple de prairie hygrophile primaire juvénile : l'*Oenanthe lachenalii-Molinietum* de la zonation d'atterrissement rhénane résultant des endiguements du 19^e siècle en moyenne Alsace. In "La végétation des prairies inondables", Lille 1976, *Coll. Phytosoc.*, 5 : 13-42. Vaduz.
- CARIOT, A., 1889. - Flore du Bassin moyen du Rhône et de la Loire. 8^{ème} édition revue et augmentée par Saint-Lager J.B. Vitte-Lyon Ed., p 814.
- CATLING, P.M., 1980. - Rain-assisted autogamy in *Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Rich. (*Orchidaceae*). *Bull. Torrey bot. Club*, 107 (4) : 525-529.
- CATLING, P.M., 1983. - Autogamy in eastern Canadian Orchidaceae : a review of current knowledge and some new observations. *Le Naturaliste Canadien - Revue d'Écologie et de Systématique*, 110(1) : 37-53. Québec
- CATTEAU E., DUHAMEL F., BALIGA M.-F., BASSO F., BEDOUET F., CORNIER T., MULLIE B., MORA F., TOUSSAINT B., VALENTIN B., 2009 – Guide des végétations des zones humides de la région Nord-Pas de Calais. Centre régional de phytosociologie agréé Conservatoire botanique national de Bailleul, 632 p. Bailleul.
- CHAMPAGNE, P., 1997. - *Liparis loeselii* en Oléron. *Bull. Soc. Bot. du Centre-Ouest*, N.S., 28 : 107-108.
- CHARPIN, A. & JORDAN, D., 1990. - Catalogue floristique de la Haute-Savoie. *Mémoires de la Société botanique de Genève*, 2 (1) : 183 p.
- CHAS, E., QUELIN, L., SALOMEZ, P., GATTUS, J.-C., RÉMY, C., GILLOT, P., VAN ES, J., GARRAUD, L., DENTANT, C., LE DRIANT, F., - 2006 - Atlas des plantes rares ou protégées des Hautes-Alpes – Société alpine de protection de la nature - Naturalia Publications (Turriers)- 312 p

- CHATIN, A., 1887. - Les plantes montagnardes de la flore parisienne. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 34 : 80.
- CLAPHAM, A.R., TUTIN, T.G. & WARBURG, E.F., 1962. - Flora of the British Isles, second edition. Cambridge University Press, 1269 p.
- CLEMENTS, M.A., 1982. - The germination of Australian Orchids Seeds. In: L. Lawler and R. D. Kerr, eds. Proceedings of the Orchid Symposium, 13th International Botanical Congress, Sydney. Orchid Society of New South Wales.
- CLEMENTS, M.A. & ELLYARD, R.K., 1979. - The germination of Australian terrestrial orchids. *Amer. Orchid Soc. Bull.*, 48 : 810-816.
- CLEMENTS, M.A., MUIR, H. & CRIBB, P.J., 1985. - A preliminary report on the symbiotic germination of European terrestrial orchids. *Kew Bulletin*, 41(2) : 437-445.
- COLLECTIF. - Direction de la Nature et des Paysages du Ministère de l'Environnement, s.d. - La diversité biologique en France : programme d'action pour la faune et la flore sauvages. Ministère de l'Environnement, Paris : 318 p.
- CONSERVATOIRE DES SITES LORRAINS, 1994. - Espaces Naturels sensibles de la Meuse. Conseil Général 55, p. 281-288.
- CONSERVATOIRE DES SITES LORRAINS, 1996. - Espaces Naturels de Lorraine. Programme 1996, p. 52-53.
- CONSERVATOIRE DES SITES LORRAINS, 1996. - Plan de gestion du site naturel protégé de Vittoncourt (57). Conseil Régional de Lorraine. *Agence de l'Eau Rhin-Meuse*, 157 p. + annexes.
- COQUILLAT, M., 1965. - Catalogue de la Flore ligéro-rhodanienne. Additions et modifications à la Flore du Bassin moyen du Rhône et de la Loire de Cariot et Saint-Lager. Manuscrit Société Linnéenne de Lyon, p. 1204.
- CORBINEAU, R., 1984. - À la recherche des orchidées dans l'Ouest de la France. *Bull. Soc. Sciences Nat. Ouest de la France*, N.S., 6(2) : 123.
- CORBINEAU, R. & GUILLEVIC, Y., 1984. - *Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Richard au Morbihan. *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest de la France*, N.S., 6(4) : 193-196.
- CORBINEAU, R. & GUILLEVIC, Y., 1985. - *Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Rich. au Morbihan. *L'Orchidophile*, 68 : 909-911.
- CORCELLE, J., 1989. - Cartographie des orchidées de l'Ain. *L'Orchidophile*, supplément n° 88. S.F.O. Paris.
- CORILLION, R., 1973. - Aperçu sur la dégradation de la flore angevine. *Bull. Soc. Et. Sci. Anjou*, n°27.
- CORILLION, R., FAILLIE, L. & LAMBERT, B., 1986. - Remarques sur la présence et la végétation de *Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Richard (Orchidacée) aux confins du Maine et de l'Anjou. *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest France*, 8(1) : 28.
- CORILLION, R. & GUERLESQUIN, M., 1969. - Sur l'évolution récente d'une jeune tourbière neutro-alcaline à *Drosera intermedia* Hayne et *Liparis loeselii* Rich. *Bull. Soc. Et. Sci. Anjou*, N.S., VII : 135-141.
- CORILLION, R. & GUERLESQUIN, M., 1970. - *Liparis loeselii* RICH. (Orchidacée) : Note sur sa présence et sa végétation en Anjou. *Le Monde des Plantes*, 366 : 3-4.
- COSSON, E. & GERMAIN, E. (de Saint-Pierre), 1861. - Flore des environs de Paris ou description des plantes qui croissent spontanément dans cette région et de celles qui y sont généralement cultivées, accompagnées de tableaux synoptiques. Victor Masson et Fils : 698.
- COSSON, E. & GERMAIN, E. (de Saint-Pierre), 1876. - Synopsis analytique de la flore des environs de Paris, 3^{ème} édition. Masson G., Paris : 646 p.
- CURTIS, J.T., 1939. - The relation of specificity of orchid mycorrhizal fungi to the problem of symbiosis. *Am. J. Bot.*, 26 : 390-399.
- DALMON, J., & DALMON, H., 1913. - Destruction de la flore des environs de Paris. Variations topographiques de la forêt de Fontainebleau et de ses alentours. *Bulletin de l'Association des Naturalistes de la Vallée du Loing*, 1 : 41.
- DANESCH, O. & DANESCH, E., 1963. - Nos Orchidées. Payot, Lausanne, 264 p.

- DANTON, P. & BAFFRAY, M., 1995. - Inventaire des plantes protégées en France. Editions Nathan, Paris, 294 p.
- DAVIES, J., DAVIES, P. & HUXLEY, A., 1983. - Wild orchids of Britain and Europe. The Hogarth Press, London, 256 p.
- DE BREBISSON, A., 1859. - Flore de la Normandie, 3^{ème} édition. Hardel A., Caen et Derache, Paris : 400 p.
- DE FOUCAULT, B., 1984. - Systématique, structuralisme et synsystématique des prairies hygrophiles des plaines atlantiques françaises. 3 Vol. Univ. de Rouen. Haute-Normandie. Univ. de Lille II.
- DE LANGHE, J.E., D'HOSE, R., SOTIAUX, A. & ULRICH, C., 1977. - Une station à *Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Rich et *Carex dioica* L. à Mol (Campine). *Dumortiera*, 6 : 32-33.
- DECHANDOL, A. & GUÉRY, R., 2000. - Présence de *Liparis loeselii* var. *loeselii* dans l'estuaire de la Seine. L'orchidophile. *Bulletin de la Soc. Fr. d'Orchidophilie*, 142 : 129-130.
- DELAHAYE, T., 1998. - Atlas Préliminaire des orchidées de la Savoie - Société Mycologique et Botanique de la Région Chambérienne & Société Française d'Orchidophilie. 39 p.
- DELAUNAY, P., 1927. - Le sol sarthois (9 fasc. 1927 à 1941, dont 4 à la BCM 1927 à 1934) [photocopie partielle]. MONNOYER (Imp.) : 744.
- DELFORGE, P., 1994. - Guide des orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient. Delachaux et Niestlé, Lausanne-Paris, 480 p.
- DELFORGE, P. & TYTECA, D., 1984. - Guide des orchidées d'Europe dans leur milieu naturel. Ed. Duculot, Paris-Gembloux, pp. 143.
- DESPORTES, N., 1838. - Flore de la Sarthe et de la Mayenne, disposée d'après la méthode naturelle, avec l'indication des propriétés médicales des plantes et leur usage dans les arts. Richelet Ch., Le Mans, Roret, Paris : 528 p.
- DESTINÉ B., 2000. - La germination et la croissance juvénile de *Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Rich. en conditions de culture asymbiotique *in vitro* [Exemple de sauvetage d'une espèce sauvage en voie de disparition grâce à la biotechnologie]. In "Conservation ex situ des plantes menacées - Compte rendu & communications du groupe de travail, session organisée à Bailleul du 17 au 20 janvier 2000", pp 193-206, Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul.
- DEWALLE, X., 1998. - A propos du *Liparis de Loesel*. Société nationale de protection de la nature. *Le Courrier de la Nature*, 174 : 10.
- DEWALLE, X., 1998. - Nord-Pas-de-Calais : A propos du *Liparis de Loesel*. *Le Courrier de la Nature*, 174 : 10.
- DEWALLE, W., LADEYN, I. & TERRASSE, G., 1998. - *Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Rich. var. *ovata* Riddelschell dans le Nord/Pas-de-Calais. *L'Orchidophile*, 134 : 209-214. S.F.O. Paris.
- DEWALLE, X. & TERRASSE, G., 1998. - *Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Rich. dans le Nord/Pas-de-Calais en 1997 : répartition, écologie, protection. G.D.E.A.M. po.
- DIDIER, B. & ROYER, J.-M. 1994. - Répartition, écologie, phytosociologie, dynamique et protection des populations de Sabot de Vénus (*Cypripedium calceolus* L.) dans le nord-est de la France. *Bull. Soc. Sci. Nat. Archéol. Haute-Marne*, 24(12) : 269-308.
- DOIGNON, P., 1962. - Le site de Larchant (S. & M.). *Les Cahiers des Naturalistes*, 18(4) : 79.
- DOIGNON, P., LASNIER, J. & LEFEBVRE, A., 1951. - État actuel du Marais de Larchant. *Bulletin de l'Association des Naturalistes de la Vallée du Loing et de la Forêt de Fontainebleau*, 27(6) : 86.
- DUCLOS, P., 1925. - Herborisations de Vaillant dans la vallée du Loing. *Bulletin de l'Association des Naturalistes de la Vallée du Loing*, 8(1) : 40.
- DUHAMEL, F., 1995. - Analyse du milieu naturel. In " Révision d'aménagement forestier de la Réserve Biologique Domaniale Dirigée de Merlimont ", O.N.F., division de Boulogne-sur-Mer, pp. 5-41 + annexes.
- DUHAMEL, F., 1997. - Chantiers pilotes des dunes de Merlimont (Pas-de-Calais). Un plan de gestion conservatoire basé sur des études approfondies. 3-Originalité floristique et

- phytocœnotique des différents systèmes de végétation des dunes de Merlimont. In "Biodiversité et protection dunaire. Bordeaux, 17-19 avril 1996", coordonné par J. FAVENNEC. Paris, pp. 87-114.
- DURIN, L., FRANCK, J. & GÉHU, J.-M., 1991. - Flore illustrée de la région Nord-Pas-de-Calais et des territoires voisins pour la détermination aisée et scientifique des plantes sauvages. Centre Régional de Phytosociologie, Bailleul : 323 p.
- DUVAL, T. & RICHARD, P., 1985. - Contribution à l'étude des marais de Lorraine. *Bull. Soc. Hist. Nat. Moselle*, Cahier n°44 : 183-198.
- DUVIGNEAUD, J., 1998. - Le cheval et l'orchidée ou la gestion des pelouses sèches dans la petite Camargue alsacienne. *Adoxa*, 19 : 26.
- DUVIGNEAUD, P., 1947. Remarques sur la végétation des panes dans les dunes littorales entre La Panne et Dunkerque. *Bull. Soc. Roy. Bot. de Belgique*, 29 :
- ENGEL, R., 1974. - Flore des Ried. In : *Saisons d'Alsace*, "L'Alsace et sa végétation", 61-62 (1977) : 81-93.
- ENGEL, R., 1986. - *Epipactis* allogames et autogames. *Le Monde des Plantes*, 425-426 : 12-18.
- ESCAT, M., 1994. - Cartographie des orchidées de Dordogne. *L'Orchidophile*, supplément n° 112. S.F.O. Paris.
- ETTLINGER, T. & TURNER, P.M., 1976. - British and Irish Orchids. A field guide. East Kilbrides, Scotland, pp. 68.
- FAST, G., 1974. - Über eine Methode der kombinierte generativen-vegetativen Vermehrung von *Cypripedium alcaceolus* L.. *Die Orchidee*, 25 : 129-129.
- FELDMAN, P. & PRAT, D., 2009. - Evaluation des risques d'extinction des orchidées de France : application de la méthode de la Liste Rouge de l'UICN au niveau national. *L'Orchidophile* 40 (4) : à paraître.
- FELDMAN P., 2010. - Evaluation des risques d'extinction des orchidées de France : application de la méthode de la Liste Rouge de l'UICN au niveau national. Actes du XIème colloque national de la SFO. 30 mai - 1er juin 2009, Corum, Montpellier (à paraître).
- FRANCHET, A., 1885. - Flore de Loir-et-Cher comprenant la description, les tableaux synoptiques et la distribution géographique des plantes vasculaires qui croissent spontanément ou qui sont généralement cultivées dans le Perche, la Beauce et la Sologne. CONSTANT, E. : 567.
- FRICHE-JOSET, 1856. - Synopsis de la flore du Jura septentrional et du Sundgar. Mulhouse, Risler.
- FRIREN, A., 1895. - Flore adventive du sablon ou observations sur quelques plantes récemment introduites aux portes de Metz. *Bull. Soc. Hist. Nat. de Metz*, 19(7) : 118-122.
- FRITZ, A.-L., 1990. - Deceit pollination of *Orchis spitzelli* (orchidaceae) on the Island of Gotland in the Baltic: a suboptimal system. *Nordic Journal of Botany*, 9(6) : 577-588.
- GAMISANS, J., 1996. - La flore et les groupements végétaux des tourbières de Valdo et de Bagliettu (commune de Moltifao, Haute-Corse). Rapport Université Paul Sabatier - Toulouse III, pour le Programme Life Corse.
- GAMISANS, J. & FRIDLINDER, A., 1996. - *Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Richard in JEANMONOD, D. & BURDET, H.M. Notes et contributions à la flore de Corse, XII, *Candollea*, 51 : 524.
- GAMISANS, J., KACZMAR, M. & PIQUEMAL, P., 1999. - Notes et contributions à la flore de Corse. XV. In *Candollea* 54 : 394 p.
- GAMISANS, J., REILLE, M., GUYOT, I. & MOULENC, R., 1998. - La flore et les groupements végétaux des tourbières de Moltifao (Corse). Contribution 35 in Notes et contribution de la flore corse, XIV *Candollea*, 53 : 191-210.
- GANDOGGER, M., 1875. - Flore lyonnaise et des départements du Sud-Est. Lecoffre Fils et C^{ie}, Paris, Lyon : 322 p.

- GAULTHER, C. & THAURONT, M., 1991. - Étude écologique du nord de la commune de Berck (62) : expertise préalable à la constitution d'un dossier de ZAC - Ecosphère pour Soc. Bellevue les dunes SA
- GAUME, R., 1961. - Au sujet de l'appauvrissement rapide de la végétation spontanée aux environs de Paris. *Le Monde des Plantes*, 330 : 4-7.
- GÉHU, J.-M., 1964. - Compte-rendu des Herborisations : I. Le Nord de la France (départements de la Somme et du Pas-de-Calais). Bulletin de la Société Botanique de France. 111e année - 90e Session extraordinaire dans le Nord de la France et le Sud-Est de l'Angleterre. Paris.
- GÉHU, J.-M., 1979. - Étude phytocœnotique analytique et globale de l'ensemble des vases et prés salés et s Weaning Micropropagated es de la façade atlantique française. Rapport de synthèse. Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie. Mission des études et de la recherche. Faculté de Pharmacie, Université de Lille II et Station de Phytosociologie, 1 vol., pp.1-514. Bailleul.
- GÉHU, J.-M., 1991. - Livre rouge des phytocœnoses terrestres du littoral français. Centre Régional de Phytosociologie, Bailleul, 236 p.
- GÉHU, J.-M., 1995. - Les côtes de la France (Corse incluse). Inventaire typologique des milieux littoraux menacés à des fins conservatoires. 6 vol. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul. Fondation de France. Bailleul.
- GÉHU, J.-M., FRANCK, J. & BOURNIQUE, C.-P., 1983. - Le littoral Nord/Pas-de-Calais. Synthèse phytocœnologique. Université René Descartes, Paris, 361 p.
- GÉHU, J.-M. & WATTEZ, J.-R., 1971. - *Liparis loeseli* (L.) Rich. dans le nord de la France ; ses stations anciennes et son maintien actuel. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 118 : 801-812.
- GENEAU DE LAMARLIÈRE, L., 1899. - Études sur la géographie botanique du département de la Marne. Flore hygrophile : la Vallée de la Vesles. *Bull. Soc. Sci. Nat. Reims*, VIII : 36-97.
- GENEAU DE LAMARLIÈRE, L., 1901. - Quelques mots sur la flore hygrophile et xérophile. *Bull. Soc. Et. Sci. Nat. Reims*, X : 41-173.
- GENTIL, A., 1890. - Contribution à l'histoire naturelle de la Sarthe, relevés de quelques observations faites en 1890. *Bulletin de la Société d'Agriculture, Sciences et Arts de la Sarthe*, 32(4) : 505.
- GENTIL, A., 1894. - Inventaire général des plantes vasculaires de la Sarthe indigènes ou naturalisées et se reproduisant spontanément (suite). *Bulletin de la Société d'Agriculture, Sciences et Arts de la Sarthe*, 34(3) : 307.
- GILLET, F., ROYER, J.-M. & VADAM, J.-C., 1980. - Nouvelles observations sur les espèces végétales relictées boréo-arctiques et boréo-continetales du Jura français (bassin du Drugeon et Hauts-Doubs essentiellement). *Le Monde des Plantes*, 406 : 1-3.
- GIREL, G. & MANNEVILLE, O., 1991. - Évolution de la végétation ripariale et palustre : les petits affluents rhodaniens du Jura méridional. *Bull. mens. Soc. linn. Lyon*, 60(4) : 112-127 + carte.
- GIUGNI, G., 1991. - Étude phyto-écologique des bas-marais et marais de pente (*Caricion davallianae*) des Préalpes chablaisiennes (suisses et françaises). Phytosociologie, morphophénologie, microclimatologie, hydrologie, pédologie, cartographie. Matériaux pour le relevé géobotanique de la Suisse. *Inst. de Bot. Syst. et de Géobot.* Univ. Lausanne.
- GLAZEK, T., 1992. - *Lipario-Schoenetum ferruginei* a new plant association. *Fragm. Flor. Geobot.*, 37(2) : 549-562.
- GODFERY, M.J., 1933. - Monograph and Iconograph of Native British *Orchidaceae* - Cambridge University Press.
- GORIUS, N., 1997. - Essai de sauvegarde d'une station de *Liparis loeselii* en Isère. *L'Orchidophile*, 125 : 27.
- GORIUS, N., 1997. - Essai de sauvegarde d'une station de *Liparis loeselii* en Isère. *L'Orchidophile*, 125 : 26-27.

