



L'étrépage

15 ans de gestion sur la Réserve Naturelle Nationale des landes de Versigny (02)

Décembre 2016

Etudes de terrain et suivis : David FRIMIN, Thibaut GERARD, Jean-Christophe HAUGUEL, Adrien MESSEAN, Ludovic TAILLAND

Rédaction : Christophe ANANIE, Jean-Christophe HAUGUEL (CBNBI), Adrien MESSEAN, Mathilde REVE

Relecture : Emmanuel DAS-GRACAS, Jean-Christophe HAUGUEL (CBNBI)

Référencement bibliographique conseillé : ANANIE C., HAUGUEL J-C., MESSEAN A., et REVE M., 2013. L'étrépage, 15 ans de gestion sur la Réserve Naturelle Nationale des landes de Versigny (02). Conservatoire d'espaces naturels de Picardie, Amiens.

Sommaire

Préambule.....	4
I. Description du site.....	5
II. Historique du site.....	6
III. Objectifs	8
IV. Définitions et nature des opérations.....	8
V. Démarche	9
VI. Travail préalable à la mise en place des opérations	9
VI.1. Approche pédologique et détermination de l'épaisseur des produits à enlever	9
VI.2. Approche hydrologique et topographie	10
VI.3. Approche banque de semences du sol.....	11
VI.4. Approche expérimentale	14
VI.4.1 Phase opérationnelle de réalisation des placettes d'étrépage.....	14
VI.4.2. Etude scientifique	15
VI.4.3. Facteur inondation / exondation	15
VI.5. Analyse des résultats en 2000.....	16
VI.5.1. Pour la banque de semence.....	16
VI.5.2. Reconstitution d'un bas-marais à Jonc bulbeux et d'une lande humide.....	16
VII. Expérimentation de la mécanisation	17
VIII. Réalisation à l'échelle du site	18
IX. Bilan de l'étrépage sur les habitats de landes humides : données issues du travail expérimental de 1996	20
IX.1. Analyse des relevés phytosociologiques sur 3 placettes de 1997 à 2009 (poursuite du travail effectué en 2000).....	20
IX.1.1. Résultats de l'analyse.....	20
IX.1.2. Conclusion pour les 3 quadrats suivis	22
IX.1.3. Comparaison avec le quadrat non étrépage (Q).....	22
IX.2. Comparaison avec les relevés phytosociologiques de Marcel Bournérias (originaux non publiés, non datés, env. 1975) de landes humides <i>Ericetum tetralicis</i>	23
IX.3. Suivi d'un carré test étrépage réalisé en 1993	25
IX.4. Evolution des habitats du site de 1999 à 2009	25
X. Espèces remarquables dont les populations ont été favorisées par les travaux d'étrépage	28
X.1. Une espèce suivie suite à sa réapparition 5 années après l'étrépage : Le Lycopode des sols inondés.....	28
X.2. Espèces de la bryoflore des landes humides et habitats associés.....	29
X.3. Espèces de la faune des landes humides et habitats associés.....	31
XI. Conclusion	32
Bibliographie.....	33

Table des cartes

Carte 1 : Localisation du site de la RNN des landes de Versigny	5
Carte 2 : Périmètres de protection de la RNN des landes de Versigny	5
Carte 3 : Photographies aériennes de l'évolution de la végétation sur la RNN des landes de Versigny	7
Carte 4 : Cartographie de 1999 du projet d'étrépage sur la RNN des landes de Versigny	11
Carte 5 : Localisation en 1999 des stations de prélèvement pour l'étude des crypto-potentialités	12
Carte 6 : Evolution de la végétation entre 1999 et 2009	26
Carte 7 : Exemple de l'évolution 1999-2009 de la répartition d'une espèce floristique directement liée aux actions d'étrépage	30

Table des figures et tableaux

Figure 1 : Profil pédologique des 30 premiers cm du sol des clairières de lande humide.....	9
Figure 2 : Transect pédologique Est-Ouest de la partie Ouest des landes de Versigny (Bournérias et Maucorps, 1975 ; Caron, 1997)	10
Figure 3 : Schéma du nombre de graines présentes dans le sol en fonction de la profondeur étudiée sur les placettes A et B.....	12
Figure 4 : Schéma pédologique des carottes selon les placettes de prélèvements.....	13
Figure 5 : Schéma de répartition des principales espèces en fonction de la profondeur du sol sur les placettes A et B.....	13
Figure 6 : Graphiques d'analyse des placettes Q1, Q2 et Q3	20
Figure 7 : Graphique d'évolution de la richesse spécifique sur les quadrats étudiés	22

Table des tableaux

Tableau 1 : Relevé phytosociologique des différentes placettes Q1, Q2, Q3 et Q6.....	23
Tableau 2 : Relevé phytosociologique de différents habitats de landes humides (M. Bournérias, env.1975).24	
Tableau 3 : Tableau de suivi du carré test de 1997 à 2010	25
Tableau 4 : Tableau du suivi de la surface des habitats remarquables entre 1999 et 2009	25
Tableau 5 : Tableau des habitats naturels remarquables favorisés ou restaurés par les actions d'étrépage sur la RNN des landes de Versigny	27
Tableau 6 : Tableau des espèces remarquables suivies suite aux travaux d'étrépage.....	28
Tableau 7 : Tableau de suivi du Lycopode des sols inondés	28
Tableau 8 : Tableau de suivi de la population remarquable de bryophytes sur la RNN des landes de Versigny	29

Préambule

Créé en 1989, le Conservatoire d'espaces naturels de Picardie poursuit une mission d'intérêt général. A l'interface entre les collectivités, l'Etat, les partenaires techniques, les scientifiques, le public... il est un outil de diagnostic, de protection, de gestion et de valorisation du patrimoine naturel régional.

Au sein de ce patrimoine naturel remarquable, se trouvent « *les Usages de Versigny* » qui, dès les années 1950, étaient connus pour leur richesse patrimoniale. Marcel Bournérias (BOURNERIAS. 1953, BOURNERIAS et MAUCORPS. 1975) a permis notamment de mieux faire connaître le site d'un point de vue scientifique ainsi que de valoriser sa richesse auprès de la population locale.

La Réserve Naturelle des landes de Versigny a d'ailleurs été créée grâce à la motivation de personnalités scientifiques comme V. Boulet (BOULLET et al. 1991), acteur de la concertation préalable à la création de la Réserve Naturelle et Messieurs M. Bournérias et J. Maucorps, qui ont su démontrer l'intérêt de conserver le patrimoine naturel remarquable du site. D'autre part, la commune de Versigny, propriétaire, souhaitait ardemment ce classement. La procédure simplifiée a donc été employée. Les landes de Versigny ont ainsi été classées en Réserve Naturelle Nationale par le décret ministériel n°95-738 du 10 mai 1995, au titre de la loi n°76-629 du 10 Juillet 1976 relative à la protection de la nature et en application du décret n°77-1298 du 25 novembre 1977. Il est paru au Journal Officiel n°114 du 16 mai 1995.

Le Conservatoire d'espaces naturels de Picardie, travaillant de concert avec la commune de Versigny et les différents acteurs locaux, est devenu gestionnaire de la réserve en 1997.

Le classement du site en RNN a largement été justifié par la présence d'habitats, d'une faune et d'une flore patrimoniales. Cependant, les habitats remarquables étaient pour la plupart en mauvais état de conservation et leurs surfaces étaient assez relictuelles.

A la lecture de nombreuses données bibliographiques, il s'est avéré que le mauvais état de conservation des habitats pouvait être notamment dû à l'évolution des milieux naturels et plus précisément sur la RNN à l'arrêt du pâturage et de l'extraction de la terre de bruyères, les espèces pionnières liées au sol mis à nu disparaissant avec la fermeture du milieu comme ce fut le cas pour la Rossolis à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia*) ou le Lycopode des sols inondés (*Lycopodiella inundata*) disparu en 1994. Le Conservatoire d'espaces naturels de Picardie s'est donc orienté vers la réutilisation de cette pratique d'étrépage.

Suite au classement du site en RNN et une fois le Conservatoire d'espaces naturels de Picardie devenu gestionnaire, un premier plan de gestion 1999-2003 (DAS GRACAS et HAUGUEL, 1999) a été mis en place.

L'objectif de ce plan de gestion était de restaurer à grande échelle des habitats naturels remarquables, à savoir environ une trentaine d'hectares de landes sèches et humides et de prairies à Molinie bleue, habitats d'intérêt communautaire. Au travers du plan de gestion, différentes techniques de gestion ont été testées, un premier bilan de l'état du patrimoine naturel ainsi que des études préparatoires aux travaux de restauration ont été réalisés. Le plan de gestion ciblait notamment deux opérations principales pour atteindre la restauration de ces habitats :

- Le défrichement ;
- L'étrépage.

Ce document est ainsi un bilan des expériences et réalisations concrètes menées au cours des 15 dernières années (1997-2012) sur la restauration des habitats patrimoniaux par la technique de l'étrépage.

I. Description du site

Région : Picardie
 Département : Aisne (02)
 Commune : Versigny
 Superficie du site : 91,86 ha

Types de milieux tourbeux : Landes sèches et humides, bois de bouleaux, mares et gouilles oligotrophes

- Périmètres de protection du site :
- ZNIEFF n°220005034 des « Landes de Versigny » ;
 - Site NATURA 2000 « Landes de Versigny » ;
 - ZPS FR2212002 « Forêts picardes : massif de Saint-Gobain » ;
 - Inscrit aux Espaces Naturels Sensibles du département de l'Aisne ;

Propriétaire : Commune de Versigny

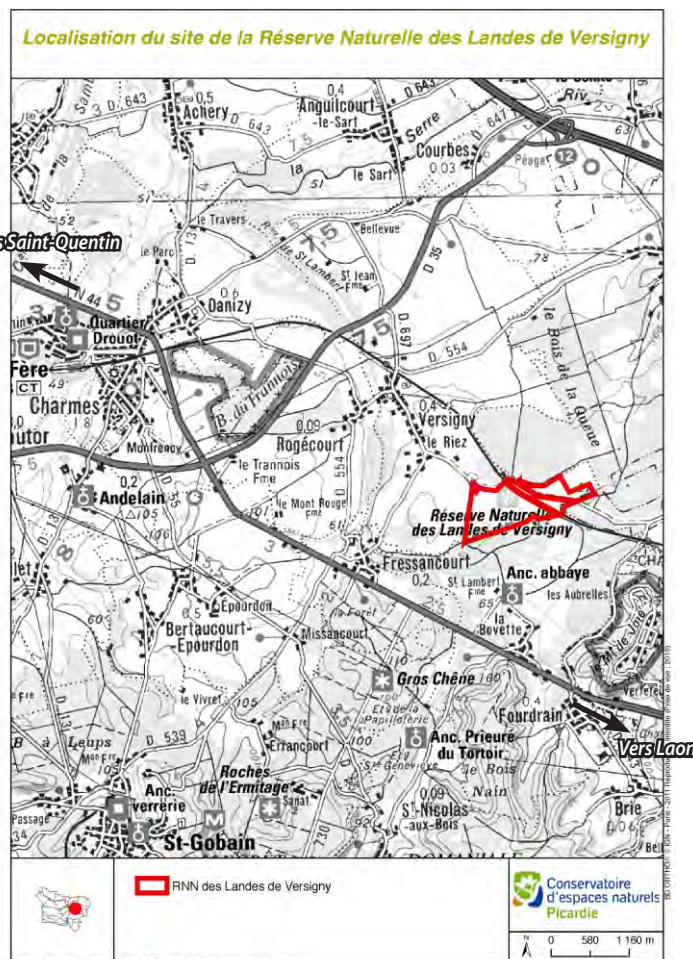
Organisme gestionnaire : Conservatoire d'espaces naturels de Picardie : convention de gestion puis bail emphytéotique de 18 ans signé en 2011.

- Groupements végétaux caractéristiques principaux :
- Landes sèches à Callune (*Calluna vulgaris*) ;
 - Landes tourbeuses à Bruyère à quatre angles (*Erica tetralix*) ;
 - Prairie humide à Molinie (*Molinia caerulea*) et à Cirse des anglais (*Cirsium dissectum*).

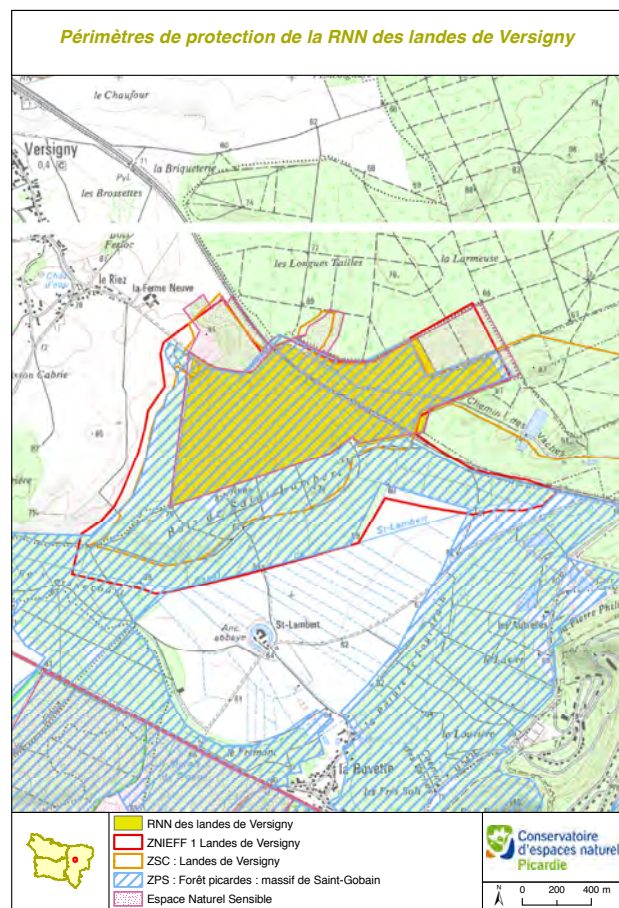
La RNN des landes de Versigny, d'une superficie totale de 91 ha 86 a est composée d'une mosaïque de végétations, landes sèches, landes tourbeuses, zones boisées, organisée en fonction du comportement des eaux de surface et de la nature des sols représentatifs de la région naturelle.

La RNN présente un intérêt géologique patrimonial du fait de la présence du phénomène de podzolisation. De plus, la dépression occupée par les landes de Versigny peut être assimilée à un grand impluvium recueillant les eaux de pluies et les conduisant vers un point de convergence au sud-est du site à proximité de la Mare à Zouzou. Ce processus abiotique est très caractéristique de la RNN.

A la vue de ces différents éléments, le site peut être considéré exceptionnel à l'échelle du Nord de la France.



Carte 1 : Localisation du site de la RNN des landes de Versigny



Carte 2 : Périmètres de protection de la RNN des landes de Versigny

II. Historique du site

L'évolution de la végétation et de la flore sur les landes de Versigny a pu être suivie régulièrement sur près de cinquante années. Une érosion lente du patrimoine a été constatée depuis le début jusqu'à la fin du XX^{ème} siècle. Cette érosion s'est accélérée lors des deux dernières décennies du XX^{ème} siècle. Comme le montrent les photographies aériennes ainsi que les données bibliographiques retrouvées, les landes de Versigny étaient faiblement embroussaillées au début du XX^{ème} siècle.

La végétation était essentiellement constituée de landes et de prairies humides. Le site était, de longue date, utilisé pour l'exploitation de la terre de Bruyère et pour le pâturage extensif. Le déclin des activités pastorales a entraîné une modification de la végétation. Le site s'est tout d'abord embroussaillé pour se boiser petit à petit. Entre 1950 et 1960, les fréquents incendies provoqués par les flammèches des locomotives à vapeur traversant les landes ont modifié une partie de la végétation et du paysage. Les surfaces brûlées ont été rapidement colonisées par des peuplements denses de Molinie, plante pyrophyte, et de jeunes boulaies équiennes.

