

Les mardelles des landes de Cravant-les-Coteaux

Etat des connaissances sur ces dépressions humides du massif forestier de Chinon, Indre-et-Loire.



Mémoire de maîtrise encadré par M^r François Botté

Institut Universitaire Professionnalisé
Ingénierie des Milieux Aquatiques et des Corridors Fluviaux
UNIVERSITÉ FRANÇOIS BABELAIS



Etude des mardelles des landes de Cravant-les-Coteaux

Etat des connaissances sur ces dépressions humides
du massif forestier de Chinon, Indre-et-Loire.

Mémoire de maîtrise d'Institut Universitaire Professionnalisé en Ingénierie des Milieux Aquatiques
et des Corridors Fluviaux,

réalisé par Benjamin Hérodet et encadré par Mr François Botté.

Université François Rabelais, Faculté des Sciences et Techniques de Tours

Février 2005

Remerciements

Je tiens à remercier très chaleureusement M^r François Botté pour toutes ses qualités de tuteur, son encadrement enrichissant et son aide pour la réalisation de ce mémoire ; comme par exemple pour l'abondante bibliographie qu'il a mise à ma disposition ou pour sa précieuse aide en botanique. Merci à lui surtout d'avoir proposé cette étude très intéressante.

Je remercie tout particulièrement les nombreux naturalistes qui m'ont communiqué leurs données. Ces observateurs patients et passionnés de la nature sous toutes ses formes savent bien que c'est en diffusant leur savoir qu'ils peuvent servir cette nature qu'ils apprécient tant... Merci donc à messieurs : Alain Cama, Roger Cloupeau, Guillaume Delaunay du Parc Naturel Régional Loire-Anjou-Touraine, Jean Pelletier et à Stéphane Vallée de la Ligue pour la Protection des Oiseaux de Touraine.

Merci aussi aux personnes en rapport avec le site qui m'ont apporté leur aide indispensable ; M^r Serge Bayard de la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt, M^r Jean-Marie Couderc, M^{elle} Delphine Jammes de l'Office National des Forêts, M^r René Motard secrétaire du groupement forestier, M^{elle} Cristelle Poulaud de la Société pour l'Etude et l'Aménagement et la Protection de la Nature en Touraine et M^r Gérard Tardivo.

Je suis reconnaissant à M^r Joël Martine, du service des statistiques agricoles, et à l'équipe du service forêt, de la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt d'Indre-et-Loire de m'avoir permis l'accès à de précieux documents.

Merci à mes camarades et à ma famille pour leur écoute et leurs conseils.

Merci à mon matériel informatique, qui malgré son âge avancé a bien voulu travailler avec moi des heures durant, très lentement, mais sans trop de plantages...

SOMMAIRE

REMERCIEMENTS

SOMMAIRE	1
RESUME.....	3
MOTS CLES.....	3
ABSTRACT	3
KEY WORDS	3
TABLE DES FIGURES.....	4
INTRODUCTION	5
I UN SITE, DES MARDELLES ET DES LANDES.....	6
I.1 QUELS SONT LES OBJECTIFS DE CETTE ETUDE ?	6
I.2 QU'EST CE QU'UNE MARDELLE ?	6
I.2.1 <i>Etymologie</i>	6
I.2.2 <i>Caractéristiques principales des mardelles du site</i>	6
I.2.3 <i>Origine des mardelles</i>	8
I.2.4 <i>Où trouve-t-on des mardelles ?</i>	10
I.3 LE SITE DES LANDES DE CRAVANT ET DU RUCHARD	10
I.3.1 <i>Localisation</i>	10
I.3.2 <i>Géologie et pédologie</i>	11
I.3.3 <i>Climatologie</i>	11
I.4 DES HOMMES ET DES LANDES, HISTOIRE LOCALE	12
I.5 SYNTHÈSE	15
II LE PATRIMOINE NATUREL.....	16
II.1 PROSPECTION DE MARDELLES EN 2004.....	16
II.1.1 <i>Matériel et méthode</i>	16
II.1.2 <i>Résultats</i>	17
Résultats généraux.....	17
Hiérarchisation de l'intérêt des mardelles	17
II.2 LA VEGETATION	18
II.2.1 <i>Les différents sources</i>	18
II.2.2 <i>Principales espèces végétales vues sur les mardelles</i>	18
II.2.3 <i>Synthèse des données botaniques sur le secteur</i>	19
Les espèces végétales des landes et mardelles répertoriées sur le site	20
Les espèces potentielles des landes et mardelles vues sur des espaces voisins	20
II.2.4 <i>Groupements végétaux des mardelles</i>	21
Nature des groupements présents	21
Abondance des différents groupements	23
II.3 LA FAUNE	25
II.3.1 <i>L'entomofaune</i>	25
Odonates.....	25

Orthoptères	25
Lépidoptères	26
II.3.2 L'avifaune.....	27
Espèces présentes	27
Evolution	28
II.3.3 Les mammifères.....	29
II.3.4 Les reptiles et les amphibiens.....	29
II.3.5 Autres groupes de faune.....	30
II.4 SYNTHESE	30
III FONCTIONNEMENT ET AVENIR DE CET ESPACE	31
III.1 EVOLUTION SPATIO-TEMPORELLES DES MARDELLES	31
Méthode.....	31
Résultats	31
III.2 DYNAMIQUE DES MILIEUX ET DES RICHESSES	33
III.3 LE SITE NATURA 2000.....	35
III.4 QUEL FUTUR POUR LE PATRIMOINE NATUREL ?	36
III.5 SYNTHESE	37
CONCLUSION.....	38
 BIBLIOGRAPHIE	
DOCUMENTS CONSULTÉS	
NATURALISTES PARTENAIRES	

Afin de permettre la lecture combinée du texte et des éléments de détails, tous les tableaux et cartes se trouvent dans le rapport annexe.

Résumé

Les mardelles sont des petites dépressions naturelles tourbeuses parsemant en grand nombre certains plateaux du nord de la France. Sur un site de Touraine, ces milieux sont étudiés. Les données bibliographiques sur les mardelles et le site sont présentées. Le patrimoine biologique est examiné, principalement la botanique, les vertébrés et quelques groupes d'insectes. Une synthèse sur l'évolution dans le temps de ces mardelles, en rapport avec le contexte d'enrésinement est réalisée et le fonctionnement de cette zone est analysé. Puis l'avenir de cet espace et de ces milieux est finalement discuté.

Mots clés

mardelle, lande, tourbière, Cravant-les-Coteaux, le Ruchard, Indre-et-Loire, patrimoine naturel

Abstract

Mardelle (sinkhole) are small natural depressions with peat which strew densely some plateau in the north of France. In a Touraine site, those natural environments are studied. The mardelles and the site are presented. Biological features are studied, mainly flora, vertebrates and some insects group. The development of mardelles in the local context of reafforestation is analysed, this area functioning is overviewed and the future about this area and its natural environments is finally discussed.

Key words

mardelles, heathland, moorland, peat bog, Cravant-les-Coteaux, le Ruchard, Indre-et-Loire, natural features

Table des figures

Figure n°1.	Photo d'ensemble d'une mardelle (mardelle n°66).....	7
Figure n°2.	Hypothèses de formation des mardelles, schémas explicatifs simplifiés.....	9
Figure n°3.	Fragment de roche mère trouvé dans une mardelle et exemple de sol d'une autre mardelle	11
Figure n°4.	Vue d'un pare feu.....	13
Figure n°5.	Vues partielles de l'Ouest du Petit Eplin, les touradons de molinie cachent des petites plages de végétation amphibie	14
Figure n°6.	Aspect actuel de l'ancienne tourbière du Grand Eplin, vue des canaux de curage	14
Figure n°7.	Histogramme du nombre d'espèces végétales par mardelle relevée.....	19
Figure n°8.	Vue de la mardelle 30 dominée par la molinie (<i>Molinia caerulea</i>).....	22
Figure n°9.	Exemple de mosaïque de groupements végétaux.....	22
Figure n°10.	Mardelle 93 des parcelles communales des Grandes Landes, une abondance de Sphaignes non observée sur d'autres mardelles	23
Figure n°11.	La mardelle n°48 présente la plus grande étendue d'eau sur les 95 mardelles vues en Novembre 2004.....	23
Figure n°12.	Exemple de groupements présents entre les touradons de molinie, Petit Eplin....	24
Figure n°13.	Touffe de molinie broutée et souille de sanglier dans une mardelle.....	29
Figure n°14.	La Grenouille agile et la Rainette verte.....	30
Figure n°15.	Schéma de synthèse sur l'évolution dynamique des mardelles.....	33

INTRODUCTION

Mardelles ? Sous ce terme parfois peu évocateur se cachent des dépressions humides ponctuant, parfois densément, certains territoires de la moitié nord de la France. Ces milieux méconnus attirent la curiosité qui se voit récompensée par les richesses et mystères des mardelles.

Sur un site de Touraine, les anciennes landes du Ruchard, comment fonctionnent ces mares particulières ? Après une histoire mouvementée, et dans un contexte d'espace naturel qui fut autrefois le centre d'intérêt des naturalistes ; quel est l'état actuel des mardelles et quelle est leur valeur écologique ?

Ce mémoire de maîtrise d'Institut Universitaire Professionnalisé en Ingénierie des Milieux Aquatiques et des Corridors Fluviaux cherchera donc à faire le point sur ce sujet.

Les mardelles et le site seront présentés et mis en relation avec leur histoire. Puis l'état des mardelles sera caractérisé par le biais de prospections de terrain et de l'étude de leur peuplements végétaux et animaux. Pour finir, une analyse cartographique, une synthèse sur leur fonctionnement et une réflexion sur leur avenir seront élaborés.

I Un site, des mardelles et des landes

I.1 Quels sont les objectifs de cette étude ?

Le site des landes de Cravant a vu se dérouler de nombreux événements dans les années 1950 à 1985 : études géologiques, archéologiques, prospections naturalistes, travaux de reboisement, incendies... En parallèle, l'histoire récente est marquée par des rencontres sans suites entre les différents acteurs sur le thème de la gestion de ces milieux écologiquement riches. Depuis une dizaine d'années, les landes, ni même leur plus importante particularité : les mardelles, ne bénéficient plus d'une attention aussi forte.

Ce de mémoire d'étude a pour but de faire un état des lieux :

- synthèse et bilan de l'histoire de la zone, des connaissances passées sur le site, ses milieux naturels et tout particulièrement les milieux originaux que sont les mardelles,
- actualisation des connaissances naturalistes et description de l'état actuel des mardelles,
- évaluation de l'évolution de ces milieux, estimation de leur intérêt patrimonial et de leur état de conservation.

I.2 Qu'est ce qu'une mardelle ?

I.2.1 Etymologie

« Faute d'un vocable spécifique, le terme de mardelles est emprunté au langage populaire du Bassin Parisien où il désigne aussi bien des cavités sèches en forme de cônes tronqués du type doline, que des petites mares ou des cavités peu profondes à bords en pentes douces, c'est à dire les phénomènes étudiés ici. D'autres termes locaux peuvent désigner ce genre de formation : mortier, marchais ou fosse » (Couderc, 1979 (1)).

I.2.2 Caractéristiques principales des mardelles du site

« Les mardelles sont des dépressions fermées naturelles, de forme quelconque, allongée ou ronde, longues de quelques mètres à cent mètres, inondées ou non, parsemant les plateaux tourangeaux » (Couderc, 1978) (cf figure n°1).



Figure n°1. Photo d'ensemble d'une mardelle (mardelle n°66)

Sur le site étudié, ces dépressions ont des tailles très variables, allant d'une quinzaine de mètres de diamètre à plus de 150m par 250m pour la plus grande (le Petit Eplin). Les mardelles sont de formes très diversifiées, quatre formes ont été reconnues par Dewitt Van Styvendael-Tardivo et Moreau (Dewitt Van Styvendael-Tardivo et Moreau, 1976) et sept par Couderc (Couderc, 1979 (1)) sans pour autant que des conclusions en découlent.