- GRÉMILLET, X., 1993. - Orchidées des zones humides littorales du Nord-Finistère. *ERICA*, 4 : 43-52.
- GRÉMILLET, X., 1995. - *Liparis loeselii* var. *ovata*. Appel aux responsables départementaux de la cartographie S.F.O. Lettre circulaire + résultats de l'enquête.
- GRÉMILLET, X., 1995. - *Liparis loeselii* : Comparaison de quelques populations du Pays de Galles, de la vallée du Rhône et de Bretagne. Propositions de gestion pour certaines stations armoricaines. *E.R.I.C.A.*, 6 : 51-60.
- GRÉMILLET, X., 1995. - *Liparis loeselii* en Bretagne : données biométriques différenciant les populations de *Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Rich. var. *loeselii* de *Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Rich. var. *ovata* Riddelsdell. *Cah. S.F.O.* n°3, 13e colloque, Grenoble, 1995, pp. 91-98.
- GRÉMILLET, X., 1995. - Orchidées des dépressions dunaires du Nord-Finistère et nécessité d'un plan de gestion pour ces stations pour garantir leur pérennité. *Cah. S.F.O.* n°3, 13e colloque, Grenoble, 1995, pp. 81-89.
- GRÉMILLET, X., 1997. - Gestion expérimentale de quelques placettes au sein de stations de *Liparis loeselii* (résultats préliminaires). *E.R.I.C.A.*, 9 : 15-16.
- GRÉMILLET, X., 1998. - *Liparis loeselii* var. *ovata*. Etude spécifique et bilan des connaissances actuelles. Marais du Curnic-en-Guissény, Finistère : Étude financée par l'Union Européenne, la Municipalité de Guissény et le Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres : 25 p. + annexes.
- GRÉMILLET, X., 1998. - Propositions de plan de gestion des parcelles abritant des stations d'orchidées. Marais du Curnic-en-Guissény, Finistère : Étude financée par l'Union Européenne, la Municipalité de Guissény et le Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres : 19 p. + 1 carte.
- GRÉMILLET, X., 2000. - Chantier de débroussaillage d'une station d'Orchidées. *L'Orchidophile*, 140 : 35-37.
- GRÉMILLET, X. & SEITE, F., 1997. - *Liparis loeselii ovata*, stations de Guissény et Tréflez. Recensement 1997. Document dactylographié, 3 p.
- GRENIER, M. & GODRON, M., 1855. - Flore de France ou Description des plantes qui croissent naturellement en France et en Corse. Baillière J.B., Paris. Tome 3 pars. 1. Besançon. 384 p.
- GROOTJANS, A.P., ERNST, W.H.O. & STUYFZAND, P.J., 1998. - European dune slacks : strong interactions of biology, pedogenesis and hydrology. *Trends in Ecology and Evolution*, 13(3) : 96-100.
- GROUPE ORCHIDOPHILE DE LA S.S.N.A.H.M., 1987. - Cartographie des Orchidées de la Haute-Marne. *Bull. Soc. Sci. Nat. Archéol. Haute-Marne*, XXIII (76) (suppl.) : 1-41.
- GROUPE ORCHIDOPHILE DE LA S.S.N.A.H.M., 1991. - Cartographie des orchidées de la Haute-Marne. *L'Orchidophile*, supplément n°99. S.F.O. Paris.
- GROUPE RÉGIONAL ÉTUDE FAUNE, FLORE, ÉCOSYSTÈMES, 1997. - Répartition Régionale des espèces végétales protégées de Champagne-Ardenne. 2^{ème} éd. DIREN Champagne-Ardenne, 150 p.
- GRUSS, O., 1992. - *Liparis loeselii* (L.) L. C. M. Richard - Glanzkraut - Glanzstendel - Glanzorchis. *Die Orchidee*, 43(1) : 36-37.
- GUÉRANGER, 1849. - Indication de quelques plantes nouvelles pour la flore de la Sarthe et de plusieurs localités inédites. *Bulletin de la Société d'Agriculture, Sciences et Arts de la Sarthe*, 8 : 15.
- GUFFROY, C., 1935. - Notes sur la flore de la forêt de Marly et de ses environs (conférence des 2, 3, 4, 5 juin 1934 à Versailles). C.R. des Trav. de la Conf. des Soc. Savantes, littéraires et artistiques de Seine & Oise : 69.
- GUYONNEAU, J., 2004. - Le marais des Levresses, Réserve naturelle régionale des tourbières de Frasnes - 25 : Etude de la végétation et renaturation hydrologique. DESS ressources naturelles et environnement/Université de Nancy 1. Pour le compte de la communauté de communes du plateau de Frasnes et du Val du Drugeon. 132p.
- GUYONNEAU, J., ANDRÉ, M., FERREZ, Y. et MORCRETTE P., 2009. - Suivis botaniques et de végétation du site Natura 2000 Bassin du Drugeon, bilan des suivis 2002-2008 et

- perspectives. *Conservatoire Botanique national de Franche-Comté, Communauté de communes du plateau de Frasne et du val du Drugeon*, 100p. + annexes.
- GUYONNEAU, J., FERREZ, Y. 2006. – Préservation de *Liparis loeselii* (L.) L.C.M. en Franche-Comté. Proposition d'un plan de conservation. *Conservatoire Botanique national de Franche-Comté*, pour le compte de la *Direction régionale de l'environnement de Franche-Comté et du Conseil régional de Franche-Comté*. 36p.
- HADLEY, G., 1970b. - Non-specificity of symbiotic infection in orchid mycorrhiza. *New Phytol.*, 69 : 1015-1023.
- HAGERUP, O., 1941. - Bestovningen hos *Liparis* og *Malaxis*. *Bot. Tidsskr.*, 45 : 396-402.
- HAGERUP, O., 1952. - Bud autogamy in some northern orchids. *Phytomorphology*, 2 : 51-60.
- HARDY, F., 1998. - Flore et végétation des marais du Curnic-en-Guissény (Finistère). Étude financée par l'Union Européenne, la Municipalité de Guissény et le Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres / Conservatoire Botanique National de Brest : 72 p. + annexes.
- HARIOT, P. & GUYOT, A., 1902. - Contributions à la flore phanérogame de l'Aube. *Mém. Soc. Acad. Aube*, 66 : 5-142.
- HARVAIS, G., 1972. - The development and growth requirements of *Dactylorhiza purpurella* in asymbiotic cultures. *Canadian Journal of Botany*, 50 : 1223-1229.
- HARVAIS, G., 1974. - Notes on the biology of some native orchids of Thunder Bay, their endophytes and symbionts. *Canadian Journal of Botany*, 52 : 451-460.
- HARVAIS, G. and HADLEY G., 1967. - The development of *Orchis purpurella* in asymbiotic and inoculated cultures. *New Phytol.*, 66 : 217-230.
- HENDOUX, F., Aboucaya A., Bajon R., Delahaye T., Destiné 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.), pour le Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement. 154 p.
- HENRICH, J.E., STIMART, D.P. & ASCHER, P.D., 1981. - Terrestrial orchid seed germination in vitro on defined medium. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 106(2), 193-196.
- HERBAUTS, J., 1971. - Flore et végétation des dunes de la Réserve Naturelle domaniale du Westhoek. Publications du Service des Réserves Naturelles domaniales et de la Conservation de la Nature, travaux n°5, Belgique, 95 p.
- HERBIER DE LA SOCIÉTÉ D'HORTICULTURE DE LA SARTHE.
- HERBIER GÉNÉRAL DE PARIS.
- HOFSTRA, J., 1993. - Over enkele *Caricion davalliarree*. gemeenschappen van het Pleistocen. *Stratiotes*, 7 : 3-25.
- HOUDARD, J. & THOMAS, C., 1911. - Catalogue des plantes vasculaires de la Haute-Marne. Saint-Dizier : 203 p.
- HULTEN, E. & FRIES, M., 1986. - Atlas of european vascular plants, north of the Tropic of Cancer. Koeltz Scientific Books, pp. 293.
- ISHIKAWA, K. and coll., 1997. - Cryopreservation of zygotic embryos of a Japanese terrestrial orchid (*Bletilla striata*) by vitrification. *Plant Cell Reports*, 16 : 754-757.
- JACQUET, P., 1988. - Une répartition des orchidées sauvages de France, 2^{de} édition. S.F.O. *L'Orchidophile*, 76p.
- JACQUET, P., 1995. - Répartition des orchidées sauvages de France, 3^{ème} édition. S.F.O. *L'Orchidophile*, 100p.
- JAHIER, J., 1992. - Techniques de cytogénétique végétale. INRA Editions, 184 p.
- JEANMONOD, D. & BURDET, H.M., 1998. - Notes et contributions à la flore de Corse, XIV. *Candollea*, 53(2) : 171-210. Cons. et Jard. Bot. de Genève.
- JEANPERT, E., 1892. - Nouvelles localités de plantes des environs de Paris, récoltées en 1892. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 39 : 361.
- JOHNSON, S.R., 1994. - Symbiotic seed germination in relation to potential naturalization ability of *Bletilla striata* (Orchidaceae). *Lindleyana*, 9(2) : 99-101.
- JONES, P.S., 1998. - Aspects of the population biology of *Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Rich. var. *ovata* Ridd. ex Godfrey (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.
- JONES, P.S. & ETHERINGTON, J.R., 1989. - Ecological and physiological studies of sand dune slack vegetation, kenfig pool and dunes local nature reserve, Mid-Glamorgan, Wales, U.K. In "Perspectives in coastal dune management", edited by MEULEN, F. van der, & al. SPB Academic Publishing, The Hague, pp. 297-203.
- JONES, P.S. & ETHERINGTON, J.R., 1992. - Autoecological studies on the rare orchid *Liparis loeselii* and their application to the management of dune slack ecosystems in South Wales. In "Coastal Dunes", edited by CARTER & al. Balkema, Rotterdam, pp. 299-311.
- JONES, P. & HURFORD, S., 1994. - A suggested monitoring scheme for the *Liparis loeselii* recovery project. Document dactylographié, 3 p.
- JONES, P.S., HURFORD, C. & JONES, A., 1994. - The Fen Orchid, a candidate for species recovery in Wales. Document dactylographié, 9 p.
- JORDAN, D. 2002. – le *Liparis de Loesel*. *Bull. mycol. Bot. Dauphiné-Savoie*, 167 : 55-60.
- JORDAN, D. 2005. – Situation historique et actuelle du *Liparis de Loesel* [*Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Richard] en haute-Savoie. *L'Orchidophile* n°1 65.
- JOVET, P., 1929. - Excursion à Amblainville (marais d'Arronville) le dimanche 7 juillet 1929. *Bulletin de la Société d'Horticulture, de Botanique et d'Apiculture de Beauvais*, 4 : 9.
- JULLIEN-CROSNIER, A., 1890. - Catalogue des plantes vasculaires du département du Loiret. LHOMME (Ed.) : 107.
- KEARNS, C.A. & INOUE, D.W., 1993. - Techniques for pollination biologists. University Press of Colorado, Niwot, 583 p.
- KINDLMANN, P., 1999. - Are orchid life histories really irregular? The case of *Epipactis albensis*. *Oikos*, 85(2) : 265-270.
- KINDLMANN, P. & BALOUNOVÁ, Z., 1999. - Flowering regimes of terrestrial orchids : unpredictability or regularity ? *Journal of Vegetation Science*, 10 : 269-273. Uppsala.
- KIRCHNER, O., 1922a. - Über Selbstbestäubung bei den Orchideen. *Flora*, 115 : 103-129.
- KIRCHNER, O., 1922b. - Zur Selbstbestäubung der Orchidaceen. *Ber. Deutsche. Bot. Ges.*, 40: 317-321.
- KIRSCHLEGER, F., 1836. - Prodrôme de la flore d'Alsace. Scheurer P., Strasbourg : 252 p.
- KNUDSON, L., 1922. - *Nonsymbiotic germination of orchid seeds*. *Botanical Gazette*, 73, 1-25.
- KNUDSON, L., 1924. - Further observations on nonsymbiotic germination of orchid seeds. *Botanical Gazette*, 212-219.
- KNUDSON, L., 1925. - Physiological study of the symbiotic germination of orchid seeds. *Botanical Gazette*, 79 : 345-379.
- LADEYN, I. & TERRASSE, G., 1996. - Répartition et écologie de *Liparis loeselii* (L.) L.C. Rich. sur le littoral Nord/Pas-de-Calais en 1996. Rapport du groupement de Défense de l'environnement de l'Arrondissement de Montreuil-sur-Mer ; Étude réalisée avec la participation financière du Fonds Européen de Développement Régional (FEDER) et du Conseil Régional Nord-Pas-de-Calais. 133 p. + annexes.
- LAITUNG, B., 1997. - Les tourbières de Valdu et de Bagliettu (commune de Moltifao, Haute-Corse) : un paysage eurosibérien en Corse méditerranéenne. Mémoire de DEA "Territoire : environnement; aménagement", Universités Paul Sabatier - Toulouse III et le Mirail - Toulouse II pour le Programme Life Corse.
- LAITUNG, B. et GUYOT, I., 1997. - a) Éléments pour la gestion conservatoire de la tourbière de Bagliettu, commune de Moltifao. Rapport Agence pour la gestion des espaces naturels de Corse pour le Programme Life 1994-1997 " Conservation des habitats naturels et des espèces végétales d'intérêt communautaire prioritaire de la Corse " OEC / DIREN / CEE.
- LAITUNG, B. et GUYOT, I., 1997. - b) Éléments pour la gestion conservatoire de la tourbière de Valdu, commune de Moltifao. Rapport Agence pour la gestion des espaces naturels de Corse pour le Programme Life 1994-1997 " Conservation des habitats naturels et

- des espèces végétales d'intérêt communautaire prioritaire de la Corse " OEC / DIREN / CEE.
- LAMBINON, J., DE LANGHE, J.-E., DELVOSALLE, L. & DUVIGNEAUD, J., 1992. - Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes), 4^e édition. Éditions du Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique, Meise : CXX + 1092 p.
- LAMBINON, J., DELVOSALLE, L., DUVIGNEAUD, J. & DE LANGHE, J.-E., 1994. - Notes taxonomiques, nomenclaturales et chorologiques relatives à la quatrième édition de la "Nouvelle Flore" de la Belgique et des régions voisines, 2. Données chorologiques. *Dumortiera*, 58-59 : 3-5.
- 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.
- LANG, D., 1989. - A guide to the wild Orchids of Great Britain and Ireland. Oxford, pp.1-233.
- LAURENT, J., 1925. - Catalogue des plantes vasculaires de la Champagne crayeuse. Imprimerie Monce, Reims : 269 p.
- LE BRUN, P., 1917. - Quelques localités nouvelles de phanérogames pour la flore parisienne. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 64 : 130.
- LEFEBURE DE FOURCY, E., 1884. - *Vade-mecum* des herborisations parisiennes, 5^{ème} édition. Delahaye A. et Lecrosnier, Paris : 309 p.
- LEMÉE, G., 1937. - Recherches écologiques sur la végétation du Perche (Thèse n° 2622). Librairie générale de l'Enseignement (Lib.) : 120.
- LETEN, M., 1989. - Distribution dynamics of orchid species in Belgium : past and present distribution of thirteen species. *Mém. Soc. Roy. Bot. Belg.*, 11 : 133-155.
- LINDÉN, B., 1980. - Aseptic germination of seeds of Northern Terrestrial orchids. *Ann. Bot. Fennici*, 17 : 174-182.
- LINDÉN, B., 1992. - Two new methods for pre-treatment of seeds of Northern orchids to improve germination in axenic culture. *Ann. Bot. Fennici*, 29 : 305-313.
- LLOYD, D.G., 1979. - Some reproductive factors affecting the selection of self-fertilization in plants. *Am. Nat.*, 113 : 67-79.
- LLOYD, J., 1897. - Flore de l'Ouest de la France ou description des plantes qui croissent spontanément dans les départements de : Charente-inférieure, Deux-Sèvres, Vendée, Loire-inférieure, Morbihan, Finistère, Côtes-du-Nord, Ile et Vilaine. 5^{ème} Fd. Nantes.
- LUIZET, D., 1886. - Plantes rares des environs de Paris. [*Erica, Gymnadenia, Pirola*]. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 33 : 310.
- MADALSKI, J., 1977. - Atlas Flory Polskiej i Ziem Osciennych. V(2) : 1-57, planches.
- MAGNANON, S., 1993. - Liste rouge des espèces végétales rares ou menacées du Massif armoricain. Conservatoire Botanique National de Brest, *ERICA*, 4 : 1-22.
- MAGNANON, S., ANNEZO, N., MALENGREAU, D., QUERE, E. & CHAMARD-BOIS, P., 1997. - Degré de prise en compte des plantes à très forte valeur patrimoniale pour la Bretagne dans les espaces inventoriés, gérés ou protégés. Rapport Conservatoire Botanique National de Brest / Conseil Régional de Bretagne - Direction Régionale à l'Environnement de Bretagne : 53 p.+annexes.
- MAGNIN, A., 1902. - Archives de la flore jurassienne. Librairie Henri Georg, Lyon, 13 : 30-31.
- MALGREN, S., 1992. - Large scale asymbiotic propagation of *Cypripedium calceolus* - Plant physiology from a surgeon's point of view.. *Botanic Gardens Micropropagation News*, 1(5) : 59-63.
- MARCIAU, R., 1992. - Pré-catalogue des espèces végétales rares du département de l'Isère. 95 p. + annexes.
- MARTENS, P., 1926. - L'autogamie chez l'Orchis et chez quelques autres Orchidées. *Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique*, LIX(I) : 69-88.
- MASCLEF, A., 1886. - Catalogue raisonné des plantes vasculaires du département du Pas-de-Calais. Arras. Paris.

