

Étude des landes d'Indre-et-Loire : inventaire et analyse



octobre 2009

Étude financée par

Région



Centre



7, rue Charles Garnier - 37 200 TOURS

☎ : 09 77 38 61 75 - sepant@wanadoo.fr - www.sepant.fr

SEPANT- Société d'Etudes, de Protection et d'Aménagement de la Nature en Touraine

Sommaire

INTRODUCTION	4
Partenaires financiers	5
Partenaires techniques	5
Objectifs	5
I – GÉNÉRALITÉS SUR LES LANDES	6
1 – Définition d'une « lande »	6
2 – L'origine des landes	6
3 – Le maintien des landes jusqu'à nos jours : histoire d'une interaction entre l'homme et son environnement	7
4 – Les causes du déclin des landes	7
5 – Habitats étudiés	8
5.1 – Les landes sèches	10
5.1.1 – Les landes sèches à Bruyère cendrée et Ajonc nain	10
5.1.2 – Les landes atlantiques fraîches méridionales	11
5.2 – Les landes humides	12
5.2.1 – Les landes humides atlantiques à Bruyère à quatre angles et Bruyère ciliée	12
5.2.2 – Les landes humides atlantiques à Bruyère à quatre angle	14
5.3 – Les Callunaies	14
5.4 – Les landes hautes à Bruyère à balais et/ou Ajonc d'Europe	14
II – MÉTHODOLOGIE	16
1. Nature des documents consultés en bibliographie	16
2. Repérage des parcelles de landes	16
2.1 – Définition des secteurs d'étude	16
2.2 – Étalonnage et mise en oeuvre de la photo-interprétation	17
3 – Élaboration d'un plan d'échantillonnage	18
3.1 – Critères écologiques	18
3.2 – Critères d'accessibilité	18
4 – Inventaires et prospections	19
4.1 – Inventaires floristiques	19
4.2 – Inventaires avifaunistiques, prospections faunistiques	19
5 – Évaluation de quelques descripteurs de l'état de conservation des sites prospectés	20

5.1 – Remarques préliminaires concernant l'état de conservation des habitats	20
5.2 – Mise en évidence de la stratification verticale	21
5.3 – Mise en évidence de la phase du cycle biologique des <i>Éricacées</i>	22
5.4 – Analyse des menaces pesant sur le milieu	23
5.4.1 – <i>Les menaces biotiques</i>	23
5.4.2 – <i>Les menaces abiotiques</i>	24
6 – Recensement des habitats associés aux landes	24
7 – Cartographie des landes sous Système d'Information Géographique	24
7.1 – Formations végétales cartographiées	24
7.2 – Cartographies des menaces et des critères de définition de l'état de conservation	25
8 – Limites de la méthode	25
8.1 – La cartographie des landes	25
8.2 – L'âge des peuplements d' <i>Éricacées</i>	26
8.3 – L'identification des habitats	26
8.4 – L'estimation des superficies recouvertes par les habitats de lande	26
III – RÉSULTATS ET COMMENTAIRES	27
1 – Estimation des surfaces occupées par les landes en Indre-et-Loire	27
1.1 – Surfaces occupées par les landes	27
1.2 – Estimation du pourcentage d'erreur de la photo-interprétation	28
1.3 – Évolution de la superficie recouverte par les landes du Nord de la Loire depuis 1830	28
1.4 – Estimation de la surface occupée par chaque habitat dans les différents secteurs d'étude	30
2 – Estimation du stade de développement des landes	32
3 – Recouvrement des landes par la végétation ligneuse arborée	33
4 – Recouvrement par la <i>Molinie bleue</i>	35
5 – Évaluation des menaces anthropiques	36
6 – Enjeux patrimoniaux	37
6.1 – La flore patrimoniale	37
6.2 – La faune patrimoniale	39
6.3 – Les habitats d'intérêt communautaire associés aux landes	40
7 – Les sites majeurs du département	42
Fiche site n° 1 : Les landes de l'Aireau des Marquets	43
Fiche site n° 2 : Complexe de landes de la Rouchouse	45

Fiche site n° 3 : Les landes du Clos de Montmartre	47
Fiche site n° 4 : Les landes du Bois de la Motte	49
Fiche site n° 5 : Le camp des Romains	51
Fiche site n° 6 : Le complexe de landes du plateau de Marigny-Marmande	53
Fiche site n° 7 : Les landes du Bois de Larçay	56
CONCLUSION ET PERSPECTIVES	57
Suivi et amélioration de l'inventaire	58
La prise en compte des réseaux écologiques dans la gestion des landes	58
Quelles démarches pour une sauvegarde des landes relictuelles	59
BIBLIOGRAPHIE	61
ANNEXES	

INTRODUCTION

Les plateaux tourangeaux recouverts de matériaux acides ont été pendant des siècles dominés par des paysages de landes. **Ces milieux ont aujourd'hui fortement régressé** et ont laissé la place à de vastes pinèdes de Pin maritime et à des terres agricoles. On estime que les superficies de landes de la Gâtine tourangelle ont régressé de plus de moitié entre 1830 et 1963 (COUDERC, 1972). Or, ce territoire de Touraine ne fait pas figure d'exception : en effet, plusieurs travaux synthétiques sur les landes montrent que ces habitats ont enregistré un important déclin à l'échelle européenne depuis la seconde moitié du XIX^{ème} siècle. On estime que les surfaces de landes européennes ont régressé de 90% depuis la fin du XVIII^{ème} siècle (WEBB, 1998).

Or, un certain nombre d'espèces végétales et animales rares sont inféodées aux landes et aux milieux qui leur sont directement associés. **Cela confère aux landes relictuelles un fort intérêt patrimonial** justifiant leur classement en tant qu'habitat d'intérêt communautaire dans la démarche Natura 2000.

On rencontre en Indre-et-Loire quatre habitats de landes entrant dans ce cadre, et seules quatre parcelles comprenant au moins l'un de ces habitats font aujourd'hui partie du réseau Natura 2000. Notons que 17 parcelles de landes ont été proposées pour l'extension du site Complexe du Changeon et de la Roumer. De plus, l'ensemble des landes humides et sèches constituent des habitats déterminants ZNIEFF.

Constatant le manque de connaissances globales des landes du département, la SEPANT a souhaité consacrer l'année 2009 à la réalisation d'une **étude synthétique sur ces habitats à l'échelle départementale**.

En outre, la SEPANT entend **mieux prendre en compte les réseaux écologiques** dans ses démarches de protection et d'étude de la biodiversité. En effet, il apparaît que les principales causes de régression de la biodiversité à l'échelle mondiale sont la disparition et la fragmentation des habitats. Il en résulte que même si de vastes superficies de territoires sont protégées, elles peuvent se trouver spatialement isolées les unes des autres, chaque fragment d'habitat ne permettant pas le maintien de populations minimum viables. Il y a donc une réelle nécessité de mener des diagnostics et des suivis dans le temps, pour caractériser et analyser ces dynamiques. Cela nécessite dans un premier temps de connaître précisément la localisation des habitats étudiés, ainsi que la surface qu'ils occupent. Dans cette perspective, la présente étude devra mettre en évidence la répartition du réseau de landes.

Partenaires financiers

L'étude est intégrée dans la Convention Verte passée avec le Conseil Régional : l'un des engagements de la SEPANT est de réaliser un diagnostic écologique d'un habitat naturel (ou semi-naturel) chaque année.

L'étude a bénéficié du soutien financier du Conseil Général d'Indre-et-Loire.

La SEPANT intervient auprès de la DIREN dans le cadre de la modernisation des ZNIEFF. Les prospections réalisées pour la présente étude permettront d'actualiser les ZNIEFF de première génération comportant des habitats de landes (suppression, conservation, modification du périmètre actuel, ou proposition de nouveaux sites).

Partenaires techniques

Au sein de la SEPANT, des membres du groupe naturaliste, du bureau, et d'associations fédérées à la SEPANT ont apporté leur contribution lors de la phase de terrain.

D'autres acteurs sont intervenus dans différentes phases de l'étude : Ligue pour la Protection des Oiseaux, Entomologie Tourangelle et Ligérienne, PNR Loire Anjou Touraine, CPIE Touraine Val de Loire, Fédération de chasse, Conservatoire du Patrimoine Naturel de la Région Centre, Syndicat des propriétaires forestiers d'Indre-et-Loire, Centre Régional de la Propriété Forestière

Objectifs

La présente étude a pour but :

- d'identifier les différents types de landes et leurs déterminants écologiques ;
- de mettre en évidence les principaux secteurs de présence dans le département, ainsi que de cartographier ces habitats (échelle 1/5000 environ) ;
- d'évaluer les superficies recouvertes par chacun des habitats de landes ;
- d'analyser la dynamique récente liée à la surface recouverte par les landes ;
- de décrire spatialement le réseau de landes ;
- d'effectuer un inventaire floristique et avifaunistique des sites prospectés, complété par des prospections sur l'ensemble de la faune ;
- de caractériser les menaces pesant sur les sites prospectés.

De par ses objectifs, la présente étude doit fournir aux organismes gestionnaires du patrimoine naturel tourangeau, un document de synthèse permettant de mieux orienter les actions de conservation des landes.

I – GENERALITES SUR LES LANDES

1 - Définition d'une « lande »

Le dictionnaire LAROUSSE présente les landes de la manière suivante :

« Vaste terrain où il ne croît que des plantes sauvages, broussailles, bruyère, genêts, ajoncs, etc.

Fig .- Ce qui est inculte, sans valeur

Agric.- terre de nature siliceuse dont la végétation sauvage consiste essentiellement en arbustes tel le genévrier, en arbrisseaux et sous-arbrisseaux tels que le genêt, la bruyère. Les landes sont utilisées comme pacages mais la meilleure façon de les mettre en valeur consiste à les reboiser : le pin sylvestre est en général indiqué, mais dès que le climat devient très chaud, en Provence ou dans le sud de la Charente, il faut donner la préférence au pin maritime. »

Le terme de « lande » revêt dans le vocabulaire courant différentes acceptions généralement liées au caractère désordonné et dénué de toute valeur d'une formation végétale.

Dans un souci d'objectivité, la définition suivante sera retenue (Touffet, 1982, *in* Conservatoire Régional d'Espaces Naturels de Poitou-Charentes, 2001) :

La lande est une formation végétale généralement fermée, caractérisée par la dominance physiologique et dynamique des arbrisseaux et des sous-arbrisseaux à feuilles persistantes, comme les Ajoncs et les Genêts (nanophanérophytes) ou les Bruyères (chamaephytes). Elle s'établit généralement sur des sols pauvres et acides.

2 - L'origine des landes

D'une manière générale, les landes ont deux origines. Il existe d'une part des landes climatiques, c'est à dire déterminées directement par les conditions écologiques de la station (essentiellement les conditions climatiques, parfois les conditions géologiques). Les landes climatiques sont pour la plupart des landes littorales ou montagnardes. Elles sont absentes de Touraine.

Toutes les landes de la région sont des formations secondaires résultant de l'exploitation par l'homme d'anciennes forêts acidophiles. On parle de landes paraclimatiques ou de landes de substitution à la forêt (COUDERC, 1971)¹. En effet, on ne connaît pas en Touraine de conditions climatiques suffisamment contraignantes pour le développement de végétaux qui pourraient empêcher l'évolution vers des stades pré-forestiers, et les seules caractéristiques

¹ D'une manière générale, les travaux de Jean-Mary COUDERC s'avèrent être très précieux pour connaître les landes du département, notamment sur les questions de leur écologie et de leur évolution.

des sols originels ne suffisent pas à expliquer la présence de landes. Ce sont donc la déforestation suivie de la mise en culture de sols à forte teneur en silice qui ont favorisé leur lessivage, accentuant ainsi leur caractère oligotrophe. Les Éricacées et certaines Fabacées trouvant dans ces conditions leur optimum de développement, ont pu coloniser le milieu (COUDERC, 1972).). Par la suite, la libération dans le sol de phénols et de tanins provenant de la litière des Ericacées entraîne progressivement un abaissement du pH, et ralentie la croissance de nombreuses espèces arborées. Les Ericacées sont particulièrement aptes à se développer dans ces conditions de fortes acidités grâce à la symbiose avec des champignons mycorhiziens (formation de mycorhizes de type éricoïde) dont le métabolisme est favorisée par des valeurs de pH basses (FORTIN et al., 2008).

3 - Le maintien des landes jusqu'à nos jours : histoire d'une interaction entre l'Homme et son environnement

En Europe, les premières surfaces de landes sont apparues il y environ 4000 ans (WEBB, 1998). Des études menées en Indre-et-Loire ont permis de montrer l'existence de petites parcelles de landes dès l'Antiquité (COUDERC, 1987). Cependant, l'apogée des landes n'a été atteint qu'au Moyen-âge et a perduré jusqu'au début du XIX^{ème} siècle.

Les landes de substitution doivent à la fois leur origine et leur maintien aux activités humaines. Les parcours du bétail au sein des landes, l'utilisation des Bruyères, de la Molinie et de la Fougère aigle pour la constitution de la litière des animaux, la coupe des Ajoncs pour la fumure, de la brande pour la couverture de certains toits et la confection de balais, le brûlage contrôlé, les pratiques de charbonnage sont autant d'activités qui ont assurées le maintien d'une certaine pauvreté en nutriments du sol et ont ainsi empêché toute dynamique progressive.

Ces pratiques traditionnelles ont aujourd'hui presque totalement disparu et on assiste à un reboisement spontané de la majorité des landes. Seules certaines landes sèches sur podzosol, ou des landes humides, semblent relativement stables. Néanmoins, même dans ces sols très dégradés, l'arrivée des espèces pionnières est inéluctable et conduira à de lentes mutations édaphiques qui favoriseront la colonisation par des espèces forestières.

4 - Les causes du déclin des landes

Comme cela vient d'être évoqué, les profondes modifications des pratiques agricoles qui eurent lieu à partir de la seconde moitié du XIX^{ème} siècle furent l'une des principales causes du déclin des landes. L'emploi des engrais chimiques et du chaulage, dont la distribution a été facilitée par le développement du chemin de fer, a eu des conséquences considérables. Encouragé en France par la Société d'Agriculture, il a notamment permis de convertir rapidement des landes en terres arables (COUDERC, 1972), et d'améliorer la productivité des

prairies clôturées nouvellement créées. Ceci a conduit au déclin du pastoralisme et donc à l'abandon des parcours traditionnels, pour lesquels les landes constituaient un élément fondamental de la transhumance. On assiste conjointement à une forte hausse de l'importation des laines exotiques et du coton pour répondre à une demande accrue de l'industrie textile, alors en plein essor. Dès lors, le cheptel ovin ne cessera de régresser partout en Europe, à l'exception de la Galice, de l'Écosse et de l'Irlande où l'utilisation de la lande a largement survécu.

Cet ensemble de circonstances libère de l'emprise pastorale de vastes zones de parcours auxquelles il faut alors trouver une nouvelle valorisation. Les expériences d'enrésinement des landes de Gascogne ayant été fructueuses, une vaste politique de reboisement des landes est lancée à la fin du XIX^{ème} siècle, et perdure encore de nos jours. En France, le taux de reboisement s'accéléra après la seconde guerre mondiale, grâce à la création du Fond Forestier National en 1946, qui assura une partie du financement des reboisements. 10 000 ha de terres ont ainsi été reboisés en Indre-et-Loire de 1949 à 1965 (COUDERC, 1972).

D'autres facteurs tels que l'urbanisation ou le surpâturage ont contribué à la régression des landes européennes, mais leur influence fut probablement secondaire en Indre-et-Loire.

5 - Habitats étudiés

Il existe quatre grands types biogéographiques de landes européennes, dont la physionomie et la structure dépendent essentiellement de facteurs climatiques : les landes littorales, les landes montagnardes, les landes méditerranéennes, et les landes atlantiques.

Seules les landes atlantiques sont rencontrées en Touraine. La description des habitats ci-dessous, ne portera donc que sur ce type de landes. Le tableau suivant présente de manière synthétique chaque habitat qui fait ensuite l'objet d'une description plus précise.

Habitats	CORINE Biotope		Intérêt patrimonial	
	Code	Intitulé	ZNIEFF	Natura 2000
Landes sèches à Bruyère cendrée et Ajonc nain <i>Ulici minoris-Ericetum tetralicis</i> (Allorge 1922)	31.2391	Landes aquitano-ligériennes à <i>Ulex minor</i> et <i>Erica cinerea</i>	X	4030-7 – Landes atlantiques subsèches
Landes atlantiques fraîches méridionales <i>Scorzonero humilis-Ericetum ciliaris</i> (Couderc 1971) <i>Ulici minoris-Ericetum scopariae</i> (Rallet 1935)	31,2392	Landes aquitano-ligériennes à <i>Ulex minor</i> et <i>Erica ciliaris</i>	X	4030-8 – Landes atlantiques fraîches méridionales
	31,2393	Landes aquitano-ligériennes à <i>Ulex minor</i> et <i>Erica scoparia</i>		
Landes humides à Bruyère à 4 angles et Bruyère ciliée <i>Ulici minoris-Ericetum tetralicis</i> (Allorge 1922)	31.12	Landes humides méridionales	X	4020-1 – Landes humides atlantiques tempérées à <i>Erica ciliaris</i> et <i>Erica tetralix</i>
Landes humides atlantiques à Bruyère à 4 angles <i>Ulici minoris-Ericetum tetralicis</i> (Allorge 1922)	31.11	Landes humides atlantiques septentrionales à Bruyère à 4 angles	X	4020-1 – Landes humides atlantiques septentrionales à Bruyère à 4 angles
Callunaies non décrit				
Landes hautes à Bruyère à balais et Ajonc d'Europe variable	31.239 x 31,85	Landes aquitano-ligériennes à Ajoncs nains x Landes à Ajoncs	X	

Tableau 1 : Les différents habitats de landes en Indre et Loire.

Légende :

ZNIEFF

X : déterminant ZNIEFF

5.1 - Les landes sèches

5.1.1 - Les landes sèches à Bruyère cendrée et Ajonc nain

- Correspondance phytosociologique : *Ulici minoris-Ericetum cinereae* (Allorge 1922)
- Code Corine biotope : 31.2391
- Directive habitat : Landes atlantiques subsèches (4030-7)
- Terminologie utilisée dans le présent document : « **landes sèches** »

➤ **Physionomie - Écologie**

Les landes sèches sont caractérisées en Touraine par la dominance de la Bruyère cendrée et de l'Ajonc nain et dans les sites les moins perturbés, par le développement d'une importante strate bryo-lichénique généralement dominée par *Hypnum cupressiforme*. La molinie est toujours présente mais se montre beaucoup plus discrète que dans les landes plus humides.

Toutefois, il est possible d'observer d'autres faciès de landes sèches :

- faciès avec codominance de la Bruyère cendrée, de la Bruyère vagabonde et de l'Ajonc nain dans les landes sèches relictuelles de Razines ;
- faciès dégradés dominés par la Callune qui limite considérablement l'expression des espèces caractéristiques.

Ce type de lande se développe sur des sols podzoliques sableux, ou argilo-sableux, à faible réserve en eau, et toujours oligotrophes. Le substratum est généralement un sable siliceux (sables quartzeux du Sénonien des landes sèches de Cravant et de Saint-Benoît-la-Forêt ; sables plus ou moins argileux des landes sèches d'Yzeures-sur-Creuse ; sables éoliens des landes sèches de Razines).

➤ **Espèces indicatrices :**

Flore vasculaire :

- Bruyère cendrée *Erica cinerea* L. ci contre
- Ajonc nain *Ulex minor* Roth
- Callune *Calluna vulgaris* (L.) Hull
- Molinie bleue *Molinia caerulea* (L.) Moench
- Laîche à pilules *Carex pilulifera* L.
- Agrostis de Curtis *Agrostis curtisii* Kerguélen
- Potentille tormentille *Potentilla erecta* (L.) Raüschel
- Bruyère à balais *Erica scoparia* L.
- Ajonc d'Europe *Ulex europaeus* L.
- Simethis à feuilles planes *Simethis mattiazzii* (Vand.) G.Lopez & Jarvis
- Potentille des montagnes *Potentilla montana* Brot.