Des alignements de plusieurs mardelles peuvent être discernés, ils sont globalement orientés Nord-Ouest/ Sud-Est. Entre ces alignements, les mardelles sont beaucoup moins fréquentes sur une bande de 100m à 400m de large (Couderc, 1979 (1)). Il est très intéressant de remarquer que sur d'autres sites de Touraine des alignements Nord-Ouest/Sud-Ouest de mardelles sont visibles (Couderc, 1979 (1)). Les mardelles sont à 54% orientées de la même façon. Couderc se demande si cela doit être rapporté à la direction armoricaine des principaux axes tectoniques régionaux ?

Les mardelles ne sont pas bordées de remparts surélevés par rapport au sol alentour. On les trouve dans le site étudié sur une zone relativement plane.

Ces milieux très particuliers sont caractérisés par un fond tourbeux et para-tourbeux et un marnage très important. La profondeur est très variable et peu atteindre 3m dans de rares cas, il n'y a pas de rapport entre la taille des mardelles et leur profondeur (Dewitt Van Styvendael-Tardivo et Moreau, 1976). La zone la plus profonde est souvent excentrée (Dewitt Van Styvendael-Tardivo et Moreau, 1976). La profondeur des zones en eau toute l'année, quand elles sont présentes, n'excède pas 1m. Si les zones d'eau libre ne sont pas systématiques dans les mardelles (35% en 1972 selon Couderc J.M. en 1978 et 20% selon les prospections de 2004), la plupart sont inondées à la fin de l'hiver.

Leur végétation peut fortement varier en fonction de leur taille, profondeur, hydrologie, de la situation et des actions humaines. Elle est dominée par les espèces des landes et les groupements amphibies et aquatiques des eaux acides (cf figure n°1).

Leur nombre est estimé à 400 ou 500 dans le massif forestier de Chinon et elles sont essentiellement présentes dans la partie sud à laquelle s'intéresse ce mémoire.

I.2.3 Origine des mardelles

La genèse des mardelles du Ruchard reste inconnue. Cette question a été étudiée par M^r Couderc et deux de ses étudiantes de la faculté de géographie de Tours, mais aucune explication n'a été définitivement retenue...

Trois mardelles d'autres sites de Touraine ont bénéficié d'analyses polliniques qui datent leur tourbe la plus profonde de la charnière entre l'âge du Bronze et celui du Fer (environ 850 avant J.C.). Il se peut que leur creusement soit antérieur à ce remplissage (Couderc, 1979 (1)).

Des mardelles furent peut être creusées par l'homme pour extraire des matériaux, comme le voudrait la croyance locale. « Si ce phénomène existe, rien ne permet de différencier les mardelles anthropiques et il doit être limité à quelques cas, près de la Fosse sèche par exemple » (Couderc, 1978 ; Dewitt Van Styvendael-Tardivo et Moreau, 1976).

L'orientation de seulement 54% des mardelles selon le même axe ne serait pas suffisant pour en déduire une influence d'un vent dominant.

Deux hypothèses restent donc en suspens : une origine thermokarstique périglaciaire ou une origine cryptokarstique (cf figure n°2).

L'origine cryptokarstique rapprocherait les mardelles de dolines colmatées. Les mardelles proviendraient alors d'un affaissement du sol dû à un creusement par l'eau des couches rocheuses contenant du carbonate de calcium (CaCO_3). La faible teneur en CaCO_3 des formations locales karstifiables, ainsi que la profondeur à laquelle on les trouve (12 à 21m sous les mardelles), rend cette hypothèse cryptokarstique peu probable pour les mardelles du Ruchard (Couderc, 1978) (cf figure n°2).

D'après Dewitt Van Styvendael-Tardivo et Moreau, la plupart des auteurs (Pissart, Braque, Dylik) qui se sont penchés sur des dépressions semblables sont convaincus de l'origine périglaciaire des mardelles. Cette hypothèse est basée sur des phénomènes complexes d'enflements de lentilles de glace qui provoquent l'affaissement du sol à leur dégel. Dans ce grand type de phénomènes, Dewitt Van Styvendael-Tardivo et Moreau rapprochent la genèse des mardelles de celle de palses (forme de pingo) dont voici la formation (cf figure n°2) :

- une butte de glace mélangée à de la tourbe ou à du sable se forme dans une zone de drainage difficile à pergélisol (sol gelé) sporadique ou discontinu. Les buttes peuvent faire une dizaine de mètres de diamètre et jusqu'à trente mètres par quinze ; avec une hauteur d'au moins sept à dix mètres. Les buttes peuvent se recouper et former de grands complexes.
- La butte est érodée.
- Lors du réchauffement, la glace fond, le palse disparaît et donne naissance à une dépression.

Couderc (Couderc, 1978) considère que les températures à l'époque de la création des mardelles et les formes actuelles observées (pas de remparts) ne permettent pas de rapprocher les mardelles des paises. Elles doivent donc provenir des processus périglaciaires différents.

Aujourd'hui, les mardelles du Ruchard gardent encore le secret de leur formation...

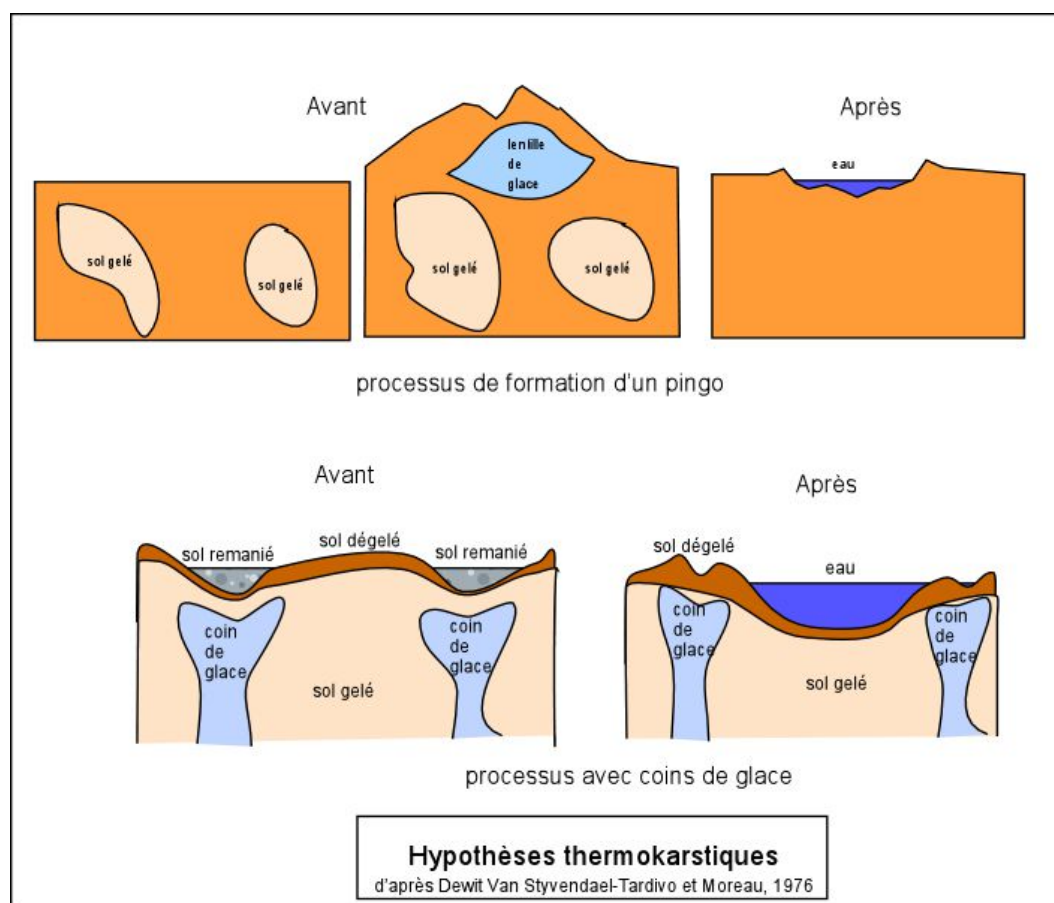
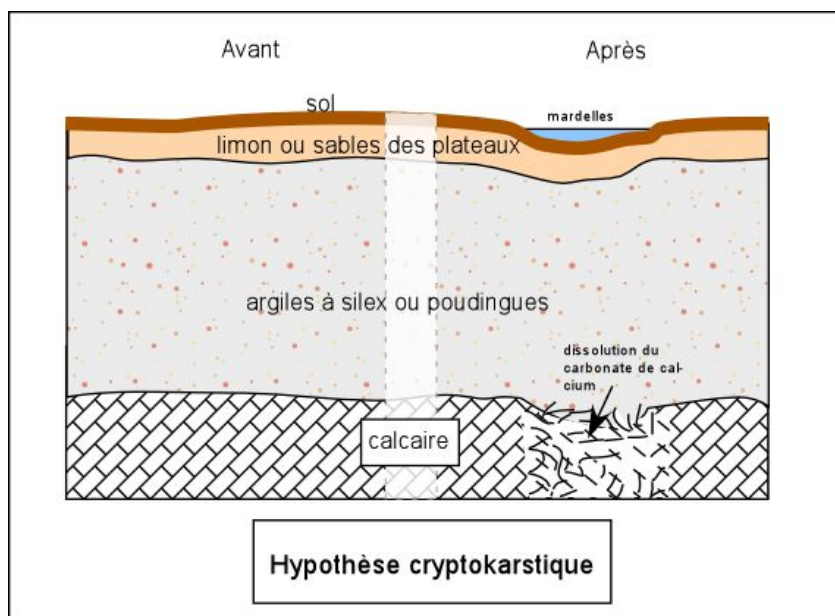


Figure n°2. Hypothèses de formation des mardelles, schémas explicatifs simplifiés

I.2.4 Où trouve-t-on des mardelles ?

D'autres sites présentent des mardelles en Touraine telles les communes de St-Etienne-de-Chigny, St-Roch (bois de l'Hérissaudière et du Tremblay), Sepmes... Ailleurs en France des formations similaires se retrouvent à l'étang des trois noix à Milly-le-Meugnon en Anjou, dans la forêt de Sudais en Loir-et-Cher (peut être plus proches de dolines), dans le Nivernais (Couderc, 1979 (1)), dans l'Aisne.... Le terme mardelle étant peu précis, faute d'avoir trouvé une classification précise de ces milieux et une bibliographie abondante sur leur origine, il est très difficile de recenser, de comparer les sites ou de juger si les phénomènes sont les mêmes. Il apparaît en tout cas que le nombre de mardelles présentes dans les landes de Cravant est exceptionnel.

I.3 Le site des landes de Cravant et du Ruchard

I.3.1 Localisation

Les mardelles étudiées se situent dans ce que l'on a coutume d'appeler les Landes de Cravant ou Landes du Ruchard. Cette dénomination informe sur le type de milieu présent jusque dans les années 60. Aujourd'hui la zone comprend des boisements et un camp militaire. Autrefois, le terme « landes du Ruchard » englobait tout le secteur, y compris les landes de Cravant (cartes et plans des archives départementales). Aujourd'hui il semblerait dans son utilisation désigner plutôt le camp militaire dit « camp du Ruchard » ; c'est pourquoi la partie Est concernée par cette étude sera appelée « landes de Cravant ».

Les landes du Ruchard se trouvent au sud du massif forestier de Chinon, entre Tours et Chinon, en Indre-et-Loire. Ce massif occupe un peu plus de 11 000ha dont plus de 5 000ha pour la forêt domaniale de Chinon (cf annexe n°1). Il recouvre une partie du plateau délimitée par les vallées de l'Indre au nord, la Vienne au sud et la Loire à l'ouest.

La zone étudiée dans ce mémoire se limitera approximativement au territoire du groupement forestier de Cravant-les-Coteaux et Saint-Benoit-la-Forêt (comprenant environ 65% des mardelles du site) et aux parcelles voisines comprenant des mardelles (cf annexe n°2). Les limites approximatives de ce site retenu pour l'étude sont :

- au nord, la route départementale n°75,
- à l'est, la route départementale n°44,
- à l'ouest et au sud, le rebord du plateau et la fin du boisement.