Autrefois, avant l'expansion de la myxomatose et d'autres maladies, les populations de lapins devaient aussi participer au maintien de landes basses, ouvertes et diversifiées en broutant les pieds de callune et de bruyères. Ils favorisaient le développement des plantes herbacées de la strate inférieure, comme le Polygale à feuilles de Serpolet (*Polygala serpyllifolia*). Les populations ont chuté avec les maladies pour quasiment disparaître et, avec elles, le maintien d'une végétation herbacée. Cet élément supplémentaire a accéléré le boisement du site.

Ce boisement s'est fait au détriment des landes, des prairies et des espèces associées à ces milieux. Il n'existait plus à la fin du XX^{ème} siècle que quelques clairières de landes au sein des boisements. Pour les landes humides encore présentes, les dernières surfaces existantes

seraient issues des derniers étrépages réalisés dans les années 1960 pour l'exploitation de la terre de bruyère.

Cette exploitation a été pratiquée à des fins horticoles sur le site, au XX^{ème} siècle après l'arrêt du pâturage. Techniquement, cette pratique consistait à découper à l'aide d'un louchet des mottes de terre qui correspondaient aux horizons organiques superficiels du sol. La terre de bruyère était retournée pour favoriser le séchage. Les briquettes issues de ce travail étaient exportées des landes en fonction des commandes des horticulteurs comme nous l'indique Monsieur Chantereaux (maire actuel de Versigny).

Les surfaces dénudées étaient régulièrement inondées de façon temporaire. C'est au sein de ces espaces que Marcel Bournérias, dans les années 1960, a décrit notamment des groupements végétaux où s'épanouissaient des espèces pionnières comme la Rossolis à feuilles rondes et le Lycopode des sols inondés (BOURNERIAS & MAUCORPS, 1975).

On voit ainsi à la lumière de ces descriptions historiques, que le site recèle un patrimoine exceptionnel qui s'est malheureusement détérioré au fil des ans avec l'arrêt progressif des pratiques ancestrales. Dans ce contexte, un état des lieux du patrimoine naturel de la RNN est nécessaire afin de déterminer l'effet de ces changements de pratiques et de végétation sur le patrimoine naturel et de réaliser par la suite des travaux de grande ampleur pour retrouver une partie du patrimoine naturel d'antan.





Suite aux travaux de restauration menés, objet de ce bilan

Carte 3 : Photographies aériennes de l'évolution de la végétation sur la RNN des landes de Versigny

III. Objectifs

Les objectifs du premier plan de gestion (validé par le comité consultatif de la Réserve Naturelle des landes de Versigny en Janvier 1998) sont d'atteindre un bon état écologique pour le patrimoine naturel de la RNN en réalisant différents travaux de restauration.

• Gestion des habitats naturels remarquables

⇒ Gestion du système sec oligotrophe

Conservation et restauration des landes du *Calluno - Ericetum tetralicis* (LEMÉE. 1931 ; GÉHU et WATTEZ. 1975) et des pelouses silicicoles (habitats de la directive dite «Habitats»).

⇒ Gestion du système humide oligotrophe

Diversification et restauration des moliniaies turficoles et restauration des prairies du *Cirsio dissecti - Molinietum caeruleae* (WESTHOFF, DIJK & PASSCHIER. 1942 ; SISSINGH & DE VRIES IN WESTHOFF, DIJK, PASSCHIER & SISSINGH. 1946)

• Gestion des populations d'espèces

Restauration d'espaces de terre à nu et des conditions d'écoulements superficiels des eaux de pluie pour le retour du Lycopode des sols inondés (*Lycopodiella inundata*) et le renforcement des populations de Nard raide (*Nardus stricta*) et de Rossolis à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia*), espèces végétales remarquables et protégées par la loi en Picardie.

Concrètement, en 1999, les objectifs du plan de gestion consistaient en la restauration de 26ha de landes sèches et humides et de prairies para-tourbeuses à Molinie bleue afin d'assurer la conservation à long terme des habitats et des espèces associées les plus rares et les plus menacées de la Réserve Naturelle, du département et de la région.

Au sein de ces objectifs à long terme, des objectifs opérationnels étaient déclinés, à savoir notamment :

- Remise à jour de la banque de semence comprise dans les couches superficielles des sols en enlevant la litière et les matières végétales qui les recouvraient ;
- Remise à jour des horizons superficiels de sols moins chargés en matières humiques, là encore, en enlevant la litière et les matières végétales et / ou humiques les recouvrant.

De ces objectifs opérationnels découlent les actions d'étrépage qui vont être réalisées sur le site de la RNN des landes de Versigny. Il est à noter que les résultats de l'expérience réalisée par le Conservatoire d'espaces naturels de Picardie concernent ici les zones humides et plus précisément les landes humides et prairies à Molinie.

IV. Définitions et nature des opérations

L'étrépage est défini comme une « *technique de restauration écologique d'un sol consistant à en prélever une couche superficielle pour réduire sa teneur en matières organiques et favoriser ainsi l'installation d'espèces pionnières, tant végétales qu'animales. ... Il se distingue du décapage qui est pratiqué plus profondément* ». (Vocabulaire du développement durable, 2015).

Dans le cas des landes humides de la RNN, l'étrépage a consisté à enlever :

- La couche superficielle du sol qui est constituée des portions de plantes en décomposition (feuilles et tiges) que l'on appelle la litière (ou horizon humifère = couche d'humus). C'est là où se trouvent généralement enfouies les semences les plus récentes ;
- Une partie de la couche du sol qui est située sous la litière. Il s'agit d'une couche noire, sableuse, enrichie en matière organique et un peu grasse au toucher. Nous y retrouvons une banque de semences plus anciennes.

Ces couches de litière empêchent les graines de certaines plantes, présentes dans le sol, de germer car celles-ci ne reçoivent pas assez de lumière. Par ailleurs, elles sont asphyxiées ou supplantées par d'autres espèces de plantes plus adaptées dès lors qu'il y a une couche d'humus suffisante.

La présence plus ou moins importante de matière nutritive joue un rôle important sur la composition floristique. En effet, les plantes ont des stratégies différentes pour vivre. Chacune s'est adaptée différemment en fonction de son environnement. Certaines plantes se sont orientées pour vivre dans des conditions très difficiles et occuper des espaces où presque aucune autre plante ne se développe (peu de concurrence) par manque de matière nutritive ou d'eau notamment.

A l'inverse, certaines végétations se développent dans des endroits très favorables à la vie et sont donc très concurrentielles. Ces dernières ont tendance à éliminer les plantes moins compétitives.

C'est pourquoi enlever la couche superficielle a pour objectif également de modifier les paramètres d'abondance nutritive, de quantité d'eau présente et disponible.

De plus, ces opérations pour les zones humides ont également pour objectif de retrouver des niveaux topographiques (macro et micro) différents et diversifiés, générant des conditions d'habitats plus variées.

Enfin, le dépôt de matières organiques réalisé annuellement par la végétation au niveau du sol modifie la topographie

localement. Dans le cas d'un site comme les landes de Versigny cela entraîne des modifications sur la circulation de l'eau ainsi que le temps de présence de l'eau (rapport inondation / exondation).

Ces différents éléments sont primordiaux pour la végétation des zones humides car ils sont des facteurs de sélection pour la présence d'espèces selon le temps d'inondation et d'exondation.

V. Démarche

Le Conservatoire d'espaces naturels de Picardie a souhaité préciser cette démarche, avant d'entreprendre des opérations d'étrépage de grande envergure visées par le plan de gestion 1999-2003. Cette dernière passait par plusieurs étapes.

La première était de rassembler les données existantes parmi les nombreuses études et productions réalisées. Les informations concernant les travaux d'exploitation de la terre de Bruyère ont pu être couplées aux données de terrain relevées par Marcel Bournérias (BOURNERIAS & MAUCORPS, 1975). Il s'agit également de l'étude des sols menée dans les années 1970 et des informations transmises par Jean Maucorps (BOURNERIAS & MAUCORPS, 1975).

Ces éléments étaient toutefois insuffisants pour intégrer tous les paramètres nécessaires à la réussite des travaux de restauration des habitats ciblés. Il a fallu compléter ces acquis. Les études hydrologiques et topographiques, ainsi que l'étude du patrimoine semencier des sols ont permis d'acquérir de nouvelles connaissances (CBNBL, 2000).

Parallèlement, le Conservatoire a mené des expérimentations sur le terrain afin de pouvoir mieux apprécier les données acquises par les études et se confronter aux réalités et contraintes de terrain. Il s'agissait également de connaître l'évolution de la végétation et la structuration des communautés végétales au cours des années suite à la mise à nu du sol.

Pour finir, les expérimentations nous ont permis également d'établir des comparaisons techniques et financières de différents modes opératoires.

L'ensemble de ces données bibliographiques et expérimentations à petite échelle nous a permis de mieux engager l'étrépage sur de plus grandes surfaces.

VI. Travail préalable à la mise en place des opérations

VI.1. Approche pédologique et détermination de l'épaisseur des produits à enlever

D'un point de vue pédologique, et sur la base des études scientifiques menées sur le site dès 1973 par Jean Maucorps, pédologue à l'Institut National de la Recherche en Agronomie de Laon, deux types de sols peuvent être l'objet d'étrépage superficiel sur ce site :

- Le podzol humide ;
- Le sol hydromorphe à gley profond.

Dans les deux cas, les opérations envisagées visent à enlever la litière (horizon A0 du podzol humide) et à mettre à nu les horizons A1.

L'étrépage qui était autrefois mené sur le site mettait à nu des horizons A2 et l'ablation des horizons A0 et A1 (il s'agissait alors de l'exploitation de la terre de bruyères).

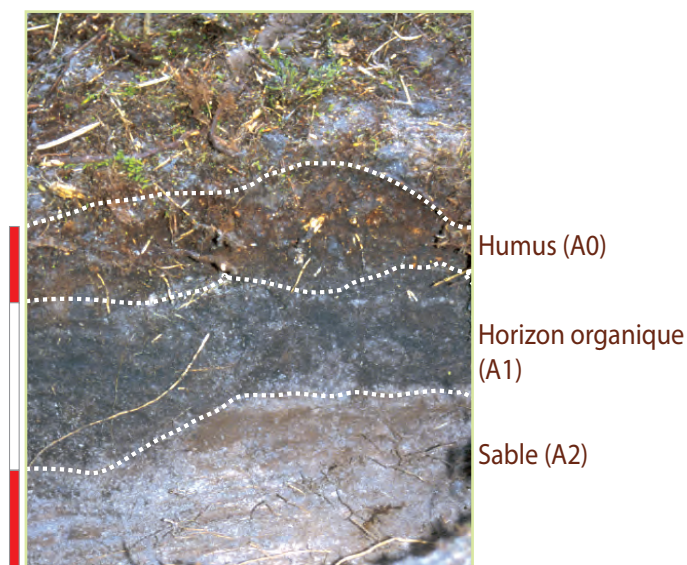


Figure 1 : Profil pédologique des 30 premiers centimètres du sol des clairières de lande humide

Les produits à enlever (A0) sont essentiellement des produits végétaux :

- Rémanents résultant de la coupe des taillis et de futaies de bouleaux ;
- Tapis et touradons de Molinie bleue (mulch) ;
- Litière de graminées, de Callune et de feuilles mortes.

Une analyse des litières réalisée en 1973 par Jean Maucorps au sein des landes donne un aperçu des caractéristiques chimiques de celles-ci :

- PH de l'eau contenue 3,7 ;
- % de matières organiques 38 % ;
- % de carbone 19 % ;
- % d'azote 0,57 % ;
- Rapport C / N 30,8.

Un travail de terrain a complété les données bibliographiques afin de mieux évaluer ce paramètre. L'analyse des sols pour ce genre d'opération est incontournable. Il serait en effet très délicat de s'engager dans une opération d'envergure sans avoir une connaissance précise de ce que l'on a sous la végétation. L'absence de cette étape hypothéquerait l'obtention de résultats. C'est pourquoi, au-delà des données récoltées, une mise à jour des informations sur la répartition des différents sols du site s'est opérée lors de cette phase préalable aux travaux.

Le secteur de prospection a été concentré essentiellement autour des zones à fort enjeu patrimonial. De manière complémentaire, plus de 40 carottes pédologiques ont donc été prélevées et analysées durant l'automne 1999 par le Conservatoire d'espaces naturels de Picardie.

Ce travail nous a indiqué les potentialités des différentes zones grâce aux croisements des informations établies par les autres études.

VI.2. Approche hydrologique et topographie

Une partie des habitats ciblés est composée de plantes typiques des zones humides. Pour certaines espèces, une inondation est indispensable à leur survie. Le facteur eau correspond donc à un élément majeur à prendre en compte dans les travaux de restauration. Cet aspect est d'autant plus important qu'au cours des années 1980 un réseau de drains a été creusé afin de faciliter la circulation des engins motorisés pour l'exploitation du bois. Ces travaux ont entraîné une diminution des zones inondées et ont donc engendré la dégradation des sols et la destruction de nombreuses plantes.

En lien avec ces différents facteurs, il apparaît donc que la réalisation d'une étude du fonctionnement hydrologique est primordiale.

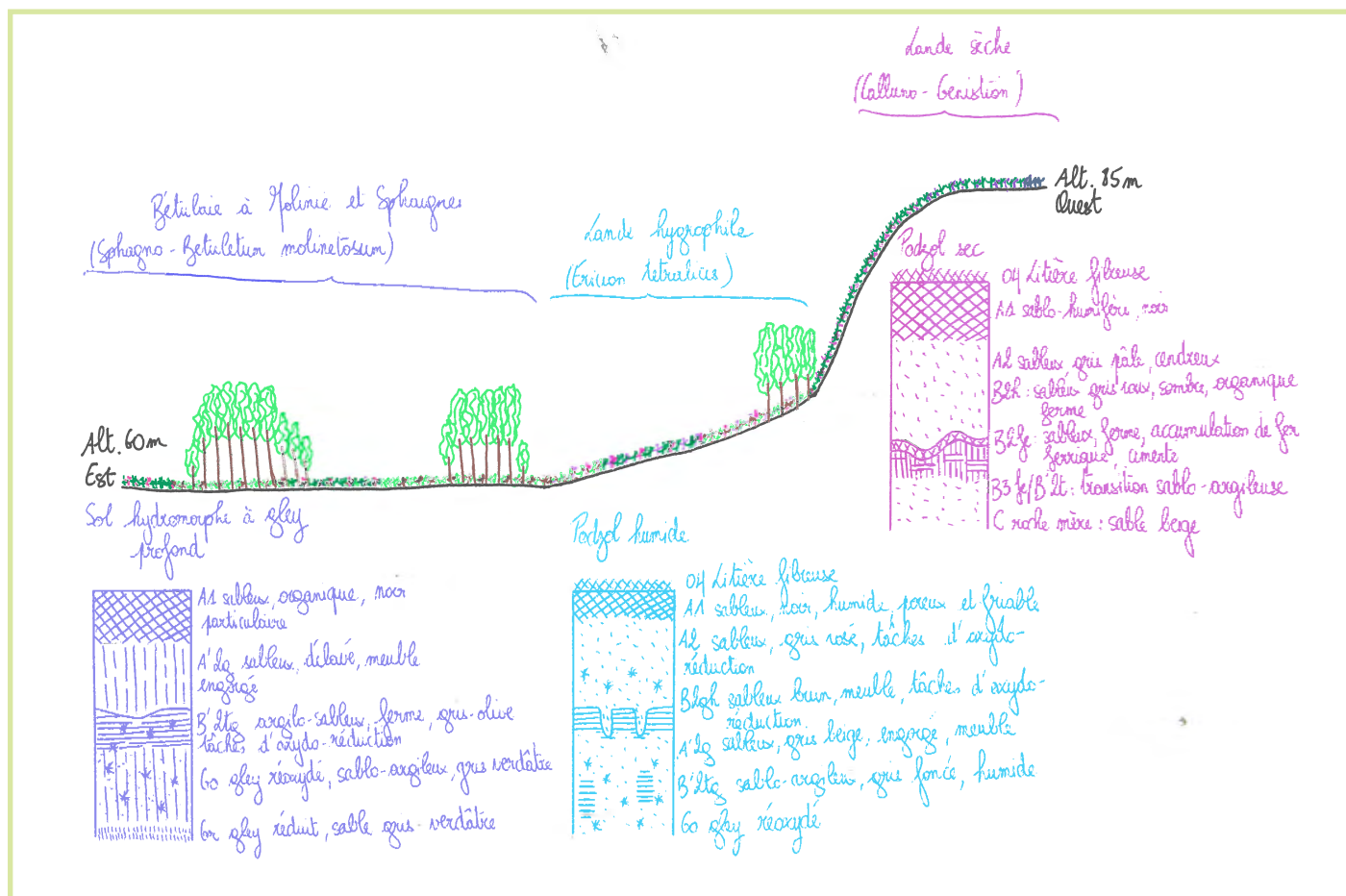


Figure 2 : Transect pédologique Est-Ouest de la partie Ouest des landes de Versigny (Bournerias et Maucorps, 1975 ; Caron, 1997)

Le croisement des données de topographie et piézométrie de la RNN de Versigny (CARON, 1997) nous a permis d'identifier les secteurs les plus sensibles aux inondations d'où découle une végétation adaptée à ces conditions hydrologiques.