Photographie :
Bruyère cendrée
Erica cinerea

Bryophytes :

Hypnum cupressiforme Hedw.

Campylopus introflexus (Hedw.) Brid.

➤ **Dynamique de la végétation**

Bien que la pauvreté du sol en éléments nutritifs et le fort déficit hydrique estival confèrent à ces milieux une grande stabilité, la lande sèche « vieillit » si aucun facteur de rajeunissement n'intervient. Elle se trouve alors envahie plus ou moins rapidement - selon la profondeur et la richesse trophique du substrat - par des espèces pré-forestières. Des espèces pionnières comme l'Ajonc d'Europe, les ronces, le Prunellier ou le Pin maritime, précèdent l'implantation d'essences nomades telles que les chênes dont l'arrivée va précipiter l'élimination de la majorité des espèces landicoles généralement strictement héliophiles. En outre, il a été observé que l'invasion par la Fougère aigle des landes sèches sénescentes favorisait la colonisation par les arbres (bouleaux et pins essentiellement).

5.1.2 - Les landes atlantiques fraîches méridionales

- Correspondance phytosociologique :
 - *Scorzonero humilis-Ericetum ciliaris* (Couderc 1971)
 - *Ulici minoris-Ericetum scopariae* (Rallet 1935)
- Codes Corine biotope : respectivement 31.2392 et 31.2393
- Directive habitat : Landes atlantiques fraîches méridionales (4030-8)
- Terminologie utilisée dans le présent document : « **landes fraîches** »

➤ **Physionomie – Écologie**

Il s'agit de landes basses ou hautes (jusqu'à 2,5 m lorsque la Bruyère à balais domine).

Ces landes se développent sur des sols lessivés à pseudogley moyennement profonds ou sur des sols podzoliques à pseudogley. Les roches-mères sont généralement des argiles à silex et/ou à perrons recouvertes ou non de fins épandages de sables éoliens ou de limons des plateaux.

Confusion possible

Les landes fraîches et les landes humides (voir habitats suivants) prennent place dans un continuum hydromorphique. Pour cette raison, la distinction entre ces deux habitats peut s'avérer difficile dans certains cas (composition floristique pauvre et Bruyère cendrée absente). D'autre part, la présence de micro-reliefs peut conduire à la coexistence en mosaïque des deux habitats.

➤ **Espèces indicatrices :**

Bruyère ciliée *Erica ciliaris* Loefl. ex L. ci-contre

Bruyère à quatre angles *Erica tetralix* L.

Bruyère à balais *Erica scoparia* L.

Molinie bleue *Molinia caerulea* (L.) Moench

Scorzonère humble *Scorzonera humilis* L.

Ajonc nain *Ulex minor* Roth

Laîche à deux nervures *Carex binervis* Smith

Bruyère cendrée *Erica cinerea* L.

Avoine sillonnée *Avenula lodunensis* (Delastre)

Kerguélen subsp. *lodunensis*

Callune *Calluna vulgaris* (L.) Hull

Agrostis de Curtis *Agrostis curtisii* Kerguélen

Potentille tormentille *Potentilla erecta* (L.) Raüschel

Simethis à feuilles planes *Simethis mattiazzii* (Vand.) G.Lopez & Jarvis

Violette lactée *Viola lactea* Sm.

Pédiculaire des bois *Pedicularis sylvatica* L.



Photographie :

Bruyère ciliée
Erica ciliaris

➤ **Dynamique de la végétation**

La Bruyère à balais trouve dans ces conditions édaphiques son optimum de croissance et son développement conduit plus ou moins rapidement à une fermeture du milieu aux dépens des espèces héliophiles. Le vieillissement de la lande s'accompagne généralement de la formation de fourrés pré-forestiers de Bourdaine, et/ou de Saules (*Salix cinerea* et *S. atrocinerea*) et plus rarement d'Ajonc d'Europe. Ceci engendre une diminution de la diversité spécifique.

L'implantation des Pins maritimes (spontanée ou d'origine anthropique dans le cas de l'enrésinement) et des bouleaux est fréquente dans ces milieux. Le stade climacique est la chênaie acidiphile à Chêne pédonculé et Chêne sessile, voire la chênaie à Chêne tauzin dans les forêts d'Ambillou et les boisements environnants.

5.2 - Les landes humides

5.2.1 - Les landes humides atlantiques à Bruyère à quatre angles et Bruyère ciliée

- Correspondance phytosociologique : *Ulici minoris-Ericetum tetralicis* (Allorge 1922)
- Code Corine biotope : 31.11 et 31.12

- Directive habitat : Landes humides tempérées à *Erica ciliaris* et *Erica tetralix* (4020-1)
- Terminologie utilisée dans le présent document : « **landes humides à Bruyère à 4 angles et Bruyère ciliée** » ou « **landes humides à *Erica tetralix* et *Erica tetralix*** »

➤ **Physionomie – Écologie**

Il s'agit de landes généralement basses (0,3 à 0,7 m de hauteur) dominées par la Bruyère à quatre angles et/ou la Bruyère ciliée, mais les faciès vieillissants marqués par la présence de la brande peuvent atteindre 2,5 m de hauteur. L'Ajonc nain, lorsqu'il est présent, est relativement discret. Dans certaines situations, la dominance de la Molinie bleue peut induire un aspect nettement herbacé à l'habitat. La présence d'un tapis discontinu de sphaignes, parfois bombé, caractérise les variantes les plus hygrophiles.

Les landes humides se développent sur des sols à hydromorphie peu profonde voire superficielle (sols à pseudogley peu profond ou à gley), en bordure d'étang, dans des dépressions, ou sur des replats. Les rares landes humides rencontrées, se développent sur des argiles du Sénonien ou sur des dépôts peu épais de limons des plateaux ou de sables éoliens quaternaires recouvrant des argiles à silex.

➤ **Espèces indicatrices**

Bruyère à quatre angles *Erica tetralix* L.

Bruyère ciliée *Erica ciliaris* Loefl. ex L. (uniquement pour CB = 31.12)

Bruyère à balais *Erica scoparia* L.

Molinie bleue *Molinia caerulea* (L.) Moench

Scorzonère humble *Scorzonera humilis* L.

Ajonc nain *Ulex minor* Roth

Carex à deux nervures *Carex binervis* Smith

Potentille tormentille *Potentilla erecta* (L.) Rauschel

Rosolis à feuilles rondes *Drosera rotundifolia* L.

Rosolis intermédiaire *Drosera intermedia* Hayne

Rhynchospore blanc *Rhynchospora alba* (L.) Vahl

Grassette du Portugal *Pinguicula lusitanica* L.

Gentiane pneumonanthe *Gentiana pneumonanthe* L.

Bryophytes :

Sphagnum sp.



Photographie :
Bruyère à 4 angles
Erica tetralix

➤ **Dynamique de la végétation**

En l'absence d'entretien, le vieillissement des landes humides entraîne une augmentation du recouvrement de la Bruyère à balais et de la Callune et une régression des espèces les plus hygrophiles. Bien que les conditions édaphiques soient contraignantes pour de nombreuses

espèces d'arbres, la dynamique progressive de colonisation par les ligneux est inexorable à plus ou moins long terme (COUDERC, 1971). Elle conduit à la formation de fourrés de Bourdaine, de saules ou de Bouleaux (*Betula pendula*, *Betula pubescens*). L'engorgement du sol ralenti la croissance du Pin maritime et du Pin sylvestre mais ne semble pas leur être fatal si bien qu'ils peuvent également coloniser le milieu lorsque les portes-graines se trouvent à proximité.

La mise à nu du substrat par les mammifères (sangliers notamment) ou par les activités humaines assure la régénération des dépressions pionnières à rhynchospores.

5.2.2 - Les landes humides atlantiques à Bruyère à quatre angles

- Correspondance phytosociologique : *Ulici minoris-Ericetum tetralicis* (Allorge 1922)
- Code Corine biotope : 31.11
- Directive habitat : Landes humides atlantiques septentrionales (4010-1)
- Terminologie utilisée dans le présent document : « **landes humides à Bruyère à 4 angles** » ou « **landes humides à *Erica tetralix*** »

Les landes humides à *Erica tetralix* diffèrent des landes humides à *Erica tetralix* et *Erica ciliaris*, essentiellement par l'absence d'*Erica ciliaris*, traduisant généralement une hydromorphie plus accentuée. Leurs caractéristiques ne seront donc pas détaillées davantage.

5.3 - Les Callunaies

Aucune correspondance phytosociologique n'a été trouvée pour ces habitats secondaires se développant suite à une coupe forestière récente. La Callune vulgaire y forme des peuplements si denses (> 90 % de recouvrement) et si homogènes que peu d'espèces parviennent à s'y développer. Le substrat est généralement hydromorphe, si bien que la Bruyère à quatre angles parvient à percer ça et là l'épais couvert de Callune. On y trouve également en faible quantité l'Ajonc nain, la Potentille tormentille, le Genêt des Anglais et le Genêt à balais.

Le défaut de connaissances sur ces formations végétales ne permet pas de conjecturer leur évolution.

5.4 - Les landes hautes à Bruyère à balais et/ou Ajonc d'Europe

- Correspondance phytosociologique : variable
- Code Corine biotope : respectivement 31.2393 et 31.2392 x 31.85
- Directive habitat : aucun

- Terminologie utilisée dans le présent document : « **landes hautes à Bruyère à balais** », « **landes hautes** » ou « **fourrés à Bruyère à balais et Ajonc d'Europe** »

➤ **Physionomie – Écologie**

Le choix de traiter ces habitats à part se justifie davantage pour des raisons pratiques qu'écologiques. En effet, ce type de végétation peut appartenir à différentes séries écologiques : les landes hautes peuvent succéder à des landes sèches, des landes fraîches voire des landes humides. Dans cette étude, une lande est qualifiée arbitrairement de « haute », lorsque la Bruyère à balais et/ou l'Ajonc d'Europe ont un recouvrement dépassant 75%.

La diversité spécifique est généralement très faible, du fait que peu de lumière parvient au sol. Seuls les arbres et arbustes pionniers peuvent éventuellement accompagner la Bruyère à balais et l'Ajonc d'Europe.

➤ **Espèces indicatrices**

Bruyère à balais *Erica scoparia* L.

Ajonc d'Europe *Ulex europaeus* L.

Bourdaine *Frangula alnus* Mill.

Saule roux *Salix atrocinerea* Brot.

Saule cendré *Salix cinerea* L.

Bouleau verruqueux *Betula pendula* Roth

Bouleau pubescent *Betula pubescens* Ehrh.

Molinie bleue *Molinia caerulea* (L.) Moench

On peut également y trouver sporadiquement les différentes espèces de la lande basse qui a précédé.

➤ **Dynamique de la végétation**

Elle dépend du type de sol sur lequel la lande croît. Se référer aux descriptions données pour la dynamique de chaque type de lande basse.

II - METHODOLOGIE

1 - Nature des documents consultés en bibliographie

Ont été compilés, des ouvrages généraux sur l'écologie des landes, des publications scientifiques sur les landes du département, ainsi que d'autres études écologiques menées en France et à l'étranger. Ont également été consultées, des études écologiques effectuées à l'échelle locale dans d'autres régions et dont les objectifs étaient similaires aux nôtres.

Les nombreuses publications de Jean-Mary COUDERC ont constitué une source précieuse quant aux landes du département. On y trouve des descriptions des différents écosystèmes, mais aussi des analyses en terme de surface occupée dans le paysage tourangeau. Sans ces études, il est certain que de nombreuses conclusions données dans ce rapport n'auraient pu être tirées, particulièrement en terme d'évolution des surfaces de lande.

L'ensemble de la bibliographie consultée est référencée à la fin du présent rapport. Les références de documents pouvant être utiles aux organismes gestionnaires ont aussi été indiquées.

2 - Repérage des parcelles de landes

2.1 – Définition des secteurs d'étude

Dans un premier temps, les travaux d'inventaires (COUDERC, 1972), ainsi que la liste des ZNIEFF première génération comportant des habitats de landes ont été consultés, afin d'avoir un aperçu global des principaux secteurs de présence des habitats de landes en Indre-et-Loire. En complément, l'étude des cartes géologiques a permis de connaître l'ensemble des zones favorables au développement des landes.

Sept grands secteurs ont ainsi été repérés (Annexe 1) :

- **Nord-ouest de la Touraine** : vaste secteur situé au Nord de la Loire et dont l'aire s'étale le long d'une diagonale allant de Saint-Nicolas-de-Bourgueil à Neuillé-Pont-Pierre ;
- **Chinonais** : il s'agit des landes de Cravant et du Ruchard (majoritairement sur les communes de Cravant, de Saint-Benoît-la-Forêt, de Panzoult et d'Avon-les-Roches.) ;
- **Rive gauche de la Vienne** : les landes y sont aujourd'hui peu abondantes et sont réparties sur les points hauts du coteau de Seuilly (de Cinais à Fontevrault) ;
- **Richelais** : secteur comprenant plusieurs massifs de landes situés sur le plateau de Marigny-Marmande et au sein du bois de Saint-Gilles (communes de Razines, Luzé, Braslou et Jaulnay) ;

- **Sud de la Touraine** : Vaste secteur ne comprenant peu de parcelles de landes. L'aire de répartition des landes définit approximativement un triangle dont les sommets seraient Preuilly-sur-Claise, Charnizay et Yzeures-sur-Creuse ;

- **Landes de Larçay** : Landes d'Evres et du bois de Larçay ;

- **Lochois** : secteur très restreint puisqu'il ne recouvre actuellement que la partie occidentale du massif boisé situé entre Loches et Manthelan.

2.2 - Etalonnage et mise en œuvre de la photo-interprétation

Suite à la phase préliminaire de définition des secteurs d'étude, une cartographie des habitats présents sur les sites du Jeu de boules et des landes de l'Aireau des Marquets (Annexe 2) a été réalisée sur un fond de photographies satellitaires (Annexes 3, 4 et 5). Ce travail a servi de base à la reconnaissance, sur les images satellitaires, des différentes formations végétales concernées par l'étude. L'étude porte exclusivement sur les landes dont le recouvrement arboré est inférieur à 75 %. Les landes ont ensuite été repérées par un examen minutieux des photographies satellitaires. Les landes photo-interprétées ont ensuite été cartographiées sur des cartes IGN au 1/25 000.

La phase de terrain a permis de confirmer ou d'infirmer la présence de landes sur les sites photo-interprétés et éventuellement de trouver des sites qui auraient échappé à la photo-interprétation. Le nombre de sites étant conséquent, il fut impossible de tous les visiter, c'est pourquoi un certain nombre de lacunes demeurera.

Cependant, il est possible de cartographier les sites photo-interprétés, et d'estimer le pourcentage d'erreur de la photo-interprétation, à partir des résultats des prospections. Pour cela, sur la base de l'interprétation des photographies satellitaires, un caractère définissant le type de lande attendu a été attribué à chaque site :

- Type de lande :

- lande sèche (LS)
- lande fraîche (LF)
- lande humide (LH)

- Hauteur de la lande :

- lande basse dominée par des *Éricacées* basses
- lande haute dominée par *Erica scoparia* et/ou *Ulex europaeus*

La comparaison des résultats attendus et des résultats observés a permis d'obtenir le pourcentage d'erreur de la photo-interprétation.

3 - Élaboration d'un plan d'échantillonnage

3.1 - Critères écologiques

Comme cela vient d'être souligné, l'abondance des portions résiduelles de landes, empêche la prospection de tous les sites repérés. Par conséquent, les sites ont été hiérarchisés par degré d'importance. La sélection des sites à prospector a été effectuée grâce à l'analyse des images satellitaires. Les critères de cette hiérarchisation sont les suivants :

- **La taille** des sites : il est admis qu'il existe une corrélation entre la taille d'un site (ou d'une tache), la taille des populations qu'il pourra accueillir et le risque d'extinction locale qui sera d'autant plus faible que l'habitat occupera une surface étendue et continue (HANSKI, 1989, in BUREL & BAUDRY, 1999). Les landes de surface relativement conséquente ont été privilégiées (supérieure à 10 ha), sans pour autant exclure complètement de notre sélection les parcelles les plus restreintes. En effet, il est possible que des dynamiques en métapopulations existent au sein d'un réseau de taches suffisamment rapprochées ;

- **L'absence de proximité de sites similaires.** Ainsi, lorsque plusieurs sites voisins présentaient la même apparence (teinte et texture) en photographie satellitaire, il a été postulé qu'il s'agissait du même habitat. Généralement, seul l'un des sites a été visité. Les sites isolés ont été presque systématiquement visités ;

- **La variété des habitats contigus.** La présence d'étangs, de boisements de feuillus, de prairies sont autant d'éléments susceptibles d'accroître la richesse spécifique et l'intérêt patrimonial du site. A l'inverse une matrice uniquement constituée de plantations de résineux est a priori moins favorable à la biodiversité.

3.2 - Critères d'accessibilité

Le critère décisif a été l'accord des propriétaires pour pénétrer sur leurs parcelles. L'identité des propriétaires a pu être connue grâce à l'étude des plans cadastraux.

Plusieurs sources nous ont ensuite permis de connaître les coordonnées des propriétaires :

- certains collaborateurs de la SEPANT ont gracieusement accepté d'ouvrir leur carnet d'adresse ;
- la collecte d'informations dans les mairies des petites communes rurales ;
- la fédération des chasseurs nous a fourni les coordonnées des responsables de certains groupements forestiers ;
- les premiers propriétaires rencontrés nous ont introduits auprès de leurs voisins.

Le CRPF a accepté de soutenir l'étude, et de mettre en place une convention afin de nous fournir une liste de propriétaires. Malheureusement, cette démarche n'a pas pu aboutir pour des raisons de calendrier. Il en fut de même pour le projet de partenariat entamé avec le Syndicat des propriétaires forestiers.

4 - Inventaire et prospections

4.1 - Inventaire floristique

Des échantillonnages dirigés ont été réalisés sur chaque site afin d'inventorier chaque habitat. L'ensemble des espèces observées a été répertorié sans tenir compte de son abondance. Les espèces ont été identifiées sur le terrain dès que cela était possible. Des échantillons des espèces inconnues ont été collectés puis identifiés au bureau. Pour les groupes dont l'identification est complexe, plusieurs flores ont été utilisées afin de limiter au maximum les erreurs.

Toute plante dont l'espèce n'a pas été identifiée avec certitude n'a pas été référencée. Dans ces cas, seul le genre, voire la famille a été retenue. Cela concerne notamment certaines espèces de la famille des Poacées, et la totalité des espèces du genre *Rubus*.

4.2 - Inventaire avifaunistique, prospections faunistiques

Les inventaires de la faune ont concerné principalement l'avifaune. Les reptiles et les papillons de jour ont fait l'objet de prospections (observations moins systématiques).

Pour chaque site, un « bordereau faune » a été rempli sur lequel ont notamment été indiqué l'heure de début, la météo, la température, et les espèces identifiées.

Inventaire des oiseaux des landes :

L'identification a été faite la plupart du temps à l'écoute, puisque la vue n'est d'aucun secours dans les végétations très denses de Bruyères. Les prospections ont donc débuté très tôt le matin afin d'optimiser nos chances de repérer les espèces présentes. Cependant une partie des sites a été visitée l'après-midi, ce qui génère dans nos résultats un biais important. La richesse spécifique en oiseaux ne peut donc pas être utilisée comme indicateur de l'état de conservation d'un site. D'autre part, l'Engoulevent d'Europe a été peu étudié, à cause ses mœurs nocturnes (seules deux prospections ont été effectuées au crépuscule).

Prospection des papillons de jour :

Concernant les Lépidoptères Rhopalocères, nous avons identifiés les espèces facilement identifiables sans capture. Pour les groupes plus complexes tels que les Lycaenidae, nous

n'avons qu'un aperçu partiel, puisqu'il nous fut difficile de transporter un filet à papillons sur chaque site.

Prospection des reptiles :

Les Reptiles n'ont été répertoriés que dans de rares cas où leur observation fut aisée (généralement par temps frais mais ensoleillé). Notons que la distinction entre le Lézard des souches (*Lacerta agilis*) et le Lézard vert (*Lacerta viridis*) n'a pas pu être faite.