Cette zone plane avec des altitudes allant de 110 à 118m NGF recèle la majeure partie des mardelles. Les écosystèmes aquatiques compris dans l'enceinte du camp militaire adjacent sont peu concernés par cette étude car d'accès difficile et soumis à autorisation (cf annexe n°2).

I.3.2 Géologie et pédologie

La roche mère locale s'est mise en place au Quaternaire. On trouve en majorité des limons des plateaux et des sables, d'origine éolienne, très peu épais et souvent inférieur à 2,5m sur la zone (Dewitt Van Styvendaël-Tardivo et Moreau, 1976 ; Alcayde et Rasplus, 1971 ; Alcayde, 1975). Les mardelles sont toutes creusées dans ces placages éoliens (Dewitt Van Styvendaël-Tardivo et Moreau, 1976). Ces formations recouvrent :

- soit des argiles à silex contenant jusqu'à 50% de silex,
- soit des poudingues, des conglomérats siliceux de toutes tailles (perrons) cimentés par de l'argile et des fines siliceuses (cf figure n°3).

Ces formations sont épaisses d'environ 15m jusqu'à 21m max (Couderc, 1979 (1)). Elles sont imperméables ce qui explique la présence des mardelles et de landes humides.



Figure n°3. Fragment de roche mère trouvé dans une mardelle et exemple de sol d'une autre mardelle

Ces substratums ont donnés des sols dégradés lessivés, acides, argilo-siliceux et pauvres ; leur hydromorphie est très marquée (Alcayde et Rasplus, 1971 ; Alcayde, 1975). Ils sont donc impropres à la culture. Les incendies successifs ont contribués à dégrader ces sols et l'enrésinement accentuera l'acidification et le lessivage du sol.

Dans les mardelles, l'engorgement du sol par la nappe a empêché la dégradation optimale de la végétation morte. Ce processus de turbification a entraîné la mise en place d'une couche de 20 à 50cm de tourbe, de anmor ou de moder (Dewitt Van Styvendaël-Tardivo et Moreau, 1976) (cf figure n°3).

I.3.3 Climatologie

Les précipitations moyennes annuelles sur la zone sont d'environ 700mm. Le maximum de précipitations se produit en automne, c'est en hiver et en automne que le nombre de jours de pluies est maximal et le printemps est la saison la plus sèche (Chézière, 1976). Ces variations sont cependant faibles. C'est donc à la fin de l'été que les mardelles sont à leur plus bas niveau et pendant l'automne et l'hiver que les niveaux remontent ; l'engorgement est maximal à la fin de l'hiver.

La température moyenne est de 10,3°C à Avon-les-Roches (environ 10km à l'Est Sud-Est) et de 11,2°C à Cheillé (environ 9km au Nord Nord-Est). La différence des températures moyennes mensuelles minimales et maximales est de 14,5°C (9°C à Brest et 20°C à Strasbourg) (Chézière, 1976).

Les précipitations régulières dans l'année sont la marque d'un climat tempéré plutôt atlantique alors que les températures traduisent une influence continentale.

I.4 Des hommes et des landes, histoire locale

L'utilisation humaine des landes du Ruchard est ancienne. Les recherches de M^r Couderc (Couderc, 1978) ont permis d'exhumer des silex taillés de technique tardenoisienne et néolithique, les restes d'habitations et de voies gallo-romaines et des céramiques des I^{er}, IInd, III^{ème}, XII^{ème} et XV^{ème} siècles. Dans les premiers siècles de notre ère, les landes étaient donc cultivées et habitées.

A partir du 18^{ème} siècle, le pacage, le charbonnage et la mise en culture de la zone diminuant ; la lande à surtout été utilisée pour la production de litière et de fumure végétale pour les vignes. Au milieu du 19^{ème}, la partie des landes de Cravant-les-Coteaux appartenant à une riche famille est vendue en petites parcelles de quelques ares (Bayard, non daté) ; tandis qu'à l'Est le camp militaire du Ruchard est créé en 1872 sur une zone essentiellement cultivée. Les premiers enrésinements ont lieu sur la partie communale des landes de Cravant-les-Coteaux en 1949 avec l'aide du Fond Forestier National (Couderc, 1979 (2)). D'autres essais ont lieu peu après sur d'autres propriétés. Les mardelles sont fréquemment comblées lors de ces travaux. Les incendies encore très fréquents (1959, 1963, 1976 pour les plus récents), dus en partie aux manœuvres militaires et au chemin de fer, ont détruit une partie de ces reboisements.

En 1964, la volonté de valoriser économiquement les landes et de se prémunir contre les incendies a fait germer l'idée de créer un groupement forestier. Les démarches ont nécessité dix ans de travail et le groupement fut créé fin 1974 sur une superficie de 542ha 71a 87ca (Bayard, non daté). Le groupement forestier bénéficie d'un contrat de prêt en travaux, c'est à dire que les travaux de reboisement et d'aménagement sont payés par le Fond Forestier National qui se rembourse de cette dette sur les ventes de bois (50% du montant de chaque vente). Les propriétaires quant à eux deviennent des membres possédant des parts.

Les travaux réalisés consistent en la création de pare-feu (environ 27km soit 46ha), chemins (8km), fossés (min. 22km) et de deux réservoirs. Les pare-feu sont constitués de bandes de 20m ou 10m de large labourées ou gyrobroyées bordées de fossés (cf annexe n°3 et n°4, cf figure n°4).



Figure n°4. Vue d'un pare feu

Des fossés ont aussi été creusés dans les parcelles reboisées, ils avaient pour but de dégorger les terrains humides. Ils ont mis plusieurs années à être efficaces mais ont aussi contribué à assécher des mardelles. Ces travaux ont constitué la première de six tranches de travaux dont les quatre suivantes ont été le reboisement proprement dit et la dernière, encore en cours, concerne l'entretien des pare-feu et l'exploitation des boisements. Les terrains ont été reboisés en pins, essentiellement des pins maritimes (*Pinus maritimus*) mais aussi des pins sylvestres (*P. pinaster*) et laricio de Calabre (*P. laricio*) (cf annexe n°3 et n°4). Avant ces semis les parcelles ont été gyrobroyées et labourées. Une proportion indéfinie des mardelles ont subi ce traumatisme, sauf les plus profondes ; certaines auraient été comblées pendant ces travaux avant 1977 (Couderc, 1978). Cependant les pins ont rarement poussé dans les mardelles à cause de l'excès d'eau.

Suite aux inquiétudes des naturalistes quant à la modification radicale de la zone, une longue démarche visant à l'origine à créer une réserve naturelle a abouti à la signature le 25/05/1981 d'une convention de gestion concernant 10ha06 sur la parcelle du Petit Eplin (cf annexe n°3 et n°4, cf figure n°5). Cette convention entre la Société d'Etude, de Protection et d'Aménagement de la Nature en Touraine (SEPANT) et le groupement forestier a toujours cours. Durant les premières années, la situation fut très tendue ; la coupe des pousses de pins du Petit Eplin ayant été effectuée sans concertation avec le groupement forestier, volontairement ou non. Actuellement cette parcelle comprend une mardelle principale de 1,8ha (le Petit Eplin) dont 40m² toujours en eau et dix autres mardelles ceinturées de pins.



Figure n°5. Vues partielles de l'Ouest du Petit Eplin, les touradons de molinie cachent des petites plages de végétation amphibie

La SEPANT n'y mène actuellement aucune action. Lors de cette procédure de création d'espace réservé, les naturalistes ont aussi insisté auprès de l'administration afin de faire protéger la grande tourbière du Grand Eplin (cf figure n°6) qui ne fait pas partie du groupement forestier. Malheureusement, cette tourbière a été curée et drainée ce qui a totalement détruit cet espace inscrit à l'inventaire général des tourbières de France (Couderc, 1979 (2)).



Figure n°6. Aspect actuel de l'ancienne tourbière du Grand Eplin, vue des canaux de curage

Les contacts entre les naturalistes et les forestiers ont par la suite été épisodiques, quelques réunions ont eu lieu. Les différentes parties n'ont pas donné suite aux rencontres et aucun partenariat (étude, gestion des espaces improductifs) n'est à signaler. Cela ne signifie pas que les mardelles ne sont pas prise en compte dans la gestion par le groupement forestier. Ainsi la Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt, qui gère les prêts en travaux pour le compte du Fond Forestier National, met en place une signalisation des mardelles lors des travaux d'exploitation afin d'éviter le passage des engins dans les mardelles. De plus, seuls les plus beaux pins présents entre les mardelles et le layon d'exploitation sont conservés, les autres étant coupés pour favoriser les mardelles.

Les autres usagers de l'espace (chasseurs, promeneurs) ne s'intéressent pas particulièrement aux mardelles. La parcelle sous convention la Société d'Etude, de Protection et d'Aménagement de la Nature en Touraine n'est pas chassée. Une ou deux mardelles accueillent des agrainoirs pour le gibier ou des affûts pour la photographie.

Pour les mardelles situées hors du groupement forestier, seule la gestion des parcelles soumises au régime forestier et le camp militaire bénéficient d'une gestion notable (cf partie III 3).

En synthèse, les principaux traits de l'histoire de cet espace sont les suivants :

- de possibles attaques de la forêt originelle par l'homme dès le néolithique,
- à l'époque gallo-romaine des clairières de culture et d'élevage avec une habitation sur place,
- une poursuite de l'utilisation de la zone (pacage, culture, charbonnage, coupe de litière) mais avec des habitations dans la vallée pendant tout le Moyen-Age,
- la création fin 19^{ème} d'un camp militaire et des boisements de résineux sur les autres zones à partir des années 1950.

Des incendies, volontaires ou non, ont régulièrement contribué à la régression de la forêt et à favoriser la lande.

I.5 Synthèse

Les mardelles sont des milieux très particuliers car peu commun et peu connus, leur formation sur le site demeure encore inexpliquée. Le site d'étude s'inscrit dans un ensemble de grands espaces naturels (forêt de Chinon et landes du Ruchard). Les mardelles et les paysages typiques de landes anciennement présents ont été très modifiés ces dernières 50 années. Cela a entraîné de complexes relations entre des acteurs ayant des centres d'intérêts différents (forestiers, naturalistes, propriétaires).

Qu'en est il aujourd'hui du patrimoine naturel de ces mardelles et du site ?

II Le patrimoine naturel

II.1 Prospection de mardelles en 2004

II.1.1 Matériel et méthode

Des mardelles ont été prospectées en Novembre 2004 (les 4, 11, 13, 18 et 22 Novembre) dans le but d'acquérir des données récentes sur l'état de ces milieux et leurs peuplements végétaux. Ces visites ont aussi permis de mieux connaître le site, ses milieux et leur fonctionnement.

Une fiche regroupant les principales données à renseigner a été utilisée pour caractériser chaque mardelle (cf annexe n°5). Sur cette fiche, ont été notés :

- des variables physiques (taille, profondeur...),
- la hauteur des touradons qui donnent une idée du marnage,
- des remarques sur les perturbations, les boisements, la localisation, les espèces animales,
- une liste d'espèce végétale avec un coefficient de recouvrement sur l'ensemble de la mardelle,
- une estimation de la proportion des principaux groupements végétaux dans le recouvrement,
- un schéma de l'agencement des groupements végétaux sur la mardelle,
- une note globale appréciant l'état de la mardelle.

La liste non limitative d'espèces végétales à cocher a été réalisée suite à une première visite de terrain le 04/11/2004 avec M^r Botté. Cette visite a aussi permis d'identifier les principaux groupements végétaux présents, non en terme purement phytosociologique mais plutôt en terme de structure fonctionnelle du milieu. Les dénominations des groupements dits « phytosociologiques » du recto de la fiche de relevé sont peu scientifiques car ils relèvent d'une appréciation de terrain ; même si pour l'Hydrocotylo-Baldellion par exemple cette appréciation paraît très adéquate en terme de phytosociologie. Le schémas du verso de la fiche représente la réalité de la structure et de l'agencement de types de végétation de chaque mardelle (cf annexe n°5 et n°6).