- MASUHARA, G. & KATSUYA, K., 1989. - Effects of mycorrhizal fungi on seed germination and early growth of three Japanese terrestrial orchids. *Scientia Hort.*, 37, 331-337.
- MÉRAT, F.V., 1836. - Nouvelle flore des environs de Paris, suivant la méthode naturelle, avec l'indication des vertus des plantes usitées en médecine. MEQUIGNON-MARVIS, 1 : 125.
- MERIAUX, J.-L., 1981. - Espèces rares ou menacées des biotopes lacustres et fluviatiles du nord-ouest de la France (Ptéridophytes et Spermatophytes). *Natura Mosana*, 34(4) : 177-194.
- MOLINIER, R., 1980. - Catalogue des plantes vasculaires des Bouches-du-Rhône. Ouvrage posthume. *Bull. Musée d'Histoire Naturelle de Marseille*, Tome II. 375 p. Imprimerie municipale de Marseille.
- MOLINIER, R., QUEZEL, P. & TALLON, G., 1964. - Note sur le *Liparis loeseli* (L.) Rich. du marais de Raphèle (B.-du-Rh.). *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 111 (7/8) : 368-373.
- MRKVICKA, A.C., 1990. - Neue Beobachtungen zu Samenkeimung und Entwicklung von *Liparis loeselii* (L.) RICH. *Mitt.Bl. Arbeitskr. Heim.Orch. Baden-Württ.*, 22(1) : 172-180.
- MRKVICKA, A.C., 1992. - Keimung, Entwicklung und Wachstumszyklen von *Liparis loeselii* (L.) L. C. Rich. am natürlichen Wuchsort. *Die Orchidee*, 43(1) : 35-36.
- MULLER, S., 1990. - Troisième journée : mercredi 19 juillet 1989 : Les zones humides du Bas-Chablais et du Plateau Gavot. *Bull. Soc. Bot. Centre-Ouest*, 21 : 333-338.
- MULLER, S., 2006. - Les Plantes protégées de Lorraine: Distribution, écologie, conservation COLLECTION PARTHÉNOPE (Mèze) - 376p
- NEILAND, M.R.M. & WILCOCK, C.C., 1995. - Maximisation of reproductive success by European *Orchidaceae* under conditions of infrequent pollination. *Protoplasma*, 187 : 39-48.
- NETIEN, G., 1993. - Flore lyonnaise. Société Linnéenne de Lyon, Lyon : 623 p.
- NILSSON, L.A., 1981. - The pollination ecology of *Listera ovata* (Orchidaceae) - *Nordic Journal of Botany*, 1(4) : 461-480.
- OBERDORFER, E. & Coll., 1998. - Süddeutsche Pflanzengesellschaften. Teil. I : Fels und Mauergesellschaften, alpine Fluren, wasser. Verlandungen und Moorgesellschaften. Fischer, 1 vol., pp.6-314. Jena.
- OLIVIER, L., GALLAND, J.P., MAURIN, H. & ROUX, J.-P., 1995. - Livre rouge de la flore menacée de France. Tome 1 : Espèces prioritaires. Institut d'Écologie et de Gestion de la Biodiversité, Secrétariat du Patrimoine Naturel, Muséum National d'Histoire Naturelle, Conservatoire Botanique National de Porquerolles et Ministère de l'Environnement. 486 p.+annexes.
- Ouvrage collectif, 1998 - Les Orchidées de France, Belgique et Luxembourg. Collection Parthénope, SFO, 416 p.
- PAKALNE, M., 1994. - Mine vegetation in the coastal lowland of Latvia. In "Large area vegetation surveys", Bailleul 1994, *Coll. Phytosoc.* XXIII: 487-509. Bailleul.
- Parc Naturel Régional des Vosges du Nord, 1995. - Inventaire des richesses naturelles du Parc Naturel Régional des Vosges du Nord, 2^{ème} édition. Parc Naturel Régional des Vosges du Nord, La Petite Pierre : 174 p.
- PAUQUY, C., 1834. - Statistique botanique ou Flore du département de la Somme et des environs de Paris. Baillièrre J. B. et Delloye, Paris, Caron-Vitet et Allo-Poiré, Amiens : 635 p.
- PERRIER DE LA BATHIE, E., 1917 & 1928. - Catalogue raisonné des plantes vasculaires de Savoie - Tome 1 - L. Lhomme, Paris, 433 p. - Tome 2 - L. Lhomme, Paris, 415 p.
- PHILIPPI, G., 1960. - Zur gliederung der Pfeifengroszwiesen im südlichen und mittleren Oberrheingebiet. *Beitr. Naturk. Forsch. S.W. Deutsch.*, 19 : 138-187. Karlsruhe.
- 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
- PLACKOWSKI, R., 1995. - Transplantation d'*Hammarbya paludosa* et *Liparis loeselii* dans les tourbières du centre de la Pologne. *Cah. S.F.O.* n°3, 13e colloque, Grenoble, pp. 203-210.

- PRITCHARD, H. W., 1984. - Liquid nitrogen preservation of terrestrial and epiphytic orchid seed. *Cryo Letters*, 5 : 295-300.
- PRITCHARD, H. W., 1985b. - Growth and storage of orchid seeds. Proc. Eleventh World Orchid Conference (Ed. K. W. Tan, Miami).
- PROST, J.F., 1977. - *Liparis loeselii* RICH. dans le département du Jura. *Le Monde des Plantes*, 391 : 6.
- PROST, J.F., 1979. - *Liparis loeselii* Rich dans le département du Jura. *Le Monde des Plantes*, 397 : 4
- PROST, J.-F., 1984. - 1970-1979 : dix années d'herborisation - dans le Jura (suite). *Le Monde des Plantes*, 415-416 : 1-4.
- PROST, J.-F., 1987. - La place du Jura dans la flore de Fournier. *Le Monde des Plantes*, 429-430 : 29-32.
- PROVOST, M., 1993. - Atlas de répartition des plantes vasculaires de Basse-Normandie. Presses Universitaires de Caen.
- PURVES, S. & HADLEY, G., 1976. - The physiology of symbiosis in *Goodyera repens*. *New Phytol.*, 77 : 689-696.
- QAMARUZ-ZAMAN, F. 2000. – Conservation genetics of rare and endangered British orchids. PhD Thesis, University of Cambridge
- QUERE, E., MAGNANON, S., RAGOT, R., GAGER, L., HARDY, F., 2008. - Atlas floristique de Bretagne - La Flore du Finistère, Brest, 693 p.
- RABATEL, J., 1996. - Orchidées de la Marne. 1995 : une année faste. *Bull. Soc. Et. Sci. Nat. Reims*, 10 : 55-56.
- RAMSAY, M., 1998. - Lettre manuscrite de l'auteur relatant ses travaux de l'Unité de micropropagation du Jardin Botanique Royal de Kew. Courrier du 28 août 1998 (3 pages).
- REILLE, M., 1997. - Analyse pollinique des tourbières de Valdu et de Bagliettu (commune de Moltifao, Haute-Corse). Rapport Université d'Aix-Marseille III pour le Programme Life Corse.
- REINECKE, F., 1976. - Über die Vermehrung von *Liparis loeselii*. *Die Orchidee*, 27 : 61-62.
- REINHAMMAR, L.G. & HEDREN, M., 1998. - Allozyme differentiation between lowland and alpine populations of *Pseudorchis albida* s.lat. (*Orchidaceae*) in Sweden. *Nordic Journal of Botany*, 18(1) : 7-14.
- RICHARD, L. & PAUTOU, G., 1982. - Notice détaillée des feuilles 48 Annecy - 54 Grenoble. Carte de la végétation de la France au 200.000^{ème}. Alpes du Nord et Jura méridional. Edt. CNRS.
- RIOMET, B. & BOUNÉRIAS, M., 1952-1961. - Flore de l'Aisne. Soc. Hist. Nat. Aisne, Saint-Quentin : 356 p.
- RIVIÈRE, G., 1980. - A la recherche des Orchidées dans l'Ouest de la France - *Serapias lingua* L. ; orchidée nouvelle pour la Bretagne. *Bull. Soc. Sciences Nat. Ouest de la France*, N.S., 6(2) : 123.
- RIVIÈRE, G., 1983. - Observations botaniques dans le Morbihan et les régions limitrophes (suite). *Le Monde des Plantes*, 413-414 : 15-16.
- RIVIÈRE G., 2007. - Atlas floristique de Bretagne - La Flore du Morbihan, LAVAL, 654 p.
- RIVIÈRE, G., GUILLEVIC, Y. & HOARHER J., 1992. - Flore et végétation du Massif Armoricaïn, sous la direction de H. Des Abbayes. Supplément pour le Morbihan - *ERICA*, 2 : 5-78.
- ROBYNS, A., 1958. - *Liparis loeselii* (L.) L. C. RICH. en voie de disparition en Belgique. *Bull. Soc. Roy. Bot. Belgique*, 91 (1) : 79-92.
- ROLLAND, R., 1987. - Etangs de Kervran - Kerzine Plouhinec. Diagnose écologique - Orientations d'aménagement. Rapport C.R.E.B.S. / C.E.L.R.L. - D.R.A.E. de Bretagne - Féd. Dép. des chasseurs du Morbihan.
- ROLLAND, R., 1988. - Plouhinec - Ensemble dunaire - Diagnose écologique. Rapport C.R.E.B.S. / Conservatoire de l'Espace Littoral - DRAE de Bretagne - Féd. Dép. des chasseurs du Morbihan.

- ROQUET, H., 1886. - Observations botaniques faites aux environs du Lude (1881-85). *Bulletin de la Société d'Agriculture, Sciences et Arts de la Sarthe*, 30(3) : 401.
- ROY, J., 1930. - Groupements végétaux dans la vallée du Loir : Flore des étangs de La Flèche (Sarthe). *Compte rendu sommaire des Séances de la Société de Biogéographie*, 7(59) : 81.
- ROYER, E., 1905. - Monographie des Orchidées de la Haute-Marne (suite). *Bull. Soc. Sci. Nat. Haute-Marne*, 5 : 150-158.
- ROYER, J.-M. & DIDIER, B., 1996. - Flore et végétation des Marais tufeux du Plateau de Langres (Haute-Marne). *Soc. Sci. Nat. Archéol. Haute-Marne, mémoire n°2*, Langres : 112 p.
- SANFORD, M., 1991. - The orchids of Suffolk : an atlas and history. Ipswich, 1 vol., pp.1-123.
- SCHULTZ, F.W., 1863. - Grundzüge zur Phytostatik des Pfalz. *Jahresberichte der Pollichia*, 20-21 : 99-319.
- SEITÉ, F. & LORELLA, B., 2000. - Les Orchidées sauvages de Bretagne : Bilan de l'année 1999. *L'Orchidophile*, 142 : 115-120.
- SELL, P. & MURRELL, G., 1996. - Flora of Great Britain and Ireland. Cambridge-New York-Melbourne, 5 : *Butomaceae-Orchidaceae*, 410 p.
- SERVIER, J.-F. & HENNIKER, J., 1995. - Orchidées sauvages en Isère - Muséum d'Histoire Naturelle de Grenoble. 110 p.
- SHOUSHTARI, B. D., HEYDARI, R., JOHSON, G. L. & ARDITTI, J., 1994. - Germination and viability staining of orchid seeds following prolonged storage. *Lindleyana*, 9(2), 77-84.
- SINGH F., 1981. - Differential staining of orchid seeds for viability testing. *Amer. Orchid Soc. Bull.*, 50 : 416-418.
- SMITH, J.J., 1929. - Autogamy in *Orchidaceae*. *The Orchid review*, 37 : 75-78.
- SMITH, S. E., 1973. - Asymbiotic germination of orchid seeds on carbohydrates of fungal origin. *New Phytol.*, 72, 497-499.
- SMRECIU, E.A. & CURRAH, R.S., 1989. - Symbiotic germination of seeds of terrestrial orchids of North America and Europe. *Lyndleyana*, 51 : 269-279.
- SOCIÉTÉ D'ÉTUDE DE LA FLORE D'ALSACE, 1965. - Flore d'Alsace (Plaine rhénane, Vosges, Sundgau) d'après Issler, Loyson, Walter (1952). Strasbourg, 636 p.
- SOCIÉTÉ D'ÉTUDE DE LA FLORE D'ALSACE, 1965. - Flore d'Alsace (Plaine rhénane, Vosges, Sundgau), d'après Issler, Loyson, Walter (1952). Strasbourg : 636 p.
- SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ORCHIDOPHILIE, 1986. - Cartographie des Orchidées du Bas Rhin et Haut Rhin (Alsace et Vosges). *L'Orchidophile*, 73 (suppl.) : 1-34.
- SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ORCHIDOPHILIE, 1987. Cartographie des Orchidées de la Haute-Marne. *Orchidophile*, 76 : 1-40.
- SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ORCHIDOPHILIE, 1992. - Cartographie des Orchidées de la Marne. *L'Orchidophile*, 101(suppl.) : 1-37.
- SOCIÉTÉ LINNÉENNE NORD-PICARDIE, 1992. - Plantes protégées de Picardie. Agence Régionale pour l'Environnement de Picardie et Direction Régionale de l'Environnement de Picardie, Dury, 96 p.
- SOOD, S.K., 1989. - Embryology and systematic position of *Liparis (Orchidaceae)*. *Pl. Syst. Evol.*, 166 : 1-9.
- 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.
- ST-ARNAUD, M., LAUZER, D. & BARABÉ, D., 1992. - In-vitro germination and early growth of seedlings of *Cypripedium acaule* (ORCHIDACEAE). *Lindleyana*, 7(1) : 22-27.
- STOKES, M.J., 1974. - The In-vitro Propagation of *Dactylorhiza fuchsii* (Druce) Vermeul. *The Orchid Review*, 62-65.
- STOUTAMIRE, W.P., 1964. - Seeds and seedlings of native Orchids. *Michigan Botanist*, 3 : 107-119.