5 - Évaluation de quelques descripteurs de l'état de conservation des sites prospectés

5.1 - Remarques préliminaires concernant l'état de conservation des habitats

Il apparaît que les premières causes de perte de biodiversité à l'échelle mondiale sont la disparition, la dégradation et la fragmentation des habitats naturels. Dans ce contexte, il s'avère nécessaire de mettre en place des procédures de suivi et de diagnostic des dynamiques des habitats. A cette fin, la notion « d'état de conservation », notion phare de la Directive Habitat (DH), est un outil très utile, mais qui pose un certain nombre de problèmes conceptuels et méthodologiques.

L'état de conservation d'un habitat est défini dans la DH comme « l'effet de l'ensemble des influences agissant sur un habitat naturel ainsi que sur les espèces typiques qu'il abrite, qui peuvent affecter à long terme :

- son aire de répartition ;
- les surfaces qu'il recouvre ;
- sa structure ;
- ses fonctionnalités spécifiques (dont la survie de ses espèces typiques).

L'état de conservation d'un habitat naturel est considéré comme **favorable** lorsque les conditions suivantes sont remplies :

- son aire de répartition naturelle ainsi que les superficies qu'il couvre au sein de cette aire sont stables ou en extension ;
- la structure et les fonctions spécifiques nécessaires à son maintien à long terme existent et sont susceptibles de perdurer dans un avenir prévisible ;
- l'état de conservation des espèces qui lui sont typiques est favorable. »

Il ressort de ces définitions que le recueil de connaissances sur les exigences écologiques et les fonctionnalités des habitats naturels, ainsi que la caractérisation précise d'un état de

référence (ou état de conservation favorable) sont des étapes préliminaires indispensables pour pouvoir élaborer une méthodologie d'évaluation de l'état de conservation d'un habitat.

Nous ne sommes pas parvenus à trouver suffisamment de données scientifiquement valides concernant les descripteurs de l'état de conservation des landes, pour mettre en œuvre une méthodologie permettant de statuer sur l'état de conservation global des parcelles visitées. Nous avons donc été contraints de restreindre notre approche à la description de certains paramètres dont l'influence sur la structure et les fonctionnalités de l'habitat étaient certaines et bien étudiées, et pour lesquels la bibliographie consultée fournissait suffisamment d'éléments pour définir un état de référence.

5.2 - Mise en évidence de la stratification verticale

Lorsque qu'une communauté végétale est composée de nombreuses synusies², on observe généralement une tendance de certaines d'entre elles à s'associer en strates distinctes. Dans ce contexte de lutte pour la lumière, les espèces dont la croissance est la plus rapide confineront les autres espèces à un niveau inférieur. Cela peut conduire à la mise en place de trois ou quatre strates distinctes dans les landes les plus évoluées.

- strate arborée : normalement absente. Les arbres sont généralement épars si bien que leurs canopées ne sont jamais jointives ;
- strate arbustive haute de phanérophytes bas dans le cas de landes en cours de colonisation par les ligneux (de 3 à 10 m de hauteur).

Strates de la lande à proprement parler :

- strate chaméphytique haute entre 1,5 m et 3 m, dominée par *Erica scoparia* et/ou *Ulex europaeus* ;
- strate chaméphytique basse composée par des Éricacées et des Fabacées (Ajonc nain et genêts), et atteignant au maximum 1 m de hauteur (1,20 m dans de rares cas) ;
- strate herbacée, généralement haute de 10 à 50 cm. Elle est principalement composée d'hémicryptophytes ;
- strate bryo-lichénique qui ne dépasse pas 5 cm de haut.

² Synusie : groupe d'espèces, distingué sur la base de la structuration horizontale et verticale et du type biologique

5.3 - Mise en évidence de la phase du cycle biologique des Éricacées

Le stade de développement des Éricacées a été identifié à partir de la description faite par Gimingham pour la Callune vulgaire (GIMINGHAM, 1972).

➤ **La phase pionnière** (notée « P ») : période d'établissement durant entre 3 et 6 ans (voire jusqu'à 10 ans). La callune présente alors une forme pyramidale, puis tendra progressivement à adopter une forme hémisphérique. La floraison débute dans l'année suivant la germination.

➤ **La phase de construction** (notée « C ») : claire différenciation entre les pousses courtes et les longues. Les pousses courtes qui ont une couleur vert clair caractéristique, sont particulièrement nombreuses, ce qui confère une forte densité à la canopée. Une infime partie de la lumière incidente parvient au sol. Les fleurs sont abondantes. Le rayon de la plante est d'environ 75 cm. Cette phase dure jusqu'à ce que la plante ait 15 ans environ.

➤ **La phase mature** (notée « M ») dure jusqu'à 20-25 ans. On observe une baisse de la vigueur des pousses longues. Les inflorescences deviennent plus courtes. La couleur des pousses courtes est plus terne. La plante atteint alors sa hauteur maximum mais pas nécessairement son diamètre maximum.

➤ **La phase sénescente** (notée « S ») : entre 25 et 30 ans. Caractérisée par le dépérissement centrifuge progressif des branches de la plante. Les branches périphériques peuvent rester vivantes pendant une longue période. Aplaties contre le sol, elles forment généralement des racines adventives.

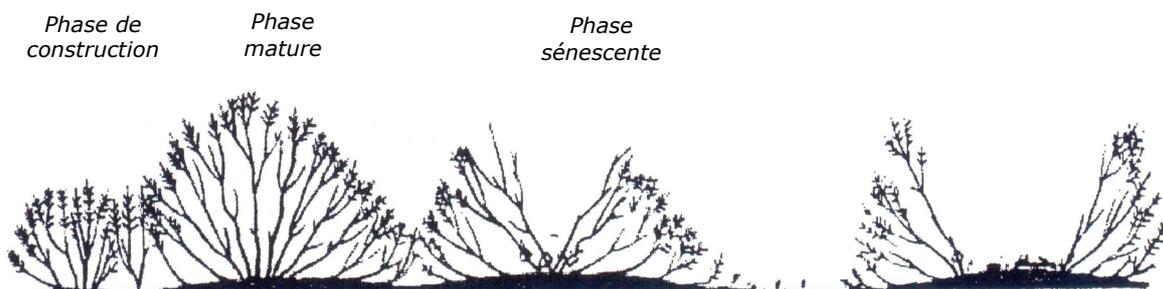


Figure 1 : Les stades de croissance de la callune.

Dessin : WATT, 1955

La description de ces différents stades de croissance (GIMINGHAM, 1972) concerne *Calluna vulgaris*, et lorsque celle-ci est présente dans des habitats qui ne subissent pas de perturbations importantes telles que le pâturage ou le brûlage par exemple.

GIMINGHAM a montré que des changements considérables des micro-habitats (illumination de la surface du sol, variations de température, mouvements d'air, quantité d'eau atteignant le sol) avaient lieu au cours de la séquence décrite précédemment, et que cela influençait la composition floristique et faunistique. D'autre part, l'évaluation du stade de croissance de *Calluna vulgaris* permet d'estimer l'âge de la lande, ou tout au moins son stade de développement.

Pour chaque site, nous avons systématiquement évalué le pourcentage d'individus dans chaque stade de développement. Lorsque le pourcentage d'individus d'une classe d'âge donnée excédait 75%, nous avons considéré que la lande était du même âge. C'est souvent le cas lorsque le régime de perturbation est faible : on observe alors une certaine homogénéité de l'âge des éricacées. A contrario, le pâturage intense des cervidés, ou le « labour » effectué par les Sangliers peut conduire à la mise en place d'une structure en mosaïque composée de différents stades de développement. Dans ce cas, nous avons noté toutes les classes d'âge dont le pourcentage global excédait 25%, comme coexistant en mosaïque.

Dans certains cas de landes sèches au sein desquelles la Callune est généralement minoritaire, notre estimation de l'âge des peuplements s'est basée sur la Bruyère cendrée. En effet, GIMINGHAM signale que sa description du cycle de croissance de la Callune peut s'appliquer à la Bruyère cendrée, mais que les temporalités varient. Toutefois, la physionomie et la croissance d'*Erica tetralix* et d'*Erica ciliaris* sont sensiblement différentes. La taille de la plante, l'abondance des fleurs, la présence de rameaux desséchés, nous ont alors servi de critères pour estimer le stade de développement de la lande.

5.4 - Analyse des menaces pesant sur le milieu

5.4.1 - Les menaces biotiques

• La colonisation par les phanérophytes

Nous avons relevé le recouvrement par les phanérophytes sur les sites étudiés.

- moins de 5 % (noté « 1 »)
- entre 0 et 25 % (2)
- entre 25 et 50 % (3)
- entre 50 et 75 % (4)
- entre 75 et 100 % (5)

Ceci a aussi été réalisé de manière séparée pour *Betula sp.*, *Pinus sp.*, et *Frangula alnus*.

• La colonisation par la flore concurrentielle : *Molinia caerulea*, *Pteridium aquilinum*, et *Rubus fruticosus*

Le recouvrement des espèces concurrentielles a été évalué de la manière suivante :

- moins de 5 %
- entre 0 et 25 %
- entre 25 et 50 %
- entre 50 et 75 %
- entre 75 et 100 %

5.4.2 - Les menaces anthropiques

Les activités humaines qui peuvent avoir un impact direct ou indirect sur la biocénose ont été répertoriées : présence de fossés, de drains, de souches, de plantations, passage de véhicules motorisés, broyage, feux, terres agricoles, etc.

6 - Recensement des habitats associés aux landes

Les habitats associés aux landes présentant une forte valeur patrimoniale ont été signalés mais n'ont pas fait l'objet d'un travail d'inventaire exhaustif.

La présence d'autres habitats (habitats humides par exemple) à proximité, voire au sein de la lande, peut accroître considérablement l'intérêt écologique de la zone étudiée.

En outre, les landes peuvent modifier les conditions pédologiques d'habitats contigus (BOURNERIAS, 1973).

Les habitats forestiers adjacents ont été répertoriés. La présence d'une pinède de Pin maritime encadrant une parcelle de lande est un élément favorisant la colonisation de la lande.

7 - Cartographie des landes sous Système d'Information Géographique

7.1- Formations végétales cartographiées

L'ensemble des habitats décrits dans la partie de présentation et identifiés sur le terrain figure sur la carte (cf. CD joint au présent document). Dans les cas de sites hétérogènes structurés en mosaïque d'habitats, nous nous sommes munis de photographies aériennes à l'échelle 1/5000, afin d'être en mesure de cartographier chaque habitat sur le terrain, ainsi que ses caractéristiques (recouvrement des espèces envahissantes, âge de la lande, etc.).

L'homogénéité des surfaces de landes cartographiées a été définie comme correspondant à un recouvrement minimum de 50 %, avec des distances entre chaque peuplement n'excédant pas 2 à 3 mètres.

Une fois les unités de végétation repérées sur les cartes IGN (sites homogènes) et sur les photographies aériennes, puis validées sur le terrain, elles ont été cartographiées sous

Système d'Information Géographique (logiciel ARCGIS) sur un fond de photographies aériennes à l'échelle 1/5000.

7.2- Cartographie des menaces et des critères de définition de l'état de conservation

Pour chaque site visité, les différentes menaces, ainsi que les descripteurs de l'état de conservation explicités précédemment ont été cartographiés.

La base de données cartographique comprend donc une couche par paramètre :

- recouvrement de la strate arborée pour chaque zone homogène ;
- recouvrement de la Molinie bleue ;
- recouvrement de la Fougère aigle et zones particulièrement menacées par l'invasion de cette plante ;
- estimation de l'âge de la lande.

Les zones envahies par la Fougère aigle ont été cartographiées uniquement lorsque la lande sous-jacente était encore existante. Ainsi, les Ptéridiaies implantées sur d'anciennes landes et sous lesquelles les autres espèces landicoles ont déperé n'ont pas été prises en considération. Seul le front de colonisation a été cartographié.

Nous avons également procédé de la sorte pour la cartographie des boisements et des Moliniaies succédant à des landes.

8 - Limites de la méthode

8.1 - La cartographie des landes

L'utilisation des photographies satellitaires présente un certain nombre d'inconvénients auxquels il est difficile de pallier.

Nous pouvons notamment citer la difficulté de repérer des secteurs de landes résiduelles. Ainsi, les landes rases et linéaires qui se développent aux marges des pare-feu, les portions de landes de surface restreinte que l'on peut parfois trouver dans les trouées des zones enrésinées, de même que l'étroite bande de landes humides bordant certains étangs ou certaines mares n'ont généralement pas été cartographiées. Pourtant, ces habitats peuvent abriter des espèces particulièrement rares, et participer à la connectivité entre les landes de taille plus importante. D'autre part, les landes dégradées subsistant sous le couvert de certaines pinèdes manquent également à l'inventaire.

Par ailleurs, étant donné la définition retenue (seules les landes présentant moins de 75 % de couverture arborée ont été étudiées), il en résulte que les vastes superficies de landes dégradées qui subsistent sous certaines pinèdes n'ont pas été prises en considération.

8.2 - L'âge des peuplements d'Éricacées

La description des stades de développement de la Callune est à nuancer, puisque la plante peut présenter un port radicalement différent en fonction de la densité des peuplements d'Éricacées, de l'hydromorphie, de l'intensité du régime de perturbations (le broutage tend à maintenir la vigueur des plantes). D'autre part, dans certaines formations de landes très humides ou au contraire très sèches, l'estimation de l'âge des landes est biaisé par la rareté voire l'absence de la Callune.

Par ailleurs, il est parfois difficile d'évaluer le pourcentage d'individus dans chaque classe d'âge dans les landes présentant une structure horizontale en mosaïque. Cela est accentué par la difficulté d'opérer une distinction entre la phase de construction et la phase mûre. **L'âge des landes n'est donc pas un âge absolu.**

Malgré ces limites, les prospections ayant été effectuées par la même personne, le stade de développement des peuplements d'Éricacées a été appréhendé de manière identique et cohérente sur l'ensemble des sites. Il nous est donc possible d'obtenir une hiérarchisation des différentes classes d'âge et de zoner les peuplements de physionomie homogène.

8.3 - L'identification des habitats

Comme cela a été signalé précédemment, la distinction entre certains types de landes est parfois difficile à opérer, en particulier dans les faciès dégradés. Ainsi, certaines landes humides à Bruyère à quatre angles et Bruyère ciliée (CB : 31.12) présentant un cortège floristique restreint ont pu être confondues avec des landes fraîches (CB : 31.2392). Par conséquent, la superficie de l'habitat 31.12 a probablement été surévaluée, au détriment de l'habitat 31.2392, dont le sol est moins hydromorphe.

En outre, il est parfois difficile de discriminer entre un faciès herbacé de lande humide dans lequel la Molinie bleue serait abondante, et une moliniaie hygrophile acidiphile (CB : 37.312) tant les fonds floristiques de ces deux habitats sont similaires. Néanmoins, ces cas sont relativement rares.

8.4 - L'estimation des superficies recouvertes par les habitats de landes

L'évaluation des surfaces occupées par les habitats de landes est inférieure à la réalité, puisque les fragments linéaires de landes qui subsistent en bordure de certaines pinèdes et des chemins n'ont pas été pris en considérations (cf. 8.1). Il est malheureusement impossible d'estimer cette marge d'erreur.

III – RESULTATS ET COMMENTAIRES

71 sites ont été visités au cours de la période de prospection qui s'est étalée entre le 24 avril et le 4 juillet 2009.

1 - Estimation des surfaces occupées par les landes d'Indre-et-Loire

1.1 - Surfaces occupées par les landes

La cartographie des landes sous Système d'Information Géographique a permis de connaître les superficies recouvertes par des landes au sein de chaque secteur d'étude. Ces résultats sont résumés dans le tableau 2.

Secteur	Surfaces occupées par des landes
Nord-ouest	235,2 ha
Chinonais	581,5 ha
Rive gauche de la Vienne	82,0 ha
Richelais	81,8 ha
Sud de la Touraine	18,1 ha
Landes de Larçay	17,5 ha
Lochois	6,9 ha
Total Indre-et-Loire	1022,9 ha

Tableau 2 : Surface des landes inventoriées par secteur, en Indre et Loire. Données 2009, en ha.

D'après les travaux réalisés en 2009 (photo-interprétation et cartographie), la superficie totale des landes d'Indre-et-Loire en 2009 est estimée à 1023 ha.

Les landes du Chinonais constituent le principal ensemble de landes de l'Indre-et-Loire, avec une superficie de 581,5 ha. Le camp militaire du Ruchard (527,3 ha de landes) représente à lui seul, plus de la moitié de la superficie des landes du département. Environ 23% des landes du département se trouvent sur le vaste plateau acide du Nord-ouest de la Touraine, entre Bourgueil et Neuillé-Pont-Pierre. Les autres secteurs sont relativement marginaux en superficie.

Un fait marquant est la quasi-absence des landes du Lochois. Parmi les quatre parcelles repérées et visitées, deux s'apparentaient davantage à des fourrés pré-forestiers à Bruyère à balais, à Bourdaine et à saules, qu'à des landes à proprement parler. Deux parcelles de landes humides à Bruyère à quatre angles sont encore existantes, mais leur superficie n'excède pas 4 ha. Une seule parcelle de lande sèche basse a été photo-interprétée dans la forêt domaniale de Loches, mais son enrésinement nous a conduits à l'écartier de notre inventaire. Seules les reliques des anciennes landes sont encore observables aux marges de certaines plantations de

Pins. Ces observations de terrains, ajoutées à la présence de landes au début des années 1980 dans ce secteur (fiches ZNIEFF 1ère génération) laissent à penser qu'il y a bien eu par le passé des landes en surface plus importante dans le Lochois.

1.2 - Estimation du pourcentage d'erreur de la photo-interprétation

Sur les 148 sites photo-interprétés et visités, 7 erreurs de photo-interprétation ont été commises, soit un pourcentage d'erreur de 4,7 %. Dans tous ces cas, ce que nous présumions être des landes humides étaient en réalité des prairies humides à Molinie. Ces deux types d'habitats peuvent être facilement confondus en photo-interprétation, car leurs apparences sur les photographies satellitaires sont très similaires.

Aucune erreur d'identification des landes sèches et des landes fraîches n'a été faite concernant les landes sèches et les landes fraîches. Ces habitats sont aisément repérables puisqu'ils présentent en photographie satellitaires une teinte rouge très caractéristique. Cette teinte sera d'autant plus accentuée que la Bruyère cendrée sera dominante au sein du groupement végétal. Ceci s'explique par le fait que la réflectance de cette espèce est relativement élevée entre 800 et 1300 nm (GIRARD, 1973), longueurs d'onde correspondant au rouge et au proche infrarouge et que la bande spectrale des prises de vue satellitaires est manifestement plus large que celle des photographies aériennes dont nous disposons.

Notons que l'interprétation des photographies aériennes dont nous disposons n'aurait pas conduit à des résultats aussi précis.

1.3 - Évolution de la superficie recouverte par les landes du Nord de la Loire depuis 1830

Dans ses Aperçus statistiques sur les landes et les boisements de la Gâtine tourangelle, J.-M. COUDERC (1972) consacre une partie de son travail à l'étude de l'évolution quantitative des landes de la Gâtine tourangelle, grâce à la comparaison entre des documents datant de 1830-1832, 1914 et 1963. Bien que les méthodes d'investigation soient différentes, il nous est possible de comparer ces résultats avec les données de 2009, puisque dans les deux cas, nous nous intéressons uniquement aux parcelles de landes.

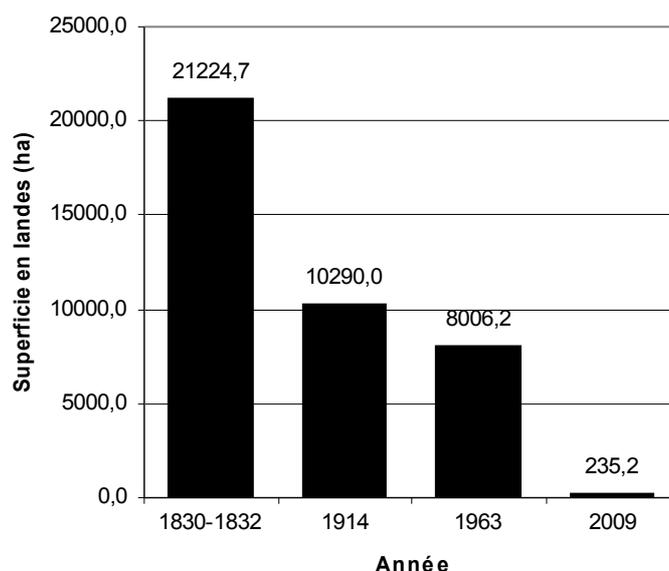


Figure 2 : Évolution des surfaces de landes de la Gâtine tourangelle entre 1830 et 2009.