La notation de l'intérêt de chaque mardelle s'est basée sur les paramètres suivants :

- diversité des groupements végétaux,
- présence, abondance et état des groupements du début de la dynamique végétale (eau libre, Hydrocotylo-Baldellion, groupements hydrophiles).

En effet, les mardelles *sensu stricto* sont censées accueillir ces groupements aquatiques et semi-aquatiques caractéristiques. Actuellement les landes et molinaies sont souvent observées suite à l'altération des mardelles (cf partie III 2). C'est ainsi que les mardelles ne présentant que les groupements de lande et molinaie n'ont pas bénéficié de fiche. Cette note hiérarchise les mardelles en terme de diversité mais ne signifie nullement que les mardelles à notes basses sont inintéressantes. La lande ayant été remplacée par les pins, on peut la juger intéressante même si elle ne devrait pas se retrouver dans les mardelles (cf partie III 2).

II.1.2 Résultats

Résultats généraux

Durant les prospections, 95 mardelles et la tourbière dégradée du Grand Eplain ont été vues. Pour la grande majorité elles se situent sur le territoire du groupement forestier sauf 11 qui sont en forêt communale et 3 plus le Grand Eplain qui sont sur une parcelle privée.

Sur ce nombre de mardelles, 36 plus le Grand Eplain ont bénéficié de fiches, 37 ont été considérées comme trop peu diversifiées pour être fichées (molinaie et lande dominant). 22 ont été évaluées sans fiche car elles ont été vues lors de la première sortie de repérage visant à créer cette fiche.

La visite détaillée des mardelles fichées a permis l'acquisition d'environ 890 données botaniques, une donnée étant la présence d'une espèce sur un lieu à une date. Ces données concernent 51 espèces de végétaux et complètent ou actualisent les données bibliographiques (cf II.2.1). Malgré la période peu propice, quelques observations d'espèces animales ont réalisées et ont ainsi pu être ajoutées à l'analyse des données naturalistes d'autres observateurs.

Hiérarchisation de l'intérêt des mardelles

La plage de notation de la qualité des mardelles, initialement prévue de 0 à 3, a été augmentée d'une valeur pour mieux représenter la diversité du terrain. Les résultats obtenus sont synthétisés dans la carte de l'annexe n°7. Bien entendu, les mardelles notées 0 ne sont pas forcément inintéressantes du point de vu écologique mais elles sont plus sèches et colonisées par la lande et les ligneux, groupement non caractéristiques.

II.2 La végétation

II.2.1 Les différents sources

L'analyse botanique de la zone est possible à différentes échelles grâce aux nombreuses sources de données recensées. Cette analyse se limitera aux groupements et espèces de mardelles, milieux humides et aux landes dans une moindre mesure. Les boisements ne seront pas abordés.

Les données botaniques proviennent des auteurs suivant reportés en bibliographie.

Pour le secteur en général et les milieux adjacents :

- Delaunay et Jammes, 2002 ;
- Office National des Forêts (ONF), 1998 ;
- Tourlet, 1907.

Pour les mardelles de la zone d'étude précisément :

- Couderc, 1978, 1979 ;
- Dewitt Van Styvendaël-Tardivo et Moreau, 1976 ;
- Guillon, 1999 ;
- Reminiac, non daté.
- Les prospections de 2004

Ces différentes sources permettent trois analyses complémentaires :

- l'une à l'échelle des végétaux observés en 2004 sur les mardelles du groupement forestier et des quelques parcelles alentours (cf paragraphe II.2.2).
- L'autre à grande échelle pour cerner les espèces de la lande et des milieux humides présentes sur la zone et les espaces adjacents (forêt domaniale, camp militaire, commune, groupement forestier) (cf paragraphe II.2.3).
- La troisième au sujet des groupements végétaux observés sur les mardelles (cf paragraphe II.2.4).

II.2.2 Principales espèces végétales vues sur les mardelles

Les prospections de 2004 permettent de dresser une liste des espèces végétales présentes sur les mardelles fichées (cf annexes n°8).

Les limites de cette analyse sont inhérentes aux relevés qui furent tardifs (Novembre 2004) et qui n'ont été réalisés que sur 35 mardelles considérées comme les plus humides. Comme le prouve l'analyse de la bibliographie (Guillon, 1999 ; Réminiac, non daté ; Dewitt Van Styvendaël-Tardivo et Moreau, 1976) certaines espèces ont été sous estimées à cause de la période de relevé. C'est le cas

par exemple des Cirsées (*Cirsium sp.*) ou des Carums (*Carum sp.*). Les mardelles relevées étant les plus humides, elles ne sont pas caractéristiques de l'ensemble des mardelles de la zone. Les espèces des mardelles plus sèches (*Molinia caerulea*, *Erica scoparia* par exemple) seraient dominantes si on considérait tous les types de mardelles ensemble. Le Petit Eplin étant trop vaste pour permettre une estimation du coefficient d'abondance de chaque espèce, il n'est pas inclus dans ce tableau ; de même que le Grand Eplin car cette tourbière dégradée ne peut pas être considérée comme une mardelle.

Le nombre d'espèces relevées par mardelle est représenté sur le graphique suivant (cf figure n°7). 17,28 espèces sont présentes en moyenne sur les mardelles les plus humides. Si ces relevés étaient réalisés à une période optimale et les Sphaignes identifiées au niveau de l'espèce, le nombre d'espèces serait plus important. Sur les mardelles plus sèches dominées par la Molinie et la Bruyère à balai (*Molinia caerulea*, *Erica scoparia*), le nombre d'espèces est probablement plus faible.

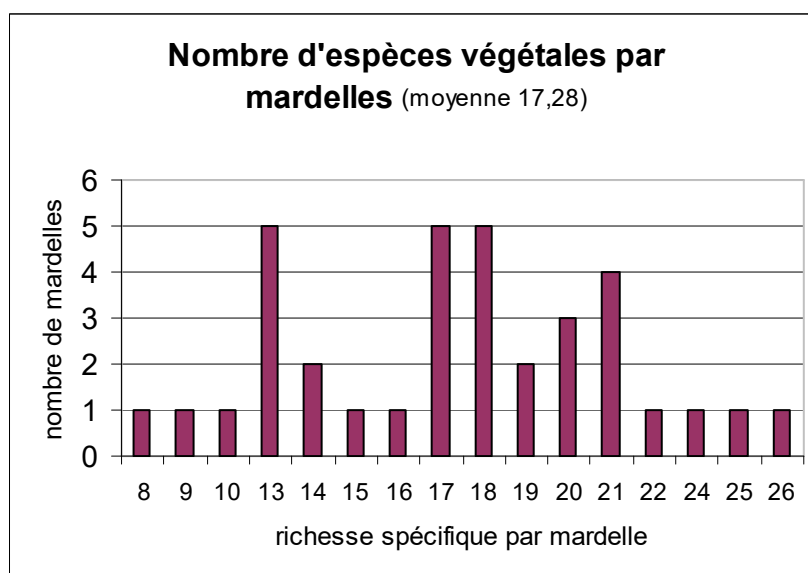


Figure n°7. Histogramme du nombre d'espèces végétales par mardelle relevée

II.2.3 Synthèse des données botaniques sur le secteur

Cette partie s'intéresse à toutes les données botaniques recensées. Elle comprend non seulement les espèces de la zone d'étude *stricto sensu*, mais aussi des espèces des zones adjacentes. On obtient ainsi deux listes d'espèces végétales, la première recensant les espèces présentes sur la zone d'étude, la seconde recensant les espèces des milieux humides et des landes adjacents (camp militaire, communes, forêt domaniale).

Les espèces végétales des landes et mardelles répertoriées sur le site

Sur la zone d'étude, c'est à dire le groupement forestier et les parcelles voisines, et sans prendre les espèces uniquement forestières ou toutes celles des pare-feu, on trouve (cf annexe n°9) :

- 136 espèces dont 82 vues en 2004,
- 24 espèces pouvant être déterminantes pour la création d'une ZNIEFF (zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique) en région Centre, dont 9 espèces protégées en région Centre et 3 en France,
- 17 espèces remarquables en forêt de Chinon selon l'ONF et 15 non répertoriées sur cette forêt (ONF, 1998).

Si cet inventaire reste perfectible, il permet de qualifier la zone d'étude et les mardelles de milieux botaniquement riches. Les prospections de 2004 n'ont pas permis de revoir toutes les espèces patrimoniales (ZNIEFF ou remarquables).

Les espèces potentielles des landes et mardelles vues sur des espaces voisins

De la totalité des données sur le camp militaire (Delaunay et Jammes, 2002) ont été extraites les espèces de milieux humides selon une appréciation de M^r Botté (comm. pers.) (cf annexe n°10). Ces espèces renseignent sur les écosystèmes humides du camp, mais aussi sur les espèces potentiellement présentes sur la zone d'étude ; si on considère la proximité géographique et que les landes du camp sont proche de celles qui étaient présentes au plus à l'ouest avant les boisements.

Les données de Tourlet (1907) ont été retenues selon deux critères, l'un géographique et l'autre biologique. Le critère géographique sélectionne les espèces citées sur les landes du Ruchard ou d'un lieu dit de ces landes, et ce pour les communes de Saint-Benoît-la-Forêt et de Cravant-les-Coteaux. Grâce au critère biologique, ont été conservées les espèces de milieux humide ou des landes (appréciation selon M^r Botté, comm. pers.). On peut ainsi lister les espèces potentielles de landes et mardelles (cf annexe n°10) qui n'ont pas été recensées depuis 1907 et qui ont donc peut être disparues de la zone d'étude.

Les espèces de l'étude botanique de la forêt domaniale (ONF, 1998) citées comme présentes sur les mardelles, mais non répertoriées sur la zone d'étude, sont comprises dans cette liste (cf annexe n°10). Ces espèces sont potentiellement présentes sur la zone ; peut être n'ont elles pas sur cette zone un habitat d'assez bonne qualité ou bien n'ont elles pas été observées. Cependant on peut émettre quelques réserves, en effet une partie de ces espèces ne sont pas caractéristiques des milieux acides que l'on observe au Ruchard.

Cette liste d'espèces non revues ou des espaces voisins recense (cf annexe n°10) :

- 123 espèces dont 14 ne sont citées que par Tourlet, 27 que dans le camp militaire et 47 que par l'étude de l'ONF,

- 19 espèces pouvant être déterminantes pour la création d'une ZNIEFF (zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique) en région Centre, dont 4 espèces protégées en région Centre et 2 en France,
- 15 espèces remarquables en forêt de Chinon selon l'ONF et 28 non répertoriées sur cette forêt (ONF, 1998).

Cette liste montre un intérêt potentiel des mardelles et landes supplémentaire à celui identifié avec certitude sur la zone d'étude. L'inventaire botanique du camp militaire, malgré qu'il n'ait pas été exploité dans son ensemble, laisse percevoir la richesse de cet espace et notamment pour les landes.

II.2.4 Groupements végétaux des mardelles

Une caractérisation approximative des groupements végétaux présents sur les mardelles a pu être effectuée grâce aux relevés de 2004 et à l'analyse de la bibliographie. Cependant, ces relevés ont les limites suivantes :

- réalisation tardive (en Novembre),
- prise en compte de seulement 34 mardelles, les plus diversifiées et humides sur un échantillon de 95,
- relevés à l'échelle de la mardelle et non de l'association phytosociologique.

Le travail suivant n'a donc qu'une valeur indicative, des groupements peuvent manquer ou certains être mal cernés. Cette analyse se reporte plus à des groupements fonctionnels qu'à des groupements phytosociologiques scientifiquement déterminés. Les groupements seront décrits en terme de présence puis en terme d'abondance.

Nature des groupements présents

Pour caractériser les peuplements, les espèces les plus abondantes (fréquence sur les mardelles relevées) et dominantes (significatives dans le recouvrement) ont été retenues ; et les autres espèces sont considérées non représentatives car occasionnelles (cf annexe n°8). On a attribué à chaque espèce un préférendum phytosociologique en se basant sur la flore d'Oberdorfer (Oberdorfer, 1994). Comme le prouve l'analyse de la bibliographie (Guillon, 1999 ; Dewitt Van Styvendael-Tardivo et Moreau, 1976) certains taxons sont sous représentés à cause de la période tardive des relevés de 2004 (*Cirsium dissectum*, *Carum verticillatum* par exemple).