- STOUTAMIRE, W.P., 1974. - Terrestrial orchid seedlings. In "The Orchids : Scientific Studies", 101-128.
- SUISSE, 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
- SUISSE, T., HENDOUX, F., FAY, M.F., PILLON, Y., COURSEAUX, A., PIQUOT, Y., 2007 – Phylogénie d'une espèce menacée : *Liparis loeselii* (Orchidaceae) - Poster
- SUMMERHAYES, V.S., 1951. - Wild Orchids of Britain. Collins, London, pp. 366.
- SWARTS, N. D. & DIXON, K. W., 2009 – Perspectives on orchid conservation in botanic gardens. Special Issues : Plant Science research in botanic gardens. Cell Press. 590-598.
- TERRASSE, C. & WOJTKOWIAK, A., 1999. - *Liparis Loeselii* (L.) L.C.M. Rich. dans le Nord/Pas-de-Calais en 1998 : répartition, écologie et propositions de gestion.
- THÉVENIN, S., 1991. - Étude phytosociologique du marais du Vivier de Chenay, communes de Chenay et de Trigny (51). *Bull. Soc. Et. Sci. Nat. Reims*, 5 : 31-48.
- THUILLIER, J.-L., 1799. - La flore des environs de Paris ou distribution méthodique des plantes qui y croissent naturellement. THUILLIER, J.L., PERRONNEAU, H.L : 464.
- TOUFFAIT, R., 2000. - Analyse du contexte stationnel d'espèces végétales protégées sur le littoral bas-normand. Conservatoire de l'Espace Littoral et des Rivages Lacustres. DIREN Basse-Normandie, Tome 2, 26p. + 3 annexes.
- TOUSSAINT, B., 1995. - Étude floristique et phytocœnotique des sites littoraux de la Réserve Naturelle de la Baie de Somme - Propositions de gestion conservatoire. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, 2 vol., 268 p.
- TOUSSAINT, B., 1996. - Suivi floristique et phytocœnotique de la Réserve Naturelle de la Baie de Somme - Bilan 1996. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, 44 p.
- TOUSSAINT, B., 1997. - Suivi floristique et phytocœnotique de la Réserve Naturelle de la Baie de Somme - Bilan 1997. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul, 48 p.
- TRIPLET, P., 1995. - Plan de gestion de la Réserve Naturelle de la Baie de Somme. 130 p.
- TUTIN, T.G. & al., 1980. - Flora Europea (*Alismataceae* to *Orchidaceae*). Cambridge University Press, 5 : 1-452.
- UPHOF, J.C.T.H., 1938. - Cleistogamic flowers. *Bot. Rev.*, 4(1) : 21-49.
- VALENTIN, B. & DESTINÉ, B., (à paraître). - Mise au point de techniques d'évaluation de la viabilité des semences [exemple n°2 : travaux menés chez le *Liparis de Loesel* (*Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Rich.)]. Centre Régional de Phytosociologie / Conservatoire Botanique National de Bailleul
- VAN DER CINGEL, N.A., 1995. - An Atlas of Orchid pollination - European Orchids - 175p. Rotterdam, Bwoukfield A.A. Balkemer.
- VAN DER PIJL, L. & DODSON, C.H., 1966. - Orchid flowers, their pollination and evolution. University Miami Press, Coral Gables, Florida, 214 p.
- VAN WAES, J.M. & DEBERGH, P.C., 1986a. - Adaptation of the tetrazolium method for testing the seed viability and SEM-study of some western European orchids. *Physiol. Plant.*, 66 : 435-442.
- VAN WAES, J.M. & DEBERGH, P.C., 1986b. - In vitro germination of some Western European orchids. *Physiol. Plant.*, 67 : 253-261.
- VAN WAES, J.M., 1984. - In vitro studie van de kiemingsfysiologie van Westeuropese orchideeën. *Dissertatie Fac. Landbouwwet.* R.U.G., 223p.
- VANHECKE, L., 1992. - Serial observations on the size of orchid populations in Europe : a characterization of the literature. National Botanic garden of Belgium. *Meise*, 20p.
- VERMEULEN, P., 1947. - *Studies on Dactylorhiza*, 10-15 Utrecht.
- VEYRET, Y., 1969. - La structure des semences des *Orchidaceae* et leur aptitude à la germination in vitro en cultures pures. *Trav. Lab. "La Jaysinia"*, 3 : 89-98.

- VIROT, R., 1950. - L'évolution des marais dans la région parisienne. *La Feuille des Naturalistes*, N.S., V (9-10) : 81-86.
- VIROT, R., 1962. - Compte rendu des excursions et commentaires. *Bull. Soc. Bot. Fr.*, 88^e Session extraordinaire en Périgord et Quercy, 109 : 1-85.
- WARCUP, J.H., 1971. - Specificity of Mycorrhizal Association in some Australian Terrestrial Orchids. *New Phytologist*, 70 : 41-46.
- WARCUP, J.H., 1973. - The symbiotic germination of some Australian terrestrial orchids. *New Phytologist*, 72 : 387-392.
- WARIS, H., 1962. - Neomorphosis in seed plants induced by amino acids. *Physiol. Plantarum*, 15 : 736-752.
- WARNEKE, M., 1993. - Die Flora und Vegetation des Naturschutzgebietes Sippenauer Moor um Landkreis Kelheim. *Hoppea, Denkschr. Regensb. Bot. Ges.*, 54 : 7-78.
- WATTEZ, J.R., 1962. - Contribution à l'étude de la végétation du pays de Montreuil - Étude floristique, phytosociologique et écologique. Thèse présentée à la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Lille, 258 p.
- WATTEZ, J.R., 1969. - Aperçu sur la végétation du Montreuillois. *Le Monde des Plantes*, 362 : 4-10.
- WATTEZ, J.R., 1975. - La végétation pionnière des pannes de dunes situées entre Berck et Merlimont (Pas-de-Calais). In "La végétation des dunes maritimes", Paris 1971. *Coll. Phytosoc.*, I : 117-131.
- WATTEZ, J.R., BOURNÉRIAS, M. & GÉHU, J.M., 1983. - Informations sur la présence de plantes légalement protégées dans le Nord de la France, la Picardie et leurs abords. *Bull. Soc. Linn. Nord de la France*, N.S., IV : 27-54.
- WESTHOFF, V., 1973. - L'évolution de la végétation dans les lacs eutrophes et les bas-marais des Pays-Bas. *Les Naturalistes Belges*, 54(1) : 2-28
- 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.
- WILKINSON, K.G., DOXON, K.W. & SIVASITHAMPARAM, K., 1989. - Interaction of soil bacteria, mycorrhizal and orchid seed in relation to germination of Australian orchids. *New Phytol.*, 112 : 429-435.
- WIŚNIEWSKI, N., 1977. - Populationsdynamik von *Liparis loeselii* (L.) Rich. an einem Sekundärstandort im Flachland der DDR. *Mitteilunjen Arbeitskreiss heimscher Orchideen DDR*. 7 : 58-60.
- WORMS, C., 2000. - Une station de *Liparis loeselii* aux environs de Reims (51). L'orchidophile. *Bull. de la Soc. Fr. d'Orchidophilie*, 143 : 158.
- ZECHMEISTER, H. & MUCINA, L., 1994. - Vegetation of European spings : high-rank syntaxa of the *Montio-Cardaminetea*. *Journal of vegetation Science*, 5 : 385-402. Uppsala.
- ZIMMERMANN, F., 1960. - Notes sur quelques stations d'espèces végétales rares de notre flore locale. *Bull. Soc. Hist. Nat. Moselle*, 38 : 111-114.

ANNEXES

Liste des annexes

ANNEXE 1 : Liste des personnes contactées

ANNEXE 2 : Rapports foliaires dans les populations de *Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Rich., en fonction de la répartition géographique des stations (HENDOUX, 2001)

ANNEXE 3 : Synoptique du statut de *Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Rich. dans le monde

ANNEXE 4 : Synoptique des principales végétations auxquelles est associé *Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Rich.

ANNEXE 5 : Synthèse des informations concernant le statut des populations par région

ANNEXE 6 : Quelques protocoles de culture in vitro

ANNEXE 7 : Exemple de fiche synthétique stationnelle

ANNEXE 8 : Exemple d'Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope sur un site hébergeant *Liparis loeselii* (commune de Plomeur / 29)

ANNEXE 9 : Exemple de cahier des charges d'un contrat Natura 2000

ANNEXE 10 : Fiches techniques pour la gestion de la qualité de l'eau et des niveaux d'eau

ANNEXE 11 : Liste des stations observées après 2000 (échelle communale)

ANNEXE 12 : Liste des stations connues mais non prises en compte dans les statistiques

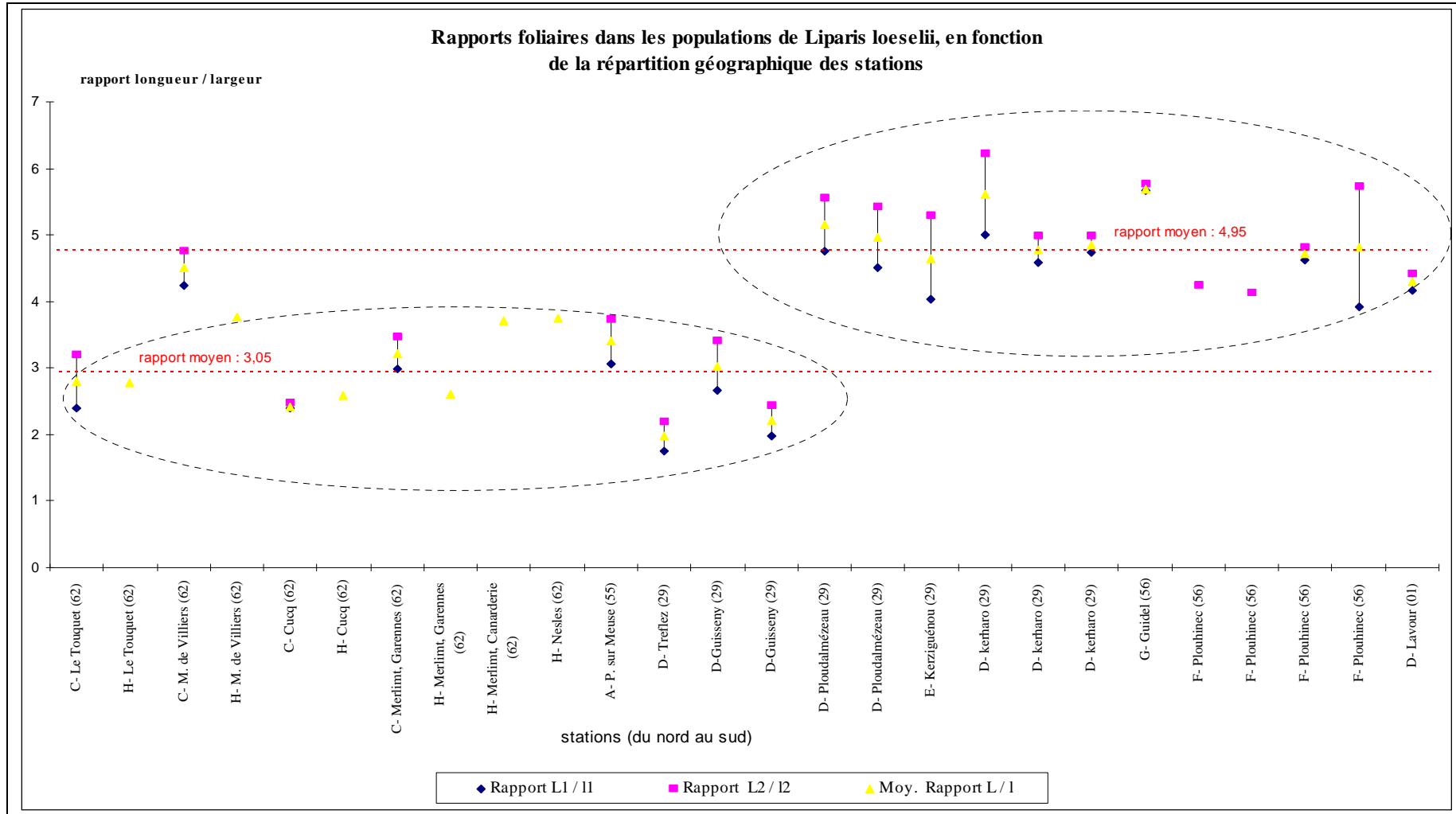
ANNEXE 13 : Cahier des charges pour la rédaction des plans régionaux (à venir)

ANNEXE 1 : LISTE DES PERSONNES CONTACTÉES

Les auteurs remercient vivement les personnes ayant contribué à l'apport de données pour la rédaction du plan national d'action en faveur du Liparis de Loesel.

PILON V., GRANDCOLAS F., DOUARD X. : EDEN 62 pour Conseil général du Pas de Calais
FRANCOIS N. : Commune du Touquet
BUÉ A., et VAN MARCKE P.J. : Conseil général du Nord
GALLET B. : Conservatoire des sites naturels du Nord/Pas de Calais
MEIRE G. : Conservatoire des sites naturels de Picardie
DAUGE A., BŒUF R., VEILLE F. : ONF (17, Alsace et 62)
RICHARD P. : Conservatoire des sites Lorrains
MAGNON G. : Communauté de communes Frasne Drugeon
BETTINILIE L. : CREN Franche-Comté
FREYDIER P. : Conservatoire du patrimoine naturel de la Savoie
AVENIR (Isère)
LOPEZ-PINOT D. : ASTERS (Haute-Savoie)
GOURGUES F. : GENTIANA
GUÉRIN C. : Réserve naturelle du Lavours
PIQUOT Y., HAUTEKEETE, N. : laboratoire de génétique et évolution des populations végétales, université des sciences et technologies de Lille
DUNANT-MARTIN S.
VAN LANDUYT W. : Instituut voor natuur - en bosonderzoek
PARENT E. : Agence de l'eau
BONNET V., HUC S., FORT N. : CBN Alpin
FERREZ Y., GUYONNEAU J. : CBN Franche-Comté
GESLIN J., QUÉRÉ M., HARDEGEN, M., ZAMBETTAKIS C., MAGNANON, S. : CBN Brest
HAUGUEL J.C., BUCHET J. BLONDEL C. CATTEAU E. : CBN Bailleul
DELAGE A. : CBN Corse
MORGAN F. : CBN Bassin Parisien
CAZE G. : CBN Sud Atlantique
MICHAUD H. : CBN Porquerolles
SCHIANO S. : MEEDDM (bureau natura 2000)
CHAUMONT S. : Communauté des Communes de la Baie du Kernic Service Espace Naturel
GARNIER G. : Conservatoire Rhône Alpes des Espaces Naturels Antenne de l'Ain
BARGAIN B. : Bretagne Vivante
VINCENT A.S. : Service Gestion des Milieux naturels/ Parc naturel régional du Haut-Jura
VERNIER F. : Floraine

ANNEXE 2 - Rapports foliaires dans les populations de *Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Rich., en fonction de la répartition géographique des stations (HENDOUX, 2001)



ANNEXE 3

Synoptique du statut de *Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Rich. dans le monde

Europe	
Finlande	Quelques populations dans le sud du pays et dans l'île d'Åland. Partout en danger.
Suède	Présent essentiellement sur les plaines du sud-est et dans l'île de Gotland. Rare et menacé, même si parfois localement abondant.
Norvège	Probablement éteint. Les quelques localités du sud-est (les plus nordiques en Europe) semblent avoir disparu avant 1933. Peut-être éradiqué par les botanistes collectionneurs, par l'abandon du pâturage et par la réduction des effectifs.
Danemark	Rare.
Grande Bretagne	Autrefois dans plus de 30 stations, mais réduit à quelques sites du Norfolk, du Devon et des dunes du sud du Pays de Galles. En voie de disparition dans les tourbières d'East Anglia (drainages). Se maintient ailleurs dans les arrières-dunes, milieu qui lui semble plus favorable que les tourbières. Le Sainsbury Orchid Conservation Project des Royal Botanical Gardens de Kew a pour objectifs : 1) obtention de plantes <i>in vitro</i> à partir de graines ; 2) essai de culture à Kew ; 3) réimplantation <i>in situ</i> ; 4) protection des populations <i>in situ</i> par les amateurs. <i>L. loeselii</i> fait partie des espèces prises en charge.
France	Protection nationale. Voir chapitre Etat des populations.
Belgique	Ne subsiste qu'en Flandre dans la région de Mol (8 pieds en 2009) et dans le Port d'Anvers où l'espèce est récemment apparue sur des dépôts de sables calcaires (entre 500 et 1000 pieds en 2009). Inscrit sur la liste des espèces protégées nationalement. En Wallonie, disparu depuis 1930 ; quelques individus réapparus en 1987 mais disparus depuis.
Luxembourg	Jamais observé.
Pays Bas	Dans les dunes et les tourbières des îles du nord (mer de Wadden). Encore bien représenté, mais en régression.
Allemagne	Présent en Haute Bavière et en Haute Souabe (mais la plupart des populations ont des effectifs très réduits) ; présent aussi dans l'est, en Poméranie, en Brandebourg, dans l'île de Rügen ; a par contre disparu dans la plupart des stations de Schleswig-Holstein et de Basse Saxe, de Bade-Württemberg, de Rhénanie-Westphalie et de Sarre. Inscrit sur la Liste rouge de Bavière comme sur celle de l'Allemagne entière. Protégée.
Suisse	Pas très rare, surtout dans les moyennes montagnes du nord, disparaît cependant rapidement à la suite de drainages intempestifs. Protégé sur l'ensemble de la Confédération.
Autriche	Pas très abondant, présent surtout en plaine, mais partout en régression, sauf dans deux réserves RAMSAR (lac de Constance, lac de Neusiedl).
Slovénie	Présent, notamment dans le marais tourbeux de Ljubljana.
Hongrie	Présent, en particulier dans le nord-ouest (Neusiedl, où il a été découvert en 1997), mais toujours rare. Devrait bénéficier d'importantes mesures de protection et de gestion.

Slovaquie	Considéré comme rare et critiquement en danger, bien que présent dans quelques réserves, en particulier dans les Tatras.
République Tchèque	Présent dans quelques Réserves, en particulier dans les Carpathes, mais toujours rare et sous forme d'isolats. Menacé d'extinction dans toute l'Europe centrale.
Pologne	Présent, en particulier dans quelques Parcs Nationaux. Ne semble pas considéré comme particulièrement en danger.
Lithuanie	Présent dans quelques marais tourbeux du sud du pays, mais pas très fréquent ; semble menacé. Inscrit sur le Livre Rouge lithuanien.
Lettonie	Considéré comme rare, mais non menacé ni même vulnérable.
Estonie	Présent?
Russie	Cité dans la région de Saint Petersburg, mais n'y semble ni rare ni menacé ; n'est par ailleurs pas inscrit sur le Livre Rouge de la Région Baltique.
Bulgarie	Une seule station répertoriée, dans la vallée de la Strouma (monts Pirin, au sud-ouest du pays).
Italie	8 stations seulement, essentiellement dans le Frioul et le Trentin. Partout menacé et en danger.
Asie	
	<i>L. loeselii</i> fait partie des espèces à aire étendue mais disjointe, présente en Sibérie centrale et atteignant les montagnes de l'Altaï, mais dans des milieux très spécialisés et des stations très isolées. Inscrit sur le Livre Rouge de la RSFSR en 1988, et maintenu sur le Livre Rouge de Russie en 2000.
Amérique du Nord	
	Il existe 8 espèces spontanées de <i>Liparis</i> sur l'ensemble de l'Amérique du Nord. <i>L. loeselii</i> est répandu de la Nouvelle-Ecosse et du Québec jusqu'au Manitoba, au sud jusqu'au New-Jersey, à l'Ohio, le Tennessee et le Nebraska ; sporadique à l'ouest jusqu'au Saskatchewan et au Washington.
Canada	Répandu de la Nouvelle Ecosse et du Québec jusqu'au Manitoba et au Saskatchewan. N'est pas rare, et ne figure pas sur la liste des espèces vulnérables ou menacées au niveau fédéral.
USA	Présent, mais plus ou moins abondant, de la Nouvelle-Angleterre à l'état de Washington, mais plus rare et plus dispersé à l'est des Rocheuses ; vers le sud, jusqu'en Caroline du nord, au Tennessee, à l'Arkansas. Semble assez menacé, voire en danger dans l'ouest (Washington) et surtout dans le Sud (Virginie, Caroline du Nord, Tennessee, etc.) ; menacé également dans les zones fortement urbanisées de l'est (Nouvelle-Angleterre) ; considéré comme espèce sensible dans les Grandes Plaines (Dakota, Iowa).