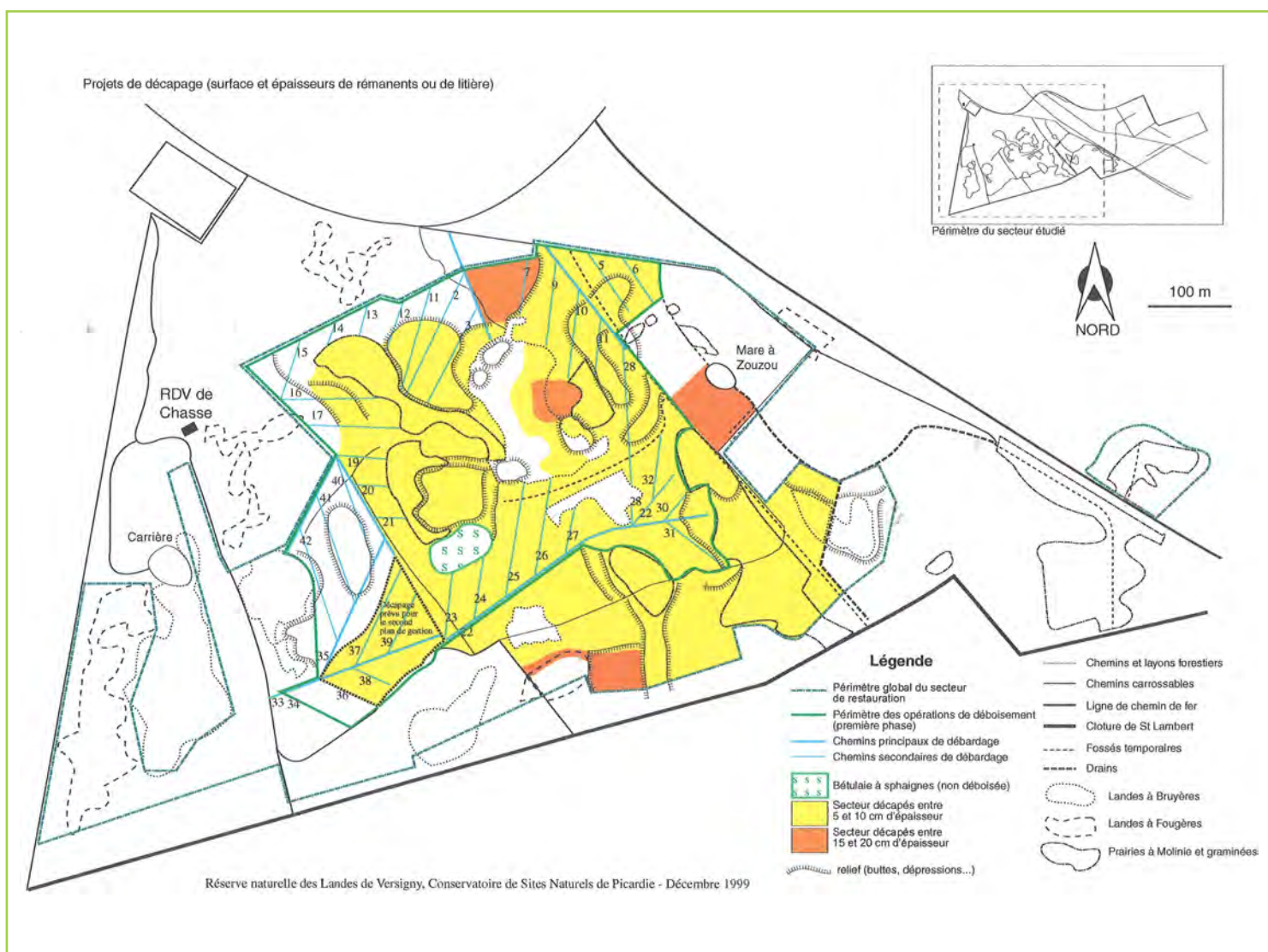
En résumé et de façon schématique, dans les zones où l'inondation est prolongée, nous pourrions retrouver les bas marais acides, les mares, et dans les zones où celle-ci est très faible, la lande humide.

Ce travail théorique couplé au travail de diagnostic écologique de l'époque et antérieur (données bibliographiques et photographiques) a fortement participé à l'établissement de la cartographie des opérations de restauration des habitats

humides par le Conservatoire. Il a essentiellement aidé à la localisation des opérations d'étrépage à réaliser.



VI.3. Approche banque de semences du sol



Carte 4 : Cartographie de 1999 du projet d'étrépage sur la RNN des landes de Versigny

Suite aux premières études présentées précédemment et aux échanges avec le Conservatoire Botanique National de Bailleul, il a été décidé d'entrevoir la préparation de ces travaux sous un angle complémentaire. Le Conservatoire Botanique National de Bailleul est donc intervenu pour réaliser une étude

inhabituelle. Il lui a été demandé de préciser, sur différents secteurs, les épaisseurs précises de produits à enlever afin de favoriser le retour d'espèces spécifiques comme le Scirpe à nombreuses tiges (*Eleocharis multicaulis*) et la Linaigrette à feuilles étroites (*Eriophorum polystachion*) en bas marais acide.

Il s'agit plus précisément d'établir au travers de placettes représentant 3 secteurs de la réserve :

- Le potentiel semencier du sol ;
- Un diagnostic des potentialités végétales latentes afin de favoriser l'expression optimale des communautés végétales remarquables.

Ces placettes ont été réalisées :

- Placette A : placettes au sein d'une prairie à molinie ;
- Placette B : placettes au sein d'une prairie évoluée en saulaie-bétulaie ;
- Placette C : placettes au sein d'une clairière avec essentiellement de la molinie.

Les prélèvements d'échantillons de sol ont été effectués à l'aide d'une tarière manuelle dans les placettes tous les 2 mètres selon un transect de 10 m, pour une profondeur allant de 19 à 37 cm, afin d'évaluer l'homogénéité de la banque de semences.

Ces carottes de sol ont été emmenées en laboratoire afin d'être fractionnées et conditionnées. L'objectif de ces opérations, une fois le schéma pédologique du sol réalisé, était de récupérer les graines contenues par tranches de 5 cm de carottes. Ces graines ont ensuite été mises en culture afin d'assurer la détermination des espèces présentes selon des protocoles précis.

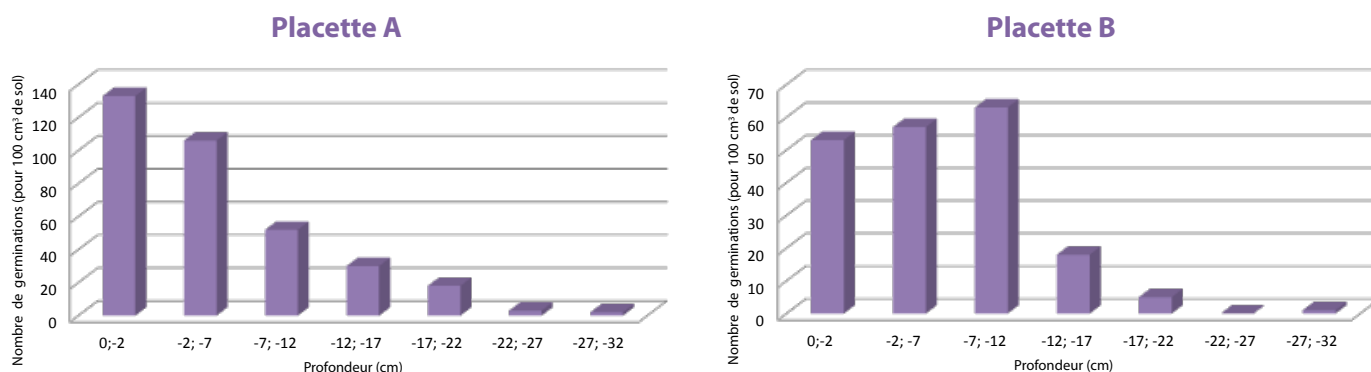
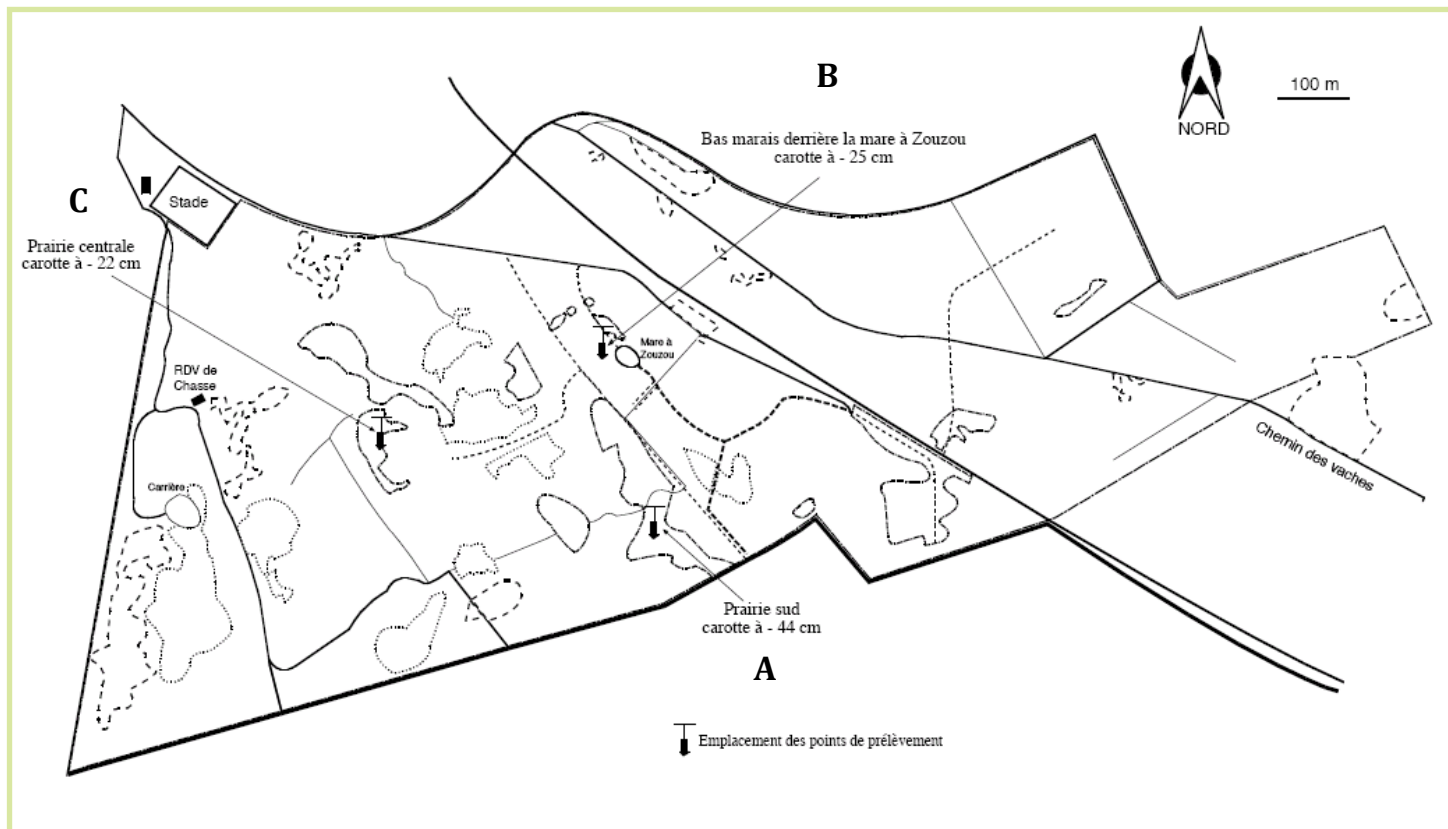


Figure 3 : Schéma du nombre de graines présentes dans le sol en fonction de la profondeur étudiée sur les placettes A et B



Carte 5 : Localisation en 1999 des stations de prélèvement pour l'étude des crypto-potentialités

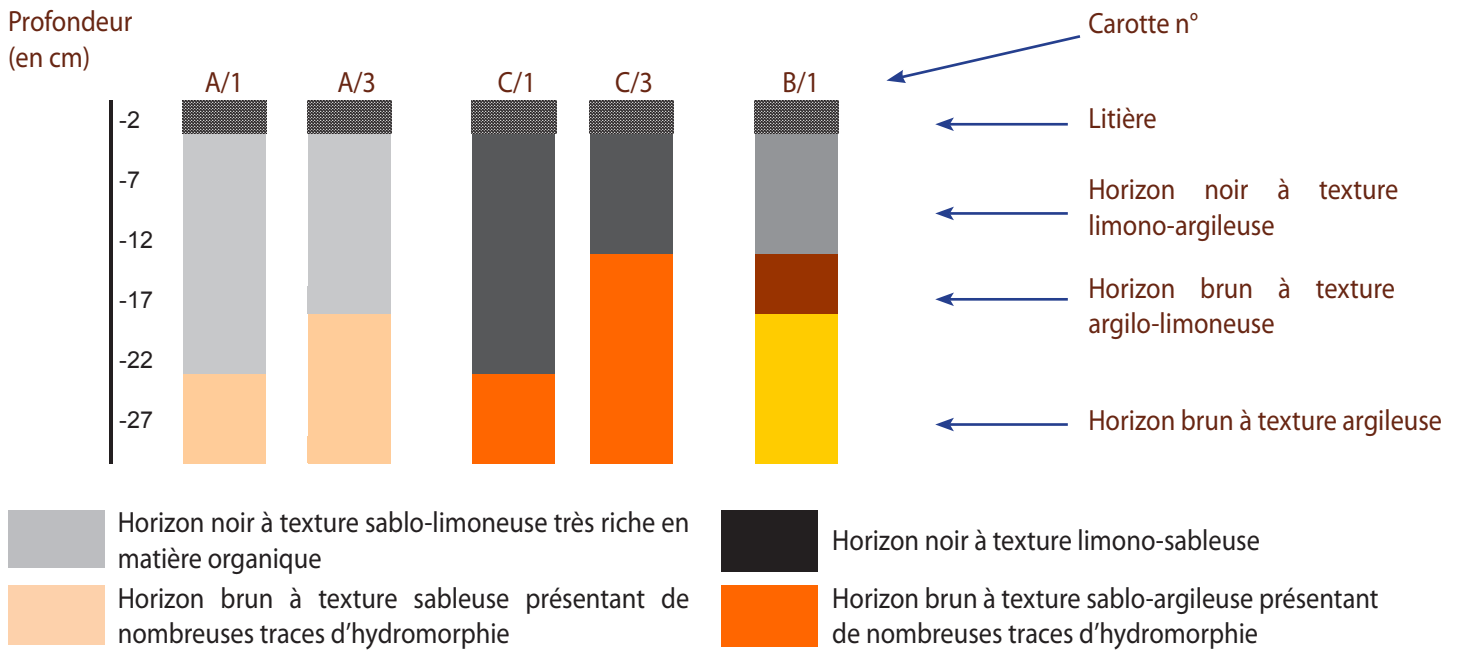


Figure 4 : Schéma pédologique des carottes selon les placettes de prélèvements

Les conclusions de l'étude nous indiquent que la banque de semences a révélé peu d'espèces. De plus, les espèces présentes dans le sol étudié n'ont pas montré de banques séminales très volumineuses à l'exception des Juncus. Les données issues de l'étude montrent également les

profondeurs adéquates d'étrépage et que la diversité potentielle en espèces diminue avec la profondeur. Néanmoins, l'existence de semences d'espèces bio-indicatrices de stades jeunes acidiphiles laisse entrevoir la possibilité de restaurer des bas marais acides.