Suite à ce premier dégrossissement, une autre caractérisation a été réalisée grâce au « Guide des groupements végétaux de la région parisienne » (Bournerias et *al.*, 2001). Des extraits de la clé de description des milieux contenue dans cet ouvrage se trouvent en annexe n°11. Ainsi cette approche est complémentaire de l'analyse avec la flore d'Oberdorfer et en renforce les conclusions.

Le tableau de l'annexe n°12 regroupe ainsi les différents groupements identifiés. Les conclusions des travaux de Couderc (Couderc, 1978) sur les landes de Cravant ont été rajoutées à titre indicatif, ainsi que les correspondances avec les nomenclatures Corinne Biotope et Directive Habitat..

Les groupements présents sont caractéristiques des sols tourbeux acides et de la série du Chêne pédonculé (*Quercus robur*). Ils traduisent ainsi tous les stades d'évolution de la dynamique végétale et les degrés d'hydromorphie. Il est important de remarquer que les situations peuvent être très différentes d'une mardelle à l'autre. Ainsi la majorité des mardelles sont asséchées et colonisées par les groupements de la lande et de la molinaie (*Molinia caerulea*) (cf figure n°8) avec des nuances en fonction de l'hydromorphie.



Figure n°8. Vue de la mardelle 30 dominée par la molinie (*Molinia caerulea*)

Les autres mardelles sont occupées par une mosaïque complexe de groupements : molinaie avec des taches de bruyères (*Ericion tetralicis*), de saules (*Betula humilis-Salicetum repentis*) et de groupements amphibies (*Hydrocotylo vulgaris-Balbellion ranunculoidis*) (cf figure n°9).



Figure n°9. Exemple de mosaïque de groupements végétaux

Quelques rares mardelles sont plus structurées, présentant de grandes étendues d'association typique (cf figure n°10 et 11). Ces associations sont parfois dominées par des espèces peu fréquentes sur le site : *Phragmites australis* (*Phragmitetum australis*), *Eleocharis palustris* (*Eleocharitetum palustris*), *Riccia* sp, *Carex* sp (*Magnocaricion*)... Presque toutes les mardelles sont bordées, sur une largeur variable, d'un ourlet forestier composé d'espèces de lande et du boisement (*Erica* sp, *Pteridium aquilinum*, *Quercus robur*, *Betula alba*...).



Figure n°10. Mardelle 93 des parcelles communales des Grandes Landes, une abondance de Sphaignes non observée sur d'autres mardelles



Figure n°11. La mardelle n°48 présente la plus grande étendue d'eau sur les 95 mardelles vues en Novembre 2004

Il faut signaler que les mardelles situées au lieu-dit « les Grandes Landes », sur les parcelles de la forêt communale de St Benoît-la-Forêt gérée par l'Office National des Forêts, sont apparues très différentes de celles échantillonnées plus au sud. Elles sont dominées par les Sphaignes (cf figure n°10), les groupements amphibies et la Joncaie (*Juncion acutiflori*). Ces mardelles sont moins colonisées par la lande. Est ce dû à l'historique des travaux, à l'âge plus important des pins ou à des conditions locales telles que la circulation d'eau ou l'éclairement ?

On peut donc imaginer que des mardelles non échantillonnées soient bien différentes et recèlent d'autres espèces et groupements. Qu'en est il des mardelles présentent dans le camp militaire qui est moins boisé ?

Abondance des différents groupements

En terme quantitatif, l'analyse de 35 fiches de mardelles permet de donner une abondance par groupement fonctionnel qui est reportée dans le tableau en annexe n°13. Pour cette analyse on a retiré de l'échantillon la mardelle n°38 qui ressemble plutôt à une fosse anthropique : 2m de profondeur jusqu'au substratum et de forme circulaire de 5m de diamètre. Pour cette partie quantitative, les recouvrements par groupement ne se réfèrent pas à des associations d'espèces présentes (phytosociologie) mais plutôt à une appréciation de terrain quand à l'agencement des types

de végétation. Les groupements sont alors des structures fonctionnelles rassemblant soit des mosaïques d'associations phytosociologiques soit des associations non caractéristiques.

Malgré que la molinaie soit le groupement le plus abondant qui occupe environ 45% des surfaces, des coefficients d'abondance, il faut souligner que les mardelles qui ont servi à cet échantillon sont parmi les moins colonisées par la Molinie (*Molinia caerulea*). La molinaie est donc, tout type de mardelles confondu, la formation la plus importante en terme de recouvrement.

La forte présence des groupements amphibies bas prouve bien que les mardelles de ce tableau sont encore très humides. Ces formations appelées pelouses sont très proches de l'*Hydrocotylo vulgaris-Baldellion ranunculoides* au sens phytosociologique du terme. Ces tapis se trouvent dans les points bas des mardelles et sont souvent organisés en vastes plages. Ces pelouses sont parfois dominées par une espèce comme *Eleocharis multicaulis*, *Eleogiton fluitans*, *Hypericum elodes*, *Potamogeton polygonifolius* ou *Sphagnum* sp. Dans ce cas on peut discerner clairement des alliances distinctes. Lorsque la Molinie forme des touradons, le dédale qui serpente entre les touradons est formé de ces pelouses avec une forte proportion de Sphaignes (cf figure n°12).



Figure n°12. Exemple de groupements présents entre les touradons de molinie, Petit Eplin

Comme pour la molinaie, il faut souligner que les mardelles relevées étaient parmi les plus diversifiées et les plus humides. Donc si on raisonnait sur toutes les mardelles confondues, ces pelouses seraient beaucoup moins abondantes, au profit de la molinaie et de l'ourlet forestier.

L'ourlet forestier correspond aux groupements les plus secs et dominés par les ligneux. Ce groupement est probablement proche de celui que l'on trouvait dans les zones sèches des landes avant les reboisements (Couderc, 1971). Les brandes ou bruyères à balai (*Erica scoparia*) y sont particulièrement hautes et peuvent atteindre 4m. Ce faciès de végétation est très souvent présent en bande de transition entre les pins et la mardelle ou bien il forme des bosquets isolés. Parfois, ce même groupement progresse dans les mardelles et annonce une dynamique de fermeture. C'est souvent le cas dans les mardelles non fichées qui ne sont pas incluses dans ce tableau. Si on prend en compte toutes les mardelles confondues, ce groupement est très certainement parmi les plus abondants.

Les autres groupements sont très ponctuels, présents sur un faible nombre de mardelles et presque jamais dominants sur toute la dépression. On remarque aussi que l'eau libre sans végétation est rare (cf figure n°11), la plupart des zones en eau étant de plus de petite surface et colonisées par la Glycérie flottante (*Glyceria fluitans*) et le Potamot à feuilles de Renouée (*Potamogeton polygonifolius*).

II.3 La faune

II.3.1 L'entomofaune

Odonates

Les libellules et demoiselles de la zone sont bien connues grâce aux données communiquées et commentées par M^r Roger Cloupeau. Ce site est très riche si on considère les mardelles, les mares et les étangs ensemble (cf annexe n°14).

C'est un des deux seuls sites d'Indre-et-Loire où se trouvent les cinq espèces de Lestes (*Chalcolestes viridis*, *Lestes barbarus*, *Lestes dryas*, *Lestes virens vestalis*, *Sympecma fusca*). Ces demoiselles sont caractéristiques des mares et étangs à bordures boisées et certaines sont peu observées dans le département (Cloupeau et al, 2000 (2)). L'Aesche affine et l'Agrion délicat (*Aeshna affinis* et *Ceriagrion tenellum*) sont aussi bien représentés sur la zone, la population d'Agrion délicat étant même d'une importance remarquable (Cloupeau, comm. pers.).

L'espèce la plus intéressante de par sa rareté est le Sympétrum noir (*Sympetrum danae*). Plusieurs données de différents naturalistes (Cloupeau et al, 2000 (2)) attestent de sa présence proche du Grand Eplin qui reste très ponctuelle et inconstante dans le temps (1981, 1993, 2002). Cette inconstance est classique en plaine pour cette espèce des zones tourbeuses peu fréquente en France (Wendler., Nuß, 1997).

36 espèces sont recensées sur la zone dont 23 sont reproductrices ; au moins 9 fréquentent les mardelles et 6 s'y reproduisent. Les très rares observations d'Odonates réalisées pendant les prospections de terrain n'apportent aucune information complémentaire. Les espèces présentes sur les mares et étangs du secteur peuvent aussi se retrouver sur les mardelles qui ont été moins prospectées que les autres milieux.

Orthoptères

Les landes de Cravant sont aussi très riches pour les criquets, grillons et sauterelles qu'elles hébergent, dont M^r Cloupeau a bien voulu communiquer ses données (cf annexe n°15). Trois des six espèces remarquables sont liées aux milieux humides (Bellmann et Luquet, 1995) : *Pteronemobius heydenii*, *P. lineolatus* et *Stethophyma grossum*. Le grillon *Pteronemobius heydenii* n'a été vu qu'une fois en

1985 au Grand Eplin, seules six stations de cette espèce sont connues en Indre-et-Loire. Ce grillon a peut être disparu car la tourbière du Grand Eplin a été totalement détruite par des travaux de drainage et de creusement de bassins... *P. Lineolatus* est lui aussi rare dans le département (Cloupeau, 1988) où on en connaît douze stations (Cloupeau, 2004) il a été vu de 2000 à 2004 sur un pare feu et ses milieux connexes (lisières, mardelles et fossés). Cette espèce thermohygrophile est inconnue dans les autres départements de la région Centre (Cloupeau et al, 2000 (1)) et paraît peu commun en France ce qui pourrait s'expliquer par sa discrétion (Voisin, 2003). Le Criquet ensanglanté (*S. grossum*) quant à lui aurait également disparu (Cloupeau, 2004).

Les trois autres espèces remarquables dépendent elles aussi des mardelles puisqu'elles affectionnent les landes qu'on ne trouve plus aujourd'hui que dans les mardelles et le camp militaire. Ainsi les populations du Criquet migrateur (*Locusta migratoria*), espèce très abondante auparavant, n'ont pas été contactées depuis 2002, c'était la seule population récemment observée de la région Centre (Cloupeau et al, 2000 (1)). Le Criquet des Ajoncs (*Chorthippus binotatus*) est considéré en danger (Voisin, 2003) et fortement menacé d'extinction en France (Sardet et Defaut, 2004), en effet il vit principalement sur les Ajoncs et dépend donc de ces arbustes de la lande. On ne connaît que deux stations de cette espèce en Indre-et-Loire mais heureusement il reste abondant sur la zone (sur les Ajoncs des lisières de pare-feu). L'espèce la plus remarquable reste incontestablement le Dectique des Brandes (*Gampsocleis glabra*). Cette espèce a disparu ou est au bord de l'extinction dans tous les pays d'Europe où elle fréquentait naguère les landes sèches ensoleillées (Bellmann et Luquet, 1995) ; celles la même qui sont le plus sensibles au reboisement. *G. glabra* est fortement menacée d'extinction en France (Sardet et Defaut, 2004), elle était abondante jusqu'en 1984 autour du Petit Eplin. Depuis l'espèce semble avoir disparu. C'était la seule station récente de la région Centre et une des dernières au nord du 45^{ème} parallèle (Voisin, 2003). Comme pour toutes les espèces de la landes, il est possible que le camp militaire l'accueille encore...

39 espèces de Criquets, Sauterelles et Grillons sont connues sur le site plus une espèce de Mante. Presque toutes fréquentent les mardelles. Les modifications de cette zone se traduisent par un changement du peuplement, ainsi trois espèces rares en ont sûrement disparu.