ANNEXE 4

Synoptique des principales végétations auxquelles est associé *Liparis loeselii* (L.) L.C.M. Rich. (d'après sources bibliographiques et observations inédites)

	Code Cor.	Code Eur. 15	SYNTAXON	Départements français	Autres pays	Réf. Bib.
1			Cl. : <i>Scheuchzerio palustris-Caricetea fuscae</i> Tüxen 1937			
1.1			O. : <i>Scheuchzerietalia palustris</i> Nordh. 1936			
1.1.1			All. : <i>Caricion lasiocarpae</i> Vanden Berghen in Lebrun, Noirfalise, Heinemann & Vanden Berghen 1949			
1.1.1.1	54.51	7140	Ass. : <i>Junco subnodulosi-Caricetum lasiocarpae</i> (Wattez, 1968) de Foucault 2008	62, 80		WATTEZ & GÉHU, 1971
1.1.1.2	54.5	7140-1	Ass. : <i>Caricetum lasiocarpae</i> Koch 1926	74	Suisse Alpes	GIUGNI, 1991
1.1.1.3			Ass. : <i>Eriophoro – Caricetum lasiocarpae</i> (Vollmar) Passarge 1964	25 ; 39		
1.1.1.4.a	54.5	7140-1	Ass. : <i>Caricetum heleonastae</i> (Paul et Lutz 1941) Oberdorfer 1957 [7140-1 ; 54.5]	25		
1.1.1.5a	54.5	7140-1	Ass. : <i>Caricetum diandrae</i> Jonas 1932 em. Oberdorfer 1957 [7140-1 ; 54.5]	25		
1.1.2	54.6	7150	All. : <i>Rhynchosporion albae</i> W.Koch 1926	Alpes		
1.2			O. : <i>Caricetalia davallianae</i> Braun-Blanq. 1949			
1.2.1.			All. : <i>Caricion davallianae</i> Klika 1934			
1.2.1.1			Ass. : <i>Gymnadenio conopseae-Caricetum pulicaris</i> Hofstra 1993		Pays-Bas	HOFSTRA, 1992
1.2.1.2.			Ass. : <i>Parnassio palustris-Caricetum fuscae</i> Hofstra 1993		Pays-Bas	HOFSTRA, 1992
1.2.1.3	54.2	7230-1	Ass. : <i>Schoenetum nigricantis</i> Koch 1926 em. Oberd. 1957 = <i>Orchido palustris – Schoenetum nigricantis</i> Oberd. 1957	55 ; 57 39	Allemagne (surtout sud)	RICHARD & PAUTOU, 1982 ; ANONYME (CSL), 1994 ; ANONYME (CSL), 1996 ; BRESINSKY, 1991 ; WARNEKE, 1993 ; OBERDORFER, 1998
1.2.1.4.	54.2	7230-1	Ass. : <i>Caricetum davallianae</i> (Dutoit 1924) Görs 1963	74	Allemagne ; Chablais valaisien suisse ; Alpes	OBERDORFER, 1998 ; GIUGNI, 1991
1.2.1.5	54.2	7230-1	Ass. : <i>Primulo farinosae-Schoenetum ferruginei</i> (Dutoit 1924) Oberdorfer 1957	74	Allemagne ; Valais continental suisse	OBERDORFER, 1998 ; GIUGNI, 1991
1.2.1.6			Ass. : <i>Liparo loeselii-Schoenetum ferruginei</i> Glazek 1992		Pologne	GLAZEK, 1992
1.2.2.			All. : <i>Caricion maritimae</i> Br.-Bl. Apud Volk. 1939			
1.2.2.1			Ass. : <i>Juncetum alpini</i> Phil. 1960		Allemagne	OBERDORFER, 1998
1.2.3.			All. : <i>Hydrocotylo vulgaris-Schoenion nigricantis</i> de Foucault 2008			
1.2.3.a			Sub.-All. : <i>Hydrocotylo vulgaris- Schoenion nigricantis</i> Royer in Bardat & al. 2004 prov.			
1.2.3.a1	54.2	7230	Ass. : <i>Cirsio dissecti-Schoenetum nigricantis</i> (Allorge 1922) Braun-Blanquet & Tüxen 1952	62 ; 80 ; 51		THÉVENIN, 1991
1.2.3.a2	16.33x54.2	2190-3	Ass. <i>Junco maritimi-Schoenetum nigricantis</i> Provost 1975	29 ; 56 ; 17		
1.2.3.b			Sub.-All. : <i>Caricetion pulchello-trinervis</i> Julve ex de Foucault 2008			

PLAN NATIONAL D'ACTIONS – Liparis de Loesel

1.2.3.b1	16.33x54. 2	2190	<i>Carici pulchellae</i> - <i>Agrostietum "maritimae"</i> (Wattez 1975) de Foucault 2008	62 ; 80 ; 29 ; 56	Grde-Bretagne, Belgique, Pays- Bas	DEWALLE & TERRASSE, 1998
2.			Cl. : <i>Molinio caeruleae</i> - <i>Juncetae acutiflori</i> Braun-Blanq. 1950			
2.1.			O. : <i>Molinietalia caeruleae</i> W.Koch 1926			
2.1.1	37.311	6410	All. : <i>Molinio caeruleae</i> W.Koch 1926	73, 74		
3.			Cl. : <i>Agrostietea stoloniferae</i> Th. Müll. & Görs 1969			
3.1.			<i>Loto tenuis</i> - <i>Trifolion fragiferi</i> Westhoff, van Leeuwen & Adriani 1962 ex de Foucault 2008			
4.			Cl. : <i>Quercu-Fagetea</i> Br.-Bl. & Vlieger (1937)			
4.1			O. : <i>Populetalia albae</i> Br.-Bl. 1931			
4.1.1.			All. : <i>Osmundo</i> - <i>Alnion</i> Dierschke & Rivas-Mart. 1975			
4.1.1.1			Ass. : <i>Sphagno</i> - <i>Ericetum terminalis</i> Gamisans et al. 1998	Corse		GAMISANS et al. 1999
4.1.1.2			Ass. : <i>Thelypteridi</i> - <i>Ericetum terminalis</i> Gamisans et al. 1998	Corse		GAMISANS et al. 1999
5.			Cl. : <i>Phragmito australis</i> – <i>Magnocaricetea</i> <i>elatae</i> Klika in Klika & V.Novák 1941			
5.1			O. : <i>Magnocaricetalia elatae</i> Pignatti 1954			
5.1.1.			All. : <i>Magnocaricion elatae</i> Koch 1926			
5.1.1.1	53.216		Ass. : <i>Caricetum paniculatae</i> Wangerin 1916	80		

ANNEXE 5

Synthèse des informations concernant le statut des populations par région

	nombre populations	APB	RNN	site inscrit	RBD	site classé	gestion	site natura 2000	acquisition par un gestionnaire espace naturel (CREN, CDL, CG, DPM)	etat (Régime Forestier ONF)	commune	privé
Poitou-Charentes	1	0		1			1	1		1		
Basse-normandie	2	0	1				2	2	1		1	
Bretagne	15	3		1		5	15	15	15			
Champagne-Ardenne	2	0					1	2			2	
Corse	2	1			1		1	2			1	1
Franche-Comté	11	7				3	11	11	1		9	1
Haute-Normandie	1	0					1	0				1
Lorraine	2	0					2	2	2			
Nord/Pas de Calais	27	0	4	1	3	3	21	22	12	3	8	4
Picardie	5	1	1	3		3	5	4	3		2	
Rhône-Alpes	33	10	3				20	22	5			7
PACA	1	0	0		0		?	1				
Total	104	22	9	10	4	9	80	83	39	4	23	14

ANNEXE 6

Quelques protocoles de culture *in vitro*

Evaluation de la viabilité des semences (VALENTIN, B. & DESTINÉ, B., 2001)

prétraitement des semences pendant 3 heures à l'hypochlorite de calcium 5% avec un agent mouillant (Tween à 1%) suivi d'un trempage à l'eau distillée pendant 24 heures et enfin coloration au triphényl 2,3,5 tétrazolium chloride 0,3% (tamponné à pH7) pendant 92 heures à 30°C.

Le semis asymbiotique (DESTINÉ, B. 2000)

pré-traitement des graines avec un agent chimique (hypochlorite de calcium 5%, associé à un agent mouillant Tween 80 à 1%) pendant 180 minutes, incubateur à 23°C continu et à obscurité totale. Dans ces conditions, l'émergence des embryons se produit environ 28 à 35 jours après le semis.

Exemple de repiquage en culture *in vitro* conforme à la croissance des protocormes (DUNANT, S. Comm. Pers.)

Récolte de graines en septembre, semis en septembre, germination de décembre à janvier, 1^{er} repiquage en boîte de pétri en février, 2^{ème} repiquage en boîte de pétri profondes en avril-mai, 3^{ème} repiquage en boîte de culture en juillet-août, repos de croissance à induire par les jours courts et la baisse des températures (une simple mise en frigo suffit), puis dès janvier, sortie du frigo, et lorsque la croissance a démarré, sevrage sur les jours long en serre.

**ANNEXE 7
EXEMPLE DE FICHE SYNTHETIQUE STATIONNELLE**

1. INFORMATIONS STATIONNELLES

Informations sitologiques (voir carte de situation : annexe n°1)

Station	Commune(s) / Dépt.	Lieu(x)-dit(s)	Coordonnées UTM ^(a) (km)	Mailles
N°1			X (carte)= 397,985	
			Y (carte)= 5490,500	
	Dernières dates de prospection			

(a) : « carte » = d'après extraction issue d'un pointage sur carte ou photo-aérienne ; « GPS » = d'après extraction de données géolocalisées in situ.

Localisation

schéma

Description / écologie / type phytosociologique

Habitats en contact avec la station

Habitats en contact avec la station	Code Corine biotope	Code UE
	-	-

Historique de la station

⇒ Mentionnée par XXX

Etat de la population (démographie, phénologie)

Station	Effectif	Phénologie	Remarques
N°1	Environ 50 individus, sur une surface de ± 100 m ² (en date du 20/07/2005).	Début de floraison le 20/07/2005, en pleine fructification, les 04/10/05 et 26/10/05.	Grand décalage phénologique entre les individus.

Propriétaire

Commune

Gestion actuelle du site

Gestionnaire XXX

Prairie pâturée et fauchée

Menaces / contraintes sitologiques

⇒ Embroussaillage

Enjeux patrimoniaux flore/habitats antinomiques vis-à-vis de la conservation in situ de la station : aucun

Situation de la station au regard des inventaires d'espaces zonés :

Station	ZNIEFF	Natura 2002	Réserve naturelle	Réserve Naturelle Régionale	Réserve biologique Domaniale forestière	Site inscrit/classé	Autres (ENS, APPB...)
N°1		FRxxx	Néant	Néant	Néant	Néant	

2. SUIVI DE LA STATION

	2011	2012	2013
Propriétaire			
Protection réglementaire			
Gestionnaire			
Type de gestion			
Effectifs de Liparis			
Surface de la station			
Niveaux d'eau...			

Annexe 1 : carte de localisation

Annexe 2 : relevés phytosociologiques

ANNEXE 8

Exemple d'Arrêté Préfectoral de Protection de Biotope sur un site hébergeant Liparis loeselii
(commune de Plomeur / 29)

A R R E T E :

ARTICLE 1 - DELIMITATION.

Afin de garantir la conservation du biotope nécessaire à la reproduction et à la survie des plantes et des animaux mentionnés ci-dessus, il est établi une zone de protection de biotope sous la dénomination "site de Kerharo-Kerboulen" sur la commune de Plomeur.

Cette zone comprend les parcelles :

Secteur de Kerharo :

- A 42 à l'exception de la partie nord de la parcelle limitée par une parallèle à la bordure des parcelles A 42 et A 50 et située à 20 m de cette bordure,
- A 45,
- A 52 à A 54,
- A 87 à A 89,
- la partie de la parcelle A 90 située au nord-est du chemin reliant Kerharo à Kerdraffic, non compris l'emprise de ce chemin,
- A 91, A 92, A 95,
- A 720 non compris la partie rétrécie à l'est de la parcelle d'une longueur d'environ 120 m,
- A 723
- la partie ouest de la parcelle A 1038 limitée par une parallèle à la bordure des parcelles A 91 et A 1038 et située à 60 m de cette bordure,
- A 1042,

soit une surface estimée à 15 ha 78 a.

Secteur de Kerboulen :

- B 201 à 203,
- B 211, B 833, B 878 et B 879,
- B 882, à l'exception de l'emprise du chemin situé au nord de cette parcelle,

soit une surface estimée à 14 ha 56 a.

La surface totale est estimée à 30 ha 34 a. Ses limites figurent sur les plans cadastraux consultables à la préfecture du Finistère et à la mairie de Plomeur.

ARTICLE 2 - CIRCULATION.

Afin de prévenir la destruction ou l'altération des biotopes par piétinement, arrachage, enlèvement de la végétation ou du substrat :

a)- La circulation des véhicules à moteur, de quelque nature qu'ils soient, est interdite sur l'ensemble de la zone protégée.

Cette disposition ne s'applique pas à des véhicules utilisés :

- à des fins de mission de service public ou de sécurité publique,
- à des fins scientifiques de recherche, de surveillance ou d'entretien de l'espace naturel, après accord des propriétaires.
- pour l'entretien courant des fossés et chemins.

b)- La pratique du vélo tout terrain est interdite sur l'ensemble de la zone protégée, hors du sentier bordant les limites ouest nord-ouest des parcelles A 52, A 723, A 88, A 87 et A 90.

c)- Les activités de bivouac et de campement, ou toutes autres formes dérivées, sont strictement interdites sur la zone couverte par l'arrêté.

d)- La pratique de l'équitation est tolérée sur les chemins indiqués par le gestionnaire avec l'accord des propriétaires.

e)- Les animations à caractère éducatif sont autorisées, après accord des propriétaires dans la mesure où elles n'entraînent aucune modification ou dégradation du site.

ARTICLE 3 - ACTIVITES AGRICOLES ET FORESTIERES.

Il est interdit, sur l'ensemble de la zone de protection :

- de pratiquer l'écobuage, le brûlage des chaumes et le retournement des sols,
- de porter ou d'allumer du feu,
- d'épandre des produits phytosanitaires, antiparasitaires ou associés,
- de drainer le sol et d'effectuer des travaux d'assèchement, en dehors de l'entretien normal des fossés existants,
- de planter, boiser et reboiser,

- d'introduire des espèces invasives susceptibles d'altérer la biodiversité du milieu et son équilibre biologique.

Peuvent être autorisés par le préfet du Finistère les travaux d'entretien réalisés par mesure de sécurité publique.

ARTICLE 4 – DISPOSITIONS DIVERSES.

Afin de préserver les biotopes contre toute atteinte susceptible de nuire à la qualité de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, il est interdit sur tout le territoire couvert par l'arrêté :

- de jeter, déverser ou laisser écouler, d'abandonner, de déposer directement ou indirectement tous produits chimiques ou radioactifs, tous matériaux, résidus, déchets ou substances de quelque nature que ce soit ;
- de rejeter des eaux usées ;
- de pomper l'eau accumulée dans la carrière de Kerharo ;
- de pomper l'eau du fossé de Kerboulén entre le 1 mars et le 30 juin ;
- d'introduire des poissons ;
- d'extraire des matériaux ;
- d'exhausser ou d'affouiller le sol ;

Ces deux dernières dispositions ne s'appliquent pas aux travaux d'entretien, de génie écologique, de fouilles et de mises en valeur archéologiques autorisés par le préfet.

ARTICLE 5 - MESURES DE GESTION.

Sont seules autorisées les mesures de génie écologique strictement nécessaires à la survie et à la prospérité de la faune et de la flore et effectuées sous le contrôle du préfet. Dans le cas d'interventions sur le site, un rapport détaillant les éventuels travaux et le suivi scientifique de la station est transmis au préfet, à la direction régionale de l'environnement, à la direction départementale de l'agriculture et de la forêt, ainsi qu'au conservatoire botanique national de Brest.

ARTICLE 6 - SANCTIONS.

Sont punies de peines prévues aux articles L.415-3 et suivants du code de l'environnement ou aux articles R 215-1 du code rural les infractions aux dispositions du présent arrêté.

Annexe 9

Exemple de cahier des charges de contrat Natura 2000 (d'après un document d'EDEN 62)

PREFECTURE DE xxx

REPUBLIQUE FRANCAISE

Note à l'attention de Monsieur le Directeur Régional de l'environnement Monsieur le Directeur départemental de l'Agriculture et de la Forêt

relative aux contrats pour la mise en œuvre du document d'objectifs du site Natura 2000, FRxxx
« nom du site »

Opération Natura 2000 du site FR xxx

Le document d'objectifs (DOCOB) du site FR xxx- « xxx » tel que présenté au comité de pilotage du xxx permet de conclure des contrats Natura 2000 signés entre les ayant-droits et l'Etat, sur les parcelles situées dans le périmètre du site précité, dans les conditions précisées ci-après.