Au cours de la période 1830-1914, on assiste à un recul des superficies en landes de plus de moitié (soit une baisse moyenne de 130 ha/an). Cette baisse ralenti de 1914 à 1963, puisque 2284 ha de landes ont disparu entre ces deux dates (ce qui correspond à une perte moyenne de 46.6 ha/an). En 2009, la superficie de landes au nord de la Loire représente 3% de la superficie recensée en 1963, et 1,1% de celle de 1830. La baisse moyenne annuelle au cours des 46 dernières années est d'environ 170 ha/an.

Au cours de la période 1830-1963, l'enrésinement et la conversion des landes en cultures ont été les principales causes de régression des superficies landicoles (COUDERC, 1972). Concernant la période suivante, nous disposons de peu de données mais il semblerait que l'enrésinement (voir photographie ci-dessous) a eu un impact important. Ainsi, 1106 ha de landes ont été enrésinés vers 1960 dans les seuls secteurs des Landes de Saint-Martin et des landes de Bréviande (COUDERC, 1995).



Photographie : Plantation de Pins maritime sur d'anciennes landes (Landes du Petit Eplin, Cravant-les-coteaux)

Dans le reste de la Touraine, les reboisements semblent également avoir été un facteur de régression majeur. Il a été montré (COUDERC, 1995) qu'au cours de la période 1982-1990 :

- 800 ha de landes ont été reboisés (Pin maritime) dans le secteur du Chinonais ;
- 210 ha dans le Richelais (Pin laricio, Chêne rouge d'Amérique, Merisier, Noyer).

Bien qu'aucune carte des anciennes landes n'ait été trouvée, il est fort probable que la baisse importante des superficies de landes au cours des deux siècles passés, se soit accompagnée d'une importante fragmentation de l'habitat.

1.4 - Estimation des surfaces occupées par chaque habitat dans les différents secteurs d'étude

La cartographie des landes sous Système d'Information Géographique a permis d'avoir un aperçu des superficies occupées par chaque type d'habitat dans les différents secteurs d'étude (Tableau 3 et Figure 3).

Habitat Code CORINE Biotoxes	Nord- Ouest	Chino- nais	Rive gauche Vienne	Riche- lais	Sud Touraine	Larcay	Lochois	Total 37
Landes sèches 31.2391	2	3,6	15,9	35,1	12,7	7,2	0	76,5
Landes fraîches 31.2392	15,4	1,8	0	0	0	0	0	17,2
Landes humides à Bruyère à 4 angles et Bruyère ciliée 31,12	114	0,6	0	0	0	0	0	114,6
Landes humides à Bruyère à 4 angles 31,11	2,2	0	0	0	0	0	4,1	6,3
Callunaies	8,2	19,7	2,5	0	1,1	0,3	0	31,8
Landes hautes à Bruyère à balais 31,2393 Landes hautes mixtes 31,2393x31,86	13,5	19,5	53	42,7	2,5	10,1	2,8	141,1
Mosaïque	45,3	536,1	0,5	4	0	0	0	585,9
Indéterminé	34,7	0	10,1	0	1,2	0,6	0	46,6

Tableau 3 : Surfaces de chaque habitat de lande par secteurs d'étude.
(données 2009, surface en ha)

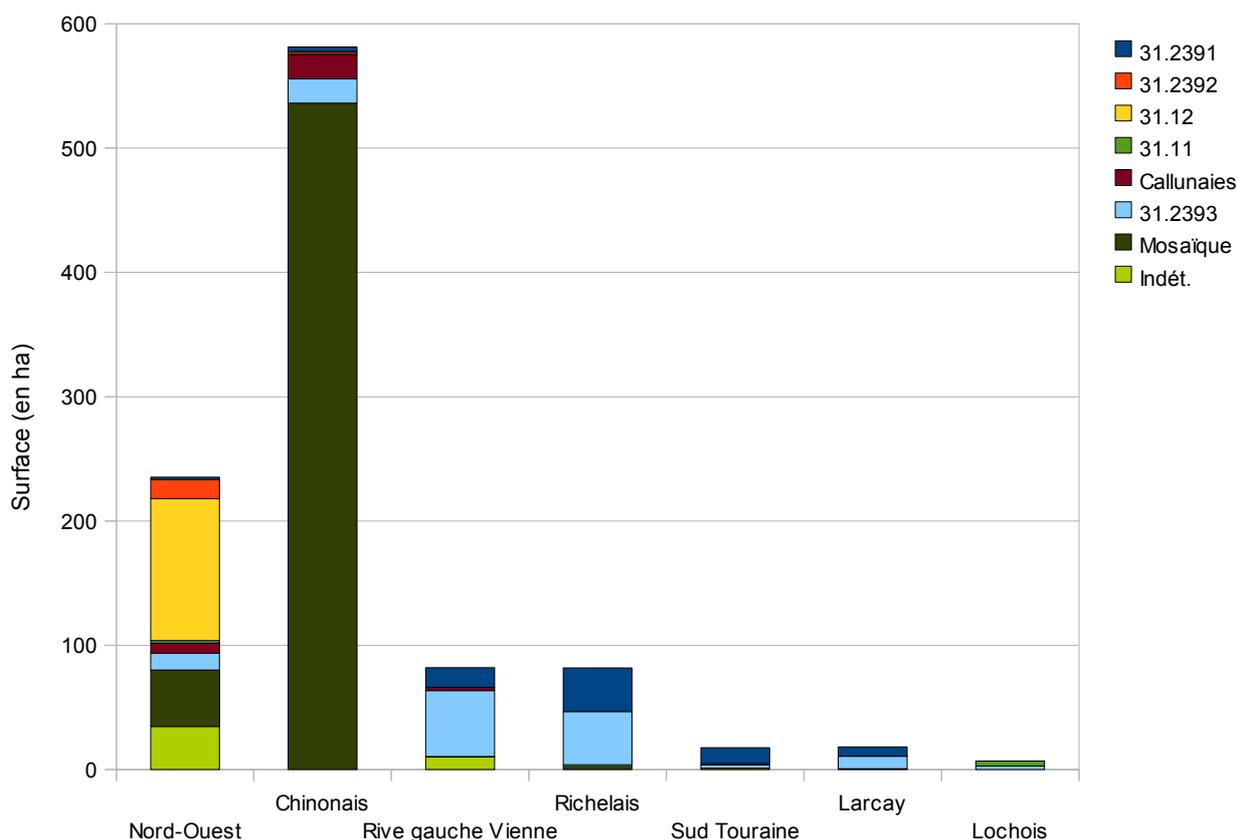


Figure 3 : Diagramme des surfaces de chaque habitat de lande par secteurs d'étude. (données 2009, surface en ha)

L'analyse qui suit est menée par habitats présentant un ordre de surface décroissant.

Les sites comprenant des mosaïques d'habitats de landes occupent la majorité des surfaces de landes avec 585,9 ha. Les landes du secteur de Chinon représentent à elles seules 90% de cette catégorie. Ce résultat révèle l'une des faiblesses de notre inventaire, puisque la superficie décrite en mosaïque d'habitat pour ce secteur correspond à celle des landes du camp militaire du Ruchard (527,3 ha), site que nous n'avons pas eu le droit de visiter.

Les landes sèches recouvrent 76,48 ha dans l'ensemble du département. Elles sont particulièrement bien représentées dans le Richelais, sur les communes de Jaulnay et de Luzé (46% des landes sèches du département). Constituant la majorité des landes du Sud de la Touraine (environ 80%), les landes sèches sont présentes essentiellement sur les communes d'Yzeures-sur-Creuse et de Charnizay. Au Camp des Romains (commune de Cinais), elles forment un massif de 15,9 ha d'un seul tenant. On les retrouve sporadiquement au nord de la Loire, généralement associées à des landes fraîches. Une variante plus hygrophile des landes sèches peut se rencontrer dans le bois de Larçay.

Les landes humides à Bruyère à quatre angles sont des habitats rares qui occupent des superficies très restreintes. Au total, ces habitats ont été cartographiés sur 4 sites :

- une bande étroite en bordure d'une mardelle du Petit Eplin ;

- de part et d'autre d'une dépression linéaire au sein d'une lande fraîche dans une pinède adjacente au bois des Jarries (commune de Cravant-les-Coteaux) ;
- environ 10m² sur la zone de marnage de l'étang des Gâtés ;
- au sein d'un layon d'une parcelle de lande fraîche située aux Bruyères de Jupille (Mazières-de-Touraine).

2 - Estimation du stade de développement des landes

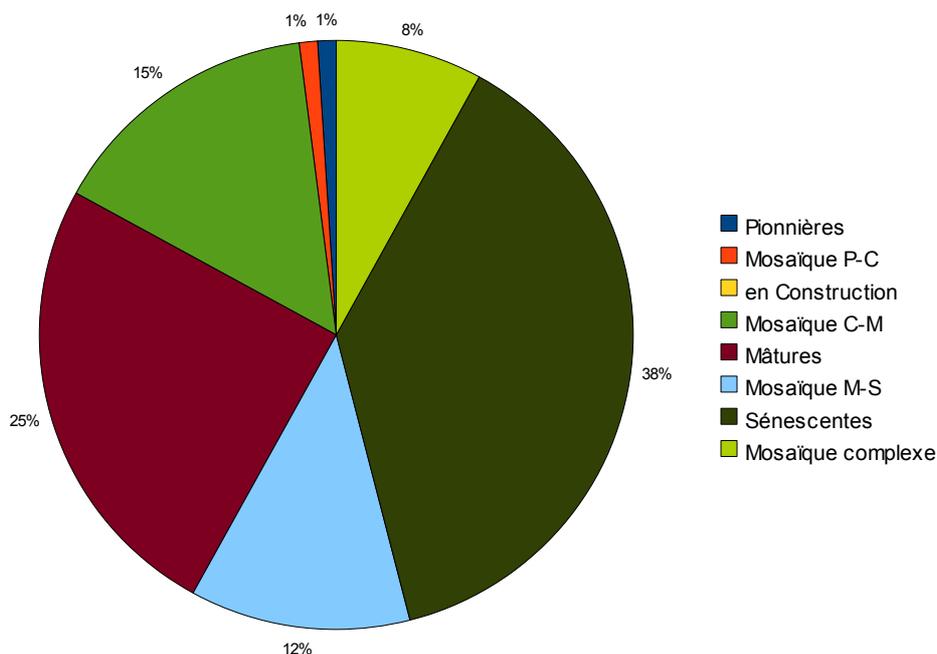


Figure 4 : Représentation des stades de développement, sur l'ensemble des sites visités.

Légende :

- P : Pionnière
- C : en Construction
- M : Mature
- S : Sénescente
- Mosaïque X-Y : mosaïque entre les phases X et Y
- Mosaïque complexe : mosaïque entre plus de deux phases de développement

Nous avons estimé le stade de développement de 352 ha de landes (Figure 4), soit un tiers de la superficie totale des landes (l'âge des landes du camp du Ruchard n'a pas pu être évalué). Parmi les 352 ha de landes étudiés, moins de 2 % des surfaces sont recouvertes par des landes pionnières et en phase construction. 15 % sont constituées par des mosaïques de stades en construction et de stade mature. Une large majorité des superficies de landes étudiées sont à des stades de développement avancés, puisque 25 % d'entre elles sont dominées par des bruyères matures, et 50 % sont sénescentes, ou co-dominées par les stades matures et sénescents.

Les surfaces classées en mosaïque d'âge représentent 8 % des sites visités, et correspondent à des landes dont les structures verticales et horizontales sont très irrégulières. On les rencontre généralement lorsque le substrat est régulièrement décapé par les animaux (sangliers en premier lieu).

Au vu de ces résultats, il apparaît que les landes d'Indre-et-Loire sont vieillissantes et que la part des stades pionniers et en construction est largement insuffisante pour assurer la régénération de l'habitat. Or, il est avéré que les landes sénescentes sont progressivement envahies par des espèces pré-forestières. De ce fait, nous pouvons conclure que si aucun facteur de rajeunissement n'intervient, environ 38% des landes visitées seront condamnées à disparaître naturellement dans un avenir proche.

3 - Recouvrement des landes par la végétation ligneuse arborée

Pour la quasi-totalité des sites de landes cartographiés, le recouvrement de la strate arborée a été estimé par analyse des photographies satellitaires (cf. chapitre II.7.1). Il est donc possible d'évaluer les surfaces de landes concernées par chaque classe de recouvrement (Figure 5).

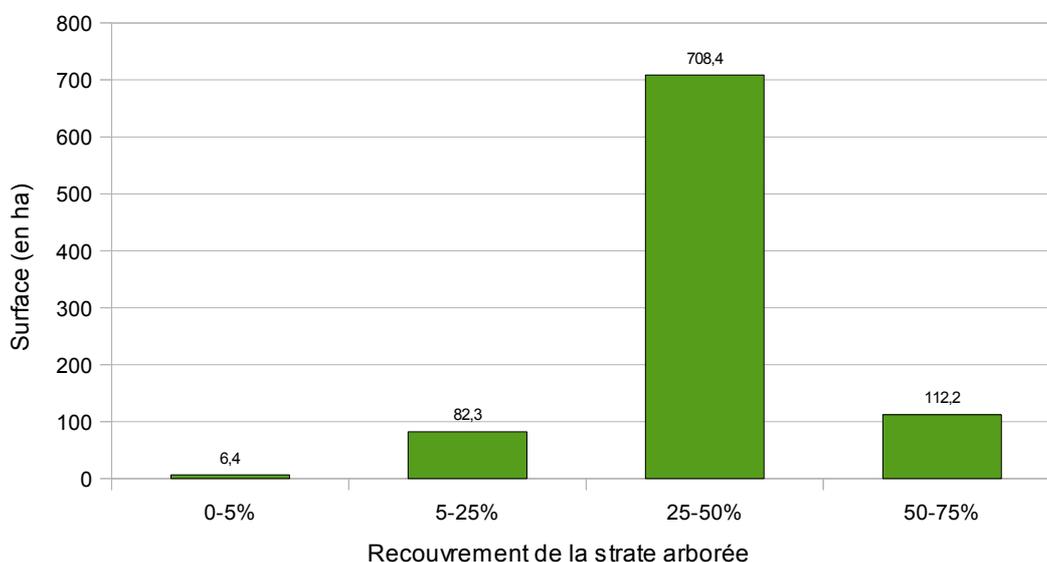


Figure 5 : Surfaces par classe de recouvrement de la strate arborée des landes d'Indre-et-Loire en 2009.

Le recouvrement arboré des parcelles de landes a été estimé sur une surface totale de 910 ha (soit 89 % de la surface totale des landes du département).

Les landes cartographiées sont dans leur ensemble ouvertes, puisque seuls 13,3 % des surfaces de landes sont recouvertes à plus de 50 % par la strate arborée. Néanmoins, on constate, que les surfaces landicoles complètement ouvertes sont rares : moins de 1 % d'entre

elles possédant une strate arborée les recouvrant à moins de 5 %. Les recouvrements compris entre 25 % et 50 % totalisent à eux seuls 77 % des landes cartographiées. Le Pin maritime, qu'il soit planté ou sub-spontané, est l'essence principale que l'on retrouve dans les landes. Cette essence lorsqu'elle est abondante dans une lande humide ou fraîche, conduit à un assèchement localisé, éliminant les espèces hygrophiles. D'autre part, il a été constaté que l'ombre générée par les vieux individus nuit aux espèces landicoles qui sont pour la plupart strictement héliophiles.

Photographie :
Lande en cours de colonisation
par le Bouleau verruqueux



Le Bouleau verruqueux est la principale espèce qui colonise naturellement les landes, mais son importance en terme de recouvrement des landes est marginale par rapport aux Pins. Notons toutefois que les modifications édaphiques qu'il entraîne (augmentation du pH et enrichissement en nutriments) sont difficilement réversibles (MANNING et al., 2007), tandis que les phénomènes de podzolisation se poursuivent sous les pinèdes. La régénération de la lande est donc plus probable suite à la coupe d'une pinède, pourvu que le site n'ait pas été occupé par les pins pendant plus de 40-50 ans (MITCHELL et al. 1997, *in* MANNING et al. 2007).

Notons par ailleurs, que le Bouleau pubescent a été peu rencontré au cours de l'étude.

Rappelons que notre étude ne porte que sur les formations de landes dont le recouvrement arboré est inférieur à 75%. Ces résultats ne sont donc pas représentatifs de la réalité dans la mesure où la majorité des formations landicoles sont actuellement recouvertes par des boisements de Pin maritime.

4 - Recouvrement par la Molinie bleue

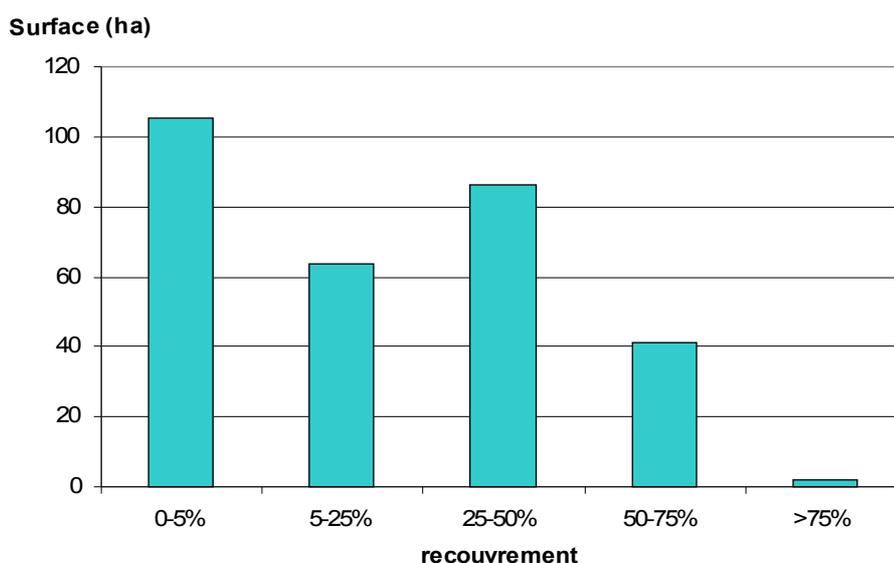


Figure 6 : Pourcentage de recouvrement par la Molinie bleue, sur un échantillon de 300ha de landes en Indre-et-Loire. (données 2009)

Pour chaque entité homogène (cf. chapitre II.7.1), le recouvrement de la Molinie bleue a été estimé. Ces entités ayant été cartographiées, il est possible de connaître les surfaces de landes concernées par chaque classe de recouvrement de la Molinie (Figure 6).

Les surfaces de landes pour lesquelles le recouvrement de la Molinie a été estimé, sont faibles (298,5 ha, soit environ 30 % du total). Cela est dû à la difficulté d'évaluer le recouvrement de la Molinie à partir de photographie satellitaires.

- 35 % des superficies de landes évaluées ont un recouvrement de Molinie bleue inférieur à 5 %. Il s'agit pour la plupart de landes sèches et de landes fraîches ;
- 20 % ont un recouvrement compris entre 5 et 25 %.

Au dessus de 25 % de recouvrement de la Molinie, la physionomie de la lande est davantage herbeuse, et les chamaephytes ne sont plus complètement jointifs.

- 29 % des landes se trouvent dans la classe 25-50 % ;
- Environ 14 % des landes se trouvent dans la classe 50-75 %. Le sol de tels habitats est généralement gorgé d'eau, si bien que la Molinie croît en touradons. De plus, les Éricacées sont vieillissantes et donc moins concurrentielles ;
- Dans les rares cas où la Molinie recouvre le substrat à plus de 75 %, nous sommes en droit de nous demander s'il s'agit encore d'une lande à proprement parler.