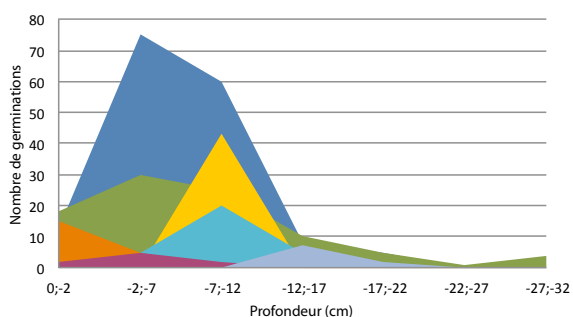
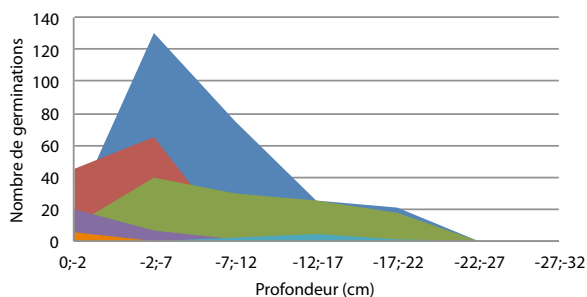


Figure 5 : Schéma de répartition des principales espèces en fonction de la profondeur du sol sur les placettes A et B

La flore des banques de semences des sols des landes de Versigny peut donc être étudiée comme source :

- D'espèces disparues de la surface des placettes en raison de la dynamique de colonisation de la Molinie et des ligneux. On peut citer les cas du Jonc bulbeux (*Juncus bulbosus*), de la Renoncule flammette (*Ranunculus flammula*) ou du Scirpe sétacé (*Isolepis setacea*) absents des relevés floristiques effectués lors de l'étude ;
- De populations d'espèces peu abondantes en surface et constituant notamment des végétations de bas-marais acides ou des *Littorelletea* ;
- D'expression potentielle par le biais des indicateurs d'habitats, d'un patrimoine de haute valeur, mais possédant des banques de semences faibles et éparées.



Réalisation des placettes d'étrépage

En 1996, le Conservatoire d'espaces naturels de Picardie a conduit des opérations expérimentales d'étrépage afin d'estimer les capacités de retour de la lande humide et d'envisager les possibilités de restauration de cet habitat à une grande échelle.

VI.4. Approche expérimentale

VI.4.1. Phase opérationnelle de réalisation des placettes d'étrépage

L'approche expérimentale s'est faite en plusieurs temps. Celle-ci a commencé de manière précoce en 1993 sous la forme d'un chantier avec des bénévoles. Cette action avait pour objectif de concrétiser les échanges et les engagements administratifs réalisés depuis plusieurs années autour de la préservation des landes de Versigny. Il a réuni des représentants de la commune et différents bénévoles dont ceux du Conservatoire d'espaces naturels de Picardie. L'action menée a consisté à étréper un secteur au milieu de la lande sénescence. L'opération s'est déroulée au sein d'une clairière située à l'Ouest de la réserve. Ce travail était avant tout partenarial et initiateur des travaux à réaliser dans l'avenir.

L'étrépage a été réalisé dans une clairière occupée par une lande humide du *Calluno vulgaris-Ericetum tetralicis* (GÉHU & WATTEZ, 1975). L'état initial, réalisé par le Conservatoire Botanique National de Bailleul, montre qu'il s'agit d'une lande sénescence (GIMINNGHAM, 1992) haute de 70 à 80 cm. La Callune, la Bruyère à quatre angles et la Molinie bleue forment l'essentiel du tapis végétal. Ainsi le nombre d'espèces moyen par relevé n'est que de 4.

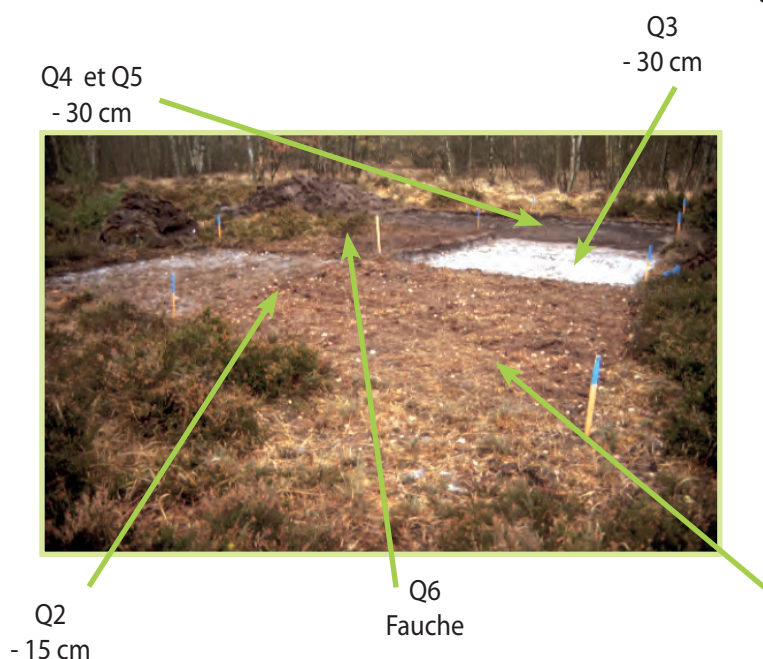
Le sol est un podzol humo-ferrugineux hydromorphe avec un humus de type mor, épais d'environ 5 cm, un horizon A1, noir et chargé en acides humiques d'une épaisseur variant de 6 à 15 cm et un horizon A2 sableux, de 50 cm.

Les travaux concernent cinq placettes de 4 mètres de côté, étrépees en novembre 1996 à la houe lorraine. Les différents traitements appliqués à ces placettes sont :

- Q1 : étrépage à 5 cm de profondeur, à la base de l'humus (horizon A0) du podzol hydromorphe ;
- Q2 : étrépage à 15 cm, au niveau de l'horizon A1 du podzol hydromorphe ;
- Q3 : étrépage à 30 cm, au niveau du sable de Bracheux ;
- Q4 : étrépage à 30 cm, puis dépôt de l'horizon A1 de Q3 émiétté et tamisé ;
- Q5 : étrépage à 30 cm, avec même traitement que Q4 mais dans une situation plus inondable.

Les placettes Q4 et Q5 ont été très inondées et donc rapidement inexploitable pour la lande humide. Les résultats sont redondants avec la placette Q3.

La placette Q6 a seulement subi une opération de fauche en 1996, elle sert donc de placette témoin.



Localisation des placettes d'étrépage

VI.4.2. Etude scientifique

L'opération expérimentale d'étrépage s'est accompagnée d'une étude scientifique sur la recolonisation des zones mises à nu par la végétation (HAUGUEL, 2002 et 2008). Cette expérience avait plusieurs objectifs précis :

- Connaître le type de groupement végétal issu de la germination de la banque de semence en fonction de la profondeur d'étrépage ;
- Comprendre les étapes de la recolonisation du sol par la végétation après étrépage ;
- Analyser la dynamique de quelques populations de plantes remarquables ou typiques de la lande et de ses groupements satellites (*Drosera rotundifolia*, *Calluna vulgaris*).

Afin de cartographier les plantes dans les placettes, un cadre de 4 m de côté en aluminium, parcouru par un réseau de fil en nylon formant un quadrillage de 20 x 20 cm, a été conçu. Un profil topométrique de chaque placette a été réalisé selon ce maillage.



Cartographie et relevés des placettes

La cartographie des espèces présentes a été réalisée sur un fond au 1/10^{ème} quadrillé.

Le stade phénologique a été noté selon la distinction «plantules de l'année» / «individu de plus d'un an». Cette méthode est inspirée du travail de J. Durfort (DUPIEUX, 1998).

Les relevés ont été effectués une fois par an entre 1997 et 2000 inclus, au cours d'une période comprise entre le 15 et le 30 août. Les cartographies des placettes ont ensuite fait l'objet d'un traitement statistique. Pour chaque année et pour chaque placette, la fréquence de chaque espèce dans les carrés de 400 cm² a été calculée.

Il convient de rappeler que l'étude a porté sur la reconstitution du tapis végétal en se basant sur la dynamique de quelques espèces structurantes ou indicatrices des habitats suivis en fonction de certains paramètres édaphiques (type de substrat, inondabilité...). Il s'agit donc d'une approche synécologique des communautés végétales étudiées.

Avant d'aborder les éléments d'interprétation des résultats, il est bon de rappeler différents points. En effet, il faut préciser que si l'objectif initial était d'étréper des placettes à profondeur constante (-5cm, -15 cm et -30cm), le profil topométrique montre que ces profondeurs varient significativement :

- de -3 à -14 cm pour la placette étrépee normalement à -5 cm ;
- de -10 cm à -18 cm pour celle étrépee à -15 cm ;
- de -22 cm à -35 cm pour celle étrépee à -30 cm.

Le travail manuel à la houx lorraine est donc à l'origine d'une hétérogénéité de surface importante. Ce facteur a été pris en compte lors de l'analyse des relevés de terrain géo-référencé.

VI.4.3. Facteur inondation/exondation

De manière synthétique, les placettes Q3, Q4 et Q5 ont été inondées quasiment en permanence du début décembre jusqu'à la fin-mai de chaque année. Du fait d'épisodes exceptionnels, elles ont été exondées en mars-avril 1997 et inondée en juillet 2000 et 2001. Redondants avec Q4 et Q5, seuls les résultats de Q3 ont été traités ici.

Les placettes Q1 et Q2 ont été inondées dans leurs parties basses de la mi-décembre à la mi-mars, exceptionnellement en mai 1997, en avril 1998 et en juillet 1999 et de mai à août 2000 pour la placette Q2.



Visualisation de la placette Q3

VI.5. Analyse des résultats en 2000

Une description exhaustive des données relevées et une analyse complète de ces dernières ont été réalisées en 2002 par le Conservatoire d'espaces naturels de Picardie. Les éléments de cette partie en sont une extraction synthétique.

VI.5.1. Pour la banque de semence

L'hypothèse de la contribution majeure de la banque de semence à la recolonisation de la végétation a été vérifiée. Il convient d'analyser la composition de cette banque de semence pour les différents horizons pédologiques.

L'étude du CBNBI montrait qu'il y avait peu d'espèces dans les carottes. La recolonisation des placettes est due en partie à la banque de semences mais on peut aussi mettre en hypothèse un apport de graines et de spores depuis les habitats voisins de la zone étrepée.

Les résultats des placettes Q1 et Q2 montrent que l'horizon A1 renferme les semences de nombreuses espèces de la lande et des groupements pionniers et régressifs associés : la Bruyère à quatre angles, la Callune commune, la Rossolis à feuilles rondes, la Molinie, mais aussi dans une moindre mesure le Jonc squarreux (*Juncus squarrosus*).

L'horizon A2 (résultats de Q3) renferme surtout les semences du Jonc bulbeux, la Bruyère à quatre angles et la Molinie bleuâtre étant encore significativement présentes.

VI.5.2. Reconstitution d'un bas-marais à Jonc bulbeux et d'une lande humide



Jonc bulbeux (Juncus bulbosus)

L'analyse des données relevées montre l'importance de l'impact de l'inondation sur la structuration de la lande du *Calluno vulgaris-Ericetum tetralicis* ou d'un bas marais à Jonc bulbeux. La conséquence du temps inondation/exondation apparaît comme le facteur fondamental à la structuration de ces habitats.

En effet, prenons l'exemple de la lande humide, il suffit d'une année d'inondation exceptionnelle pour réduire fortement la fréquence des espèces constituant la lande humide au profit d'espèces très compétitives comme la Molinie. Le groupement peut donc rapidement évoluer vers une moliniaie dense au lieu d'une lande. Cependant l'intervention des herbivores, notamment le pâturage peut contrebalancer le phénomène. La Molinie est effectivement plus appétante que les Ericacées ; sa consommation peut freiner son expansion fatale à la lande.

Pour les secteurs plus inondés (corrélation d'ailleurs au niveau des carrés tests entre l'inondation et la profondeur creusée), le bas marais à Jonc bulbeux a eu tendance à s'installer.

Le Jonc bulbeux et la Molinie présentent des adaptations particulières pour survivre lorsque le sol est inondé sous 15 cm d'eau jusque tard au printemps. Ainsi le Jonc bulbeux développe des tiges flottantes lui facilitant les échanges gazeux et la Molinie édifie des touradons où se trouvent les bourgeons hivernants, ce qui lui permet de rester émergé en cas d'inondation. De plus la Molinie peut démarrer sa croissance végétative tard en saison, parfois début juillet.

En conclusion, il est ressorti que pour régénérer une lande humide jeune, à partir d'une lande sénesciente, il convient, dans les conditions propres au site, de privilégier un étrepage très superficiel, localisé à la base de la couche humifère, dans des secteurs présentant peu de risques d'inondation prolongée.

De plus, un étrepage très superficiel présentera les avantages suivants :

- La préservation d'une partie importante de la banque de semence au cas où il serait nécessaire de renouveler l'opération ;
- La diminution des coûts d'intervention ;
- La diminution des volumes à exporter.

VII. Expérimentation de la mécanisation

Les données acquises par le biais des études ont permis l'établissement du premier mode opératoire à mener pour réaliser un étrépage de restauration des habitats naturels prioritaires des landes de Versigny. Elles ont participé également à établir un premier mode opératoire. Cependant, cette approche était uniquement bibliographique et théorique. C'est pour cette raison que nous nous sommes engagés rapidement dans l'expérimentation afin de confronter les conclusions des premières études aux réalités du terrain.

Les premières expériences ont été rapidement réalisées car il était primordial d'acquérir de nouvelles connaissances sur le développement et la structuration de la végétation après l'étrépage (ou le décapage) et d'avoir également plusieurs années de recul nécessaires à la bonne analyse des résultats. Le second intérêt de l'expérimentation était d'affiner la technique d'étrépage et de trouver le meilleur mode opératoire.

Aussi, une opération de restauration d'habitats ciblés par le plan de gestion à partir d'un boisement de Bouleau pubescent (~30 ans) a été menée en automne-hiver 1998-1999. L'opération a d'abord consisté en la coupe de 0,8 ha de bois.

Suite à cette intervention et l'abandon du ratissage fin (en raison des coûts trop importants pour une réalisation manuelle), une expérimentation d'étrépage à l'aide d'une mini-pelle a été effectuée.

L'utilisation d'une mini-pelle et d'un basculeur a permis d'étudier les limites d'un certain type de matériel et d'intervention sur le site.

Les objectifs techniques étaient les suivants :

- Connaître la capacité des engins à effectuer le travail envisagé et en déduire leur efficacité ;
- Appréhender la réaction du site, et notamment des sols, à l'utilisation de ces engins ;
- Estimer les besoins d'essouchage avant intervention

en fonction des milieux ;

- Gérer au mieux l'exportation des produits extraits, notamment par la mise en place d'un cheminement adéquat.

L'ensemble des éléments recueillis lors du déroulement de cette opération mécanisée a permis de dresser un cahier des contraintes techniques et de mettre en perspective les conditions d'intervention pour les opérations futures :

1/ La première constatation est que ce type de chantier doit de préférence avoir lieu entre fin août et fin octobre durant la période d'étiage.