Lépidoptères

La faune des Lépidoptères Hétérocères (papillons dits de nuit) du camp militaire du Ruchard est bien connue grâce à deux prospections du 26 Mai et 09 Septembre 2004 réalisées par M^r Alain CAMA et commentées comme suit :

« En guise de conclusion, ce relevé d'observations recense en total de 146 espèces dont 139 sont déterminées avec certitude, ce qui représente un bon niveau de diversité en Lépidoptères. Il est certain que ce chiffre réalisé seulement sur deux prospections aurait pu être majoré avec de meilleures conditions climatiques. De nombreux insectes sont caractéristiques de la lande à

Ericacées. Trois ont été relevés comme patrimoniaux en Région Centre (*Acosmetia caliginosa*, *Pachycnemia tibiaria*, *Proserpinus proserpina*), de nombreux autres sont peu fréquents et encore une fois témoignent du peu d'altération des milieux. » La majorité des espèces présentes dans le camp militaire à quelques kilomètres du cœur de la zone étudiée se retrouvent probablement dans les landes de Cravant.

D'autres publications sur les Hétérocères et Rhopalocères (papillons dits de jour) (Cama, Cama et al., divers dates) ne permettent pas un dépouillement précis à l'échelle de la zone d'étude car les espèces sont renseignées par leur statut sur le département et par les communes d'observation, puis très ponctuellement par les lieux dits. Les données pour les localités de Cravant-les-Côteaux et de St-Benoît-la-Fôret et pour le lieu dit « landes du Ruchard » sont reportées dans l'annexe n°16, ainsi que les espèces jugées patrimoniales trouvées dans le camp militaire. Les espèces mentionnées à l'échelle communale ne sont pas forcément présentes dans les landes.

La présence de l'Azuré des mouillères (*Maculinea alcon*), espèce protégée et rare, n'est pas attestée sur la zone. Ce papillon dépend à la fois de la Gentiane pneumonanthe (*Gentiana pneumonanthe*) et du bon soin des fourmis pour la fin de son développement. La plante hôte est rare sur les mardelles prospectées (2 stations dans la bibliographie et 2 autres de quelques pieds dans les mardelles prospectées) mais peut être plus abondante dans le camp militaire. De plus, l'observation en 2004 (obs. Botté) de fleurs de Gentiane mangées apparemment par des chenilles est à signaler, sans qu'aucune conclusion ne puisse être définie.

II.3.2 L'avifaune

L'analyse du peuplement d'oiseaux des landes de Cravant est possible grâce aux données communiquées par la Ligue pour la Protection des Oiseaux de Touraine et à une synthèse des observations de M^r Couderc (Couderc, 1981) pour la période 1975 à 1981. Ces données, complétées des quelques observations réalisées pendant les prospections de 2004, sont synthétisées dans le tableau de l'annexe n°17 qui regroupe les 70 espèces connues à ce jour. L'analyse de l'évolution de ces données dans le temps n'est pas possible car l'effort d'observation est très inconstant dans le temps. De plus les observations sont essentiellement anciennes (avant 1982). Si la plupart des espèces sont courantes, quelques une méritent une attention particulière.

Espèces présentes

Un Râle des Genêts chantant a été entendu en 1979 dans une zone de buissons par Couderc. Cette espèce est très rare et en déclin, elle est actuellement nicheuse essentiellement dans les prairies humides mais à priori pas sur le site.

Le Balbuzard pêcheur et la Cigogne noire sont deux espèces très rares mais en expansion. Nicheuses en Indre-et-Loire, elles fréquentent la zone sans que leur nichée soit attestée. Elles

apprécient les peuplements forestiers âgés, le calme et les zones humides (poissonneuses pour le Balbuzard). Le site a donc un fort potentiel d'accueil pour ces espèces ; ce potentiel augmentera avec le vieillissement des forêts. La conservation de grandes zones humides ne peut que favoriser ces espèces.

D'autres oiseaux sont notables :

- soit pour leur relative rareté ou leur vulnérabilité ; ce sont les Engoulevents d'Europe qui sont nombreux sur la zone, la Fauvette pitchou, les Pies grièches...
- Soit pour leur caractère nicheur peu fréquent ou leur fréquentation importante ; ce sont le Busard Saint-Martin, le Chevalier gambette, le Circaète Jean-le-Blanc, le Faucon hobereau, le Milan noir ou le Vanneau huppé...

Si l'Engoulevent d'Europe est encore bien abondant (Vallée, comm. pers.) ; les autres espèces ont sûrement régressé en parallèle avec l'évolution de la lande.

On remarque que la plupart de ces espèces sont inféodées aux landes et lieux humides. A ce titre, le Petit Eplin est très important puisque c'est la dernière grande surface abritant ces formations végétales. La roselière qui s'y trouve est un de ces aspects accueillants, ainsi que la mardelle toujours en eau. Par exemple, le dimanche 04 novembre 2004, cette mardelle abritait plus de 80 Canards colvert, 5 Sarcelles d'hivers et même un Martin pêcheur ! La tranquillité de cet espace est aussi assurée par la décision des chasseurs de le laisser en réserve.

Evolution

On peu s'attendre à ce que l'évolution du peuplement tende vers une banalisation : les espèces de la lande diminuent fortement , c'est le constat de Couderc en 1981 pour les Fauvettes pitchou, les Busards et les Pies grièches. A l'inverse, les espèces banales des boisements productifs augmentent.

Couderc remarque que les fortes perturbations (incendies, travaux, défrichements) entraînent très vite la présence d'espèces nouvelles. L'action régénératrice de ces perturbations est due au fait qu'elles diversifient les milieux et que les surfaces touchées ne sont pas trop étendues. Après des perturbations, « la grande diversité acquise pendant quelques années se résorbe nettement avec la croissance des pins (Couderc, 1981) ». Cependant un milieu homogène n'est pas forcément inintéressant car il héberge des espèces spécialisées. Si ces milieux disparaissent, les espèces inféodées les suivent...

Les pare-feu, avec leurs bandes labourées et leurs pelouses rases, accueillent des espèces des milieux ouverts qui ne sont souvent présentes que sur ces milieux. Ils jouent aussi un rôle important, comme tout écotone, et grâce aux buissons qui bordent les peuplements de pins.

En terme d'avifaune, on a donc actuellement :

- un peuplement mal cerné par manque de données récentes,
- un fort potentiel dépendant des surfaces en landes et mardelles pour s'exprimer.

II.3.3 Les mammifères

Aucune des espèces de mammifères répertoriés dans la bibliographie ou observée sur le terrain ne présente un fort intérêt patrimonial (cf annexe n°18). Les données issues de l'étude de l'Office National des Forêt sont valables pour la forêt domaniale mais au vu des espèces présentes, elles fréquentent très probablement les landes de Cravant.

La fréquentation des mardelles est très forte par ces animaux car elles diversifient fortement le boisement ; au même titre que les pares feu qui sont plus des lieux de passage pour les grands mammifères. De nombreuses souilles de sangliers ont été observées dans les mardelles ainsi que des touffes de molinie broutées, à priori par les Cerfs (abondants) et Chevreuils. Lorsque des cerfs ou biches ont été surpris lors des prospections, ils le furent dans des mardelles dans la majorité des cas. Ces animaux interviennent donc directement dans la dynamique des mardelles, soit en mettant à nu le sol soit en limitant la pousse des végétaux (cf figure n°13).



Figure n°13. Touffe de molinie broutée et souille de sanglier dans une mardelle.

II.3.4 Les reptiles et les amphibiens

L'analyse de la bibliographie permet de conclure que la zone est très intéressante pour son herpétofaune. Si les données de Reminiac (Reminiac, non daté) sont valides - elles sont plausibles en tout cas ; le site hébergerait 3 espèces de lézards, 7 de grenouilles et crapauds, 5 de tritons et salamandre et 5 de serpents (cf annexe n°19). La plupart de ces espèces bénéficient de statuts de protections divers (Fiers et *al.*, 1997). La Couleuvre vipérine (*Natrix maura*) atteint dans le département sa limite nord de répartition, les Tritons marbrés et crêtés (*Triturus marmoratus*, *T. cristatus*) et la Rainette verte (*Hyla arborea*) (cf figure n°14) sont considérés comme étant vulnérables à cause de leur raréfaction et la plupart des autres espèces étant à surveiller (Maurin et *al.*, 1994). Les boisements de résineux plantés sont malheureusement très peu accueillants pour cette faune.

Les Amphibiens dépendent bien sûr des zones en eau et fréquentent donc les fossés, étangs et mardelles comme le prouvent par exemple les nombreux Tritons palmés (*Triturus vulgaris*) observés en hibernation dans les mardelles en 2004. Les fossés constituent aussi des zones en eau d'une

importance considérable pour les amphibiens malgré qu'ils contribuent à l'assèchement des mardelles.

Les espèces citées de Reptiles dépendent pour certaines de milieux humides (*Natrix sp.*, Orvet) et pour d'autre des landes ensoleillées (Couleuvre d'Esculape, Lézard vert).



Figure n°14. La Grenouille agile et la Rainette verte

II.3.5 Autres groupes de faune

Les quelques données concernant d'autres groupes de faune sont présentées en annexe n°20. On notera la présence de trois Coléoptères intéressants : *Cryptocephalus decapunctatus*, *C. punctiger* et *Dorcardion fuliginator*.

II.4 Synthèse

La flore et la faune du site sont assez bien connus mais des inventaires plus actualisés permettraient de parfaire les données, et notamment en prenant plus en compte les mardelles.

On peut déjà affirmer que ce site est très riche car il accueille de nombreuses espèces patrimoniales (protégées, ZNIEFF, remarquables). Cette richesse se trouve en très grande partie dans les mardelles et les landes ; ou dans leur état altéré que sont les pare feu. Cette valeur patrimoniale est reconnue par le biais de l'inscription du site à la liste des Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Floristique et Faunistique (ZNIEFF) de région Centre (numéro 40020001, lande de Cravant-le-Ruchard). Ce « label » constitue un inventaire des sites de qualité à but informatif.

On observe la diminution ou la disparition d'espèces, surtout des espèces patrimoniales, et la modification des peuplements, en relation avec l'évolution des milieux.

Qu'elle est donc cette évolution des milieux et comment fonctionnent-ils, qu'elle va être la conservation du patrimoine biologique remarquable à moyen et long terme ?

III Fonctionnement et avenir de cet espace

III.1 Evolution spatio-temporelles des mardelles

Afin de caractériser l'évolution des mardelles au cours des dernières décennies et suite aux reboisements, une analyse cartographique a été réalisée.

Méthode

Des documents cartographiques de dates différentes ont été recherchés et analysés, ce sont les cartes au 1/25000^{ème} de l'Institut Géographique National (IGN) des années 1958/1962 et 1995/1998 et les photographies aériennes de 1972, 1991 et 2002 qui couvrent en grande partie la zone.

Ces documents ont été géoréférencés et les mardelles ont été numérisées pour la zone d'étude. La présence de chaque mardelle sur les différentes sources cartographiques a ensuite été renseignée ; finalement des hypothèses réalistes d'évolution ont pu être avancées.

Cette méthode a cependant quelques limites. Les cartes IGN, si elles recensent beaucoup de mardelles, sous-estiment les petites ou celles plus sèches envahies de lande haute mais encore marquées dans le paysage, ces dernières étant actuellement abondantes. Les photos aériennes anciennes ne sont pas assez nettes (noir et blanc et état altéré) pour clairement différencier les mardelles des clairières banales. Le cliché de 2003 quant à lui ne couvre pas toute la zone.

On ne peut donc pas raisonner en terme :

- d'évolution de surface car les tailles des mardelles et la précision des documents et de l'outil ne le permettent pas ;
- d'état des mardelles (humides ou sèches et peuplements) pour les mêmes raisons.

Résultats

Les résultats de l'analyse cartographique sont visibles sur la carte de l'annexe n°21. On peut donc déterminer les évolutions suivantes :

- 285 mardelles sont toujours présentes (73%).
- 95 mardelles ont disparu (25%). La majorité (74) ont disparu suite au reboisement, 9 entre 1960 et 1972 et 12 à une date indéterminée (hors champs des documents ou invisibles après 1960).