Nous n'interprèterons pas ces résultats en termes d'indicateurs de l'état de conservation des landes, par manque de données scientifiques à ce sujet.

Il n'est pas évident que le recouvrement de la Molinie traduise systématiquement un état de dégradation. Quand bien même cette relation s'avérerait juste, à partir de quel seuil de recouvrement devons-nous estimer que la lande est dégradé ? Après analyse de nos relevés phytosociologiques, il semblerait que les faciès dans lesquels la Molinie recouvre plus de la moitié de la surface du relevé, la diversité spécifique soit amoindrie. Cependant, le nombre de relevés dont nous disposons n'est pas suffisamment conséquent pour que cette corrélation soit établie de manière certaine.

Remarque :

Concernant l'envahissement par la Fougère aigle, nous ne sommes pas en mesure d'analyser la menace à l'échelle départementale de la même manière que pour la Molinie. Seules les zones où un risque important de colonisation est avéré, sont repérables sur la cartographie des menaces.

5 - Évaluation des menaces anthropiques

Les principales menaces qui pèsent sur les landes sont liées de manière plus ou moins directe à l'enrésinement, puisqu'il semble être le seul moyen de valoriser ces terres incultes. La plantation de pins sur une lande appauvrie considérablement la diversité végétale, et peut conduire à la disparition de l'essentiel du couvert végétal arbustif lorsque la lumière incidente devient trop faible. De plus, les opérations d'enrésinement à grande échelle ont généralement été réalisées à l'aide d'engins puissants et lourds, qui ont tassé les sols modifiant ainsi leur structure et leurs fonctionnalités. Le drainage quasi-systématique des zones de landes humides a probablement eu une influence forte sur les espèces les plus hygrophiles.

En outre, certaines zones de landes situées à proximité des cultures sont soumises à une eutrophisation importante.

6 - Enjeux patrimoniaux

6.1 - La flore patrimoniale

Le qualificatif « patrimoniale » désigne dans cette étude toute espèce entrant dans au moins une des catégories suivantes :

- espèce bénéficiant d'un statut de protection ;
- espèce connue dans moins de 11 communes en Indre-et-Loire (d'après la base de données Flora du CBNBP) ;
- espèce considérée comme vulnérable, en danger, ou en danger critique d'extinction à l'échelle régionale, selon les critères de l'IUCN (Liste rouge régionale provisoire, établie par le Muséum National d'Histoire Naturelle et le CBNBP).

Parmi les espèces rencontrées au cours de l'étude ou dont la présence dans les landes d'Indre-et-Loire a été signalée dans la bibliographie (COUDERC *et al.*, 1987 ; IEA, 2007), 30 espèces entrent dans ce cadre. Selon ces critères, 4 sont considérées comme très rares à extrêmement rares en Indre-et-Loire, et figurent sur la Liste rouge régionale provisoire en tant qu'espèces en danger critique d'extinction (CR). 9 espèces sont considérées comme en danger d'extinction si les facteurs de régression perdurent (EN), et 11 autres comme vulnérables. La majorité de ces espèces sont directement inféodées aux habitats de landes humides tourbeuses, aux bas-marais acidiphiles et aux prairies tourbeuses. Selon le Conservatoire Botanique du Bassin Parisien, les principales causes de leur régression sont la raréfaction, la dégradation et la fermeture naturelle des milieux humides acidiphiles. Concernant les espèces des landes et pelouses acidiphiles sèches, la dynamique progressive qui affecte leurs milieux s'avère être le facteur principal conditionnant leur déclin.

Les espèces observées figurant dans le tableau 3, sont référencées dans la base de données cartographique de l'étude. La table attributaire associée à chaque entité contient cinq champs : le nom scientifique de l'espèce, la date d'observation, le nom de l'observateur, des remarques éventuelles sur les menaces pesant sur la population.

Espèce	Liste Rouge	Protection	ZNIEFF	Rareté 37	Nb stations observées
<i>Arenaria montana</i> L.	LC		X	NRR	0
<i>Avenula iodunensis</i> (Delastre) Kerguélen	VU	Régionale	X	AR	> 10
<i>Carex binervis</i> Sm.	VU	Régionale	X	RR	> 10
<i>Carex pulicaris</i> L.	EN		X	RRR	1
<i>Drosera intermedia</i> Hayne	EN	Nationale	X	RR	1
<i>Drosera rotundifolia</i> L.	VU	Nationale	X	RRR	0
<i>Erica ciliaris</i> Loefl. ex L.	VU	Régionale	X	R	> 10
<i>Erica vagans</i> L.	EN	Régionale	X	RRR	3
<i>Eriophorum polystachion</i> L.	EN	Régionale	X	RRR	0
<i>Exaculum pusillum</i> (Lam.) Caruel	VU		X	AR	1
<i>Festuca ovina</i> L.	NA			?	3
<i>Genista pilosa</i> L.	LC			RRR	1
<i>Gentiana pneumonanthe</i> L.	VU	Régionale	X	AR	3
<i>Gladiolus illyricus</i> Koch	CR	Régionale	X	NRR	0
<i>Illecebrum verticillatum</i> Chaix	VU		X	RR	3
<i>Juncus squarrosus</i> L.	VU		X	RRR	0
<i>Nardus stricta</i> L.	VU		X	NRR	0
<i>Orobanche rapum-genistae</i> Thuill.	LC			RR	1
<i>Pilularia globulifera</i> L.	LC	Nationale	X	R	3
<i>Pinguicula lusitanica</i> L.	EN	Régionale	X	RR	2
<i>Plantago holosteum</i> Scop.	EN			NRR	0
<i>Potentilla montana</i> Brot.	VU		X	AR	6
<i>Radiola linoïdes</i> Roth	VU		X	AR	2
<i>Rhynchospora alba</i> (L.) Vahl	CR	Régionale	X	RRR	0
<i>Rhynchospora fusca</i> (L.) W.T.Aiton	CR	Régionale	X	NRR	0
<i>Salix repens</i> L. subsp. <i>repens</i>	EN	Régionale	X	RRR	3
<i>Schoenus nigricans</i> L.	EN	Régionale	X	R	1
<i>Trichophorum cespitosum</i> (L.) Hartm.	RC	Régionale	X	NRR	0
<i>Viola canina</i> L.	LC		X	R	3
<i>Viola lactea</i> Sm.	EN		X	R	1

Tableau 4 : Espèces végétales patrimoniales recensées dans les landes d'Indre-et-Loire.

(Légende page suivante)

Légende (Tableau 4 page précédente) :

Liste Rouge provisoire de la Région Centre (classification de l'IUCN)

CR En danger critique d'extinction ;**EN** En danger ;**VU** Vulnérable ;**LC** : Préoccupation mineure.

ZNIEFF

X : déterminant ZNIEFF

Rareté (d'après la base de données Flora)

Indice de rareté		Nombre de communes où le taxon est connu
Abréviation	Statut du taxon	
AR	Assez rare	12 à 22
R	Rare	7 à 11
RR	Très rare	4 à 6
RRR	Extrêmement rare	0 à 3
NRR	Non revu récemment	Taxon observé avant 1980 et non revu depuis
?	à confirmer	à préciser



Rossolis intermédiaire
Drosera intermedia



Grassette du Portugal
Pingicula lusitanica

6.2 - La faune patrimoniale

Les landes s'avèrent être un habitat de choix pour de nombreuses espèces d'oiseaux. La Fauvette pitchou, l'Engoulevent d'Europe et les busards en sont les oiseaux emblématiques. Cependant, les busards qui étaient anciennement strictement inféodés aux landes, ont aujourd'hui investi les terres agricoles pour leur nidification. Les reptiles étant abondants dans les landes, le Circaète Jean-le-Blanc trouve dans ces habitats un terrain de chasse privilégié.

Parmi les espèces que l'on rencontre régulièrement, nous pouvons citer la Linotte mélodieuse, le Tarier pâtre, le Pipit farlouse, le Pipit des arbres, le Bruant jaune, la Fauvette grisette, la Fauvette des jardins, la Fauvette à tête noire, la Locustelle tachetée, et l'Hypolaïs polyglotte.

L'ensemble des espèces animales patrimoniales est présenté dans le tableau 5.

La base de données cartographique jointe au présent document permet la localisation précise de chacune de ces observations. La table attributaire de chaque entité inclut le nom de l'espèce, la date d'observation, le nom de l'observateur, le nombre d'individus observés ainsi que leur sexe lorsque celui-ci a pu être déterminé, les indices concernant la nidification éventuelle, et les menaces pouvant affecter les populations.

Nom français	Nom scientifique	Protection, DO, DH	Liste Rouge Nationale	ZNIEFF	Nb stations observées
Oiseaux					
Busard cendré	<i>Circus pigargus</i> Linnée, 1758	PN, DO I	VU (C1)	X*	2
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i> Linnée, 1766	PN, DO I	LC	X*	3
Circaète Jean-le-Blanc	<i>Circaetus gallicus</i> (Gmelin, 1788)	PN, DO I	LC	X	1
Engoulevent d'Europe	<i>Caprimulgus europaeus</i> Linnée, 1758	PN, DO I	LC	X	2
Fauvette pitchou	<i>Sylvia undata</i> (Boddaert, 1783)	PN, DO I	LC	X	3
Batracien					
Rainette verte (voir photographie)	<i>Hyla arborea</i> (Linnée, 1758)	PN, DH IV	LC		1
Lépidoptère					
Argus vert	<i>Callophrys rubi</i> (Linnée, 1758)	-	LC	X	1
Mélictée du Mélampyre	<i>Mellicta athalia</i> (Rottemburg, 1755)	-	LC	X	1

Tableau 5 : Espèces animales patrimoniales recensées dans les landes d'Indre-et-Loire.

Légende :

Protection/DO/DH

- DO** : directive Oiseaux ;
- DH** : directive Habitats ;
- PN** : protégé au niveau national.

ZNIEFF

- X** : déterminant ZNIEFF ;
- X*** : déterminant si nidification hors zone de culture.

Liste Rouge Nationale (classification de l'IUCN) :

- VU** : Vulnérable ;
- LC** : Préoccupation mineure ;
- C1** : population estimée à moins de 10 000 individus mûres, avec un déclin continu estimé à 10 % au moins en 10 ans ou 3 générations.

6.3 - Les habitats d'intérêt communautaires associés aux landes

Nous entendons par « habitat associé » (cf. tableau 6), un habitat qui se retrouve de manière récurrente en contact avec des habitats de landes. Les raisons expliquant ce contact étroit sont de trois sortes :

1. Soit il s'agit d'un habitat appartenant à la **même série (ou succession) écologique** que la lande. Par exemple, une action de fauchage répété ou de pacage d'une lande (dynamique régressive), conduira généralement à la formation d'une pelouse acidiphile dont la structure sera variable en fonction des conditions stationnelles ;
2. Soit ce contact est favorisé par des **phénomènes d'acidification latérale**. De par leur physiologie, les bruyères ont la capacité d'abaisser le pH du sol sur lequel elles

poussent, en conduisant de manière indirecte (principalement grâce à l'action des champignons mycorhiziens) à une forte production d'acides organiques et au piégeage des bases. Une légère inclinaison du substrat peut ensuite mener à la migration latérale de ces acides solubilisés dans l'eau, induisant ainsi une acidification des habitats contigus (BOURNERIAS, 1973). Les seules caractéristiques du sous-sol ne suffisent donc pas à expliquer les pH particulièrement bas mesurés dans certains sols ou dans certaines mares. Cette acidification latérale va éliminer certaines espèces de plantes et favoriser l'implantation de certaines autres ;

3. L'habitat en contact peut enfin présenter une **écologie proche** de celle des landes.

Habitats	Code CORINE Biotopes	ZNIEFF	Natura 2000
Dépressions sur substrat tourbeux <i>Rhynchosporion albae</i> W.Koch 1926	54.6 Communautés à <i>Rhynchospora alba</i>	X	7140-1 – Tourbières de transition et tremblants
Pelouses acidiphiles thermophiles <i>Agrostion curtisii</i> B.Foucault 1986 <i>Agrostio curtisii-avenuletum sulcatae</i>	35.1 Gazons atlantiques à Nard raide et groupements apparentés	X	6230-5 – Pelouses acidiphiles thermo-atlantiques
Prairies acides à Molinie et bas-marais tourbeux <i>Juncion acutiflori</i> Br.Bl. In Br.Bl & Tüxen 1952	37.312 Prairies acides à Molinie	X	6410-9 – Moliniaies hygrophiles acidiphiles atlantiques 6410-7 – Prairies ouvertes acidiphiles atlantiques
Boulaies à Sphaignes <i>Alnion glutinosae</i> Malcuit 1929 <i>Betuletum pubescentis</i>	44.A1 Bois de Bouleaux à Sphaignes	X	91D0-1.1 – Boulaie pubescente tourbeuse de plaine
Chênaie à Chêne tauzin <i>Quercion robori-pyrenaicae</i> Rivas Matr. 1975 <i>nom. nud.</i> <i>Betulo-Quercetum pyrenaicae</i>	41.65 Forêts françaises de <i>Quercus pyrenaica</i>	X	9230-1 – Chênaies pionnières à Chêne tauzin et Asphodèle blanche du Centre-Ouest et du Sud-Ouest
Communautés d'herbes naines des substrats humides <i>Cicendion filiformis</i> Br. Bl. 1967	22.3233 Communautés d'herbes naines des substrats humides	X	3130-5 – Communautés annuelles oligotrophiques à mésotrophiques, acidiphiles, de niveau topographique moyen, planitiaire à montagnarde, des <i>Isoeto-Juncetea</i>
Eaux stagnantes à végétation vivace oligotrophique <i>Elodo palustris-Sparganion</i> Br.-Bl. & Tüxen ex Oberd. 1957	22.313 Gazon des bordures d'étangs acides en eaux peu profondes	X	3110-1 – Eaux stagnantes à végétation vivace oligotrophique planitiaire à collinéenne des régions atlantiques des <i>Littorelletea uniflorae</i>

Tableau 6 : Habitats d'intérêt communautaires associés aux landes en Indre-et-Loire.

Légende :

ZNIEFF

X : déterminant ZNIEFF

7 - Les sites majeurs du département

Le site le plus intéressant est incontestablement celui du Camp du Ruchard, en raison de sa superficie et de la richesse de sa flore. Ses caractéristiques ne seront pas détaillées ici, par manque de données. Par ailleurs, il est déjà connu et géré dans le cadre du site Natura 2000 Complexe forestier de Chinon, landes du Ruchard.

Les sites présentés dans les pages suivantes sont :

- les landes de l'Aireau des Marquets ;
- le complexe de landes de la Rouchouse ;
- les landes des Clos de Montmartre ;
- les landes des bois de la Motte ;
- Le camp des Romains ;
- le complexe de landes du plateau de Marigny-Marmandes ;
- les landes du Bois de Larcay.

1. RENSEIGNEMENTS GENERAUX SUR LE SITE

Superficie en landes : 37,2 ha

Propriétaires : privés

Communes concernées : Saint-Michel-sur-Loire

Protection : Proposition d'extension site Natura 2000 « Complexe du Changeon et de la Roumer ».

Inventaire ZNIEFF : Landes de Saint-Martin

2. USAGES PASSES ET ACTUELS DU MILIEU NATUREL

Enrésinement de la lande en Pins maritimes dans les années 1960, ravagé intégralement par l'incendie de 1976. Depuis, seuls les layons sont entretenues par un fauchage bisannuel. Plantation de Bouleau verruqueux dans une petite parcelle.

3. INTERET ECOLOGIQUE DES LANDES ET DES MILIEUX ASSOCIES

• Flore :

Bruyère ciliée (*Erica ciliaris*)

Laîche à deux nervures (*Carex binervis*)

Avoine sillonnée (*Avenula lodunensis* subsp. *lodunensis*)

Gentiane pneumonanthe (*Gentiana pneumonanthe*)

Cicendie naine (*Exaculum pusillum*)

Parentucellie visqueuse *Parentucellia viscosa* (très rare en Indre-et-Loire)

Notons également la présence de la Pédiculaire des bois (*Pedicularis sylvatica*), du Jonc grêle (*Juncus tenageia*), de l'Ilécèbre verticillé (*Illecebrum verticillatum*) et de la Petite centaurée élégante (*Centaureum pulchellum*).

• Faune :

Fauvette pitchou (*Sylvia undata*)

Engoulevent d'Europe (*Caprimulgus europaeus*)*

Cigogne noire (*Ciconia nigra*)*

Circaète Jean-le-Blanc (*Circaetus gallicus*)*

Rainette verte (*Hyla arborea*)*

* (source : LPO Touraine)

• Habitat :

Landes fraîches (CB : 31.2392 ; UE : 4030-8)

Landes sèches (CB : 31.2391 ; UE : 4030-7)

Landes humides méridionales (CB : 31.12 ; UE : 4020)

Gazons des bordures d'étangs acides en eaux peu profondes (CB : 22.313 ; UE : 3130)
Communautés d'herbes naines des substrats humides (CB : 22.3233 ; UE : 3130)
Gazons des berges tourbeuses en eaux peu profondes (CB : 22.314 ; UE : 3130)
Pelouse à *Agrostis* de Curtis (CB : 35.1 ; UE : 6230-5)

4. MENACES

La seule menace identifiée est le vieillissement de certaines zones. En l'absence de facteur de rajeunissement qui interviendrait à brève échéance, il est probable que toute dynamique régressive soit impossible, si ce n'est par des moyens onéreux et chronophages.

5. COMMENTAIRES

De par sa grande taille et sa diversité structurale, ce site présente un fort intérêt pour la faune et la flore.

On y rencontre trois types de landes. Les landes fraîches sont dominantes, et cohabitent avec des landes humides à Bruyères à quatre angles et Bruyère ciliée. Dans la partie inclinée du site, on observe çà et là des zones de lande sèches.

Le recouvrement ligneux est globalement faible, excepté certaines formations boisées (boulaies à Bouleau verruqueux) et arbustives (fourrés à Prunellier, et manteaux pionniers d'Ajoncs d'Europe) de superficie restreinte, favorables à certaines espèces animales (avifaune et entomofaune notamment).

Nous pouvons noter la présence de plusieurs espèces d'oiseaux remarquables. La Fauvette pitchou est nicheuse, ainsi que le Pouillot fitis, et au moins trois couples d'Engoulevents.

Le personnel de la LPO Touraine a observé en 2008 la Cigogne noire qui y chassait des amphibiens, le Circaète Jean-le-blanc à l'affût d'un serpent ou d'un lézard (particulièrement abondants), et une colonie de Busards cendrés nichant au sein des landes.

Les stades de développement des *Éricacées* sont variés, bien que les superficies de landes matures et sénescents soient nettement supérieures aux faciès plus jeunes.

Plusieurs mares permettent le développement d'importantes populations de plusieurs espèces d'Odonates, tandis que leurs rives accueillent plusieurs espèces du *Cicendion filiformis*.

Bien que nous n'ayons pas pu prospecter la partie sud du site faute d'autorisation, il semblerait que les landes y soient fortement fermées par la Bruyère à balais, l'Ajonc d'Europe et la Bourdaine.

1. RENSEIGNEMENTS GENERAUX SUR LE SITE

Superficie en landes : 65,8 ha

Propriétaires : privés

Communes concernées : Langeais

Protection : Proposition d'extension du site Natura 2000 « Complexe du Changeon et de la Roumer ».

Inventaire ZNIEFF : non connu.

2. USAGES PASSES ET ACTUELS DU MILIEU NATUREL

Maintien d'une partie des landes par des fauchages à des fins cynégétiques.

3. INTERET ECOLOGIQUE DES LANDES ET DES MILIEUX ASSOCIES

• Flore :

Bruyère ciliée (*Erica ciliaris*)

Laîche à deux nervures (*Carex binervis*)

Avoine sillonnée (*Avenula lodunensis* subsp. *lodunensis*)

Gentiane pneumonanthe (*Gentiana pneumonanthe*)

Signalons aussi la présence de la Pédiculaire des bois (*Pedicularis sylvatica*), de l'Ilécèbre verticillé (*Illecebrum verticillatum*), et d'une importante population de Cirse des anglais (*Cirsium dissectum*).