2/ D'un point de vue technique, ce type de mini-pelle s'est avéré techniquement insuffisant pour mener correctement l'étrépage en moliniaie et en présence de souches, mais tout à fait correct pour l'étrépage en secteur de landes.

Le type de basculeur employé est également inadapté pour ce genre d'intervention.

3/ La création de petites ornières ne semble pas préjudiciable au patrimoine naturel, mais le test réalisé confirme la nécessité d'établir un schéma de circulation des engins, lors de l'enlèvement du bois coupé mais aussi et surtout, lors des travaux d'étrépage.

4/ La présence de souches sur la surface à étréper ne pose pas les mêmes problèmes en fonction de la nature du sol et de l'alimentation hydraulique du secteur à étréper. L'essouchage pourra se faire lors de l'étrépage en fonction des contraintes locales.

5/ L'intervention a permis de révéler l'hétérogénéité du terrain.

6/ Ces tests ont également démontré que le ratissage manuel était une opération extrêmement lourde sans moyens mécaniques et qu'une fois les moyens mécaniques mobilisés, il est aussi rapide et plus efficace de recourir à l'étrépage.

7/ Enfin, ces tests ont permis d'envisager les types d'engins utilisables pour l'entretien des habitats de la Réserve Naturelle



Expérimentation de la mécanisation des travaux par la location de petit matériel



Etrépage mécanique à grande échelle

c'est-à-dire l'étrépage de petites surfaces (0,5 ha par an) de lande. Il est apparu que la mini pelle utilisée pour ce chantier peut permettre de conserver ces habitats pionniers. Cependant, les limites de ce type de matériel ont été évoquées pour la restauration, notamment dans les molinaies, qui nécessitera un matériel plus performant que ce soit en termes de portance que de puissance.

VIII. Réalisation à l'échelle du site

Ces analyses fines et études des résultats d'expérimentation expliquent en partie les raisons pour lesquelles les premiers travaux d'ampleur ont été réalisés seulement en 2002 (décalage avec les prévisions du plan de gestion). Toutefois, ce n'est pas uniquement la seule explication. En effet, il faut imaginer que les secteurs ciblés par la restauration étaient majoritairement boisés. Ainsi avant de pouvoir engager une restauration de grande ampleur du site, il a fallu dans un premier temps défricher ces espaces et pour cela en avoir une autorisation administrative. Cette dernière a été obtenue en 2002. Les déboisements planifiés des surfaces (22hectares) n'ont pris fin qu'en 2006. Ils ont été réalisés par l'ONF, un exploitant de bois mais également par des bucherons et des débardeurs à cheval. De plus, environ 4ha ont été déboisés par les habitants de la commune de Versigny.

Suite aux défrichements, les opérations d'étrépage de grande ampleur ont pu être engagées. Le Conservatoire a choisi de débiter par l'étrépage d'un hectare en 2002 avant de réaliser les dix autres hectares par la suite. Cette première phase de travaux fut essentielle pour la bonne mise en œuvre des dix autres hectares restants.

En effet, ces travaux étaient réalisés par un prestataire pour la première fois. Notre choix se porta sur une entreprise de terrassement local (qui opère ponctuellement dans les fouilles

archéologiques). Il a été difficile pour l'entreprise d'établir un coût pour cette prestation du fait de la difficulté d'évaluer le volume de matière à évacuer. Néanmoins, un devis a été établi et les partenaires financiers ont accepté de réaliser cette opération.

Dans un second temps, la réalisation de ces travaux a montré à quel point il était primordial de bien choisir son pelleteur. En effet, il faut une personne à l'écoute des données transmises par le personnel du Conservatoire.

La météorologie s'est avérée une nouvelle fois le critère déterminant pour le séchage des produits à exporter.

La prestation a nécessité la présence permanente d'un salarié du Conservatoire afin d'affiner les profondeurs d'étrépage. Les meilleurs résultats obtenus lors de cette opération se situent au plus près des landes contiguës aux zones travaillées.

L'intérêt de travailler avec une pelleteuse puissante s'est confirmé. L'étrépage respecte mieux les courbes de niveau et nous obtenons moins de microrelief que lors de l'étrépage manuel. Cela permet également au besoin de n'arracher que la végétation lorsque la couche A1 est très fine.

Financièrement parlant, cette opération a permis de démontrer l'intérêt de travailler avec des engins plus puissants et sur des surfaces plus importantes.

Il en ressort les éléments suivants :

- **Etrépage manuel (1996) : 80 m²**

Matériel : débroussailleuse, houe lorraine, chevaux de trait pour l'exportation.

Coût : personnel : 4 000 €, chevaux de trait : 1000 €

Coût à l'hectare : 625 000 €

- **Etrépage mécanique (1998) : 500 m²**

Matériel : Pelle mécanique de 3,4 tonnes sur chenilles (350 g/cm²) équipée d'un godet lisse de curage, basculeur de 1,8 m³ à

quatre roues motrices (140 g/cm² à vide).

Coût : location du matériel : 1 800 €, personnel : 1 250 €.

Coût à l'hectare : 61 000 €

• Etrépage mécanique (2002) : 1 ha

Matériel : Pelle mécanique de 24 tonnes sur chenilles (200 g/cm²) équipée d'un godet lisse de curage, Tractobenne de 15 m³ (300 g/cm² à vide) ou tracteur avec remorque.

Coût de personnel : 1 000 €,

Location matériel + chauffeur : 6 000 €

Coût à l'hectare : 7 000 €

Riches de ces informations complémentaires, les travaux réalisés les années suivantes se sont effectués par tranche de 2 à 4 hectares. Le pelleteur a été choisi suivant le profil attendu par le personnel du Conservatoire et l'entreprise a su mettre à disposition une personne adéquate pour ce genre de travail. Pour illustrer la demande, le personnel du Conservatoire a présenté au pelleteur les carrés test de 1996, les résultats et l'intérêt écologique de l'opération. La vue des carrés les plus profonds sans végétation a été très pédagogique.

Une fois de plus, le personnel du Conservatoire s'est relayé pour calibrer la quantité de sol à enlever. Cependant, le conducteur de l'engin a rapidement compris les attentes du Conservatoire puis obtenait au bout de quelques minutes de meilleurs résultats sans indications et surtout demandait des éléments supplémentaires à chaque doute.

La partie étrépage se déroula sans problème majeur et donna pleinement satisfaction.

Mais la partie la plus difficile et la plus coûteuse s'est avérée être l'évacuation des rémanents. Différentes techniques ont dû être employées pour exporter toute la matière. Pour les zones les plus humides, l'étrépage et l'évacuation en 2003 ont été réalisés en période sèche.

Pour les autres surfaces, elles n'ont pu être traitées la même année et n'ont pas pu bénéficier des conditions météorologiques favorables. Il a donc été fait le choix d'étréper et de sortir les rémanents un ou deux ans après, dans le but de laisser le temps au produit de s'alléger avec l'évaporation de l'eau.

Dans ces conditions, il a été choisi de laisser un cheminement pour les tracteurs là où le sol ne serait pas mis à nu, afin également que les manœuvres des tracteurs soient réduites au maximum pour éviter les ornières. Les tas de rémanents furent disposés tout au long de ce cheminement. L'évacuation de ces derniers se fit convenablement en août et septembre 2008.

Suite à ces opérations, il est acquis aujourd'hui que le facteur technique primordial à prendre en compte financièrement pour ce type d'opération est l'évacuation des rémanents. En effet, une fois les aspects écologiques éludés, l'étrépage est une technique facilement maîtrisable et programmable avec une mode opératoire et des moyens adéquats. Au contraire, la gestion des rémanents pour ce type de travaux dans les zones humides peut rapidement et fortement alourdir le coût de l'opération.



Exportation des produits d'étrépage



IX. Bilan de l'étrépage sur les habitats de landes humides: données issues du travail expérimental de 1996

IX.1. Analyse des relevés phytosociologiques sur 3 placettes de 1997 à 2009 (poursuite du travail effectué en 2000)

IX.1.1. Résultats de l'analyse

Le protocole initial mené essentiellement par un suivi phytosociologique des placettes a été réalisé sur les carrés de 1997 à 2005. Les cinq placettes décapées en 1996 ont fait l'objet d'un suivi particulièrement développé au cours des quatre premières années (cf paragraphe VI.4.). Ce suivi ayant apporté au gestionnaire l'ensemble des informations souhaitées, il a été décidé depuis 2001 de l'alléger en continuant à ne suivre les placettes que par la méthode de relevés de type phytosociologiques.

En 2009, un bilan de relevés phytosociologique est fait à nouveau sur ces carrés tests. Six espèces considérées comme les plus typiques (*Calluna vulgaris*, *Drosera rotundifolia*, *Erica tetralix*, *Juncus bulbosus*, *Molinia caerulea*, *Sphagnum compactum*) des différents types de communautés de lande humide sont étudiées au travers de 3 carrés tests (- 5 cm ; - 15 cm ; - 30 cm).

La germination du Bouleau pubescent (*Betula pubescens*), espèce pionnière de la colonisation pré-forestière des landes humides, est aussi suivie.

Sur le quadrat Q1 on observe une structuration de la lande humide, 7 ans après l'opération d'étrépage. En effet, les espèces caractéristiques comme la Callune, la Bruyère à quatre angles et la Molinie bleue présentent des recouvrements très stables. Dans le même temps on constate la diminution voire disparition des espèces pionnières (*Drosera rotundifolia*, *Juncus bulbosus*, *Juncus squarrosus*).

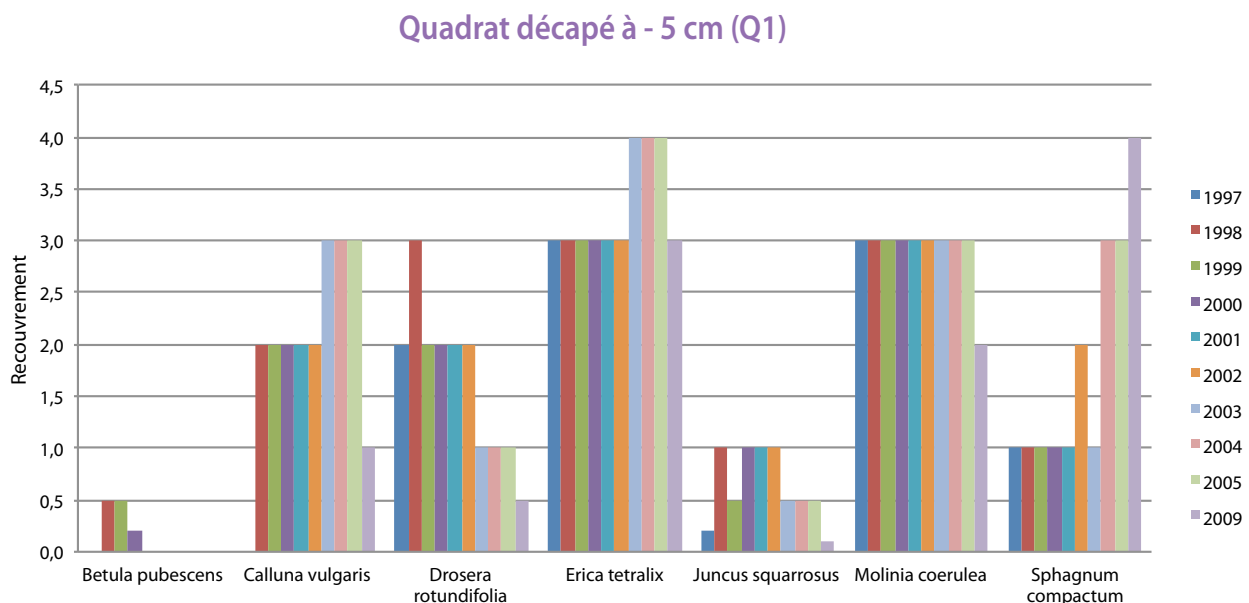


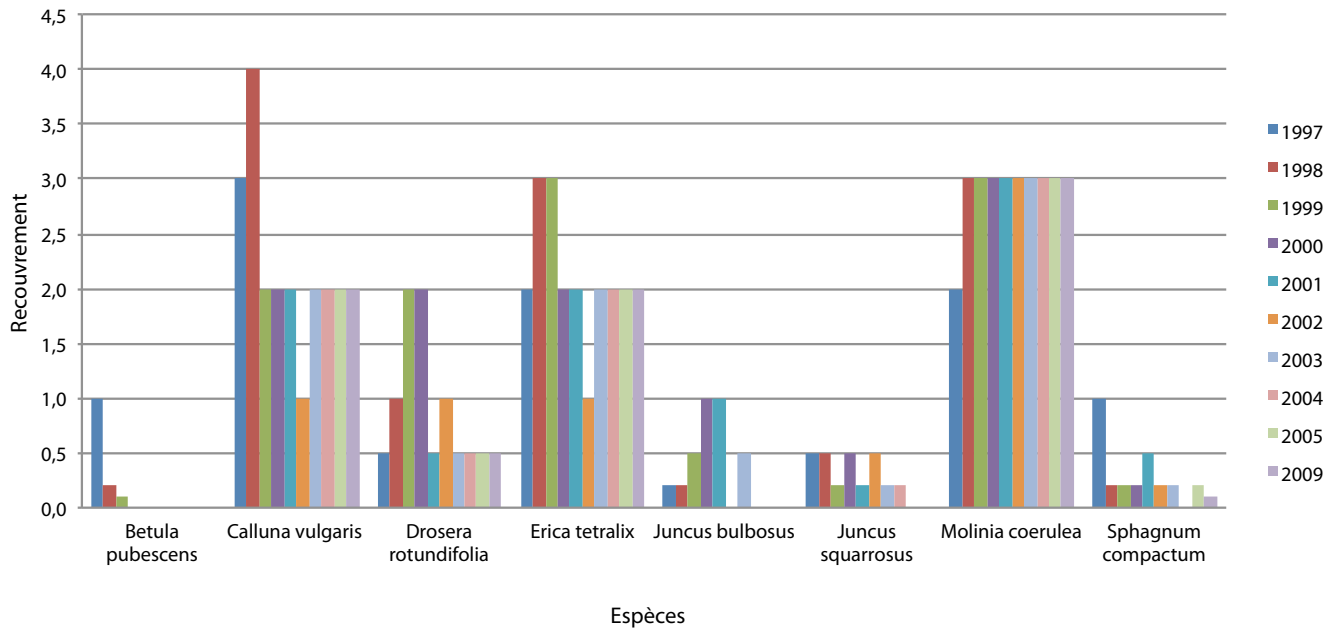
Figure 6 : Graphiques d'analyse des placettes Q1, Q2 et Q3

Avec en pourcentage de recouvrement :

- 5 = entre 75 et 100 % de recouvrement ;
- 4 = entre 50 et 75 % de recouvrement ;
- 3 = entre 25 et 50 % de recouvrement ;
- 2 = entre 15 et 25 % de recouvrement ;
- 1 = entre 1 et 15 % de recouvrement ;
- 0,5 = < 1 % de recouvrement ;

Comme pour le quadrat Q1, on observe sur le Q2 une diminution voire disparition des espèces pionnières des landes humides (*Drosera rotundifolia*, *Juncus squarrosus*). Les espèces de la lande humide *Calluna vulgaris* et *Erica tetralix* et la Molinie bleue se sont stabilisées en un recouvrement bien réparti. La sphaigne *Sphagnum compactum*, typique des substrats des jeunes landes humides, s'est fortement développée pour maintenant avoir un recouvrement de plus de 60 %.