Cette décision ne porte que sur les contrats qui concernent des parcelles non agricoles (déclarées ni dans le formulaire jaune PAC, ni à la MSA)

Les actions décrites sont conformes aux critères d'éligibilité définis dans la circulaire DNP/SDEN n°2004-3 sur la gestion des sites Natura 2000 du 21 novembre 2007.

1) Périmètre du site

Le document d'objectifs porte sur le périmètre du site xxx

Cette opération Natura 2000 concerne les parcelles comprises dans le site Natura des communes suivantes : xxx

2) Bénéficiaires potentiels

Pour les parcelles non agricoles (non déclarées à la MSA et non inscrites au formulaire jaune de déclaration PAC), les contrats Natura 2000 prendront la forme d'engagements définis par le document d'objectifs du site FR xxx.

Les bénéficiaires potentiels sont toutes les personnes propriétaires ou exploitants des parcelles non agricoles comprises totalement ou en partie dans le périmètre du site FR xxx.

3) Cahier des charges des mesures contractuelles (cf. annexe)

Le document d'objectifs définit les cahiers des charges des mesures contractuelles qui peuvent être mises en œuvre pour appliquer la directive "Habitats". Il est l'aboutissement d'une concertation menée avec l'ensemble des acteurs du territoire dans le cadre d'un comité de pilotage.

Ces cahiers des charges de mesures contractuelles déclinent les préconisations adaptées aux milieux qui nous intéressent ici et sont directement applicables pour les contrats Natura 2000, concernant les parcelles non agricoles.

Tableau 1 : synthèse des habitats natura 2000 présents sur le site xxx

Code Natura 2000	Intitulé Natura 2000
6230	
2110	Dunes mobiles embryonnaires
2120	Dunes mobiles du cordon littoral à ammophila arenaria (dunes blanches)
2130 ^p	Dunes grises
2160 ^p	

^p habitat prioritaire au titre de la directive

Espèces de la directive présentes sur le site

- Le Liparis de Loesel (*Liparis loeselii*)
- Le Triton crêté (*Triturus cristatus*)
- xxx
- xxx
- xxx

ANNEXE Cahier des charges des mesures contractuelles

1) Définition des entités de gestion

Le site xxx peut être divisé en 5 sous-sites rassemblant des grandes unités écologiques différentes :

- 1 – xxx
- 2 – xxx
- 3 – xxx
- 4 – xxx
- 5 – xxx

Ces entités correspondent à des unités de gestion distinctes.

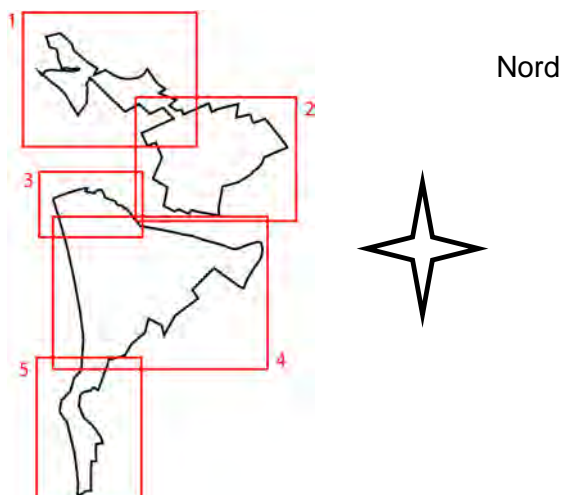


Tableau 1 : synthèse des habitats natura 2000 présents sur l'entité de gestion 1

Code Natura 2000	Intitulé Natura 2000
2130-1 ^P	Dunes grises de la Mer du Nord et de la Manche
2160	xxx
xxx	xxx

^P habitat prioritaire au titre de la directive

Tableau 2 : synthèse des habitats natura 2000 présents sur l'entité de gestion 2

Code Natura 2000	Intitulé Natura 2000
6230-9 ^P	Pelouses acidiphiles psammophiles arrière-dunaires
2130-1 ^P	Dunes grises de la Mer du Nord et de la Manche
xxx	xx

^P habitat prioritaire au titre de la directive

2) Stratégies de conservation et de restauration par entité

Tableau 3 : Gestion préconisée sur l'entité de gestion xxx

	n° de la fiche action
Débroussaillage des dunes à argousiers (2160) en faveur des dunes grises (2130*)	1
Etrépage des pannes les plus dégradées	2
Fauche exportatrice des pannes dunaires en juillet, notamment pour permettre le bon développement du Liparis de Loesel	3
Pose de panneaux de sensibilisation du public au piétinement des habitats	4
Destruction des plantes invasives	5
xxxx	
xxxxx	

3) Descriptif des mesures pour les habitats

<i>n° de la fiche</i>	<i>action</i>
1	Débroussaillage
2	Etrépage
3	Pâturage extensif
4	Fauche exportatrice d'entretien
5	Mise en place de panneaux d'information et de sensibilisation
6	Destruction des plantes invasives
7	xxx

FICHE 1 : DEBROUSSAILLAGE

Principe :

Restauration des milieux ouverts embroussaillés, par la coupe et l'exportation des ligneux.

Objectif(s) stratégique(s) :

I. Maintenir, voire restaurer, les pelouses et bas-marais menacés par l'ourlification, l'embroussaillage, l'eutrophisation
 III. Assurer la conservation, voire l'augmentation, des populations d'espèces inscrites aux annexes II et IV de la directive Habitats.

Objectif(s) opérationnel(s) :

- ⇒ Maintenir ouverts et restaurer de manière conséquente sur des surfaces importantes les habitats xxx
- ⇒ Restaurer l'habitat xxx
- ⇒ Améliorer l'accueil des espèces xxx.

Localisation :

Unité de gestion xxx



Espèces concernées (annexes II et IV de la directive Habitats) :

Triton crêté.
Liparis loeselii

Actions associées :

-Entretien du milieu réouvert par pâturage extensif (fiche) et/ou fauche exportatrice (fiche) ;

Engagements non rémunérés :

- Pas de traitement phytosanitaire.
- Pas de fertilisation minérale ou organique.
- Laisser libre accès aux parcelles à toute personne en charge des suivis techniques et scientifiques.

Engagements rémunérés :

- Coupe des espèces arbustives.
- Exportation des produits de coupe.
- Coupe des rejets.

Coûts :

Le coût du débroussaillage sera financé comme un investissement. Il faudra donc fournir à la constitution du contrat des devis permettant d'évaluer le coût des travaux à réaliser sur une ou plusieurs années du contrat ; ceci sera déterminé par la surface visée.

Points de contrôle :

Réalisation du débroussaillage sur la surface contractualisée.

Suivi scientifique :

Evolution des habitats. Les dispositifs de suivis de la végétation sont à mettre en place.

Réapparition/extension de populations d'espèces typiques des habitats visés.

Evolution des surfaces en pelouses et en bas marais comparée aux surfaces embroussaillées, par sous-site concerné

Délai nécessaire pour obtenir l'effet escompté :

Moyen terme.

Cahier des charges

Coupe des espèces arbustives :

Réalisation des travaux entre septembre et mars.

Au niveau de l'unité de gestion xxx, réalisation des travaux en xxx

Des bosquets comme zone de refuge pour la faune pourront être conservés dans les secteurs les moins favorables à une restauration optimale des pelouses oligotrophes et des bas marais.

Au niveau de l'unité de gestion xxx, coupe manuelle recommandée avec matériel adapté.

Au niveau de l'unité de gestion xxx, coupe mécanique des ligneux permise avec engins adaptés (le matériel utilisé doit être validé par la structure animatrice, pneus basse pression recommandés).

Exportation des produits de coupe :

Suite à la coupe manuelle, possibilité de brûler les produits, mais dans ce cas, le faire sur une tôle et évacuer les cendres. La localisation des places à feu doit être validée par la structure animatrice.

Suite à la coupe mécanique, les produits doivent être exportés. Une réflexion sur la valorisation de ces produits de coupe doit être envisagée.

Conservation de bosquets comme zones de refuge pour la faune :

la coupe des ligneux doit conserver des fourrés relativement dispersés et circonscrits, en tenant compte des enjeux de restauration des habitats...

ANNEXE 10

FICHES TECHNIQUES POUR LA GESTION DE LA QUALITE DE L'EAU ET DES NIVEAUX D'EAU (CATTEAU ET COLL., 2009)

Méthodes

Diverses méthodes reposant sur l'analyse de paramètres biotiques ou abiotiques permettent le suivi de la qualité physico-chimique des eaux de manière plus ou moins spécifique et complète :

- les analyses physico-chimiques nécessitent de définir, en fonction des objectifs recherchés et du site d'étude (zone agricole, région industrielle, etc.), les paramètres à analyser et la fréquence des analyses. À des fins de compréhension de l'état des phytocénoses présentes, la charge eutrophisante (nitrates, orthophosphates, phosphore total, ammonium), la pollution organique (appréciée notamment par la mesure de l'oxygène dissous et de son pourcentage de saturation, la demande chimique en oxygène et la demande biologique en oxygène sur cinq jours), la température et le pH doivent être absolument connus. D'autres mesures supplémentaires peuvent s'avérer utiles selon le contexte : teneur en M.E.S. ou transparence de l'eau (disque de Secchi), paramètres du degré de minéralisation de l'eau (conductivité, dureté, titre alcalimétrique et titre alcalimétrique complet, etc.), polluants divers (pesticides, hydrocarbures, métaux lourds, etc.). Le prélèvement d'une eau souterraine à des fins d'analyse nécessite le plus souvent l'utilisation de piézomètres ;
- les indicateurs biologiques peuvent être étudiés en complément des analyses physico-chimiques car ils présentent l'avantage d'intégrer le facteur temps (témoins de pollution passée) : IBGN (Indice biologique global normalisé) qui est basé sur l'étude du peuplement de la macrofaune benthique, IBD (Indice biologique diatomique), Indice poissons, IOBS et IOGS (Indice oligochète biologique des sédiments et Indice oligochète des sédiments grossiers), Indice mollusques, et, en particulier, l'Indice biologique macrophytique en rivière (Indicateur floristique normalisé de la qualité trophique des eaux).

Dans le cas des cours d'eau, les analyses physico-chimiques de l'eau permettent de situer l'état de la rivière parmi cinq classes de qualité d'eau. Les actions qui viseront à améliorer la qualité physico-chimique de l'eau devront toujours chercher à atteindre la situation de référence qui correspond à une très bonne qualité d'eau.

CLASSES DE QUALITÉ DE L'EAU DES COURS D'EAU (SELON LE SEQ-EAU)

Classe de qualité	Qualité	Interprétation
bleu	très bonne	situation de référence
vert	bonne	pollution possible
jaune	moyenne	pollution certaine
orange	médiocre	pollution forte
rouge	mauvaise	pollution très forte

SEUILS DES CLASSES DE QUALITÉ D'EAU POUR QUELQUES PARAMÈTRES

	Bleu	Vert	Jaune	Orange	Rouge
1 - MATIÈRES ORGANIQUES OXYDABLES					
Oxygène dissous (mg/l)	8	6	4	3	
Taux de saturation en oxygène dissous (%)	90	70	50	30	
Demande biologique en oxygène : [DBO ₅] (mg/l O ₂)	3	6	10	25	
Demande chimique en oxygène : [DCO] (mg/l O ₂)	20	30	40	80	
2 - MATIÈRES AZOTÉES ET PHOSPHORÉES					
Ammonium [NH ₄ ⁺] (mg/l NH ₄)	0,1	0,5	2	5	
Nitrates [NO ₃ ⁻] (mg/l NO ₃)	2	10	25	50	
Orthophosphates [PO ₄ ³⁻] (mg/l PO ₄)	0,1	0,5	1	2	
Phosphore total (mg/l P)	0,05	0,2	0,5	1	
3 - EFFETS DES PROLIFÉRATIONS VÉGÉTALES					
Chlorophylle a + phéopigments (µg/l)	10	60	120	240	
4 - PARTICULES EN SUSPENSION					
Matières en suspension [MES] (mg/l)	2	25	38	50	
Turbidité (NTU)	1	35	70	100	
Transparence SECCHI (cm)	600	160	130	100	
5 - ACIDIFICATION					
pH	min annuel	6,5	6,0	5,5	4,5
	max annuel	8,2	9	9,5	10
6 - MINÉRALISATION					
Conductivité (µS/cm)	min	180	120	60	0
	MAX	2500	3000	3500	4000

Les actions visant à améliorer la qualité physicochimique de l'eau, si elles se veulent efficaces par la conjugaison de leurs effets, doivent être entreprises sur la base d'un diagnostic préliminaire réalisé à l'échelle du bassin versant du cours d'eau ou de la zone humide considérée. Ce diagnostic doit permettre la localisation des sources de pollution de l'eau : rejets ponctuels (issus des stations d'épuration, des réseaux de collecte des eaux pluviales, de diverses vidanges, etc.) ou diffus (pollutions d'origine agricole, lessivage des infrastructures routières, fuites issues de sites industriels). Pour des systèmes importants, on peut s'appuyer sur le réseau national de bassin et les règles du système d'évaluation de la qualité des eaux superficielles (SEQ-Eau) pour délimiter la zone où les rejets doivent être inventoriés prioritairement. Les limites du bassin d'alimentation en eau étant connues, il faut dresser l'inventaire des rejets et les évaluer. Le recensement de terrain des rejets ponctuels, permanents ou sporadiques, est réalisé à la fois par temps sec et par temps de pluie pour repérer d'éventuels déversements ; puis ces rejets sont analysés en terme de quantité, de qualité et de fréquence. Le travail de terrain doit être couplé à une enquête auprès des administrations compétentes en police des eaux. Les rejets diffus d'origine agricole sont calculés sur la base de l'occupation du sol du bassin versant ; la connaissance des données climatiques (pluviométrie, évapotranspiration), des coefficients de ruissellement et des quantités d'intrants épandus sur les cultures permet de calculer les volumes ruisselés et d'estimer

les quantités de polluants arrivant dans le milieu récepteur. Les rejets diffus de métaux lourds et d'hydrocarbures par lessivage des routes peuvent aussi être estimés. Une fois l'ensemble des rejets identifiés, quantifiés et cartographiés, leurs effets sur les milieux aquatiques et semi-aquatiques doivent être évalués par la mise en œuvre des méthodes précédemment énumérées. Les rejets identifiés et leurs effets estimés, le gestionnaire connaît alors les sources de pollution mises en cause dans le dysfonctionnement du cours d'eau ou de la zone humide dont il s'occupe. Il peut alors fixer des objectifs et définir les moyens à mettre en œuvre pour les atteindre dans le cadre d'un programme de gestion (contrat de rivière, plan de gestion de réserve naturelle, etc.). Les actions proposées doivent être compatibles avec les orientations du SDAGE ou du SAGE s'il en existe un. Elles visent le plus souvent à améliorer la qualité des rejets dans le milieu récepteur et plus rarement à limiter les pollutions à la source :

- application scrupuleuse de la réglementation en vigueur (contrôles réguliers) ;
- mise en place de stations d'épuration ou amélioration (parfois très importante) de celles existantes (eaux usées domestiques ou industrielles) ;
- mise en place d'une politique contractuelle incitative de pratiques agricoles plus respectueuses de l'environnement, subventionnées dans le cadre de mesures agri-environnementales et en particulier des contrats d'agriculture durable ;

- maintien ou restauration de prairies gérées de manière extensive grâce à une limitation ou une suppression des intrants, entretien ou restauration des haies, voire une politique plus volontariste visant à la conversion à l'agriculture biologique, etc. ;
- mise en place dans les zones rurales d'un service pour l'assainissement non collectif ;
- conservation ou restauration de zones humides en zone inondable ;
- mise en place de zones tampons le long des cours d'eau ou des milieux naturels sensibles : ripisylves, bandes enherbées, prairies, etc. ;
- amélioration du fonctionnement hydrologique et morphodynamique des cours d'eau (rôle d'auto-épuration de certains compartiments de l'hydrosystème tels que les forêts alluviales, les annexes hydrauliques, les prairies hygrophiles et autres espaces alluviaux inondables, - voir fiches de gestion correspondantes).

Limites et précautions

- coûts des analyses physicochimiques *in situ* (obligatoire pour certains paramètres) ou en laboratoire agréé ;
- la détermination de l'état de pollution d'un cours d'eau et de son évolution est difficile car la qualité de l'eau est variable dans le temps (variation du débit des cours d'eau qui influe sur les concentrations, évolution journalière de la teneur en oxygène dissous, du pH, de l'alcalinité, de la teneur en certains éléments comme l'ammonium ou les nitrates, notamment sous l'effet de l'activité photosynthétique, de la température, de la pluviométrie, mais aussi de l'évolution des rejets de façon cyclique ou aléatoire, etc.). L'idéal serait une fréquence de mesures suffisante pour tenir compte des différents cycles naturels (une mesure mensuelle semble être un bon compromis entre coût du dispositif et qualité des résultats) et une analyse des résultats sur plusieurs années, ainsi que des protocoles de mesures en continu pour les paramètres à forte variabilité journalière ;
- indicateurs biologiques nécessitant l'intervention de spécialistes ;
- limites d'utilisation de l'IBMR dans les zones où les macrophytes sont naturellement peu développés (par exemple grands cours d'eau profonds et/ou turbides), en estuaire, dans les secteurs où l'observation directe est impossible, dans les tronçons où les macrophytes sont rares, etc. ;
- la plupart des mesures d'amélioration de la qualité physico-

chimique de l'eau vise uniquement à améliorer la qualité des rejets et ne s'attaque pas aux causes de la pollution ;

- les mesures agri-environnementales sont développées dans le cadre de contrats à durée déterminée (cinq ans pour les CAD) qui ne garantissent pas la pérennité de leur mise en œuvre, une fois le contrat arrivé à son terme. De surcroît, une étude menée par l'INRA (STREYAERT, 2003) sur l'impact des politiques publiques agri-environnementales sur l'évolution des exploitations agricoles dans les marais de l'Ouest a montré que les mesures agri-environnementales n'infléchissaient pas sur le long terme les orientations des systèmes de production des exploitations en bénéficiant. Le choix stratégique des agriculteurs reste l'intensification et l'agrandissement de leur exploitation, avec au final un abandon total des activités d'élevage au profit de grandes cultures. Il s'explique par les montants des aides aux surfaces en herbe nettement inférieurs à ceux des surfaces en culture et par l'augmentation des revenus des agriculteurs avec l'accroissement de la part des cultures de vente sur la surface agricole utile.