• Faune :

Fauvette pitchou (*Sylvia undata*)

• Habitats :

Landes fraîches (CB : 31.2392 ; UE : 4030-8)

Landes humides à Bruyère à quatre angles et à B. ciliée (CB : 31.12 ; UE : 4020)

Landes sèches (CB : 31.2391 ; UE : 4030-7)

Communautés d'herbes naines des substrats humides (CB : 22.3233 ; UE : 3130)

Prairies acides à Molinie (CB : 31.312 ; UE : 6410-9)

4. MENACES

La partie ouest du site est fortement menacée par l'envahissement par la Bruyère à balais et les arbustes tels que la Bourdaine et les saules.

5. COMMENTAIRES

De par sa grande taille et sa diversité structurale, ce complexe de sites présente un fort intérêt pour la faune et la flore.

On y rencontre trois types de landes. Les landes fraîches sont dominantes, et cohabitent avec des landes humides à Bruyères à quatre angles et Bruyère ciliée. Les surfaces vieillissantes des landes fraîches sont caractérisées par l'arrivée de la Bruyère cendrée, et par une augmentation du recouvrement de la Callune et de la Bruyère à balais, aux dépens des espèces plus hygrophiles et des héliophiles strictes. Les zones les plus vieilles présentent un faciès arbustif dense largement dominé par la Bruyère à balais, et pouvant atteindre 2,5 m de hauteur environ. Un appauvrissement de la richesse spécifique est observé au cours de cette séquence.

Les zones de landes humides à Bruyère à quatre angles et à Bruyère ciliée fauchées récemment présentent une physionomie herbeuse dominée par la Molinie. On y retrouve de belles populations de Cirse des Anglais et de Dactylorhize tachetée.

Les layons sont composés par un faciès hygrophile des Pelouses à Agrostis de Curtis au sein desquelles l'Avoine sillonnée abonde, tandis que les pare-feux fréquemment binés accueillent notamment l'Illécèbre verticillé et la Radiole faux-lin.

Un couple de Fauvette pitchou a été observé pendant le nourrissage de sa nichée.

1. RENSEIGNEMENTS GENERAUX SUR LE SITE

Superficie en landes : 2,9 ha

Propriétaire : privés

Communes concernées : Cléré-les Pins

Protection : Proposition d'extension du site Natura 2000 « Complexe du Changeon et de la Roumer ».

Inventaire ZNIEFF : Landes de Bréviande (ZNIEFF type I de deuxième génération)

2. USAGES PASSES ET ACTUELS DU MILIEU NATUREL

Inconnus.

3. INTERET ECOLOGIQUE DES LANDES ET DES MILIEUX ASSOCIES

• Flore :

Laîche puce (*Carex pulicaris*)

Pilulaire à globule (*Pilularia globulifera*)

Bruyère ciliée (*Erica ciliaris*)

Laîche à deux nervures (*Carex binervis*)

Avoine sillonnée (*Avenula lodunensis* subsp. *lodunensis*)

• Faune :

Engoulevent d'Europe (*Caprimulgus europaeus*) (source : LPO Touraine)

Mélicité du Mélampyre (*Mellicta athalia*)

• Habitats :

Landes fraîches (CB : 31.2392 ; UE : 4030-8)

Landes humides à Bruyère à quatre angles et à B. ciliée (CB : 31.12 ; UE : 4020)

Prairies acides à Molinie (CB : 31.312 ; UE : 6410-9)

Chênaie à Chêne tauzin (CB : 41.65 ; UE : 9230)

Communautés d'herbes naines des substrats humides (CB : 22.3233 ; UE : 3130)

Gazons des bordures d'étangs acides en eaux peu profondes (CB : 22.313; UE : 3110)

Pelouse à Agrostis de Curtis (CB : 35.1 ; UE : 6230-5)

4. COMMENTAIRES

Ce site de taille modeste est écologiquement remarquable du fait qu'il rassemble quatre habitats d'intérêt communautaire, trois espèces protégées régionalement, une espèce protégée nationalement, et une espèce très rare dans le département. De plus, bien que cela n'entre

pas dans le cadre de notre étude, signalons que l'étang de Bréviande voisin semble au moins tout aussi intéressant que les habitats cités précédemment, notamment grâce à la présence d'une cariçaie remarquablement conservée et d'une zone tourbeuse couverte de sphaignes susceptible d'accueillir des espèces rares.

On observe une succession d'habitats lorsque l'on s'éloigne de la queue d'étang selon une ligne orientée est-ouest :

- 1- une moliniaie humide para-tourbeuse structurée en touradons et relativement riche en espèces (dont *Carex pulicaris*) ;
- 2- une bande de landes hautes donc la strate chamaephytique est dominée par la Bruyère à balais et la strate herbacée par la Molinie ;
- 3- une bande de lande humide à Bruyère à quatre angles et à B. ciliée ;
- 4- une bande de Ptéridiaie parallèle à un fossé orienté nord-sud ;
- 5- une large superficie de mosaïque de landes fraîches basses, de landes hautes à Bruyère à balais, de prairies humides à Molinie et de pelouses à Agrostis de Curtis.

L'ensemble du site est entourée par une chênaie à Chêne tauzin.

Les petites mares temporaires jouxtant les landes étaient bordées par un tapis de Pilulaires à globules d'une surface de deux mètres carré environ.

1. RENSEIGNEMENTS GENERAUX SUR LE SITE

Superficie en landes : 6,7 ha

Propriétaire : privé

Communes concernées : Sonzay

Protection : Proposition d'extension du site Natura 2000 « Complexe du Changeon et de la Roumer ».

Inventaire ZNIEFF : Landes du bois de la Motte (ZNIEFF type I de deuxième génération)

2. USAGES PASSES ET ACTUELS DU MILIEU NATUREL

Pas de données concernant les usages passés.

Aménagement du site pour la randonnée et la chasse.

3. INTERET ECOLOGIQUE DES LANDES ET DES MILIEUX ASSOCIES

• Flore :

Rossolis intermédiaire (*Drosera intermedia*)

Grassette du Portugal (*Pinguicula lusitanica*)

Bruyère ciliée (*Erica ciliaris*)

Laîche à deux nervures (*Carex binervis*)

Avoine sillonnée (*Avenula lodunensis* subsp. *lodunensis*)

Potentille des montagnes (*Potentilla montana*)

• Faune :

Fauvette pitchou (*Sylvia undata*)

Milan noir (*Milvus migrans*)

• Habitats :

Landes fraîches (CB : 31.2392 ; UE : 4030-8)

Landes humides à Bruyère à quatre angles et à B. ciliée (CB : 31.12 ; UE : 4020)

Landes humides à Bruyère à quatre angles (CB : 31.11 ; UE : 4010)

Pelouse à Agrostis de Curtis (CB : 35.1 ; UE : 6230-5)

Prairies acides à Molinie (CB : 31.312 ; UE : 6410-9)

Gazons des bordures d'étangs acides en eaux peu profondes (CB : 22.313; UE : 3110)

Gazons des berges tourbeuses en eaux peu profondes (CB : 22.314; UE : 3110)

Chênaie à Chêne tauzin et Bouleau verruqueux (CB : 41.65 ; UE : 9230)

4. COMMENTAIRES

Ce site accueille des habitats et une flore menacés, ainsi qu'une forte diversité spécifique.

La zone la plus haute en altitude est composée par une mosaïque de landes fraîches plus ou moins dominées par la Bruyère à balais ou les éricacées basses, de pelouses acidiphiles à *Agrostis* de Curtis et de chênaie à Chêne tauzin et Bouleau verruqueux. La présence de plusieurs petits étangs et de mares contribue à la structure de cette mosaïque. Les landes humides para-tourbeuses se développant au niveau de la zone de marnage de l'étang accueillent de petites populations de *Rossolis* intermédiaire et de *Grassette* du Portugal.

Il est très probable que d'autres espèces patrimoniales croissent dans ces landes et leurs milieux associés.

Le Milan noir et la Fauvette pitchou y sont vraisemblablement nicheurs.

1. RENSEIGNEMENTS GENERAUX SUR LE SITE

Superficie en landes : 25,6 ha

Propriétaire : Commune de Cinais

Communes concernées : Cinais

Protection : aucune. Le site a fait l'objet d'un plan de gestion piloté par le CPIE de Seully, mais celui-ci n'a pas eu de suite.

Inventaire ZNIEFF : aucune

2. USAGES PASSES ET ACTUELS DU MILIEU NATUREL

Les landes du Camp des Romains ont servi de parcours hivernaux pour les animaux (aussi bien ovins, bovins que caprins) lorsque les prairies de la vallée de la Vienne étaient inondées. Le dernier troupeau de chèvre parcourant les landes a définitivement quitté le site dans les années 1980. En outre, l'ensemble des activités liées à la lande citées au chapitre I ont eu cours jusqu'à la fin des années 1950 (CPIE Touraine Val de Loire, 2001).

Les imposants conglomérats siliceux (perrons) abondants dans le sous-sol ont été extraits du site à partir de la seconde moitié du XIX^{ème} siècle, et ce jusqu'à la seconde guerre mondiale.

Le site est aujourd'hui aménagé pour l'accueil du public (sentiers pédestres, miradors, panneaux explicatifs...).

En outre, le Camp des Romains est lieu privilégié pour les activités cynégétiques.

3. INTERET ECOLOGIQUE DES LANDES ET DES MILIEUX ASSOCIES

• Flore :

Potentille des montagnes (*Potentilla montana*)

• Faune :

Fauvette pitchou (*Sylvia undata*)

Engoulevent d'Europe (*Caprimulgus europaeus*)

Busard Saint-martin (*Circus cyaneus*)

• Habitats :

Landes sèches (CB : 31.2391 ; UE : 4030-7)

Gazons des bordures d'étangs acides en eaux peu profondes (CB : 22.313 ; UE : 3130)

4. COMMENTAIRES

Site d'un grand intérêt, d'un point de vue écologique, historique et paysager. Culminant à 109 m d'altitude, l'éperon du Camp des Romain offre un panorama extraordinaire sur les vallées de la Vienne et du Négron. Bien que fortement dégradé, le patrimoine archéologique y est tout aussi remarquable. Profitant de sa situation imprenable, les Romains ont érigé une place forte dont les vestiges ont été conservés jusqu'à l'arrivée des carriers au XIX^{ème} siècle (CPIE Touraine Val de Loire, 2001). Il n'en reste aujourd'hui que de rares reliques dont certaines ont été mises en valeur par les derniers aménagements.

Les habitats de landes sont principalement des landes sèches dominées par la Bruyère cendrée, ainsi que des faciès à Callune. A l'ouest du site, on peut observer une lande haute plus mésophile. Bien qu'il subsiste des surfaces non-négligeables de landes sèches relativement bien conservées, la majorité des landes sont sénescentes et soumises à l'embroussaillage.

La ronce (*Rubus fruticosus*) est la principale menace à court terme, puisqu'elle recouvre sur des surfaces importantes les éricacées qui dépérissent rapidement par manque de lumière incidente. Par ailleurs, les landes sénescentes sont colonisées localement par des fourrés pionniers à Prunellier (*Prunus spinosa*) et à Bourdaine (*Frangula alnus*), des landes à Ajoncs d'Europe et des fourrés à Genévriers (*Juniperus communis*). En l'absence d'entretien, la dynamique progressive sera probablement rapide, en particulier sur la périphérie du site.

Néanmoins la présence de fourrés épars semble participer à la diversité du site, et s'avère favorable à l'avifaune. Début mai, lors d'une phase d'écoute de 30 min, nous avons contactés 12 espèces au sein des landes et des fourrés associés (hors boisement). Parmi elles, figurent la Fauvette pitchou (1 mâle chanteur), et le Busard Saint-Martin.

1. RENSEIGNEMENTS GENERAUX SUR LE SITE

Superficie en lande : 7,1 ha

Propriétaire : Groupements forestiers, et propriétaires privés

Communes concernées : Luzé, Jaulnay, Braslou, Razines.

Protection : aucune

Inventaire ZNIEFF : aucune

2. USAGES PASSES ET ACTUELS DU MILIEU NATUREL

Chaque site a une histoire propre, nous nous proposons de citer quelques pratiques connues dans les descriptifs ci-dessous.

3. INTERET ECOLOGIQUE DES LANDES ET DES MILIEUX ASSOCIES**• Flore :**

Bruyère vagabonde (*Erica vagans*)

Pilulaire à globule (*Pilularia globulifera*)

Potentille des montagnes (*Potentilla montana*)

Violette des chiens (*Viola canina*)

• Faune :

Busard cendré (*Circus pygargus*)

• Habitats :

Landes sèches (CB : 31.2391 ; UE : 4030-7)

Landes à Bruyère à balais et Ajonc nain (CB : 31.2393)

Gazons des bordures d'étangs acides en eaux peu profondes (CB : 22.313; UE : 3110)

4. COMMENTAIRES**➤ Description générale**

L'ensemble de landes situé sur les plateaux siliceux du sud-Richelais constitue un patrimoine naturel original, mais fortement menacé de disparition. En effet, l'essentiel de ces terres incultes a été enrésiné si bien qu'il ne reste aujourd'hui que des confettis de landes au sein d'une matrice de pinèdes.

➤ **Le bois de Franc-Palais**

Le plus vaste des massifs de landes encore existant se situe au Bois de Franc-Palais, mais est condamné à disparaître rapidement, puisque les trois quarts du site sont enrésinés. Le quart restant est constitué par des manteaux pionniers très densément peuplés d'Ajoncs d'Europe et de Bruyère à balais. Le substratum géologique correspond à des limons des plateaux argilo-sableux, d'où un engorgement du sol durant la période hivernale et un fort assèchement au cours de l'été. On y trouve donc un type de lande original qui n'entre dans aucune des catégories décrites dans la bibliographie recueillie. En effet, la Bruyère cendrée, la Bruyère à quatre angles et la Bruyère à balais coexistent par endroit dans des proportions similaires. Ces Bruyères sont alors accompagnées par la Callune, l'Ajonc nain, la Molinie bleue, la Serratule des teinturiers, le Peucedan de France, le Polygale à feuilles de serpolet, le Scorzonère humble, la Laîche faux-panic, et de place en place par l'Ajonc d'Europe.

Tout le secteur de Franc-Palais a été ravagé par l'incendie de 1998, qui a manifestement favorisé les espèces landicoles (CPIE Touraine Val de Loire, 2001). La partie épargnée par les flammes forme aujourd'hui un ensemble de fourrés pré-forestiers largement dominé par le Prunellier.

Nous avons pu y observer à trois reprises une colonie d'au moins 11 Busards cendrés (5 mâles et 6 femelles) en parade nuptiale au dessus des landes. Ces observations ayant été réalisées début mai, nous ne pouvons pas affirmer que ce groupe revenu depuis peu de migration, s'est effectivement implanté sur le site pour sa nidification.

Ajoutons que deux mares se trouvent à proximité des landes. On y trouve également diverses plantes caractéristiques de ces milieux (*Scirpus fluitans*, *Eleocharis multicaulis*, *Potamogeton polygonifolius*, *Gallium palustre*, *Hypericum elodes*, etc.), dont la Pilulaire à globules qui recouvre le bord d'une mare sur une surface d'environ 2 m².

➤ **Le Bois de la Couarde**

Occupant une superficie de 5 ha, les landes du Bois de la Couarde sont quant à elles non-enrésinées. Il s'agit d'une ancienne plantation de Pins elle aussi sinistrée par un incendie. Le propriétaire a maintenu ouverte la partie ouest du site, par des fauchages (CPIE Touraine Val de Loire, 2001). Cette zone est actuellement bien conservée et relativement riche en espèces. Il s'agit d'une mosaïque de landes sèches dominées par la Bruyère cendrée, de zones plus humides dominées par la Callune ou par la Bruyère à quatre angles et de pelouses à *Agrostis* de Curtis dans les surfaces pâturées par les cervidés. La Bruyère à balais est omniprésente dans cette partie du site mais n'y forme pas de peuplements denses, ce qui est probablement la conséquence des fauchages répétés.

Cependant, la majeure partie du site est constituée par des fourrés denses d'Ajonc d'Europe et de Bruyère à balais « percés » ça et là par d'autres arbustes pionniers comme la Bourdaine ou les saules.

Notons la présence d'un petit peuplement de Bruyère vagabonde, et la Pilulaire à globules sur les bords de la mare jouxtant la lande.

➤ **Le bois de Villevert**

Parcelle d'un moindre intérêt botanique du fait de la forte densité de la végétation qui les recouvre. Elles sont constituées pour l'essentiel de landes hautes codominées par la Bruyère à balais et l'Ajonc d'Europe, mais on y trouve des zones plus basses à dominance de Callune. Le sol y est relativement hydromorphe, d'où la présence de la Bruyère à quatre angles. Cependant, on peut observer des groupements plus secs dans la partie inclinée du site.

➤ **Les landes sèches de la butte du Bois de Saint-Gilles**

Couverte de fins épandages de sable éoliens quaternaires plus ou moins argileux reposant sur une formation de calcaires silicifiés du Turonien affleurant par endroits, la butte du Bois de Saint-Gilles (commune de Razines et de Braslou) est caractérisée par l'omniprésence des espèces landicoles, qui occupent essentiellement les bords des chemins. Cependant, les 8 parcelles de landes n'occupent au total que 3,2 ha et sont dispersées sur une aire boisée de 135 ha. D'un point de vue de la composition floristique, seule la présence de la Bruyère vagabonde permet de les différencier des autres landes sèches du département. Cette bruyère très rare en Touraine forme des peuplements importants sur une petite parcelle située au sud du lieu-dit « Le Peuplier billard ». Néanmoins, cette station de surface restreinte est menacée par l'envahissement de la fougère qui a déjà recouvert les trois quart du site. Des fragments de landes sèches subsistent sous une pinède claire bordant cette parcelle ouverte, et il est probable que l'abattage prochain de ces gros pins offre aux espèces landicoles la possibilité de s'exprimer.

1. RENSEIGNEMENTS GENERAUX SUR LE SITE

Superficie en lande : 7,1 ha

Propriétaire : Commune de Tours

Communes concernées : Larçay

Protection : aucune

Inventaire ZNIEFF : Landes de Larçay nord-Champ de Manœuvre ; landes d'Evres

2. USAGES PASSES ET ACTUELS DU MILIEU NATUREL

Pas de données concernant les usages passés.

Aménagement du site pour la randonnée et les loisirs.

3. INTERET ECOLOGIQUE DES LANDES ET DES MILIEUX ASSOCIES**• Flore :**

Potentille des montagnes (*Potentilla montana*)

Orobanche du genêt (*Orobanche rapum-genistae*)

Asphodèle blanc (*Asphodelus albus*)

• Faune :

Fauvette pitchou (*Sylvia undata*)

Engoulevent d'Europe (*Caprimulgus europaeus*) (Source: LPO Touraine)

Busard Saint-martin (*Circus cyaneus*)

• Habitats :

Landes sèches (CB : 31.2391 ; UE : 4030-7)

Landes à Bruyère à balais et Ajonc nain (CB : 31.2393 ; UE : 4030-8)

Pelouses acidiphiles (*Agrostion curtisii*) (CB : 35,1 ; UE : 6230-5)

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Au vu de ces résultats, il apparaît que les landes d'Indre-et-Loire constituent un patrimoine naturel remarquable, au sein duquel des communautés végétales et animales rares se développent.

Ces milieux s'organisent au sein de deux habitats d'intérêt communautaire (déclinés en trois habitats élémentaires). Sur le terrain, ils jouxtent fréquemment d'autres écosystèmes dont 7 relèvent de la directive Habitats.

D'un point de vue floristique, sur trente espèces patrimoniales connues dans ces biotopes en Indre-et-Loire, 20 ont été observées au cours de cette étude.

Sur le plan faunistique, 8 espèces patrimoniales ont été observées. Cette donnée étant très probablement en deçà de la réalité, elle mériterait d'être complétée par des efforts de prospection supplémentaires, notamment en ce qui concerne l'entomofaune.