Quadrat décapé à - 15 cm (Q2)

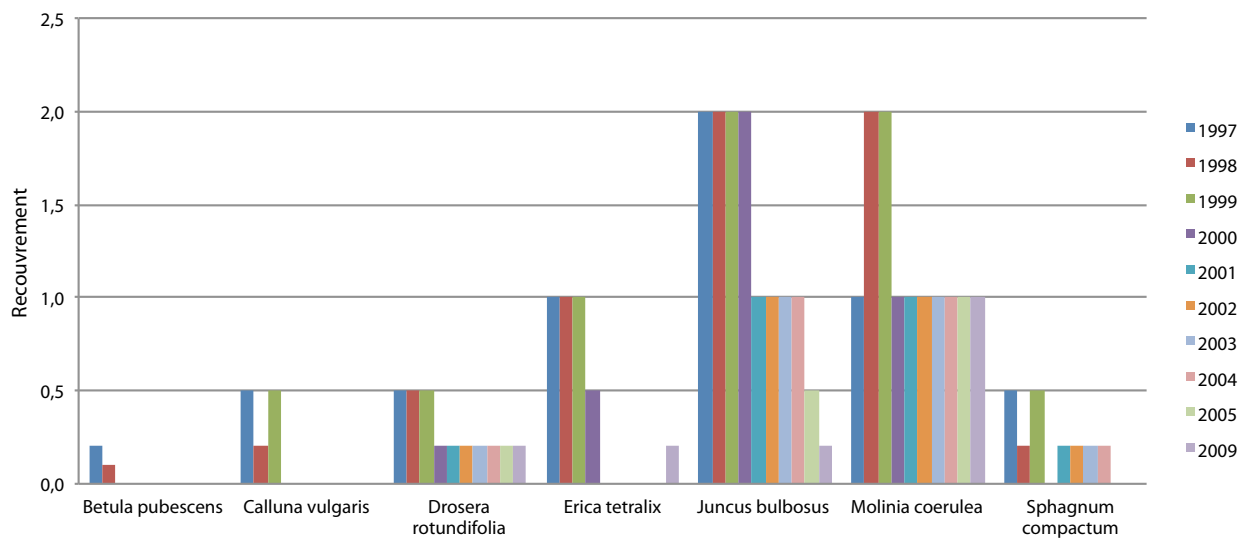


Sur le quadrat Q3 très peu colonisé par la végétation (10% de recouvrement herbacé et recouvrement muscinal quasi nul depuis 1998), l'espèce pionnière des dépressions de landes humides *Juncus bulbosus* s'était bien développée les premières années pour être en 2009 quasi inexistante. De même, la Bruyère à quatre angles et la Callune après des germinations les 4 premières années ont aujourd'hui disparu. Seule la

Molinie bleue s'est implantée durablement sans pour autant être abondante (5 % de recouvrement).

Les longues périodes pendant lesquelles ce carré est inondé semblent empêcher toutes dynamiques d'évolutions du couvert végétal.

Quadrat décapé à - 30 cm (Q3)



IX.1.2. Conclusion pour les 3 quadrats suivis

Pour rappel, les quadrats Q4 et Q5 ont connu les mêmes épisodes d'inondation et d'exondation que Q3 (voir VI.4.3.). Les résultats étant redondants, seules les données Q3 ont été étudiées.

Le bouleau pubescent omniprésent sous forme de pousses ou jeunes plantules dans les carrés d'étrépage disparaît systématiquement après 3 années. Les pousses ne semblent pas résister à certaines conditions (inondation des fosses

prolongée, gel/dégel, ...). Cette remarque est par ailleurs étayée par les observations faites sur les surfaces étrépagées sur la réserve à plus grande échelle. Néanmoins, 10 ans après l'étrépage, le bouleau pubescent présente tout de même sur ces surfaces pionnières une forte pression de colonisation.

Comme l'avaient déjà démontré les résultats des années antérieures, c'est bien au cours des trois premières années après étrépage que les processus fondamentaux de la recolonisation se jouent.

Sur le graphique suivant illustrant de l'évolution de la richesse spécifique au sein des quadrats suivis, la baisse du nombre d'espèces de la flore est nettement visible année après année.

Ceci est d'autant plus marqué pour Q3 (étrépage à -30 cm) où l'on passe de 12 espèces en 1999 à 3-4 espèces pour les 5 dernières années. Cette tendance s'explique partiellement par la raréfaction des espèces pionnières (*Carex demissa*, ainsi que plusieurs espèces de bryophytes). Cela pourrait également s'expliquer du fait des conditions d'inondation prolongées (effet de la fosse accentué par rapport aux autres surfaces étrépees de grande ampleur) et de gel/dégel du sol, rendant difficile l'installation prolongée des espèces de la lande humide.

Il est à noter que les carrés sont pâturés depuis 2007 (pâturage bovin extensif), mais ceci peut avoir un impact modéré sur la végétation (car la fréquentation est très extensive). Sur d'autres secteurs de la RNN, il a été récemment démontré que le pâturage pouvait permettre de conserver au moins à moyen terme des stades pionniers sur surfaces étrépees.

Evolution de la richesse spécifique sur les quadrats étudiés

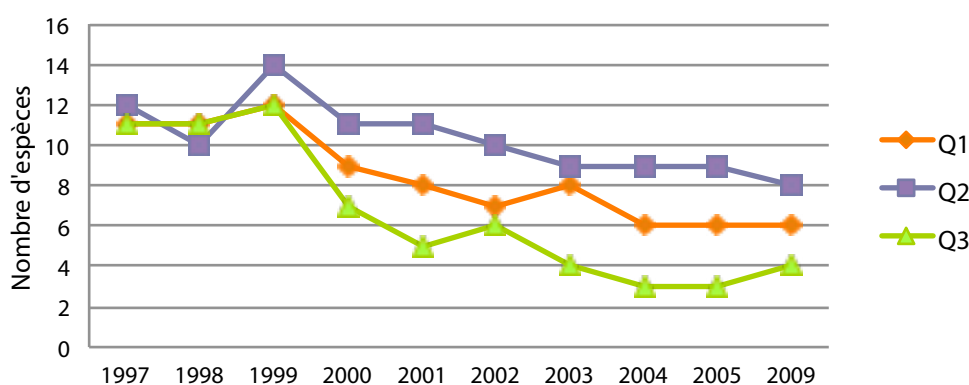


Figure 7 : Graphique d'évolution de la richesse spécifique sur les quadrats étudiés

IX.1.3. Comparaison avec le quadrat non étrépe (Q6)

Le quadrat Q6 a simplement subi une fauche en 1996, il fait donc office de témoin au regard des 3 placettes suivies. La végétation est typique de la lande humide du *Calluno vulgaris-Ericetum tetralicis* (GÉHU et WATTEZ. 1975), avec une forte dominance (couverture paucispécifique dense) de *Calluna vulgaris*, *Erica tetralix* et *Sphagnum compactum*.

On observe que Q1 (-5 cm) présente une végétation fort similaire en terme de recouvrements herbacé et muscinal, de surface de sol à nu et de composition floristique. Seule la Callune est moins abondante, et bien sûr la hauteur de végétation bien plus basse (< 15 cm de haut de moins). Quelques espèces pionnières sont encore présentes (*Drosera rotundifolia*, *Juncus squarrosus*) mais en disparition, tandis que Q6 n'en abrite aucune.



Rossolis à feuilles rondes (*Drosera rotundifolia*)

Carré N°	Q1	Q2	Q3	Q6
Hauteur moyenne de végétation (cm)	15	10	<5	25
Recouvrement herbacé (%)	50	80	10	80
Recouvrement muscinal (%)	1	70	0	70
Sol nu (%)	50	10	90	<5
Espèces relevées				
Strate herbacée				
<i>Molinia caerulea</i>	3.3	2.4	1.4	1.2
<i>Erica tetralix</i>	2.3	3.3		3.3
<i>Calluna vulgaris</i>	2.2	1.3		4.4
<i>Drosera rotundifolia</i>	+	+	r	
<i>Juncus bulbosus</i>			r	
<i>Carex pilulifera</i>		r		
<i>Betula pubescens</i>				r
<i>Juncus squarrosus</i>		i		
<i>Quercus robur</i>		i		
Strate muscinale				
<i>Sphagnum compactum</i>	i	4.5		4.4
<i>Cladonia cf. implexa</i>	r			
<i>Zygonium ericetorum</i>			5.5	



Jonc rude
(*Juncus squarrosus*)

Tableau 1 : Relevé phytosociologique des différentes placettes Q1, Q2, Q3 et Q6

Les résultats illustrent qu'il faut rester à une profondeur < 20 cm pour restaurer une lande humide sur le site de Versigny.

Les placettes de suivi détaillées ci-dessus sont en fait des fosses retenant l'eau en période hivernale, certainement plus longtemps qu'en conditions d'étrépage sur de vastes surfaces, comme cela a été réalisé ailleurs sur la réserve (environ 10 ha). C'est pourquoi la dynamique de la lande humide semble différente (recolonisation plus rapide sur les étrépages à grande échelle), l'influence négative de la période d'inondation prolongée étant beaucoup plus forte dans les placettes de suivi.

IX.2. Comparaison avec les relevés phytosociologiques de Marcel BOURNERIAS (originaux non publiés, non datés, env. 1975) de landes humides *Ericetum tetralicis*

Le relevé 622 concerne une placette avec des zones dénudées à Lycopode des sols inondés.

On y retrouve les espèces caractéristiques, avec une dominance d'*Erica tetralix* et de *Sphagnum compactum*, une répartition régulière de *Calluna vulgaris*, *Molinia caerulea*, *Drosera rotundifolia* et *Juncus squarrosus*.

Le Genêt des anglais, espèce non citée dans ces relevés, semblait pourtant présent sporadiquement dans la lande humide dans les années 1960-1975 sur la Réserve Naturelle

des landes de Versigny (BOURNERIAS, 1966). Cette espèce n'a pas été revue sur la RN depuis le début des années 1990.

M. Bournérias cite aussi (BOURNERIAS, 1966) des surfaces étrépees à végétation remarquable, correspondant aux «sables nus à *Juncus squarrosus* et *Lycopodium inundatum*», avec le relevé suivant :

- *Carex viridula* +, *Drosera rotundifolia* 1.1, *Juncus squarrosus* +.1,
- *Juncus bulbosus* 1.2, *Lycopodium inundatum* 1.1, *Pedicularis sylvatica* +,
- *Sphagnum compactum* +, *Calluna vulgaris* (jp) +, *Carex panicea* +.1,
- *Erica tetralix* (jp) 1.2, *Hypnum cupressiforme* +, *Molinia caerulea* 1.2,
- *Polytrichum juniperinum* +, *Salix repens argentea* 1.2,

⇒ ainsi que quelques pousses de *Carex nigra* et *Dicranella cerviculata*, rare bryophyte des tourbes dénudées d'ailleurs toujours présente (HAUGUEL JC., 2008).

De toutes ces espèces, seule la Pédiculaire des bois n'est pas revue régulièrement.

Les relevés des placettes Q1 et Q2 correspondent assez bien à la plupart des relevés de l'*Ericetum tetralicis* de M. Bournérias.

Drosera rotundifolia et *Juncus squarrosus* sont régulièrement présents dans les relevés, même en situation de lande humide définie comme résultant d'un très ancien étrépage.

Plus précisément, la lettre correspond aux différents habitats où ont été réalisés les relevés :

- A : Lande fraîche ;
- B : Lande fraîche, très ancien étrépage ;
- C : Lande humide, très ancien étrépage ;
- D : Lande dense ;
- E : Lande humide rase d'apparence intacte ;

- F : Lande humide rase d'apparence intacte, avec tâches dénudées à *Lycopodium inundatum* ;
- G : *Ericetum tetralicis* typique ;
- H : *Ericetum tetralicis* typique, apparition *S. compactum* ;
- I : *Ericetum tetralicis* typique très humide ;
- J : *Ericetum tetralicis* typique très humide ;
- K : Lande intacte entre deux étrépages.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
Caractéristiques de l'<i>Ericetum tetralicis</i>												
<i>Calluna vulgaris</i>	12	22	11	22	12	11	12	22	22	22	11	V
<i>Erica tetralix</i>		+	11	+1	22	22	22	11	11	12	11	V
<i>Molinia caerulea</i>		r	+	+	r	+	+	r	+	+	+	V
<i>Drosera rotundifolia</i>		+	+		+	+1	+1	+1	+1	+1	+	IV
<i>Juncus squarrosus</i>		+1	+1		+	+	+1	+	+		+	IV
<i>Sphagnum compactum</i>			+		+	12	22	+1	+1	+	11	IV
Traces des anciennes fosses d'étrépages												
<i>Campylopus turficus</i>		+				+		+	r			II
<i>Juncus bulbosus</i>			r							r		I
<i>Lycopodium inundatum</i>						+						I
Espèces indicatrices de dessèchement												
<i>Hypnum cupressiforme</i>		+		+	+1	+		+	+1			III
<i>Festuca tenuifolia</i>	22	+		+				r				II
<i>Carex pilulifera</i>	r	+							r			II
<i>Pleurozium schreberi</i>		r		33					+			II
<i>Luzula campestris</i>		r					r	r				II
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	r										I
<i>Dactylorhiza fuchsii</i>	+	r										I
<i>Cladonia sp.</i>							+	+				I
<i>Nardus stricta</i>					r		r					I
<i>Pedicularis sylvatica</i>	+	r										I
<i>Polygala serpyllifolia</i>	+											I
<i>Polytrichum juniperinum</i>					r	r						I
<i>Hieracium umbellatum</i>	+											I
<i>Hieracium pilosella</i>	11											I
Arbres et arbustes (1m max., rarement viables)												
<i>Betula p. (germ.)</i>			r						r	+	+	II
<i>Quercus robur</i>				rr					r		rr	II
<i>Populus tremula</i>			r				r					I
<i>Salix aurita</i>			r							+		I
<i>Betula v. (jeune)</i>	r											I

Tableau 2 : Relevé phytosociologique de différents habitats de landes humides (M. BOURNERIAS, env. 1975)

IX.3. Suivi d'un carré test d'étrépage réalisé en 1993

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2010
Surface (en m ²)	35	35	35	35	35	35	35
Recouvrement H (%)	80	80	80	90	90	95	75
Recouvrement M (%)	nc	nc	nc	nc	nc	nc	80
Espèces							
<i>Erica tetralix</i>	3,4	3,3	3,2	2,2	2,2	2,2	2,4
<i>Calluna vulgaris</i>	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	4,4
<i>Juncus squarrosus</i>		r	r2	r	+2	+2	+1
<i>Drosera rotundifolia</i>	i	r	r	r	i	i	
<i>Sphagnum compactum</i>	r			r	+1	+2	
<i>Molinia caerulea</i>	2,3	1,3	1,2	2,2	2,3	2,3	r
<i>Cladonia impexa</i>					r	r	
<i>Hypnum cupressiforme</i>							3,3
<i>Pseudoscleropodium purum</i>							2,2
<i>Dicranum scoparium</i>							+

Tableau 3 : Suivi du carré test de 1997 à 2010

Le carré a été suivi de 1997 à 2002.

En 2003, il était considéré que la lande à Callune commune (*Calluna vulgaris*) et Bruyère à quatre angles (*Erica tetralix*) ne connaissait plus d'évolution significative et rentrait dans une phase de maturité. 17 ans après l'étrépage un relevé de la même placette montre une stabilité des deux éricacées et du Jonc squarreux, une quasi disparition de la Molinie et un développement du cortège muscinal.