- 32 clairières sont visibles en 1991 et 2002 mais pas sur la photo de 1972. Ce ne sont peut être pas des mardelles mais il est possible qu'elles abritent des fragments de lande humide.
- Trois mardelles ont été recreusées et donc détruites. Le plus important de ces creusements concerne le Grand Eplin, cette tourbière bombée était à priori différente des mardelles et se trouve réduite aujourd'hui à un réseau de canaux peu intéressants. L'autre milieu creusé constitue actuellement un réservoir pour le réseau de défense contre l'incendie ; la troisième dépression est devenue un bel étang forestier (carrefour Mathé) bien plus étendu que la mardelle auparavant présente et ayant sûrement la même utilité de lutte contre l'incendie.
- Deux mares sont visibles en 1991 et 1998 mais pas auparavant, elles ont peut être été creusées.
- Un étang a été creusé, à priori pas sur l'emplacement d'une mardelle.

Aucune organisation géographique systématique par type d'évolution ne peut être mise en avant. Il semblerait que les petites mardelles aient été légèrement plus vulnérables, peut être se sont elles simplement boisées. Une partie des mardelles a été perdue suite aux travaux de drainage (fossés et pare-feu) car elles se trouvaient sur le tracé ou à quelques mètres de ceux ci. Cependant, on observe aussi des mardelles qui se sont maintenues très proches des fossés. Différentes hypothèses sont envisageables pour les autres mardelles disparues. Elles ont pu être comblées ou être semées et que les pins y aient poussé à cause d'une humidité moins marquée suite au drainage.

III.2 Dynamique des milieux et des richesses

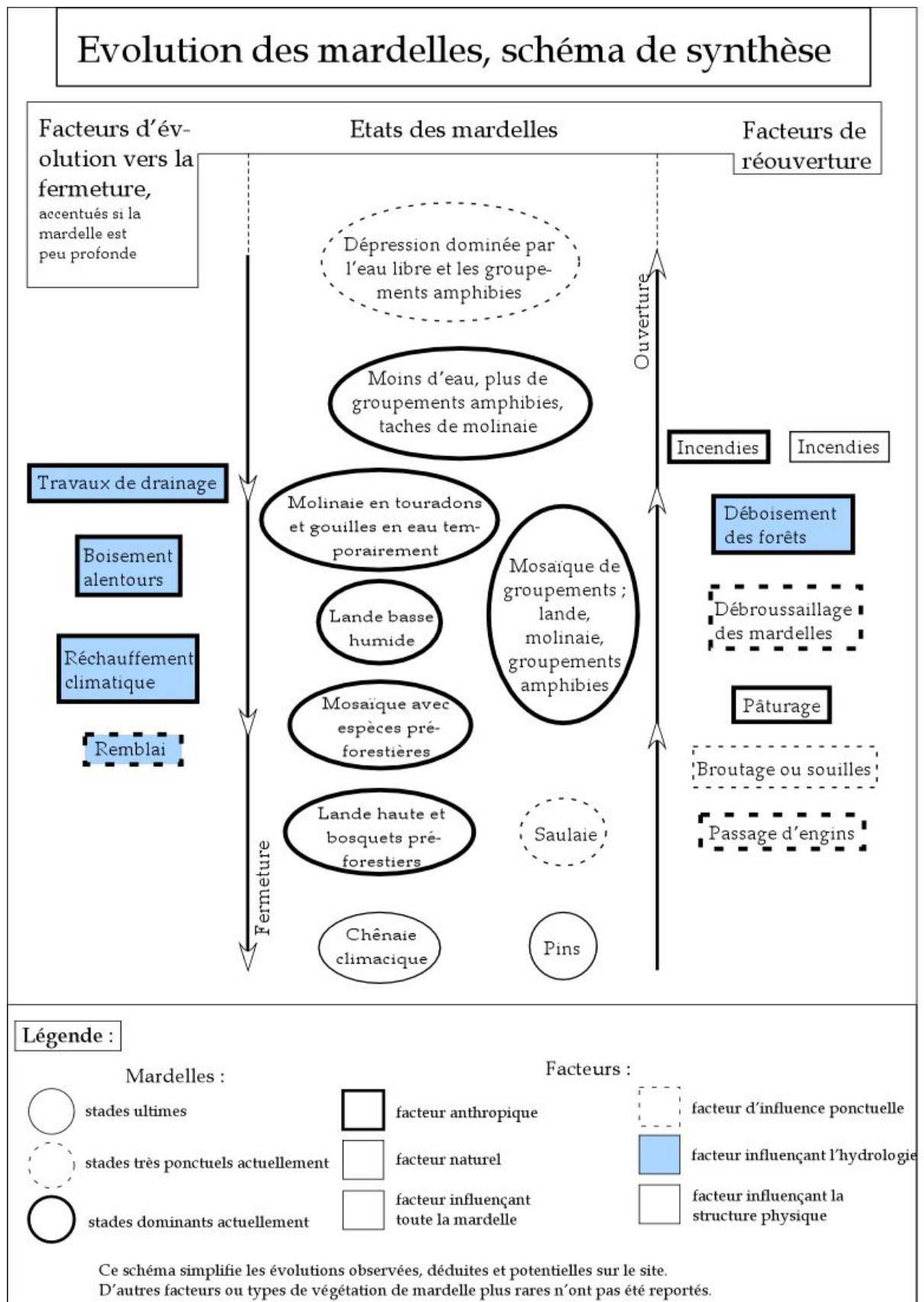


Figure n°15. Schéma de synthèse sur l'évolution dynamique des mardelles

La prise en compte des éléments étudiés précédemment (histoire, évolution de la flore et de la faune, évolution cartographique) permet de comprendre la dynamique d'évolution des mardelles ; et de proposer le schéma ci dessus (cf figure n°15).

Dans ce schéma, l'évolution des boisements n'est pas prise en compte. A cause des importants processus d'acidification entraînés par la présence des pins, le retour à une forêt plurispécifique de feuillus risque d'être difficile. Peut être même plus difficile que si il n'y avait pas eu d'enrésinement car les feuillus pouvaient pousser dans les landes (Couderc, 1971). L'acidification aura aussi des conséquences sur les mardelles en homogénéisant les communautés par sélection des plus acidophiles.

Il est difficile de se représenter précisément les mardelles avant les reboisements ; quelle était par exemple la proportion de chaque groupement végétal ? On peut tout de même avancer que les travaux d'enrésinement ont modifié le fonctionnement hydraulique de la zone par le biais de l'augmentation de l'évapo-transpiration des arbres et du fonctionnement de plus de 27km de fossés. Dans ces circonstances, l'engorgement des mardelles a certainement diminué, tout au moins l'engorgement estival. Etant donné que les mardelles sont censées être des dépressions humides, on peu dire qu'elles ont été altérées par les travaux d'enrésinement. Cet abaissement relatif de la nappe a été plus sensible et plus suivi de conséquences graves sur les mardelles les moins profondes. Ainsi les groupements aquatiques (flore et faune) ont ils dû diminuer. L'évolution des groupements amphibies est sûrement plus complexe, car si ils ont disparu des mardelles les moins profondes, ils ont peu être remplacés les groupements aquatiques sur les mardelles de profondeur moyenne.

Dans le cas des landes, si le drainage a eu impact, c'est avant tout la pousse des pins qui a fait disparaître ces landes. Les groupements des landes se sont réfugiés dans les mardelles les plus asséchées, passant ainsi d'une surface de plusieurs centaine d'hectares à quelques clairières déconnectées. Si des groupements de lande très sèche existaient, ils ont sûrement disparus.

Ce sont donc les communautés (végétales et animales) des milieux aquatiques et surtout celle des landes qui ont le plus fortement régressées. L'évolution de l'entomofaune et de l'avifaune le démontre bien pour les landes. Et il ne faut pas oublier que environ 95 mardelles ont tout simplement disparues.

Parmi les facteurs d'évolution les plus typiques de la lande, les incendies sont des événements constants depuis des siècles. Le feu favorise la molinie qui repousse très bien après les incendies, au détriment même des autres espèces (Rameau et *al.*, 2000). Couderc (Couderc, 1981) remarque une diversification de l'avifaune dans les années qui suivent un incendie, et Cloupeau (*comm. pers.*) une augmentation du nombre d'orthoptères. Cela est peut être dû à la diversification des faciès créés pour les oiseaux et à l'augmentation de la ressource trophique (molinie) pour les insectes ; ces mêmes insectes qui nourrissent aussi les oiseaux...

Les feux régénéraient aussi la lande. Si on considère les landes comme écologiquement riches et menacées par le boisement ; on peut dire que des incendies ponctuels, ne s'étendant pas à toutes les surfaces de lande, et ne créant pas de risque pour la sécurité civile, ne sont pas des catastrophes écologiques. Au contraire des incendies ponctuels et peu fréquents avaient un rôle d'entretien du milieu naturel.

Dans ce contexte de zone écologiquement riche mais fortement dynamique, voir menacée, la question de la gestion du patrimoine naturel se pose. Cette étude n'a pas pour but d'y répondre, mais juste de la poser.

III.3 Le site Natura 2000

La zone d'étude et les alentours sont concernés par l'existence d'un site Natura 2000 (cf annexe n°22). Les sites Natura 2000 sont désignés au titre de deux directives européennes (directive habitat et directive oiseaux). Ces sites sont censés constituer un réseau de zones hébergeant des milieux et espèces jugés d'intérêt communautaire. Sur ces sites des actions de conservation de ces richesses biologiques doivent être menées, en partenariat avec les acteurs existants. Cette procédure de zonage est achevée et le temps de la gestion va débiter.

Le site local, qui englobe entre autre des milieux de mardelles et de landes, est appelé « Complexe forestier de Chinon et landes du Ruchard (code FR2400541). La surface totale du site est de 1237ha dont 1000ha susceptibles de contenir des mardelles et landes, ce sont les zones des Grandes landes, du Jeu de Boules, de la Sablonnière et du Ruchard. La zone du Ruchard comprend une partie du camp militaire. Les Grandes landes sont la propriété de la commune de Saint-Benoît-la-Forêt (98ha31), le Jeu de Boules (52ha58) et la Sablonnière (56ha51) appartiennent à la commune de Cravant-les-Coteaux. Ces forêts communales sont gérées par l'Office National des Forêts.

Les trois zones de forêts communales contiennent en tout 64 mardelles identifiées. Elles sont concernées par des actions ponctuelles (24 mardelles) de gestion du type :

- enlèvement de touradons de Molinie et de placage de Sphaignes,
- coupe des arbres et arbustes dans et autour des dépressions,
- recréusement,
- code de bonnes pratiques de gestion (toutes les mardelles).

Le but est de favoriser les groupement amphibies et aquatiques bas, par exemple par l'augmentation de l'éclairement et par l'export des matières coupées. Seules les landes du Jeu de Boules feront l'objet d'une gestion (coupe de pin et brande, fauche) avec export ; les autres étant considérées trop altérées pour atteindre les objectifs d'état de conservation. Les travaux de gestion

n'ont pas encore débuté, ils auraient dû commencer en 2004-2005 pour les Grandes landes et en 2006 pour le Jeu de Boules et la Sablonnière. Les milieux gérés bénéficieront d'un suivi.

Sur le camp militaire, la pérennisation de la gestion actuelle est le mode d'action dominant.

L'Office National des Forêts et le Parc Naturel Régional Loire-Anjou-Touraine sont les responsables de ce site (étude et animation).

Ces mesures de gestion, si elles sont appliquées correctement, vont permettre le retour à des stades de début de dynamique végétale. Elles ont pour but de favoriser les milieux identifiés d'intérêt communautaire. A l'échelle de toute la zone elles auront un impact limité mais augmenteront la diversité des faciès de végétation présents.

III.4 Quel futur pour le patrimoine naturel ?

La gestion du patrimoine naturel de cet espace est une question qui fut un temps polémique voir conflictuelle.

Les milieux naturels sont déjà pris en compte par les gestionnaires actuels. Ainsi des stagiaires ont été accueillis sur ce sujet à la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt, l'exploitation forestière cherche à limiter la perturbation des mardelles, une parcelle extrêmement riche est placée en réserve de chasse et n'est que partiellement boisée.