Bien que ces habitats occupent encore aujourd'hui plus d'un millier d'hectares, ils ont subi une très forte régression depuis le milieu du XIX^{ème} siècle. L'exemple du Nord-Ouest de l'Indre-et-Loire (Gâtine tourangelle) est à ce titre éloquent : les surfaces de landes y sont passées de 21225 ha en 1830, à 235 ha aujourd'hui (Fig. 2). Cette démarche comparative n'a pas pu être menée pour les autres secteurs par manque de données bibliographiques. Malgré cela, plusieurs indices nous laissent penser qu'une régression conséquente a eu lieu dans les secteurs du Chinonais, du Richelais et du Lochois. Deux causes expliquent en grande partie cette tendance. D'une part, les terrains de landes sont plantés et ainsi valorisés pour la production de bois (notamment Pin maritime). D'autre part, la majorité des landes sont vieillissantes et sont menacées par la colonisation naturelle par les ligneux, faute d'entretien.

Bien que nous ne disposions pas de carte ancienne des landes, nous pouvons raisonnablement penser que ce déclin de grande ampleur s'est accompagné d'un morcellement de l'habitat, conduisant dans plusieurs secteurs à l'isolement des landes relictuelles.

Ces dernières sont menacées par différents phénomènes. Tout d'abord, nous avons constaté que la majorité des landes étaient sénescentes (40% des surfaces inventoriées), et que ce vieillissement des Ericacées favorisait la colonisation par des phanérophytes (*Betula sp.*, *Frangula alnus*, *Pinus sp.* essentiellement) qui ferment le milieu, au détriment des espèces typiquement landicoles qui sont pour la plupart héliophiles. En effet, 77 % des landes départementales ont un recouvrement arboré compris entre 25 et 50 %. Comparée à l'ampleur de ces deux derniers phénomènes, l'invasion par la Molinie bleue et par la Fougère aigle demeure relativement marginale, même si le fort pouvoir concurrentiel de ces espèces conduit dans certaines conditions à une forte réduction de la richesse spécifique en plantes.

A la suite de ce travail, quelques perspectives peuvent être données.

Suivi et amélioration de l'inventaire

Dans ce contexte il s'avère nécessaire de mettre en place une démarche de suivi des landes à l'échelle départementale. La base de données cartographique jointe au présent document a été conçue pour être complétée par les différents bénéficiaires de l'étude. Cela devrait permettre la mise en réseau des informations recueillies au cours des travaux de terrain que chaque acteur de la biodiversité est amené à réaliser, et ainsi d'affiner l'inventaire et de mieux suivre l'évolution de ces habitats. La participation du réseau de naturalistes du département pourrait également être une piste intéressante à cet égard.

D'autre part, l'amélioration des connaissances de la faune des landes est nécessaire pour l'élaboration d'une gestion globale éclairée. Or, aucune étude synthétique ne permet de connaître la représentation de certains groupes taxonomiques au sein des landes de la région, ainsi que le rôle que ces espèces jouent dans le maintien des fonctionnalités de l'habitat. Par exemple, nous avons trouvé très peu de données sur l'entomofaune des landes. Hors, les insectes (notamment non volants) inféodés aux landes risquent d'être parmi les premiers groupes taxonomiques touchés par la fragmentation et la dégradation des habitats du fait des faibles capacités de déplacement de la plupart d'entre eux et des distances importantes qui séparent certaines parcelles.

La prise en compte des réseaux écologiques dans la gestion des landes

Cela nous amène inévitablement à envisager une réflexion sur l'évaluation de l'impact de la fragmentation des landes sur les espèces typiques qu'elles abritent, et sur les possibilités de restauration de certains corridors. Il a été montré que la fragmentation des habitats de landes a une influence majeure sur leur composition floristique (PIESSENS et al., 2005) et faunistique (VAN DEN BERG, 2001). Il en résulte que tout plan de protection doit – pour préserver les fonctionnalités de l'écosystème - concerner non seulement les grands sites, mais également les petits fragments et les éléments linéaires (corridors) d'habitats de landes.

Bien que l'application des concepts de l'écologie du paysage dans le domaine de la gestion des écosystèmes pose des problèmes méthodologiques importants, une concertation des différents acteurs de l'environnement, devrait permettre d'unir les compétences et les moyens pour mieux appréhender les réseaux écologiques. Des méthodologies fonctionnelles existent et ont déjà été mises en application dans plusieurs régions françaises. Nous pouvons notamment citer les travaux du Parc Naturel Régional Oise Pays de France. Fruits d'un partenariat entre des structures institutionnelles, associatives et privées, ils ont permis d'élaborer un important réseau de trames écologiques entre différents habitats en tenant compte des exigences écologiques de plusieurs groupes taxonomiques. L'un de ces travaux

porte sur le réseau de landes et d'habitats associés du massif forestier d'Ermenonville. Après avoir évalué l'état de conservation des différents sites de landes et de milieux associés, une analyse de la fonctionnalité du réseau de landes a été menée grâce à l'utilisation d'un groupe d'espèces indicatrices (végétales et animales). Cette étude préalable a permis d'orienter les mesures de gestion et de restauration.

Quelle démarche pour une sauvegarde des landes relictuelles

La préservation des landes relictuelles est une étape préliminaire indispensable sans laquelle toute réflexion sur les réseaux écologiques serait vaine. Dans cette perspective, plusieurs démarches sont envisageables :

- la gestion conservatoire : elle occupe une place importante mais ne permettra de préserver qu'une partie de ce patrimoine écologique ;
- la valorisation économique : selon les sites et les débouchés, elle permettrait soit d'équilibrer les coûts de gestion, soit de conforter des activités économiques.

Les landes sont nées, se sont répandues et ont perduré grâce aux activités humaines, et parce qu'elles jouaient un rôle important dans la vie des paysans. Bien que l'économie agricole actuelle ne semble plus compatible avec la gestion qui était pratiquée par les paysans d'antan, la valorisation de ces terres peut prendre plusieurs formes complémentaires.

Le pastoralisme paraît être l'une des solutions les plus favorables à la biodiversité des landes. Néanmoins, d'autres pistes d'exploitation sont à explorer, telles que le gyrobroyage avec exportation de la matière végétale, cette dernière pouvant être utilisée pour la fabrication de compost ou pour le paillage. De plus, l'exploitation des bruyères pour la production de produits particuliers (brande pour les toitures, palissades) s'avère déjà une activité économique viable. Les modes de gestion des landes ne seront pas détaillés davantage puisqu'une documentation abondante existe sur le sujet (cf. Bibliographie).

Du point de vue de la gestion patrimoniale, la collaboration avec les chasseurs semble être indispensable car les landes ouvertes sont un milieu de choix pour nombre d'espèces chassées, telles que les Cervidés, les sangliers, les faisans, les lapins et la Bécasse des Bois. Cette convergence d'intérêts entre conservateurs et chasseurs doit être mise à profit pour préserver les landes. En effet, gestion conservatoire et activité cynégétique sont tout à fait compatibles. D'ailleurs les principales landes encore existantes sont maintenues ouvertes pour les activités de chasse. Cependant, les connaissances des gestionnaires de la Nature pourraient être utiles pour orienter techniquement les propriétaires désireux de mieux gérer leurs parcelles de landes.

Outre la valorisation économique, l'occupation par les militaires de vastes secteurs de landes (camp du Ruchard, camp de Fontevrault, et champ de manœuvre d'Evres-Larçay) a permis de maintenir de vastes superficies de landes. Cependant les mesures de gestion pratiquées par les services d'entretien mènent parfois à une diminution de la diversité spécifique. Au camp de Fontevrault, le brûlage répété de certaines parcelles a conduit à la prolifération de l'Ajonc d'Europe au détriment des autres espèces landicoles que l'on ne retrouve plus aujourd'hui que dans de rares trouées. A l'issue de l'entretien que j'ai eu avec le personnel administratif du camp, il semblerait que des mesures de gestion puissent être mise en place en concertation avec des organismes de protection de l'environnement.

BIBLIOGRAPHIE

L'essentiel de la bibliographie présentée ci-dessous est disponible à la SEPANT ainsi que dans le CD accompagnant ce mémoire.

BARDAT, J., BIORET, F., BOTINEAU, M., BOULLET, V., DELPECH, R., GEHU, J.-M., HAURY, J., LACOSTE, A., RAMEAU, J.-C., ROYER, J.-M., ROUX, G., TOUFFET, J. 2004. Prodrôme des végétations de France. Patrimoines Naturels, 61 : 171 p.

BOURNERIAS, M., ARNAL G., BOCK C. 2001. Guide des groupements végétaux de la région parisienne. Bassin parisien- Nord de la France (Écologie et phytogéographie). Belin, Paris, 639 p.

BOURNERIAS, M. 1973. Influences des landes oligotrophes sur les groupements végétaux contigus. Leurs conséquences quant à la conservation de biotopes rares ou relictuels. Colloques phytosociologiques, II « La végétation des landes d'Europe occidentales ». (Lilles, 1973). 201 : 210.

BOUZILLE, J.-B. 2007. Gestion des habitats naturels et biodiversité. Concepts, méthodes et démarches. Editions TEC&DOC. Paris. 325 p.

BUREL, F., BAUDRY, J. 1999. Ecologie du paysage. Concepts, méthodes et applications. Editions TEC&DOC. Paris. 357 p.

Conservatoire des Sites Naturels de Picardie. 2006. Opération "réseau landes" sur le territoire du PNR Oise-Pays de France. 1ère phase : définition du réseau et élaboration d'un premier plan d'actions. Document 1 : Présentation générale de l'étude 1ère phase : définition du réseau et élaboration d'un premier plan d'actions. 51 p.

Conservatoire des Sites Naturels de Picardie. 2006. Opération "réseau landes" sur le territoire du PNR Oise-Pays de France. 1ère phase : définition du réseau et élaboration d'un premier plan d'actions. Document 2 : Etat de connaissance général. 149 p.

Conservatoire Régional d'Espaces Naturels (CREN) de Poitou-Charentes. 2001. Les landes du département de la Charente : inventaire, hiérarchisation et perspectives pour une stratégie de conservation. 84 p.

COUDERC, J.-M., AUDIN, P., SCHULE, A., MAURY, R., NORMAND, J.-P. 1987. Dictionnaire des communes de Touraine. C.L.D, Chambray-lès-Tours. 967 p.

COUDERC, J.-M. 1971. Les landes paraclimaciques des régions de la Loire moyenne. Bull. Ass. Géographie français, 393 : 394.

COUDERC, J.-M. 1972. Aperçus statistiques sur les landes et les boisements de la Gâtine tourangelle. Poitiers : Norois n°74, 239 : 263.

COUDERC, J.-M. 1974. L'évolution pseudocyclique de la végétation et les notions de climax et de paraclimax. Cas des landes des pays de la Loire moyenne. C. R. Acad. Sc. Paris, t. 278. 613 : 614.

COUDERC, J.-M. 1994. Les landes des régions de la Loire moyenne. Poitiers : Norois n°164, 583 : 598.

COUDERC, J.-M. 1995. Un paysage de Touraine en voie de disparition : les landes. Mémoires de l'Académie des Sciences Arts et Belles lettres de Touraine. 23 : 37.

DIRK, M., VAN DYCK, H. 2005. Habitat quality and biodiversity indicator performances of a threatened butterfly versus a multispecies group for wet heathlands in Belgium. Biological Conservation 123. 177 : 187.

DUPONT, P. 1973. Synécologie d'une bruyère atlantique : *Erica vagans* L. Colloques phytosociologiques, II « La végétation des landes d'Europe occidentales ». (Lilles, 1973). 269 : 297.

FORMAN, R., GODRON, M. 1986. Landscape ecology. John Wiley and sons. 619 p.

FORTIN, J.-A., PLENCHETTE, C., PICHE, Y. 2008. Les Mycorhizes. La nouvelles révolution verte. Ed. MultiMondes et Ed. Quae. P.33-35.

GEHU, J.M. 1973. Essai pour un système de classification phytosociologique des landes atlantiques françaises. Colloques phytosociologiques, II « La végétation des landes d'Europe occidentales ». (Lilles, 1973). 245 : 257.

GEHU, J.-M. 1973. Les landes de la Brenne, Colloques phytosociologiques, II « La végétation des landes d'Europe occidentales ». (Lilles, 1973). 245 : 262.

GIMINGHAM, J.-C. 1972. Ecology of heathlands. Chapman & Hall, London, UK. 288 p.

GIRARD, C. 1973. Utilisation des photographies aériennes dans l'étude des landes. Colloques phytosociologiques, II « La végétation des landes d'Europe occidentales ». (Lilles, 1973). 263 : 267.

Institut d'Ecologie Appliquée (IEA) sarl. 2007. Document d'objectifs du site Natura 2000 « Complexe du Changeon et de la Roumer ». FR2402007. Volume 1 : texte. 201 p.

Institut d'Ecologie Appliquée (IEA) sarl. 2007. Document d'objectifs du site Natura 2000 « Complexe du Changeon et de la Roumer ». FR2402007. Volume 2 : cartes et annexes.

LIGER, J. 1973. Aperçu sur les landes sèches d'Anneville-sur-Seine et de la basse-Seine. Colloques phytosociologiques, II « La végétation des landes d'Europe occidentales ». (Lilles, 1973). 179 :187.

MANNING, P., PUTWAIN, P., WEBB, N. 2007. Spatial heterogeneity in the determinants of woody plant invasion of lowland heath. *Applied Vegetation Science* 10. 65 : 72.

MENEAU, M. 1994. Le Ruchard a-t-il une histoire. Les landes du Ruchard des origines à 1870. 47 p.

MORAND, F. 1975. De la lande sèche à la tourbière adossée : exemple du transect W.100 de Cessières (Aisne). Colloques phytosociologiques, II « La végétation des landes d'Europe occidentales ». (Lilles, 1973). 301 : 312.

MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE. 2005. *Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire*. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Tome 4-Habitats pastoraux Volume 1. La documentation française, Paris. 445 p.

MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE. 2005. *Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire*. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Tome 4-Habitats pastoraux Volume 2. La documentation française, Paris. 445 p.

MUSEUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE. 2002. *Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire*. « Cahiers d'habitats » Natura 2000. Tome 3-Habitats humides. La documentation française, Paris. 457 p.

Parc naturel régional Loire Anjou Touraine. 2003. Document d'objectifs Natura 2000. Complexe forestier de Chinon, Landes du Ruchard. Site FR2400541. PNR Loire Anjou Touraine. 111 p.

PERRINET, M. 1995, Les groupements végétaux de la réserves du Pinail (Vienne, Centre) ; I : les landes. Bulletins de la Société botanique du Centre-Ouest, 26. 3 : 18.

PIESSENS, K., HONNAY, O., HERMY, M. 2005. The role of fragment area and isolation in the conservation of heathland species. Biological Conservation 122. 61 : 69.

RAMADE, F. 2003. Elements d'écologie. Ecologie fondamentale. 3^e édition. Dunod. Paris. 690 p.

RAMEAU, J.-C., BISSARDON, M., GUIBAL, L. 2003. Corine biotopes. Version originale. Types d'habitats français. L'ATELIER technique des espaces naturels. ENGREF. 179 p.

ROSE, R., WEBB, N.R., CLARKE, R.T., TRAYNOR, C.H. 2000. Changes on the heathlands in Dorset, England, between 1987 and 1996. Biological Conservation 93. 117 : 125.

VAN DEN BERG, L., BULLOCK, J., CLARKE R., LANGSTON, R. ROSE R., 2001. Territory selection by the Dartford warbler (*Sylvia undata*) in Dorset, England: the role of vegetation type, habitat fragmentation and population size. Biological Conservation 101. 217 : 228.

Guides de détermination

Flore

CORILLION, R. 1981. Flore et végétation de la Vallée de la Loire (cours occidental : de l'Orléanais à l'estuaire). Imprimerie JOUVE. Paris. 735 p.

DUHAMEL, G. 1994. Flore pratique illustrée des Carex de France. Boubée, Paris. 174 p.

FITTER, R., FITTER, A., FARRER, A. 2008. Guide des graminées, carex, joncs et fougères. Delachaux & Niestlé.

LAMBINON, J., DELVOSALLE, L., DUVIGNEAUD, J. 2004. Nouvelle flore de la Belgique du G. D. de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines. Ed. du Jardin Botanique national de Belgique. 1167 p.

RAMEAU, J.-C, MANSION, D., DUME, G. 1989. Flore forestière française. Guide écologique illustré. 1 Plaines et collines. Institut pour le développement forestier. 1785 p.

Faune

LAFRANCHIS, T. 2007. Papillons d'Europe. Guide et clés de détermination des papillons de jour. Diatheo. Paris. 379 p.

PETERSON, R., MOUNTFORT, G., HOLLOW, P.A.D., GEROUDET, P. 1993. Guide des oiseaux de France et d'Europe. Ed. Delachaux et Niestlé. 533 p.

Sites internet :

Conservatoire Botanique National du Bassin Parisien :

<http://cbnbp.mnhn.fr/cbnbp/biodiversite/especes.jsp>

Infoterre BRGM : infoterre.brgm.fr

Inventaire National du Patrimoine naturel :

<http://inpn.mnhn.fr/inpn/fr/biodiv/species/index.htm>

A l'attention des gestionnaires

CHOISNET, G. 1992. La gestion écologique des landes: synthèse bibliographique. Centre régional de phytosociologie. Conservatoire botanique de Baïeul.

EUROSITE. 1998. Séminaire international sur la gestion des landes du nord-ouest de l'Europe. 27-30 octobre. Programme LIFE "gestion des landes du nord-ouest de l'Europe".

GIMINGHAM, C.H. 1992. The lowland heath management handbook. Eds English Nature Sciences, Peterborough.

LANE, A., TAIT, J. 1992. Practical conservation. Grasslands, heaths and moors. Eds Hodder and Stoughton. London. 128 p.

PICKESS, B.P., BURGESS, N.D., EVANS. 1989. Heathland management at Arne, Dorset. Eds RSPB Sandy.