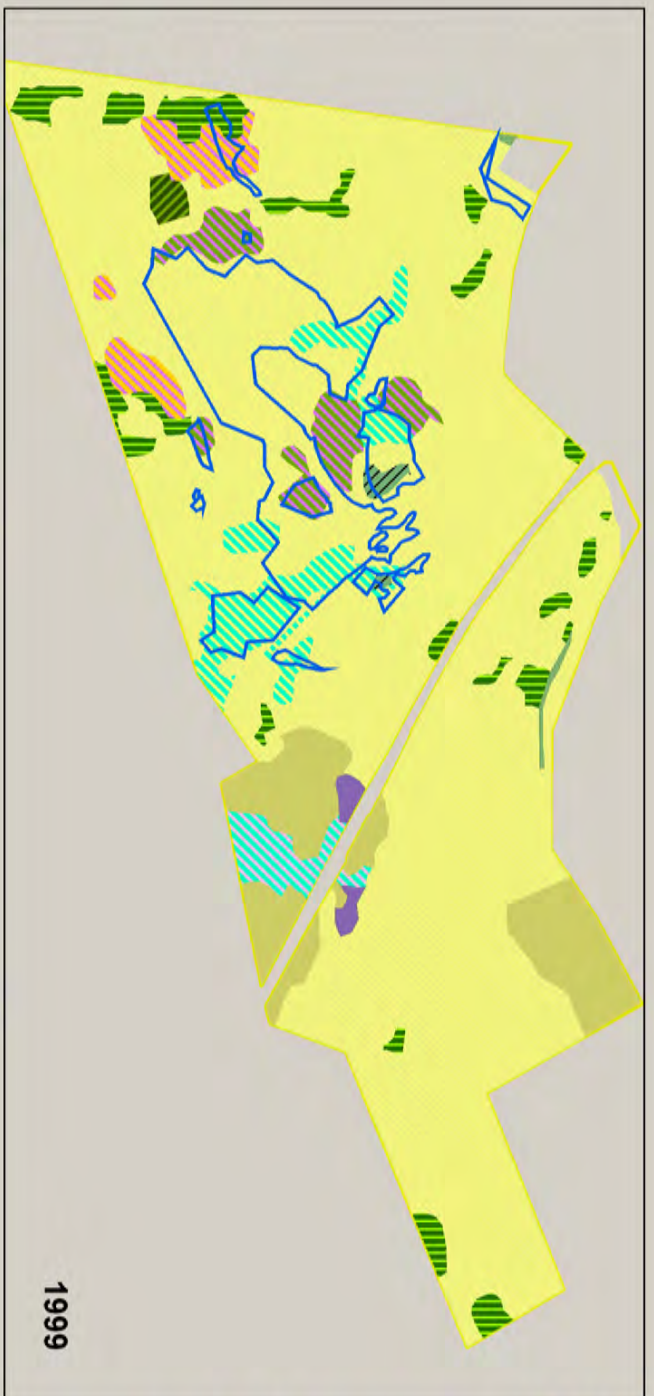
Ces données confirment l'analyse de Marcel Bournérias (BOURNERIAS, 1966). En effet, ce dernier avait décrit des groupements végétaux où s'épanouissaient des espèces pionnières comme la Rossolis à feuilles rondes et le Lycopode des sols inondés (BOURNERIAS et MAUCORPS, 1975) au niveau des surfaces dénudées régulièrement inondées. Il en avait été déduit que le temps de reconstitution de la lande et sa maturation était d'une quinzaine d'années (ici visible aussi avec la disparition de la Rossolis à feuilles rondes).

IX.4. Evolution des habitats du site de 1999 à 2009

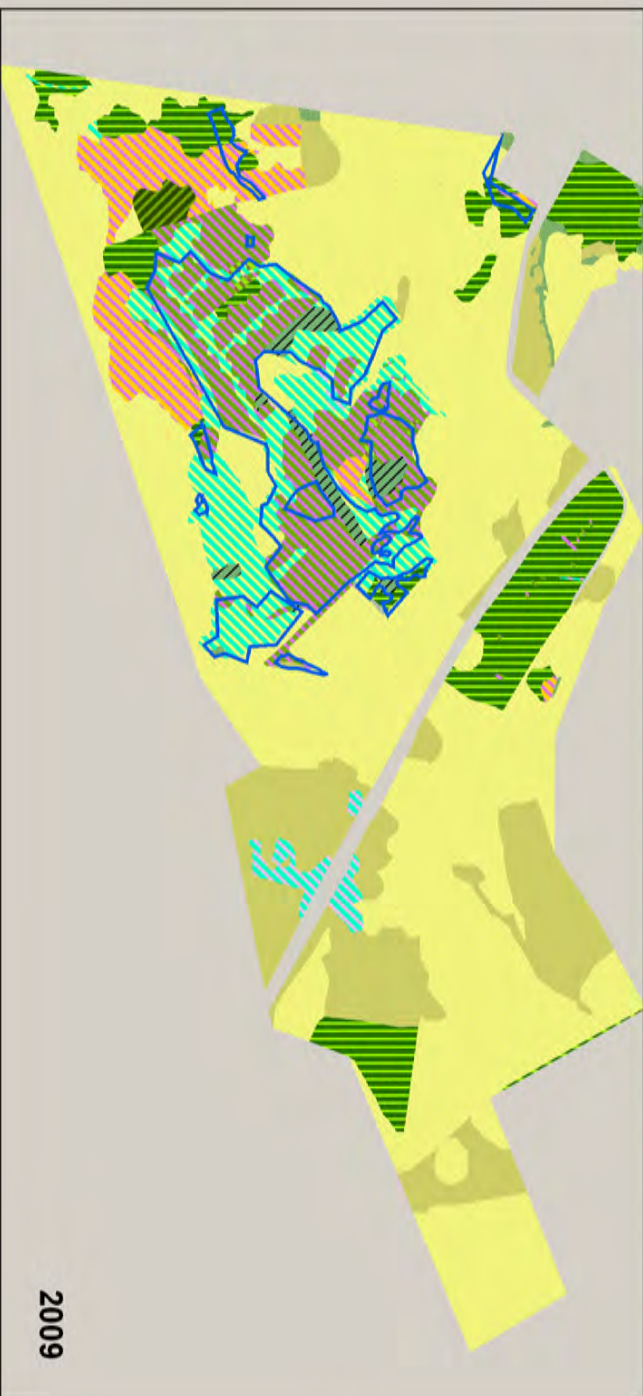
N° d'habitat	Nom de l'habitat simplifié	Unités de végétation	Habitats prioritaires	Surface (en ha)	
				1999	2009
Habitats prioritaires / remarquables					
1	Végétation des gouilles des tourbières acides	<i>Rhynchosporion albae</i>	Oui	-	0,15
2	Eaux stagnantes à émerison estivale	<i>Potamo polygonifolii-Scirpetum fluitantis</i>	Oui	0,1	0,1
3	Végétation des dépressions oligotrophes	<i>Eleocharitetum multicaulis, Carici demissae-Agrostietum caninae, Ranunculo flammulae-Juncetum bulbosi, Juncetum squarrosi</i>	Oui	0,3	1,2
4	Prairies hygrophiles à mésohygrophiles oligotrophes	<i>Junco acutiflori-Molinietum caeruleae, Cirsio dissecti-Molinietum caeruleae, Colchico-Arrhenatherenion</i>	Oui	4,6	7,5
5	Complexe de recolonisation des landes humides	<i>Calluno vulgaris-Ericetum tetralicis, Carici demissae-Agrostietum caninae, Ranunculo flammulae-Juncetum bulbosi, Juncetum squarrosi, Rhynchosporion albae</i>	Oui	2,6	8,3
6	Complexe de landes sèches et de pelouses acidiphiles	<i>Thero-Airion, Calluno vulgaris-Genistetum pilosae</i>	Oui	2,1	4,7
7	Pelouses acidiphiles oligotrophes	<i>Violion caninae</i>	Oui	0,2	0,2
8	Végétation des roselières et mégaphorbiaies	<i>Calystegio sepium-Phragmitetum australis</i>	Oui	1,3	1
Sous-total				11,2	23,1
Autres habitats					
9	Végétation herbacée des coupes forestières et ourlets à Fougère aigle		Non	3,8	7,7
10	Boisements de chênaie et bétulaie		Pour partie	70	48
11	Fourrés et taillis		Non	6,3	12,3
12	Plantations arborées		Non	0,3	0,5
Sous-total				80,4	68,5

Tableau 4 : Suivi de la surface des habitats remarquables entre 1999 et 2009

CARTE N°12
Evolution de la végétation
entre 1999 et 2009



1999



2009

- Type de végétation**
- Boisements de chênaie et hêtraie
 - Chemins peu ou non végétalisés
 - Complexe de landes sèches et de pelouses acidiphiles
 - Complexe de recolonisation des landes humides
 - Eaux stagnantes à émerison estivale
 - Fourrés et taillis
 - Pelouses acidiphiles oligotrophes
 - Plantations arbrées
 - Prairie mésophile à mésohygrophilie
 - Prairies hygrophiles à mésohygrophiles oligotrophes
 - Vegetation des dépressions oligotrophes
 - Vegetation des goulies des tourbières acides
 - Vegetation des roseilles et mégaphorbiales
 - Vegetation herbacée des coupes forestières et ourils à Fougerie aigle
 - Limites du PDG
 - surfaces découpées et curées entre 1999 et 2009



Plan de Gestion Réserve naturelle de Versigny - 2009
 Conservatoire des Sites Naturels de Picardie

Carte 6 : Evolution de la végétation entre 1999 et 2009

La réalisation des travaux planifiés dans les plans de gestion a profondément modifié l'aspect de la réserve. Les travaux de déboisement et d'étrépage ont eu un impact conséquent sur les habitats et le paysage. Le tableau ci-avant et la carte 6 récapitulent l'ensemble des habitats remarquables de la réserve et leur évolution en termes de superficie (CONSERVATOIRE D'ESPACES NATURELS DE PICARDIE, 2010).

Dans un souci de comparaison des surfaces d'habitats, ces derniers ont été simplifiés.

On remarque grâce à cette évaluation de la surface des habitats remarquables que les travaux de déboisement et d'étrépage ont été bénéfiques pour la restauration et l'expansion des milieux remarquables. Il est nécessaire toutefois, de poursuivre cette démarche notamment en réalisant un entretien régulier de ces habitats afin qu'ils puissent pleinement s'exprimer.

Les travaux d'étrépage n'ont pas été seulement bénéfiques pour la lande humide. Sur les secteurs étrépages depuis 1999, plusieurs types d'habitats se sont rapidement individualisés en fonction de la durée d'inondabilité de la surface du sol (topographie).

La jonçaie à Jonc à tépales aigus se développe dans des secteurs longuement inondés et la lande humide à Bruyère à quatre angles et Callune commune occupe les secteurs les mieux drainés. Le bas marais à petites laïches est en position intermédiaire. Les dépressions (ou mares, fossés) accueillent l'herbier aquatique à Scirpe flottant et le pré hygrophile à Scirpe multicaule.

Les habitats pionniers tels la pelouse acidophile à Jonc squarreau, la végétation amphibie pionnière à Jonc bulbeux, les dépressions à Rossolis à feuilles rondes se développent rapidement après les travaux d'étrépage et sont bien souvent transitoires avant l'évolution spontanée vers d'autres groupements végétaux, souvent de type lande humide à Bruyère à quatre angles ou prairiaux (tels le pré à Molinie et Cirse des anglais).

Code Corinne Biotope	Code Natura 2000	Association et alliance	Milieux	Rareté en Picardie	Etat		En 2008-2010
					1991	1996	
22.11X22.31	3110-1	<i>Potamo polygonifolii-Scirpetum fluitantis</i> Allorge 1922	Gazon amphibie oligotrophe acidiphile à Potamot à feuilles de Renouée et Scirpe flottant de type Nord-Atlantique	E	X	0	X
35.1*	6230	<i>Juncetum squarrosi</i> Nordhagen 1922	Pelouse acidophile oligotrophe humide à Jonc squarreau	E	0	0	+
37.22	3110-1	<i>Eleocharitetum multicaulis</i> (Allorge) Tüxen 1937	Pelouse acidiphile oligotrophe hygromorphe des bas-marais	E	X	X	+
54.6	7150	<i>Rhynchosporion albae</i> Koch 1926	Dépression à Rossolis à feuilles rondes	E	-	-	+
31.11	4010	<i>Calluno vulgaris-Ericetum tetralicis</i> Géhu & Wattez 1975 nom. inval.	Lande humide à Callune commune et Bruyère à quatre angles	RR	+	+	+
37.312	6410-13	<i>Junco acutiflori-Molinietum caeruleae</i> Preising in Tüxen & Preising 1951 ex Oberdorfer 1957	Prairie paratourbeuse acidiphile à Jonc à tépales aigus et Molinie bleue	RR	X	X	+
37.312	6410-12	<i>Cirsio dissecti-Molinietum caeruleae</i> Sissingh & De Vries in Westhoff & al. 1946	Prairie paratourbeuse à Molinie bleue et Cirse d'Angleterre	RR	0	-	+
22.11X22.31	3130-2	<i>Ranunculo flammulae-Juncetum bulbosi</i> Oberdorfer 1957	Végétation amphibie pionnière à Renoncule flammette et Jonc bulbeux	R	?	?	+
53.214		<i>Caricetum vesicariae</i> Chouard 1924	Cariçaie à Laïche vésiculeuse des bas-marais acides	R	X	0	+
37.312	6410-5	<i>Carici demissae-Agrostietum caninae</i> De Foucault 1984	Végétation mésohygrophile acidiphile à Agrostide des chiens et Laïche déprimée	AR	X	0	+

Légende :

- : disparu ;

O : fragmentaire ;

+ : optimal (pour l'expression du patrimoine végétal);

X : mûre (avant sénescence).

Rareté en Picardie : définie à dire d'expert

Tableau 5 : Tableau des habitats naturels remarquables favorisés ou restaurés par les actions d'étrépage sur la RNN des landes de Versigny

X. Espèces remarquables dont les populations ont été favorisées par les travaux d'étrépage

> Flore des landes humides et milieux associés

Espèces remarquables suivies : *Lycopodiella inundata*, *Drosera rotundifolia*, *Juncus squarrosus* (voir carte 7), *Erica tetralix*, *Scirpus fluitans*, *Eleocharis multicaulis*, *Cirsium dissectum*

Suite aux travaux d'étrépage, de multiples espèces remarquables ont vu leur population croître au fil des ans.

Nom scientifique	Nom vernaculaire	Milieux	Vulnérabilité Picardie	Rareté Picardie	Protection	Présence 1991	Estimation		Remarques	Tendance
							1996	2010		
<i>Lycopodiella inundata</i>	Lycopode des sols inondés	Landes humides étrépagées	CR	E	Nationale	x	Non revu	> 60	Un individu unique observé jusqu'en 1993. Les travaux d'étrépage ont permis la réapparition de cette espèce découverte en novembre 2007 dans un secteur étrépagé en 2002.	↗↗↗
<i>Drosera rotundifolia</i>	Rosolis à feuilles rondes	Landes humides étrépagées	CR	E	Nationale	x	> 100	> 1 000	Les travaux d'étrépage engagés ont permis l'expression de la banque de semences contenue dans l'horizon organique décapé.	↗↗↗
<i>Scirpus fluitans</i>	Scirpe flottant	Dépressions acides	CR	E	Régionale	x	> 20	> 200		↗↗
<i>Eleocharis multicaulis</i>	Scirpe à plusieurs tiges	Dépressions acides	CR	E		x	50 à 100	> 1 000		↗↗
<i>Cirsium dissectum</i>	Cirse des anglais	Prairie paratourbeuse	CR	RR		x	Quelques rosettes	> 200		↗↗↗
<i>Juncus squarrosus</i>	Jonc squarrosus	Landes humides	EN	RR	Régionale	x	> 100	> 5 000		↗↗↗
<i>Erica tetralix</i>	Bruyères à quatre angles	Landes humides	EN	R	Régionale	x	> 100	> 1 000		↗↗↗

Tableau 6 : Tableau des espèces remarquables suivies suite aux travaux d'étrépage

Légende :

E : exceptionnel
RR : très rare

R : rare
CR : gravement menacé d'extinction

Vulnérabilité et rareté en Picardie : selon le référentiel TOUSSAINT *et al.*, 2012.

X.1. Une espèce suivie suite à sa réapparition 5 années après l'étrépage : le Lycopode des sols inondés



Lycopode des sols inondés (*Lycopodiella inundata*)

Années	Pieds fertiles (strobiles)	Pieds stériles rampants	Totaux
2006	0	0	0
2007	2	18	20
2008	16	21	37
2009	22	35	57
2010	45	24	69

Tableau 7 : Tableau de suivi du Lycopode des sols inondés

Le Lycopode des sols inondés (*Lycopodiella inundata*), aussi appelé Lycopode des tourbières est une espèce de petite fougère. Il s'agit d'une plante de 1 à 5 cm, entièrement verte, qui ressemble à un minuscule sapin. Il croît sur les sols dénudés des tourbières (sur la tourbe ou le sable nu), dans de petites dépressions inondées en hiver, en compagnie de la Rossolis à feuilles rondes.