Bibliographie

- BROYER & PRUDHOMME, 1995
 FOISIL, DURBEC, FOUGEIROL, MICHELOT & MORAND, 2002
 JOSIEN & TORT, 1994
 GRASMÜCK, HAURY, LEGLYZE & MULLER, 1993
 HAURY, PELTRE, MULLER, THIÉBAUT, TRÉMOLIÈRES, DEMARS, BARBE, DUTARTRE, DANIEL, BERNEZ, GUERLESQUIN & LAMBERT, 2000
 KLEIN, GEISSERT, TRÉMOLIÈRES & CARBIENER, 1990
 LABADZ, BUTCHER & SINNOTT, 2002
 LACHAT, 1991
 MESLEARD & PERENNOU, 1996
 PIEGAY, PAUTOU & RUFFINONI, (Coord.), 2003
 POURRIOT & MEYBECK, (Coord.), 1995
 RAPPE, 1993
 ROBACH, EGLIN & CARBIENER, 1991
 STEYAERT, 2003
 WATTEZ & WATTEZ, 1999

Gestion des niveaux d'eau

Objectifs

- restaurer les conditions d'inondation (et/ou d'hydromorphie) d'un site en fonction d'objectifs écologiques assignés ;
- favoriser le maintien ou le développement de végétations aquatiques ou amphibies ;
- favoriser les espèces animales qui ont pour habitat ces végétations (avifaune paludicole, entomofaune, faune piscicole, etc.) ;
- favoriser le rechargement des nappes alluviales en période de hautes eaux.

Contexte

L'hydrologie est un des facteurs les plus importants dans le maintien et la restauration des milieux humides et de leur fonctionnement.

Celle-ci, en relation avec la topographie et les caractéristiques des substrats (nature et texture édaphiques, trophes du sol et de l'eau), influe sur la diversité et la distribution des communautés prairiales et amphibies.

Certaines espèces amphibies, comme *Phalaris arundinacea* par exemple, sont tributaires des variations saisonnières du niveau d'eau pour réaliser leur cycle. En effet, pour cette espèce, si la plante peut vivre une partie de l'année jusqu'à une profondeur de 25 cm d'eau, la plantule a besoin d'être sur un sol sec au printemps pour germer.

Le niveau moyen et les variations saisonnières de la nappe phréatique sont des paramètres majeurs dans le déterminisme des espèces et des communautés qui peuplent les zones humides. L'engorgement du substrat, la mauvaise dégradation de la matière organique ou la perturbation profonde qu'est l'alternance d'une saison sèche et d'une saison engorgée génèrent des contraintes profondes auxquelles les espèces doivent s'adapter. La flore et la faune d'une zone humide sont donc spécifiques et profondément adaptées aux conditions locales. Une modification des niveaux d'eau d'une zone humide risque donc souvent d'engendrer une grande perte de biodiversité, perturbant de plus le fonctionnement de certaines communautés végétales voire de l'ensemble des végétations potentielles d'origine du lit majeur.

On retrouve de nombreux exemples de zones humides caractérisées par un dysfonctionnement hydrologique : annexes hydrauliques, marais et prairies alluviales dont le cycle Inondation / exondation totales ou partielles est perturbé, voire supprimé suite aux différents aménagements réalisés sur la rivière (recallbrage, barrages, seuils, etc.), inversion du cycle naturel des hautes et des basses eaux dans certains marais dans le but de favoriser des activités particulières (cynégétiques, agricoles, etc.), drainage de nombreux sites considérés comme improductifs pour les valoriser d'un point de vue agricole ou sylvicole, pompage excessif dans les nappes phréatiques alluviales, etc.

Ces perturbations peuvent avoir des conséquences dramatiques sur les milieux et les espèces qu'ils abritent : arrêt du processus de turbidification pour les tourbières et disparition des espèces turricoles souvent d'un intérêt patrimonial majeur, assèchement entraînant une nette évolution des végétations hygrophiles et mésohygrophiles vers des végétations plus mésophiles, déconnexion de certaines annexes alluviales empêchant la reproduction de certaines espèces de poissons, augmentation du risque de crises de botulisme dans les marais permanents...

Ainsi, tout gestionnaire de zones humides doit s'assurer au préalable du bon fonctionnement hydrologique du milieu. En cas de dysfonctionnement, il doit procéder à sa restauration hydrologique, avant d'engager toute autre mesure de restauration écologique ou de gestion conservatoire. Puis il doit continuer à s'assurer de la bonne gestion des niveaux d'eau en mettant en place un suivi.

Méthodes

La gestion des niveaux d'eau va dépendre du ou des objectifs recherchés. Veut-on faire se développer ou au contraire régresser une communauté végétale ? Cherche-t-on à favoriser une diversité biologique optimale du site (en relation avec les potentialités écologiques des différents milieux) ou bien un habitat spécifique en lien avec un usage particulier (pêche, chasse, coupe des roseaux, pâturage, habitat d'intérêt patrimonial, etc.) ?

Une fois les objectifs identifiés, il convient de bien connaître les besoins hydrologiques des communautés végétales visées.

En toute rigueur, la gestion doit tenir compte des apports (pluie, ruissellement ou écoulement de surface, nappe) et des pertes (évapotranspiration, infiltration, exutoire, fuites éventuelles), c'est-à-dire qu'un bilan hydrologique du site est à réaliser. À défaut, il faut au moins connaître le fonctionnement des eaux de surface sur le site considéré. Pour cela, un suivi des niveaux d'eau doit être mis en place qui permettra d'appréhender l'hydrologie du site et de voir en quoi ce dernier répond aux besoins hydrologiques des communautés végétales visées. Il sera poursuivi pour évaluer l'efficacité de la gestion des niveaux d'eau (voir en fin de paragraphe).

Enfin, le gestionnaire cherchera à se rapprocher du fonctionnement hydrologique naturel du milieu : il veillera en particulier à respecter le rythme d'alternance hautes eaux / basses eaux avec, pour la région, le plus souvent des hautes eaux en hiver (novembre à février) et des niveaux d'étiage en fin d'été / automne (juillet à octobre).

D'une manière générale, la gestion des niveaux d'eau se fait à l'aide de seuils, de vannes ou de molnes qui sont placés au niveau des entrées et sorties d'eau des sites. Les seuils permettent de fixer une hauteur maximale en eau de manière constante afin soit de garder une humidité suffisante en été, soit de limiter la profondeur des eaux en hiver. Avec la vanne, on peut faire varier le niveau de l'eau. Le molne est un système particulier de vanne, utilisé pour la gestion des étangs, qui permet d'évacuer les eaux du fond afin de permettre leur renouvellement et d'éviter ainsi tout risque de désoxygénation du fond.

En cas d'impossibilité d'une gestion par gravité de l'eau, l'utilisation de pompes peut être envisagée. Des pompes mobiles alimentées par un tracteur de puissance suffisante peuvent être utilisées dans des cas très particuliers, compte tenu de la difficulté de mise en œuvre, du coût et du caractère non pérenne de l'opération.

Sur les sites drainés par un réseau de fossés, on peut procéder à la mise en place de barages seuils disposés en série ou au comblement des fossés avec des matériaux peu perméables. Les barrages seuils ont un effet plus limité sur le rehaussement de la nappe ; ils offrent en revanche la possibilité de créer des milieux aquatiques secondaires au niveau des fossés et peuvent permettre de réduire fortement les phénomènes d'érosion de



Mise en place de seuils dans un ruisseau forestier de la propriété départementale du Mont Noir. Photo B. Toussaint

la masse tourbeuse. Le comblement des fossés a lui un effet plus important sur le fonctionnement hydrologique, la nappe retrouvant son niveau initial de saturation hydrique sur l'ensemble de la surface. En revanche, il induit la disparition de milieux aquatiques secondaires parfois dignes d'intérêt.

La gestion hydraulique doit être couplée à un suivi des niveaux d'eau afin de vérifier les seuils à atteindre et pour mesurer l'impact des mesures appliquées sur la nappe d'eau souterraine.

Les niveaux des eaux superficielles se mesurent à l'aide d'échelles de niveau (ou mire limnimétriques) qui sont des règles verticales graduées dont la lecture se fait généralement une fois par semaine à deux fois par mois, ou à l'aide d'un limnigraphe qui permet un suivi en continu (utilisation souhaitable pour les systèmes alluviaux).

Les niveaux des eaux souterraines de surface (aquifère à nappe libre) se mesurent à l'aide de piézomètres qui sont des tubes enfoncés dans le sol dans lesquels le niveau de l'eau est celui du toit de la nappe. Là encore, les lectures peuvent être réalisées de manière ponctuelle à l'aide d'une sonde manuelle, ou continue par des systèmes fixes enregistreurs.

Limites et précautions

Il faut absolument bien connaître les besoins hydrologiques des communautés végétales qui sont soumises aux variations des niveaux d'eau appliqués pour ne pas avoir de mauvaises surprises. En effet, les végétations hygrophiles sont d'une manière générale particulièrement réactives à un changement du fonctionnement hydrologique. Ainsi, des expérimentations réalisées dans les marais de Brouage (DUNCAN, 2001) ont montré que des modifications portant sur une variation de un à deux mois de la durée de submersion initiale permettent la succession de communautés végétales voisines de manière relativement rapide. Parfois, les espèces dominantes parviennent à se maintenir un certain temps et forment faciès. Par exemple, les grandes hélophytes soumises à une élévation

prolongée du niveau moyen d'un plan d'eau sont dans un premier temps particulièrement résistantes. Néanmoins, sous l'effet conjugué de la toxicité des composants réduits dus à l'appauvrissement en oxygène du sédiment et de la submersion qui bloque la photosynthèse chez la plupart des hélophytes (excepté chez *Scirpus lacustris*), le stress prolongé conduit à l'élimination des populations d'hélophytes.

Dans tous les cas, il est préférable de faire un suivi de la végétation pour adapter au mieux la gestion hydraulique.

Au stade de plantule, tous les hélophytes sont sensibles aux changements de niveau d'eau (inondation et assèchement). Une intervention à ce stade aura donc un effet très négatif sur l'implantation de ces espèces.

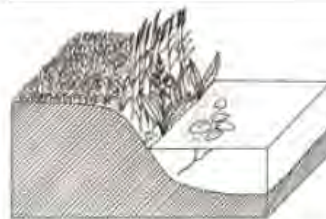
Espèce	Préférence des plantules en soi
<i>Typha</i> spp.	saturé ou inondé
<i>Phragmites australis</i>	drainé
<i>Scirpus lacustris</i>	Indifférent
<i>Phalaris arundinacea</i>	sec

D'après SINNASSAMY & MAUCHAMP, 2001.

Il convient d'anticiper l'impact parfois négatif de la faune sur la végétation aquatique. En effet, l'élévation des niveaux d'eau permet à des rongeurs (ragondin, rat musqué notamment) et à des ansériformes (oies, cygnes) d'accéder plus facilement à cette végétation.

En berge de plan d'eau, la gestion des niveaux d'eau ne peut suffire à diversifier les ceintures de végétations ; encore faut-il que les berges soient en pente douce. Des berges trop abruptes ne permettent pas la juxtaposition de végétations ripulaires présentant des liens fonctionnels satisfaisants et limitent la structuration, en particulier spatiale, de celles-ci. À l'inverse, des

COMPARAISON D'UN PROFIL OPTIMAL ET D'UN PROFIL DÉFAVORABLE AUX ZONATIONS DE VÉGÉTATIONS (D'APRÈS CBNBL, 1996)



1. Profil de berge défavorable aux zonations de végétation



2. Profil de berge aux zonations de végétation

berges en pente douce situées dans la zone de battement des niveaux d'eau favorisent le développement de toute la séquence des végétations potentielles, depuis les communautés végétales aquatiques jusqu'à celles "simplement" hygrophiles, avec, en particulier, une expression optimale des végétations amphibies dans ce cas de figure.

Un objectif de contrôle de la gestion des niveaux d'eau ne doit pas être un facteur d'artificialisation excessive du milieu, comme le serait par exemple la réalisation d'un endiguement du site.

Les zones humides étant dans leur grande majorité des milieux ouverts, de simples interventions de restauration ou de gestion hydraulique ne sauraient suffire. La gestion de l'eau des sites doit s'inscrire dans une démarche de gestion intégrée à l'échelle de leur bassin versant. De cette notion de gestion intégrée d'une zone humide, découle l'idée que solent définir autour de chaque site des zones-tampons destinées à mieux protéger leurs eaux d'alimentation sur les plans quantitatif et qualitatif. La zone-tampon hydrique ne doit subir aucune modification du régime hydrologique susceptible de compromettre l'alimentation en eau nécessaire à la conservation du site. La zone-tampon trophique est destinée à réduire ou prévenir l'eutrophisation indirecte du site (ce peut être une bande de terres agricoles soumises à des restrictions d'exploitation). La prise en compte du bassin versant est aussi indispensable pour améliorer la qualité des eaux d'alimentation d'une zone humide. En effet, l'eau agit sur les communautés végétales aquatiques et amphibies non seulement par le biais

des niveaux d'eau et de leurs fluctuations, mais aussi par celui de la qualité physico-chimique de l'eau. Aussi, il est important de coupler la gestion hydraulique de l'eau à celle de sa qualité (cf. fiche technique "Qualité physico-chimique de l'eau") et, dans le cas des zones humides alluviales, à la dynamique fluviale dans son ensemble (cf. fiche technique "Dynamique fluviale et espace de liberté des cours d'eau").

Si une gestion hydraulique locale peut donner de bons résultats sur un site, elle ne saurait remplacer un programme de restauration de la dynamique fluviale (cf. fiche) qui est le seul moyen d'assurer une restauration de biodiversité pérenne et de grande envergure.

Bibliographie

- BECKER & MORITEL, 2002
- CLÉMENT & MALTBY, 1996
- CLÉMENT, DELASSUS, KMIECIK & VANHILLE, 2002
- CORBEAU, 1995
- DUNCAN, 2000
- DUPIEUX, 1998
- FRANKARD, 2004
- HOLZEL & OTTE, 2001
- LABADZ, BUTCHER & SINNOTT, 2002
- MONBET, 2000
- SINNASSAMY & MAUCHAMP, 2001
- ZEDLER & ADAM, 2002

ANNEXE 11

LISTE DES STATIONS OBSERVEES APRES 2000 (ECHELLE COMMUNALE)

	SOURCE (fournisseur de la donnée)	identification : certaine (c) ; incertaine (i)	COMMUNE	Departement	dernière date d'observation
1	CBN Corse	c	Moltifao	2B	2009
2	CBN Corse	c	Moltifao	2B	2009
3	CBNFC	c	Bannans	25	2007
4	CBNFC	c	Chaffois	25	2007
5	CBNFC	c	Frasne	25	2009
6	CBNFC	c	Granges-Narboz	25	2007
7	CBNFC	c	Houtaud	25	2007
8	CBNFC	c	Sainte-Colombe	25	2006
9	CBNFC	c	Sainte-Colombe	25	2007
10	CBNFC	c	Bonlieu	39	2008
11	CBNFC	c	Le Frasnois	39	2008
12	CBNFC	c	Menétrux-en-Joux	39	2004
13	CBNFC	c	Cuttura	39	2008
14	CBN ALPIN	c	BEON	01	2008
15	CBN ALPIN	c	CEYZERIEUX	01	2005
16	CBN ALPIN/SFO	c	SAINT-ANDRE-D'EMBRUNS	05	2007
17	CBN ALPIN	c	CHAPAREILLAN	38	2003
18	CBN ALPIN/AVENIR	c	CHIRENS	38	2009
19	Gentiana	c	Chirens	38	2002
20	CBN ALPIN	c	LA MURE	38	2005
21	Gentiana	c	LA MURE	38	2009
22	CBN ALPIN/AVENIR	c	LE GRAND-LEMPS	38	2009
23	Gentiana	c	Massieu	38	2005
24	CBN ALPIN/AVENIR	c	SAINT-CHRISTOPHE-SUR-GUIERS	38	2009
25	Gentiana	c	SAINT-ETIENNE-DE-CROSSEY	38	2006
26	CBN ALPIN/AVENIR	c	SAINT-JEAN-D'AVELANNE	38	2008
27	Gentiana	c	Saint-Laurent-du-Pont	38	2003
28	Gentiana	c	Saint-Pierre-d'allevard	38	2000
29	CBN ALPIN	c	SAINT-THEOFFREY	38	2002
30	CBN ALPIN/CPNS	c	BOURGET-EN-HUILE	73	2009
31	CBN ALPIN/CPNS	c	ETABLE/LA TABLE	73	2009
32	CBN ALPIN/CPNS	c	LE PONTET	73	2009
33	CBN ALPIN/CPNS	c	SAINT-JEAN-DE-CHEVELU	73	2009
34	CPNS	c	ALBENS	73	2009
35	ASTERS	c	DOUSSARD	74	2009
36	ASTERS	c	FAVERGES	74	2009
37	ASTERS	c	FETERNES	74	2008
38	ASTERS	c	MARGENCEL	74	2007