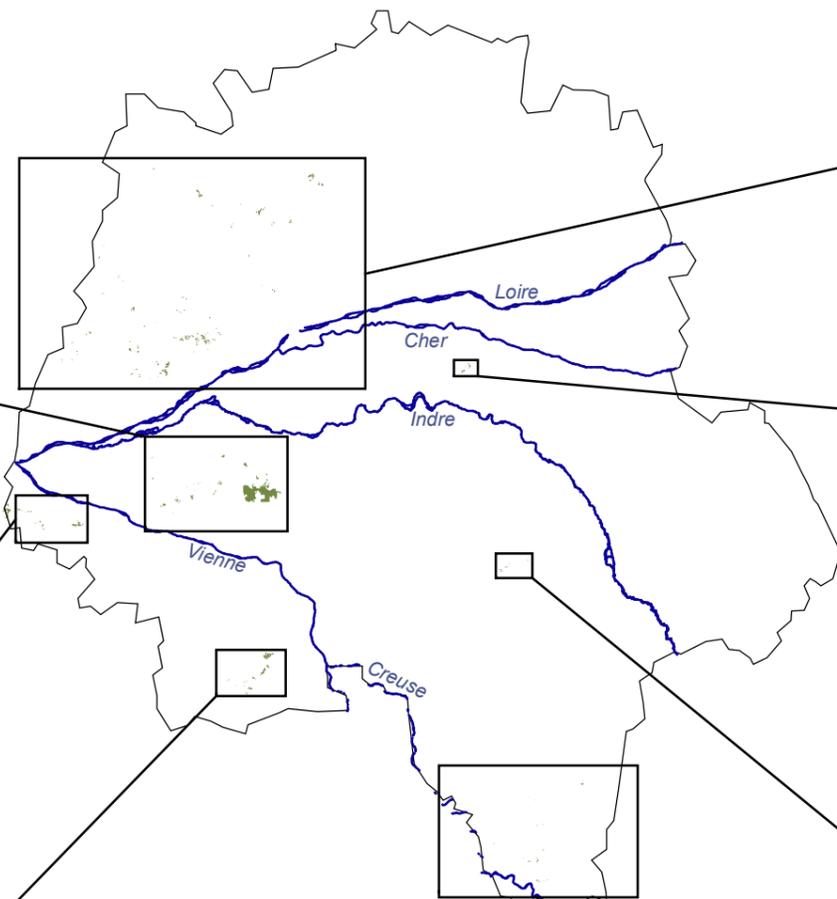
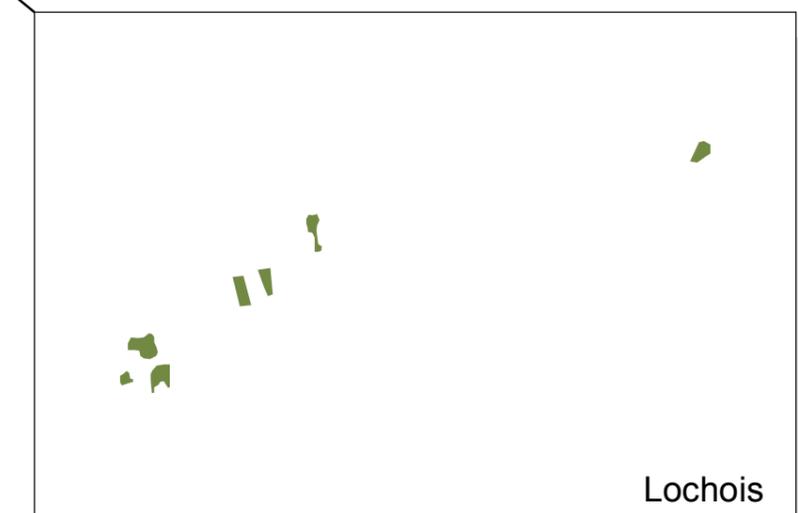
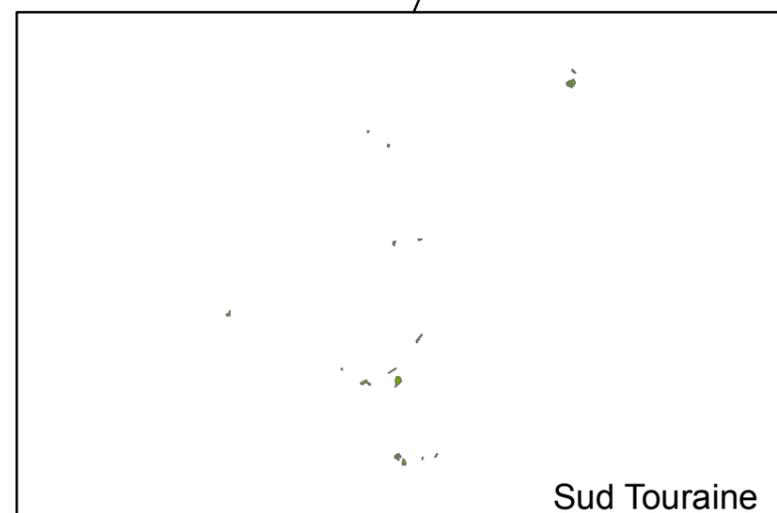
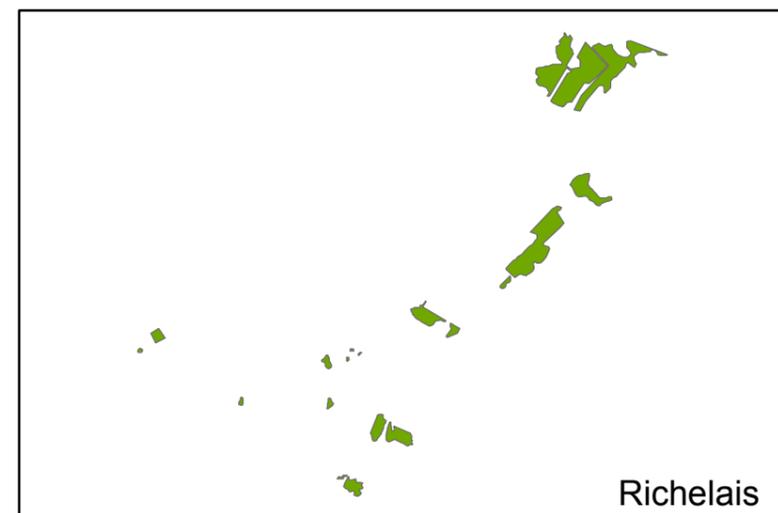
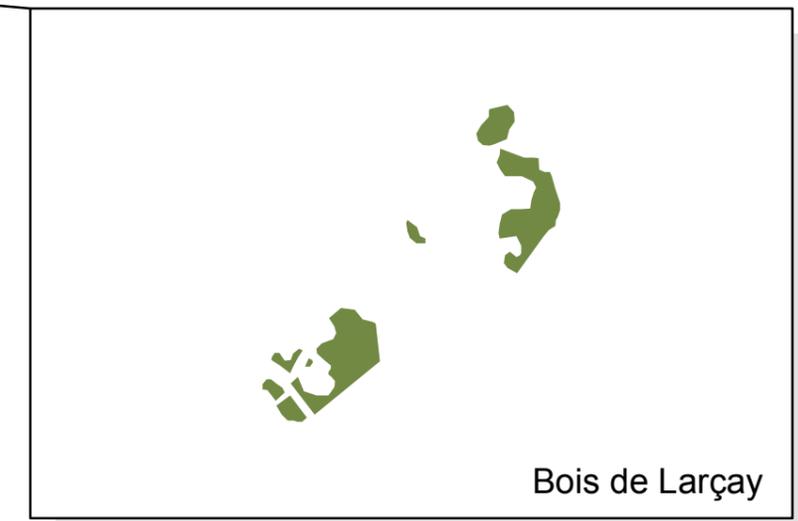
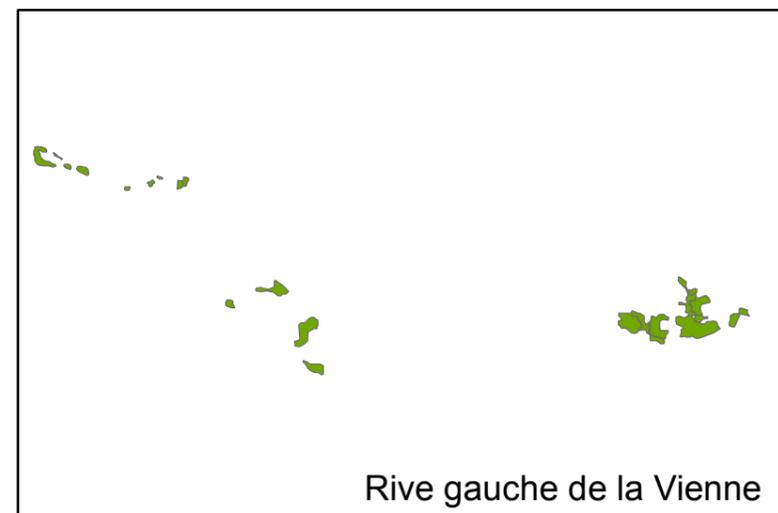
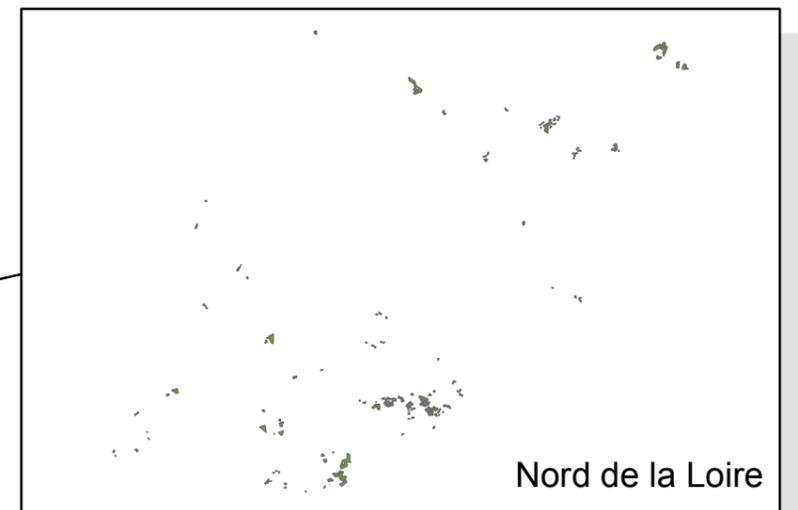
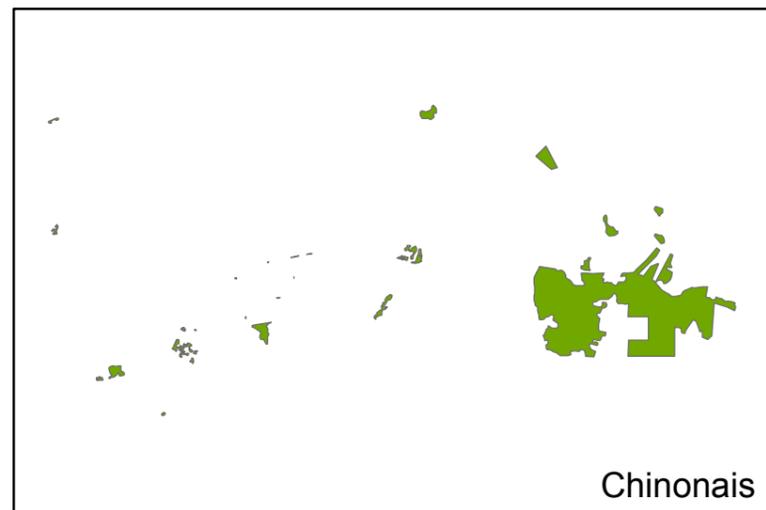
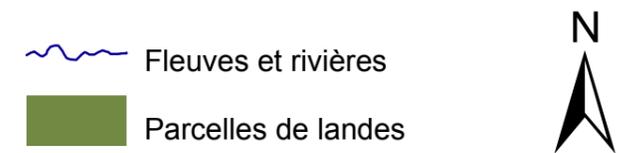
WEBB, N.-R. Handbook of ecological restoration. Atlantic heathland. p. 413 : 423.

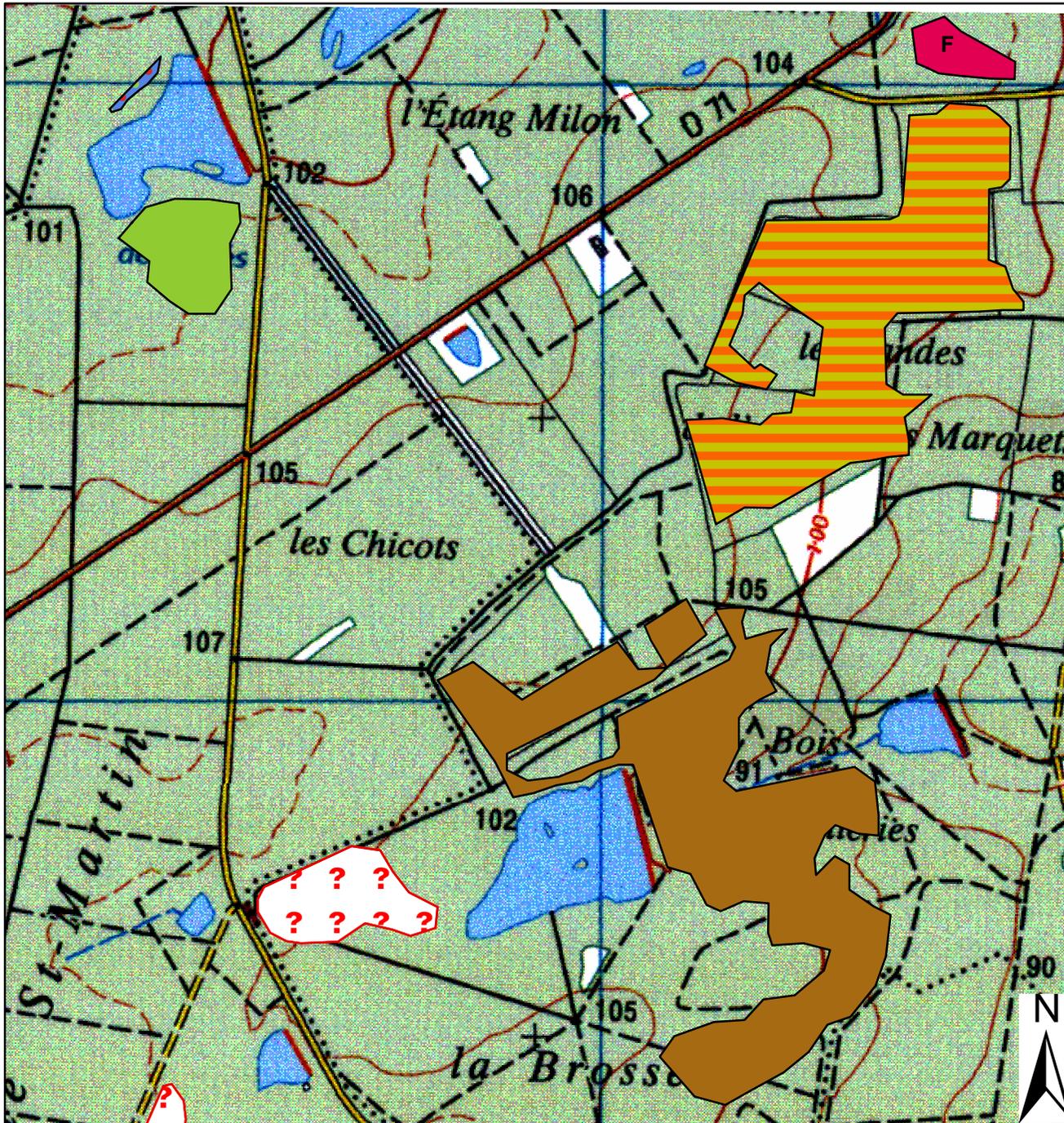
WOODROW, W., SYMES. 1989. The dorset heathland project. 1989-1995. A management case study. Eds RSPB Sandy.

Annexes

- Annexe 1 : Carte de localisation des secteurs d'étude
- Annexe 2 : Carte des habitats de landes de l'Aireau des Marquets
- Annexe 3 : Habitats d'intérêt présents sur la partie sud du site du Jeu de Boules
- Annexe 4 : Habitats d'intérêt présents sur la partie nord du site du Jeu de Boules
- Annexe 5 : Cartographie des habitats du sites « les landes de l'Aireau des Marquets »

Annexe 1: Carte de localisation des secteurs d'étude





Légende

Landes fraîches (31.2392)

- Lande fraîche basse
- Lande fraîche en mosaïque avec des landes humides
- Lande fraîche envahie par Erica scoparia

Landes sèches (31.2391)

- Lande sèche basse
- Lande sèche envahie par Erica scoparia

Landes humides à Erica tetralix (31.11)

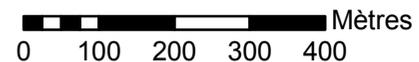
- Lande humide à Erica tetralix
- Lande humide à Erica tetralix envahie par Erica scoparia

Landes humides à Erica ciliaris et Erica tetralix (31.12)

- Lande humide à Erica ciliaris et Erica tetralix
- Lande humide à Erica ciliaris et Erica tetralix envahie par Erica scoparia
- Mosaïque de landes humides et de landes fraîches

Autres types de lande

- Mosaïque complexe de plusieurs habitats
- Habitat de lande non-déterminé envahie par Erica scoparia
- ? ? Non-renseigné
- Callunaie
- Callunaie envahie par Erica scoparia
- Landes hautes à Erica scoparia (31.2393)
- Lande haute à Ulex europaeus et Erica scoparia (31.2393x31.86)

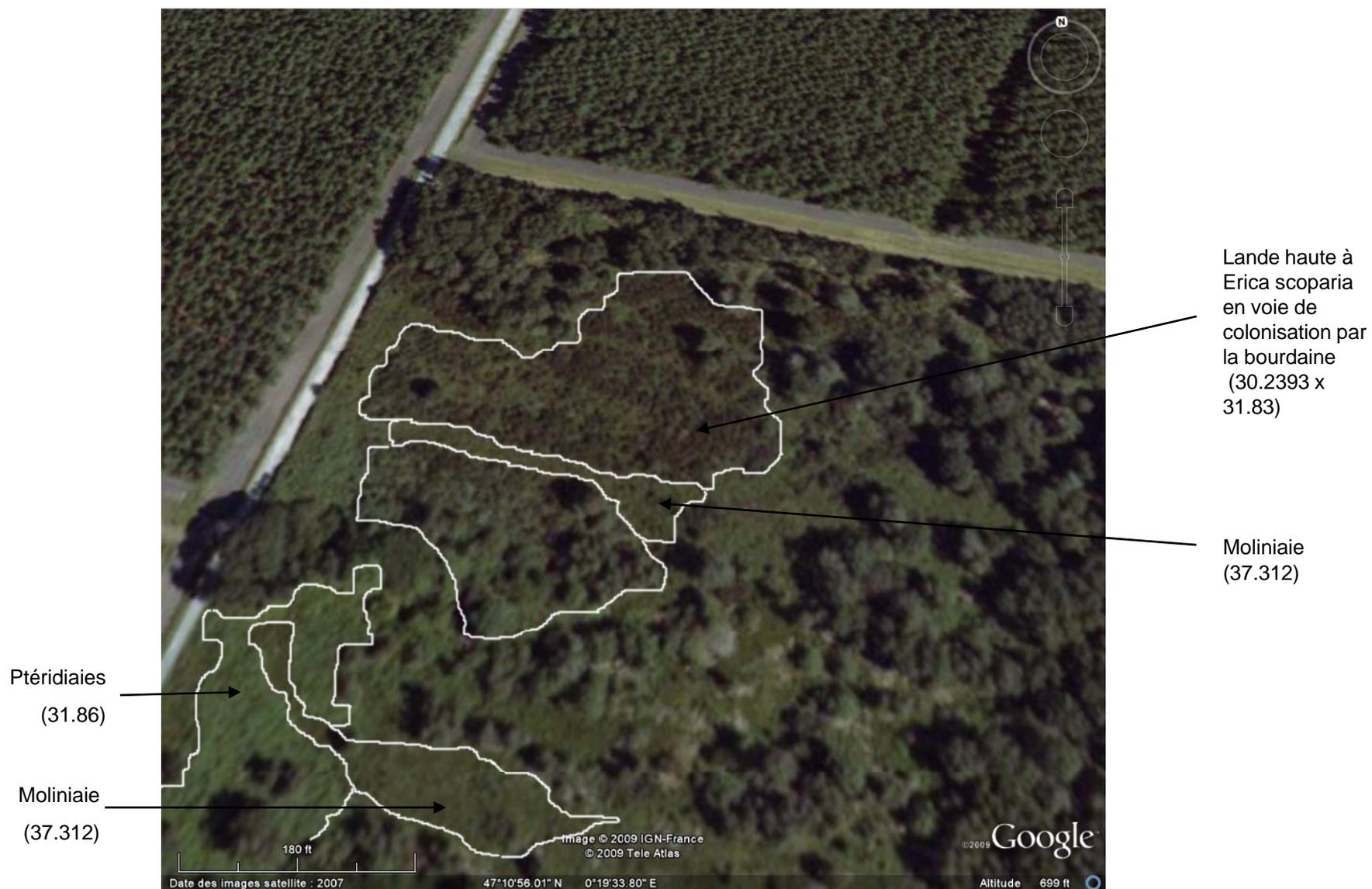


Annexe 2 : Carte des habitats de landes de l'Aireau des Marquets



Annexe 3 : Habitats d'intérêt présents sur la partie sud du site du Jeu de boules

Remarque: le but de ce document étant de montrer l'apparence des différentes formations végétales sur les photographies satellitaires, seulement un ou deux exemples a été détourné.



Annexe 4 : Habitats d'intérêt présents sur la partie nord du site du Jeu de boules

Remarque: le but de ce document étant de montrer l'apparence des différentes formations végétales sur les photographies satellitaires, seulement un ou deux exemples a été détourné.



Annexe 5 : Cartographie des habitats du site « Les landes de l'Aireau des Marquets ».

Remarque: le but de ce document étant de montrer l'apparence des différentes formations végétales sur les photographies satellitaires, seulement un ou deux exemples a été détourné.