Le Lycopode était connu par les botanistes sur la Réserve Naturelle des landes de Versigny jusqu'en 1993. Présent sous forme de spores ou de prothalles, il a disparu en 1994. L'abandon des pratiques de pâturage et d'étrépage dans les années 1960 à 1990 au sein de la lande humide avait fait régresser puis disparaître le milieu pionnier favorable à cette fougère. Depuis cette date, il était considéré comme disparu de toute la Picardie.

Les travaux d'étrépage entrepris depuis le début des années 2000 sur la réserve lui ont été favorables, puisqu'en fin d'année 2007, quelques pieds de Lycopode des sols inondés ont été redécouverts en un endroit de la lande humide restaurée.

Ses effectifs restent malgré tout faibles et la population de cette fougère est sensible aux dégradations ou modifications de son habitat. Un suivi annuel est réalisé afin d'estimer son évolution et les éventuelles menaces pesant sur son maintien à moyen terme.

En effet, cette espèce pionnière ne supporte pas la concurrence d'autres végétaux, tels que les sphaignes et la Callune. Ainsi,

elle disparaît rapidement avec l'augmentation du couvert végétal et la fermeture du milieu. Il faut donc veiller à maintenir des surfaces décapées suffisantes à proximité des populations pour permettre leur maintien et leur expansion.

X.2. Espèces de la bryoflore des landes humides et habitats associés

Les travaux d'étrépage réalisés depuis plus de 10 ans ont permis l'apparition ou le développement de plusieurs espèces de mousses ou d'hépatiques, dont certaines particulièrement remarquables, telles *Sphagnum molle*, *Fossombronia foveolata* ou *Dicranella cerviculata*.

Ces espèces sont bien souvent de très petite taille, pouvant passer inaperçues et de plus ont souvent une stratégie de vie fugace.

Espèce	Rareté en Picardie	Menace en Picardie	Commentaire	Etat de la population en 2009-2010
<i>Sphagnum molle</i>	E	CR	Peut-être seule population du nord de la France, rarissime en France	Apparue sur surface étrépee
<i>Gymnocolea inflata</i>	E	CR	Espèce pionnière des humus humides	Quelques cm ² dans la lande humide
<i>Fossombronia sp. (foveolata ?)</i>	E	EN	Espèce pionnière des sables humifères	Après avoir été connue en 1997 (<i>F. foveolata</i>), une population a été retrouvée sur sables humifères, 1 an après étrépage (<i>Fossombronia sp.</i>)
<i>Dicranella cerviculata</i>	RR	EN	Espèce pionnière des sables humifères	Fort développement sur les secteurs étrépeés
<i>Sphagnum compactum</i>	RR	EN	Espèce présente dans les jeunes landes humides	Fort développement au sein de la majorité des surfaces traitées
<i>Sphagnum capillifolium</i>	R	VU	Présente en plusieurs points de la réserve	Recolonisation de certaines surfaces étrépeées
<i>Sphagnum inundatum</i>	RR ?	DD	Présente régulièrement sur le site	Colonisation de certaines dépressions décapées
<i>Sphagnum auriculatum</i>	AR	NT	Présente régulièrement sur le site	Développement dans des zones dépressionnaires étrépeées

Tableau 8 : Tableau de suivi de la population remarquable de bryophytes sur la RNN des landes de Versigny

Légende :

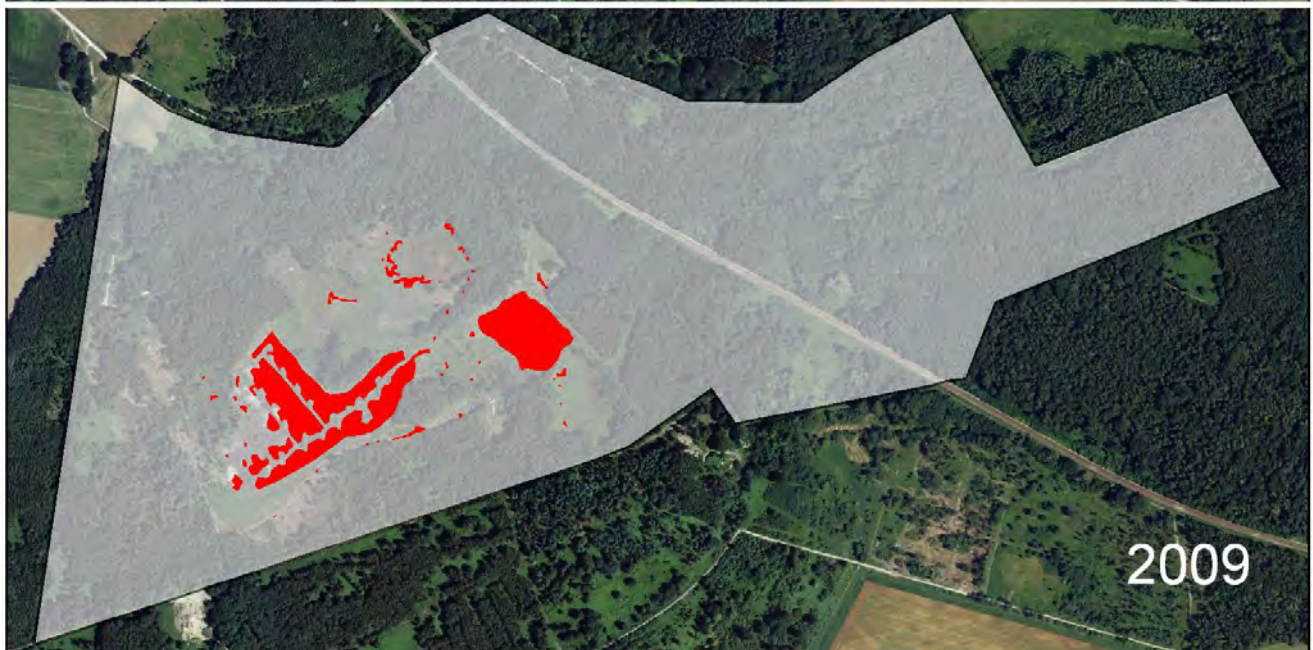
E : exceptionnel
RR : très rare
R : rare

CR : gravement menacé d'extinction
VU : vulnérable
DD : donnée manquante

D'après HAUGUEL, 1997 et 2008 et les prospections 2009-2010
Rareté et menace, d'après le référentiel Hauguel, 2008



Le Jonc rude (*Juncus squarrosus*) se développe dans les secteurs pionniers sur tourbe dénudée au sein de la lande. Il présente une souche épaisse et des feuilles raides et dures au toucher. Ses tiges dressées atteignent 30 centimètres. Ses petites fleurs bigarrées lui donnent un aspect argenté. Cette espèce considérée comme très rare et menacée de disparition en Picardie est protégée par la loi. Les travaux de restauration engagés lui ont été favorables. De même, la mise en place d'un pâturage d'entretien permet de maintenir cette espèce voire de la favoriser du fait qu'elle soit très peu broutée par les animaux.



Situation des populations
de *Juncus squarrosus*

Réserve naturelle
de Versigny
Versigny (02)
Évaluation de l'évolution
des espèces floristiques

N 150 75 0 150 Mètres

▭ Limites de la réserve
■ *Juncus squarrosus* L.

X.3. Espèces de la faune des landes humides et habitats associés

La restauration des landes humides peut être favorable aux populations de *Xestia agathina* (la Noctuelle agathinie), papillon (Lépidoptère hétérocère) rare en Picardie dont ses plantes hôtes sont les éricacées des landes sèches et humides (*Erica tetralix*, *Calluna vulgaris*). La structuration hétérogène de la lande, créée grâce à l'étrépage, répond aux exigences écologiques d'autres espèces remarquables de papillons, tels le Porte-flèche (*Agrotis vestigialis*), la Noctuelle de la Myrtille (*Anarta myrtilli*), l'Etrille (*Perconia strigillaria*) et la Callunaire (*Pachycnemia hippocastanaria*).

Chez les orthoptères, le Criquet palustre (*Chortippus montanus*) et le Criquet vert-échine (*Chortippus dorsatus*) sont deux espèces rares en Picardie. La restauration de prairies humides par étrépage semble leur être favorable, puisque deux populations ont été découvertes en 2010 dans des secteurs étrépis en 2002-2003. De même pour le Criquet ensanglanté (*Stetophymma grossum*), espèce assez rare, dont la population a fortement augmenté depuis la restauration de prairies humides par réouverture et étrépage.

La Decticelle des bruyères (*Metrioptera brachyptera*), espèce rare des landes humides, voit aussi sa population s'accroître suite à la restauration de son milieu de prédilection. Le Tétrix des vasières (*Tetrix ceperoi*) assez rare et vulnérable, apprécie les milieux très humides à végétation clairsemée, tels que restaurés par les travaux d'étrépage.

Chez les odonates, plusieurs espèces recherchent les végétations amphibies pionnières ou les eaux stagnantes à exondation estivale. Il s'agit d'habitats favorisés par l'étrépage, dans certaines dépressions au sein de la lande humide ou des prairies humides. Les espèces de libellules les plus remarquables présentes et liées à ces habitats sont : le Leste verdoyant (*Lestes virens*), exceptionnel et gravement menacé, le Leste sauvage (*Lestes barbarus*), rare en Picardie, le Sympètre jaune d'or (*Sympetrum flaveolum*), rare en Picardie, ou l'Orthétrum brun (*Orthetrum brunneum*), assez rare.

La Dolomède des marais (*Dolomedes fimbriatus*) bien présente sur la réserve est une espèce d'Araignée rare et menacée en Picardie. Elle chasse dans les zones dépressionnaires en eaux oligotrophes au sein des landes humides, habitats favorisés par l'étrépage.



XI. Conclusion

Le Conservatoire d'espaces naturels de Picardie et l'ensemble de ses partenaires se sont engagés dans un projet ambitieux de restauration des habitats naturels de la Réserve Naturelle Nationale des landes de Versigny.

L'évolution de la végétation et des habitats entre 1999 et 2009 montre clairement que les objectifs de restauration de la lande humide, des prairies à Molinie et des milieux connexes ont été atteints.

Cette réussite n'a pas été sans difficultés. Le décalage de la programmation des travaux en est une démonstration. Il faut préciser que les moyens et le statut de Réserve Naturelle Nationale ont fortement contribué à la possibilité de réaliser des opérations d'une telle envergure pour le Conservatoire.

L'étrépage a fortement contribué à l'atteinte de ces objectifs. Les bons résultats acquis par cette technique de gestion s'expliquent par l'importante préparation menée en amont. La démarche employée a porté ses fruits. Elle sert maintenant de référence pour le Conservatoire dans la réalisation de ce type de travaux à mener même au sein d'autres espaces ou de milieux (par exemple sur tourbe alcaline).

Cependant même si cette technique a montré sa pertinence, elle reste à prendre avec précaution, à adapter à chaque situation locale, et nécessite une bonne préparation quant à son déroulement. Cette préparation est aussi bien technique qu'administrative. Elle n'est pas non plus une opération « miracle ». Comme l'ont montré les données de l'étude du Conservatoire Botanique, les banques de semences des plantes « remarquables » sont souvent les moins nombreuses donc les résultats pour les espèces restent plus incertains que pour les milieux.

L'étrépage est donc bien un outil de restauration des habitats naturels de lande humide. A noter que depuis quelques années il est aussi utilisé avec réussite en restauration de landes sèches à Callune.

Enfin, suite aux travaux réalisés par le Conservatoire pour la restauration d'habitats d'intérêt communautaire, un pâturage extensif a été mis en place pour entretenir la diversité de ces milieux remarquables. Ce mode de gestion fait l'objet d'un autre bilan « 2002 - 2013 : Retour d'expériences de la mise en place d'une gestion pastorale sur la Réserve Naturelle Nationale des landes de Versigny ».



Bibliographie

- Boullet V., Duquet M., Gavory L. (C.R.E.P.I.S.), 1991 - Etude écologique des Landes de Versigny. D.R.A.E., C.R.E.P.I.S., Bailleul, 132 p.
- Bournerias M., 1953 - Compte rendu de l'excursion du 7 juin 1953 dans le Laonnois. Bull. des Nat. Par., n. s. 8, 1953
- Bournerias M., et Jamagne M., 1966 - Flore, végétation et sols aux confins de la Picardie, de l'Île-de-France et de la Champagne. Bulletin de la Société royale de Botanique de Belgique, Tome 99, p.127.
- Bournerias M., et Maucorps J., 1975 - Les landes oligotrophes des «Usages» de Versigny (Aisne, France). Doc. Phyt., Lille, Juillet 1975, Fasc. 914 : 19 - 38.
- Caron O., 1997 - Analyse hydrogéologique multicritère des Landes de Versigny. Laboratoire d'Hydrogéologie, Structure et Matériaux des milieux carbonatés de l'U.S.T. Lille, mémoire de D.E.A. 135 p. + annexes.
- CBNBL, 2000. Etude du potentiel semencier avant étrépage. Rapport
- Conservatoire d'espaces naturels de Picardie (CEN Picardie), 1996 à 2008 - Rapports d'activités (documents internes)
- Conservatoire d'espaces naturels de Picardie (CEN Picardie), 2010 - Evaluation de la gestion 1999-2009 sur la Réserve naturelle de Versigny. Amiens, 23 p.
- Das Gracias E., et Hauguel JC., 1999 - Plan de gestion 1999-2003 de la Réserve naturelle des Landes de Versigny. Conservatoire d'espaces naturels (CEN Picardie), Amiens. 203 p.
- Délégation générale à la langue française, novembre 2015 - Vocabulaire du développement durable. 324 p.
www.culturecommunication.gouv.fr/Politiques-ministerielles/Langue-francaise-et-langues-de-France/Politiques-de-la-langue/Enrichissement-de-la-langue-francaise/FranceTerme/Vocabulaire-du-developpement-durable-2015
- Dupieux N., 1998. La gestion conservatoire des tourbières de France, premiers éléments scientifiques. Espaces Naturels de France. 244 p.
- Hauguel JC., 1997 - La végétation bryophytique de la réserve naturelle des landes de Versigny (Aisne). Bulletin de la Société Linnéenne Nord-Picardie, 15 : 32-39
- Hauguel JC., 2002 - Suivi de la recolonisation après étrépage, Réserve naturelle des landes de Versigny (02). Conservatoire d'espaces naturels de Picardie. Amiens
- Hauguel JC., 2008 - Recolonisation de la végétation après étrépage de la lande humide dans la Réserve Naturelle des Landes de Versigny (Aisne). Acta Botanica Gallica, Vol. 155 (1), pp. 97-103
- Hauguel JC., 2009 - Etude de la bryoflore de la Réserve naturelle des Landes de Versigny (02). CRP/CBNBL pour le CENP. Rapport d'étude, Bailleul, 23 p.
- Hendoux F., Watez JR., 2008 - Premier bilan des opérations de restauration et de gestion conservatoire des landes du Moulinel à Saint-Josse (Pas-de-Calais). Acta Botanica Gallica, Vol. 155 (1), pp. 123-132
- Jacquemart AL., De Sloover JR., 2008 - Effet de l'étrépage pour la restauration de landes tourbeuses en haute Ardenne belge. Acta Botanica Gallica, Vol. 155 (1), pp. 133-141
- Royer JM., 2008 - Les landes atlantiques à leur limite orientale en Bourgogne et en Champagne méridionale. Acta Botanica Gallica, Vol. 155 (1), pp. 49-62
- Valentin B., Hendoux F., Destine B., 2001 - Etude du patrimoine semencier des sols de deux prairies paratourbeuses et d'un bas-marais de la réserve naturelle des landes de Versigny. CRP/CBNBL, Bailleul, 35 p.



Plus d'informations :

Conservatoire d'espaces naturels de Picardie
 1 place Ginkgo - Village Oasis
 80 044 AMIENS cedex 1
www.conservatoirepicardie.org
contact@conservatoirepicardie.org / 03 22 89 63 96

Partenaires :



Avec le soutien de :