PLAN NATIONAL D'ACTIONS – Liparis de Loesel

39	ASTERS	c	MEYTHET	74	2009
40	ASTERS	c	PERRIGNIER	74	2007
41	ASTERS	c	QUINTAL	74	2001
42	ASTERS	c	SAINT-JORIOZ	74	2009
43	ASTERS	c	SAINT-PAUL-EN-CHABLAIS	74	2009
44	ASTERS	c	SAINT-PAUL-EN-CHABLAIS	74	2008
45	ASTERS	c	SAINT-PAUL-EN-CHABLAIS	74	2001
46	ASTERS	c	SEYNOD	74	2002
47	ASTERS	c	VIUZ-EN-SALLAZ	74	2002
48	cbnbp	c	CORMICY	51	2005
49	cbnbp	c	CHENAY	51	2007
50	CBNB	C	CROZON	29	2007
51	CBNB	C	CROZON	29	2009
52	CBNB	C	ERDEVEN	56	2009
53	CBNB	C	ERDEVEN	56	2008
54	CBNB	C	ERDEVEN	56	2009
55	CBNB	C	ERDEVEN	56	2009
56	CBNB	C	ERDEVEN	56	2009
57	CBNB	C	GUISSENY	29	2008
58	CBNB	C	PLOMEUR	29	2008
59	CBNB	C	PLOMEUR	29	2008
60	CBNB	C	PLOUDALMEZEAU	29	2009
61	CBNB	C	PLOUHINEC	56	2009
62	CBNB	C	PLOUHINEC	56	2009
63	CBNB	C	PLOUHINEC	56	2009
64	CBNB	C	TREFLEZ	29	2009
65	CBNB	C	SAINT-REMY-DES-LANDES	50	2008
66	CBNB	C	DOVILLE	50	2003
67	CBNBI	c	Belloy sur Somme	80	2008
68	CBNBI	c	Berck	62	2008
69	CBNBI	c	Blangy-tronville	80	2008
70	CBNBI	c	Calais	62	2001
71	CBNBI	c	Camiers	62	2008
72	CBNBI	c	Camiers	62	2008
73	CBNBI	c	Camiers	62	2008
74	CBNBI	c	Camiers	62	2008
75	CBNBI	c	Cucq	62	2008
76	CBNBI	c	Cucq	62	2008
77	CBNBI	c	Cucq	62	2000
78	CBNBI	c	Dannes	62	2001
79	CBNBI	c	Fort-Mahon-plage	80	2000?
80	CBNBI	c	Le Havre/Gonfreville-l'Orcher	76	2008
81	CBNBI	c	le Touquet-Paris-Plage	62	2000
82	CBNBI	c	le Touquet-Paris-Plage	62	2008
83	CBNBI	c	le Touquet-Paris-Plage	62	2008

PLAN NATIONAL D'ACTIONS – Liparis de Loesel

84	CBNBI	c	le Touquet-Paris-Plage	62	2008
85	CBNBI	c	Leffrinckouke	59	2008
86	CBNBI	c	Marck	62	2003
87	CBNBI	c	Merlimont	62	2008
88	CBNBI	c	Merlimont	62	2008
89	CBNBI	c	Merlimont	62	2008
90	CBNBI	c	Merlimont	62	2008
91	CBNBI	c	Merlimont	62	2008
92	CBNBI	c	Merlimont	62	2008
93	CBNBI	c	Merlimont	62	2009
94	CBNBI	c	Nesles	62	2007
95	CBNBI	c	Quend	80	2007
96	CBNBI	c	Saint-Josse	62	2009
97	CBNBI	c	Saint-Quentin-en-Tourmont	80	2008
98	CBNBI	c	Wimereux	62	2008
99	CBNBI	c	Wimereux	62	2008
100	CBNFC/Serge Muller/CSL	c	PAGNY-SUR-MEUSE/FOUG	55/54	2009
101	CBNFC/Serge Muller/CSL	c	SARREGUEMINES	57	2008
102	C. DAUGE/CBNSA	c	LE GRAND VILLAGE- PLAGES	17	2000

ANNEXE 12
LISTE DES STATIONS CONNUES MAIS NON PRISES EN COMPTE DANS LES
STATISTIQUES

	SOURCE (fournisseur de la donnée)	identification : certaine (c) ; incertaine (i)	COMMUNE	Departement	dernière date d'observation
1	DIVONNE-LES-BAINS	c	Le Brou	01	2009
2	MARCHAMP	c	Lac de Cerin	01	2009
3	THOIRY	c	Marais de Fenières	01	2009
1	CBNFC	c	Bonnevaux	25	2009
2	CBNFC	c	Chaffois	25	2009
3	CBNFC	c	Chaffois	25	2009
4	CBNB	c	ERDEVEN	56	2009
5	CBNB	c	ERDEVEN	56	2009
6	CBNB	c	GUIDEL	56	2008
7	CBNB	c	PLOUHARNEL	56	2009
8	CBNB	c	PLOUHARNEL	56	2009
9	CBNB	c	PLOUHARNEL	56	2009
10	CPNS	i	ALBENS	73	2009
11	ASTERS	c	CUSY	74	2009
12	ASTERS	c	La Chapelle-Rambaud	74	2005
13	ASTERS	c	Menthonnex-en-Bornes	74	2000
14	ASTERS	c	Menthonnex-en-Bornes	74	2000

ANNEXE 13

Cahier des charges des missions de l'opérateur de la déclinaison régionale (document de travail/ DREAL Nord pas de Calais)

ARTICLE 1. REDACTION DE LA DECLINAISON REGIONALE DU PLAN NATIONAL D' ACTION

Le document fera une vingtaine de pages environ et sera composé de deux parties :

- la première présentera l'état des lieux des connaissances du Liparis de loesel au niveau régional. Il ne s'agit pas ici de détailler la présentation de l'espèce puisque le travail a déjà été réalisé dans le PNA. Cette première partie comprendra :
 - un inventaire précis des populations dans la région avec une cartographie présentant la répartition de l'espèce. Cette cartographie pourra également présenter les habitats disponibles (occupés ou non) par le Liparis de loesel. La tendance d'évolution des populations sera également décrite, si celle-ci est connue.
 - un inventaire des expériences et actions déjà conduites au niveau régional en faveur des espèces ou de leur habitat. Il s'agit ici de faire un point sur les mesures déjà engagées, leur efficacité si elle est connue, et de recenser les éventuels problèmes rencontrés lors de leur réalisation.
 - un bilan des moyens (humains et financiers) existants pouvant être utilisés pour la réalisation de ce plan d'action.
- la seconde rappellera les objectifs et la stratégie envisagée dans le plan national. Seront présentées ensuite les différentes actions à mettre en œuvre au niveau régional intégrant une hiérarchisation des priorités. Ces actions régionales s'appuieront sur les actions nationales. La numérotation des différentes actions nationales sera conservée afin de maintenir une cohérence. De nouvelles actions pourront être ajoutées afin de compléter les actions définies au niveau national. Il est important que ces actions soient réalisables en terme de temps, de moyens techniques, financiers et humains.

Chaque action sera présentée, dans un premier temps, dans un tableau synthétique puis chacune sera développée dans une fiche descriptive semblable à celle utilisée dans le cadre des plans nationaux, avec :

- l'intitulé de l'action ;
- le numéro de l'action ;
- son niveau de priorité (trois degrés de priorités seront utilisés, 1 étant le degré de priorité le plus élevé);
- le domaine dans lequel s'inscrit l'action (« protection/gestion », « étude/connaissances » et/ou « sensibilisation/communication ») ;
- le ou les objectif(s) visé(s) par l'action ;
- le contexte dans lequel s'inscrit l'action, qui permet de justifier la mise en œuvre de cette action ;
- la description concrète de l'action avec les différentes opérations à réaliser ;
- le calendrier de réalisation de l'action sur la durée du plan (action ponctuelle, reconductible ou non, étalée sur plusieurs années, etc) ;
- les indicateurs qui permettront de suivre et d'évaluer l'action ;
- les résultats attendus ;

- les partenaires susceptibles d'être concernés par la mise en œuvre de l'action aussi bien en tant que structure pilote de l'action que pour la mise en œuvre concrète ;
- une recherche d'outils, d'actions, de partenaires susceptibles de contribuer à la réalisation de l'action sera effectuée dans le souci de trouver des ressources humaines et financières pour la réalisation de cette action ;
- une évaluation du coût prévisible de l'action ;
- la nécessité éventuelle de coordonner l'action avec d'autres régions ;
- les synergies envisageables avec d'autres plans nationaux d'actions existants ou en cours de rédaction (en particulier, cas des actions similaires d'un plan à l'autre) ;
- les sites d'action prioritaires pourront également être indiqués (territoires de mises en œuvre).

Une bibliographie sera associée au document. Elle comprendra les références bibliographiques utilisées pour la rédaction de la déclinaison régionale du plan d'actions mais également celles nécessaires pour la mise en œuvre du plan d'action. Il s'agira d'une aide sur laquelle les partenaires pourront s'appuyer.

Le document définitif sera fourni à la DREAL en 3 exemplaires papier, dont deux exemplaires reliés et un non-relié, un reproductible. Les versions numériques seront fournies sur CD-ROM en format PDF, formats Word et Excel et compatible Mapinfo (.tab ou .shp).

Le contenu de ce plan sera présenté et soumis à validation par l'opérateur au Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel (CSRPN) et soumis à validation.

ARTICLE 2. MISE EN ŒUVRE ET SUIVI

Liens avec les autres structures

L'opérateur est l'interlocuteur privilégié de la DREAL. Il fait ainsi le lien entre les services de l'Etat et les acteurs locaux.

De même, il est en contact avec l'opérateur national pour lui faire remonter les problèmes rencontrés sur le terrain mais également pour lui transmettre les bilans annuels. Il devra prévoir la première année une rencontre avec l'opérateur national pour lui présenter la déclinaison régionale du plan ainsi que les priorités prévues dans la région. Il pourra également prévoir chaque année, une visite de terrain avec l'opérateur national et un ou plusieurs pilotes d'actions, pour lui présenter concrètement l'une des actions menées dans la région. Ainsi, l'opérateur régional sera le relais entre l'opérateur national et les acteurs locaux.

Il sera également en contact avec les opérateurs d'autres régions ayant des problématiques proches pour permettre un échange d'information et réaliser ainsi un retour d'expérience sur les difficultés rencontrées.

L'opérateur régional s'assurera de l'échange d'information au sein du réseau d'acteurs et de partenaires qu'il cherchera à enrichir en développant les partenariats.

Lorsque plusieurs acteurs seront impliqués dans une même action, des groupes de travail pour la mise en œuvre de ces actions seront formés et se réuniront sous l'initiative de l'opérateur régional qui fera le lien entre les différents acteurs.

L'opérateur régional assistera ces acteurs et leur fournira un appui technique et scientifique afin de leur permettre de mener à bien les actions du plan.

Recherche de financement

Le financement attribué dans le cadre de la présente convention pourra couvrir pour partie le poste de chargé de mission animateur du projet ainsi que les frais générés par ce poste (bureau, téléphone, assurance, matériel de bureau, carburants, etc). Un dossier de demande de financement sera déposé chaque année auprès de la DREAL et d'autres financeurs (Collectivités, Europe, etc.). Chaque année, un compte rendu financier sera fourni pour présenter la situation comptable vis à vis des financements engagés pour cette mission.

En ce qui concerne la mise en œuvre des actions, l'opérateur régional pourra monter des dossiers de financement pour les actions qui le nécessitent. Pour ce faire, il recherchera les financements auprès des collectivités (Conseil Régional, Conseils généraux, Communautés de communes, etc), d'établissements publics (Agences de l'eau, Conservatoire du littoral, etc) ou dans le cadre du dispositif lié aux contrats Natura 2000. La DREAL pourra assurer un co-financement pour certaines actions. Les fonds FEDER pourront également être sollicités sous réserve du respect des critères d'éligibilité qui les caractérisent.

Recherche des partenaires pour réaliser les actions

Pour mener à bien les actions du plan, l'opérateur recherchera des partenaires locaux qui réaliseront ces actions. Les collectivités et les gestionnaires de sites sont les premiers partenaires potentiels. Ils ont une connaissance précise de leur site et possèdent une capacité opérationnelle qui pourra être employée à la réalisation d'actions du plan. Les associations locales peuvent aussi être impliquées. Elles disposent d'un réseau important de bénévoles qui pourraient être sollicités pour la réalisation de certaines actions.

L'opérateur collectera l'ensemble des offres de candidature à la mise en œuvre des actions et examinera avec la DREAL et les cofinanceurs des actions la conformité de ces offres avec le plan d'action. Il pourra également réaliser certaines actions en régie.

Animation du comité de pilotage

Le comité de pilotage régional de suivi du plan est facultatif. La DREAL peut faire le choix de sa mise en place en fonction de la complexité du plan. Dans ce cas, afin de faciliter le suivi du plan par le comité de pilotage, le plan précisera :

- la liste des informations à faire figurer dans le rapport annuel rédigé par l'opérateur (par exemple le tableau de bord des actions) ;
- les indicateurs de réalisation et de résultats des actions du plan.

Ce comité de pilotage, permettra un bilan technique et financier des actions réalisées au cours de l'année et une présentation du programme d'activités de l'année à venir. En parallèle du comité de pilotage, l'opérateur rencontrera les acteurs associés dans le cadre de réunions de travail.

Dans le cas où le choix sera fait de mettre en place un comité de pilotage régional, l'opérateur animera le comité de pilotage sous la présidence de la DREAL et assurera le secrétariat du plan. Il y présentera le programme d'action annuel qui sera validé par le comité de pilotage. Cette réunion aura lieu au plus tard en septembre de chaque année.

Suivi de la réalisation du plan

L'opérateur régional assurera le suivi de la mise en œuvre du plan ainsi que de son évolution. Pour ce faire, il mettra en place une base de données spécifique au plan d'action régional. Il pourra y centraliser les informations issues du réseau technique et d'en faire la synthèse. Il y compilera les données utiles à l'élaboration des indicateurs de suivi de réalisation des actions dans un tableau de bord.

Une cartographie SIG sera associée à cette base de données. Elle présentera les sites soumis à un plan de gestion concernés par l'espèce du plan (Natura 2000, réserves naturelles, espaces naturels sensibles, Sites des conservatoires des sites naturels, etc) ainsi que la localisation de l'espèce sur le territoire. Cette cartographie sera mise à jour en continu en fonction des nouvelles données recueillies. Il s'agit de compléter les connaissances au niveau régional sur le Liparis de Loesel et ainsi de visualiser la répartition des actions en fonction de la répartition de l' espèce.

Par ce suivi de la réalisation du plan et de son évolution, l'opérateur sera à même d'identifier les priorités d'actions qu'il présentera au comité de pilotage réuni une fois par an.

Rédaction du bilan annuel

Le bilan annuel de l'avancement du plan régional sera présenté chaque année au comité de pilotage régional organisé au plus tard en septembre. L'ensemble des bilans régionaux seront ensuite transmis à l'opérateur national afin qu'il puisse en faire la synthèse dans le cadre du bilan annuel national présenté au comité de pilotage national en octobre.

Ce bilan annuel régional sera basé sur la valeur des indicateurs renseignée au cours du plan. Il s'agira ainsi de faire un bilan action par action pour connaître l'état d'avancement des réalisations et, le cas échéant, les raisons des retards constatés. Un bilan financier du plan sera également présenté. Un projet de programmation des actions pour l'année à venir sera présenté en donnant les priorités d'action en fonction du bilan de l'année passée et du planning prévu dans la déclinaison régionale du plan. En annexe seront joints les comptes-rendus des réunions techniques ainsi que la synthèse des supports de communication réalisés pour faire connaître le plan auprès des collectivités et du public.

Rédacteurs :

Bertille VALENTIN pour le Conservatoire botanique national de Bailleul (CBNBI), sous la direction de Benoît TOUSSAINT (Chef de service), Françoise DUHAMEL (Développement de la phytosociologie) et Jean-Marc VALET (Direction générale)

Contribution à la rédaction :

Les personnes ayant participé à la rédaction du plan national de conservation de 2001 :

ABOUCA YA Annie : Conservatoire botanique national de Porquerolles

BAJON Robert : Conservatoire botanique national du Bassin Parisien

DELAHAYE Thierry : Conservatoire botanique national Alpin

DESTINÉ Benoît : Conservatoire botanique national de Bailleul

HENDOUX Frédéric : Conservatoire botanique national de Bailleul

HOFF Michel : Muséum national d'histoire naturelle

MAGNANON Sylvie : Conservatoire botanique national de Brest

Coordination :

Hélène PERIER pour la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Nord-Pas-de-Calais

Comité de suivi de la rédaction du plan :

Antoine LOMBARD : MEEDDM (Bureau de la faune et de la flore sauvages)

Julien TOUROULT : ONF

Sophie DUNANT-MARTIN

Nicolas DRAPIER : ONF

Dominique LOPEZ-PINOT : ASTERS

Wouter VAN LANDUYT : Instituut voor natuur - en bosonderzoek

Eric PARENT : Agence de l'eau

Stéphanie HUC : CBN Alpin

Julien GUYONNEAU : CBN Franche-Comté

Catherine ZAMBETTAKIS, Sylvie MAGNANON : CBN Brest

Pierre LAURENCHET : Société française d'orchidophilie

Frédéric BLANCHARD : Fédération des conservatoires botaniques nationaux

Gilles PAILLAT : DIREN Bretagne

Remerciements :

Le CBNBI et la DREAL Nord-Pas-de-Calais tiennent à remercier l'ensemble des participants aux réunions du comité de suivi, les différents contributeurs ayant répondu aux sollicitations du rédacteur et les relecteurs ayant fourni des remarques.

Référencement :

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, 154 p.

DICOM-DGALN/COUV/10037

Septembre 2010

Conception graphique : MEEDDM/Aina Collin

Photo de couverture : Aline Bué



Ministère de l'Écologie, de l'Énergie,
du Développement durable et de la Mer,
en charge des Technologies vertes
et des Négociations sur le climat

Direction générale de l'Aménagement,
du Logement et de la Nature

92055 La Défense Cedex

Tél. 01 40 81 21 22



Conservatoire Botanique National