Il n'en reste pas moins qu'à moyen ou long terme, l'évolution des mardelles et des autres milieux va accentuer la banalisation biologique.

Cette étude actuelle ne permet pas de dégager des mesures de gestion, ce n'est pas son objectif. Ce bilan sur la zone permet de dresser un état des lieux qui peut servir de base à une éventuelle modification de la gestion actuelle. Cette gestion repose sur le groupement forestier qui a l'entière responsabilité, légitimité et pouvoir de décision en la matière.

Si des réflexions sur une gestion favorable au patrimoine naturel sont engagées, elles devront se baser sur un état des lieux complet et créer une diversité de milieux en favorisant les milieux patrimoniaux que sont les mardelles et les landes. Des pistes de réflexion pourraient être : la recreation d'espaces de lande, la connexion entre les mardelles, leur mise en lumière, leur recréation, la remise en question d'une partie du drainage, des modalités d'entretien différentes

des pare-feu, la gestion des ligneux dans les mardelles et les landes, la diminution de la Molinie, l'arrêt des remblais en matériaux calcaires...

III.5 Synthèse

La diminution des mardelles est importante (environ 25 % aurait disparu), et les mardelles qui n'ont pas disparu se sont altérées (assèchement, ombrage).

Comment qualifier l'évolution des landes, et en particulier les landes sèches, qui sont passées de plusieurs centaines d'hectares à quelques hectares, tout du moins sur le site d'étude ?

Des états altérés de ces milieux se retrouvent ainsi sur des espaces totalement anthropiques : les pare feu. En l'état actuel du site, les pare-feu constituent une particularité notable. Si ils ont contribué à la diminution des mardelles et des landes (fossés, 46ha occupés), ils ont aujourd'hui des fonctionnalités biologiques importantes. En tant que milieu, ils hébergent une faune et une flore caractéristiques des zones tassées et des sols remaniés. Les fossés, lorsqu'ils sont en eau, sont intéressants et remplacent peut être certaines fonctionnalités des mardelles auparavant plus humides ; par exemple pour les Amphibiens. Plusieurs plantes patrimoniales sont aussi fréquentes sur certains pare-feu (*Drosera intermedia*, *Pinguicula lusitanica*, *Baldellia ranunculoïdes*...). Le rideau d'arbuste situé à la lisière des boisement et des pare-feu jouent aussi un rôle d'écotone et d'habitat très important, par exemple pour les criquets ou certains oiseaux.

Les pare-feu et les mardelles sont des éléments de diversification dans un boisement qui serait sans cela biologiquement très pauvre.

Le maintien de la diversité biologique paraît donc compromis. Les quelques actions, éventuelles et très ponctuelles, qui seront mises en place dans le cadre de Natura 2000 ne seront pas suffisantes pour réellement favoriser les milieux et espèces menacés.

Conclusion

Cette étude a dressé un état des lieux du patrimoine biologique et des connaissances sur le site. Originellement centrée sur les mardelles, l'étude a fait apparaître que les landes sont aussi une des richesses incontournables du site et qu'elles sont liées aux mardelles.

La réalisation d'autres prospections, la collecte d'autres données naturalistes et un élargissement géographique de ce mémoire le compléterait utilement et il pourrait ainsi servir de base à la définition d'un programme de gestion des milieux écologiquement riches ou économiquement improductifs.

Le disparition de certaines espèces (sûrement minorée faute de données suffisantes) prouve l'urgence de ces réflexions si on veut protéger le patrimoine naturel conformément au contexte réglementaire et au célèbre principe de développement durable plébiscité par la société.

Ce sujet placé à l'origine dans un cadre scolaire m'a rapidement passionné. C'est plein d'espoir que je conclue cette étude. J'espère avoir suscité de l'intérêt pour cet espace et ces milieux naturels si particuliers ; et que les propriétaires, forestiers, naturalistes et autres acteurs du site sauront dialoguer productivement.

Bibliographie

Les ouvrages suivants ont été utilisés dans la réalisation de cette étude, que ce soit pour les chapitres du mémoire comme pour la réalisation des annexes.

ALCAYDE G., RASPLUS L. - 1971 - *Carte géologique XVIII-23 au 1/50 000^{ème}*, feuille de Langeais - Bureau de Recherches Géologiques et Minières - carte et notice.

ALCAYDE G. - 1975 - *Carte géologique XVII-23 au 1/50 000^{ème}*, feuille de Chinon - Bureau de Recherches Géologiques et Minières - carte et notice.

ANONYME – *Cahiers d'habitat Natura 2000, connaissance et gestion des habitats d'intérêt communautaire, tome 1 Habitats Forestier* – vol.1 – La Documentation Française – 339 p.

ANONYME – *Cahiers d'habitat Natura 2000, connaissance et gestion des habitats d'intérêt communautaire, tome 1 Habitats Forestier* – vol.2 – La Documentation Française – 423 p.

ANONYME – *Cahiers d'habitat Natura 2000, connaissance et gestion des habitats d'intérêt communautaire, tome 3 Habitats humides* – La Documentation Française – 457 p.

BAYARD S. – non daté – *Historique du groupement forestier de Cavant les Coteaux / Saint Benoît la forêt* – non édité – 3 p.

BELLMANN H., LUQUET G. – 1995 – *Guide des Sauterelles Grillons et Criquets d'Europe occidentale* - Delachaux et Niestlé, Lausanne (Suisse) – Paris – 383 p.

BOURNERIAS M., ARNAL G., BOCK C. – 2001 – *Guide des Groupements végétaux de la région parisienne. Bassin parisien-Nord de la France (Ecologie et Phytogéographie)* – Belin – Paris – 640 p.

CAMA A. – 1994 – Etude faunistique des Lépidoptères d'Indre-et-Loire (suite) (*Heterocera Crambidae, Pyralidae et Thyrididae*)– *Alexanor*– **n°18** fascicule 6 – p 379-384.

CAMA A. – 1996 – Etude faunistique des Lépidoptères d'Indre-et-Loire (suite) (*Heterocera Pterophoridae*)– *Alexanor*– **n°19** fascicule 7 – p 413-414.

CAMA A. – 2002 – Additif à la liste des Lépidoptères d'Indre-et-Loire – *Alexanor*– **n°22** fascicule 6 – p 369-376.

CAMA A., CHAMBON J P., COCQUEMPOT C. – 1996 – Etude faunistique des Lépidoptères d'Indre-et-Loire (*Heterocera Tortricidae*)– *Alexanor*– **n°17** fascicule 5 – p 277-283.

CAMA A., PELLETIER J. – 1983 – Etude faunistique des Lépidoptères d'Indre-et-Loire (*Rhopalocera*)– *Alexanor*– **n°13** fascicule 4 – p 147-151.

CAMA A., PELLETIER J. – 1985 (1) – Etude faunistique des Lépidoptères d'Indre-et-Loire (suite) (*Heterocera Noctuidae*)– *Alexanor*– **n°14** fascicule 3 – p 117-125.

CAMA A., PELLETIER J. – 1985 (2) – Etude faunistique des Lépidoptères d'Indre-et-Loire (suite) (*Heterocera*)– *Alexanor*– **n°13** fascicule 8 – p 355-364.

- CAMA A., PELLETIER J. – 1986 – Etude faunistique des Lépidoptères d'Indre-et-Loire (suite) (*Heterocera Noctuidae*) – *Alexanor* – **n°14** fascicule 7 – p 290.
- CHEZIERE A. – 1976 – *Contribution à l'étude écologique du Chinonnais au Nord de Cravant, les landes de Cravant et leurs microclimat* - Mémoire de maîtrise à l'institut de géographie de Tours – 46 p + annexes.
- CLOUPEAU R. – 1988 – Matériaux pour un catalogue des Orthoptères et Dermaptères d'Indre-et-Loire – *L'Entomologiste* – **n°44 fascicule 4** – p 223-233.
- CLOUPEAU R. – 2004 – Le département d'Indre-et-Loire dans l'atlas des Orthoptères et des Mantides de France – *Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques* – **n°9** – p 39-42.
- CLOUPEAU R., BEZANNIER F., LETT J.M., PRATZ J.L., SALLE CH – 2000 – (1) – Liste commentée des Orthoptères de la Région Centre (*Insecte : Orthoptera*) – *Recherche naturaliste en Région Centre* – **n°8** – p 3-14.
- CLOUPEAU R., BOUDIER F., LEVASSEUR M., COCQUEMOT C. – 2000 – (2) – Les Odonates de Touraine (Département d'Indre-et-Loire, France), bilan de l'inventaire en cours – *Martinia* – **tome 16, fascicule 4** – p 153-170.
- COUDERC J.M. – 1971 – Les landes paraclimaciques des régions de Loire moyenne – *Bull. Association de Géographie Française* – **n°395-396** – p 423-435.
- COUDERC J.M. – 1975 – Les défrichements de la Gâtine tourangelles des origines à la fin du Moyen Age – *Caesarodunum Université de Tours* – **n°10** – p 78-94.
- COUDERC J.M. – 1978 – Les mardelles de Touraine et leurs groupements végétaux – *Colloques phytosociologiques* – **n°VII** – p 35-59.
- COUDERC J.M. (1) – 1979 – Observations sur les mardelles de Touraine – *Norois* – **n°101** – p 29-46.
- COUDERC J.M. (2) – 1979 – Les landes de Cravant (Indre-et-Loire) : écologie historique – *Bull. Asso. Géogr. Français* – **n°460** - 119-124.
- COUDERC J.M. – 1981 – Cinq ans d'observations ornithologiques dans les landes de Cravant – *Bull. SEPANT* – **n°22** – p 32-46.
- DEWIT VAN STYVENDAEL-TARDIVO B., MOREAU C. – 1976 – Discussion sur les dépressions fermées situées sur les Landes de Cravant – *Bull. Naturalistes Orléanais* – **n°21-22** – p 17-26.
- DIRECTION REGIONALE DE L'ENVIRONNEMENT REGION CENTRE – 08/01/2003 - *Actualisation de l'inventaire régional des zones naturelles d'intérêt écologique, faunistique et floristique. Guide des espèces et milieu déterminants* – document informatique téléchargeable <http://www.centre.environnement.gouv.fr/> - 79p.
- FIERS V., GAUVRIT B., GAVAZZI E., HAFFNER P., MAURIN H. et coll. – 1997 – *Statut de la faune de France métropolitaine. Statuts de protection, degrés de menace, statuts biologiques*. – Col. Patrimoines naturels, volume 24 – Paris, Service du patrimoine Naturel/IEGB/MNHN, Réserves Naturelles de France, Ministère de l'Environnement – 225 p.

GUILLON S. – 1999 – *Etude de la biodiversité observée à l'intérieur et autour des mardelles situées dans les landes de Cravant-les-Coteaux, près de Chinon, en Indre et Loire* – rapport de stage BTSA gestion forestière à la Direction de l'Agriculture et de la Forêt d'Indre-et-Loire - 28 p. + annexes.

JAMMES D. – 2003 – *Document d'objectifs Natura 2000 site FR2400541 complexe forestier de Chinon, landes du Ruchard* – document téléchargeable sur le site de la Direction Régionale de l'Environnement Centre – 92 p. + annexes.

JULVE P. – 2004 – Index écologique et chorologique de la flore de France, version 13 juillet 2004.
<http://perso.wanadoo.fr/philippe.julve/catminat.htm>

KERGUELEN M. – 1998 – Index synonymique de la flore de France – documents informatiques.

MAURIN H. (directeur) et *al.* – 1994 – *Le Livre rouge. Inventaire de la Faune menacée en France* – Ed Nathan, Muséum national d'histoire naturelle et Fonds mondial pour la nature, Paris – 175 p.

OBERDORFER E. – 1994 – *Pflanzensoziologische Exkursionsflora* – Eugen Ulmer - 1050 p.

Office National des Forêts – 1998 – *Les richesses naturelles des forêts domaniales d'Indre-et-Loire* - Office National des Forêts, service interdépartemental d'Eure-et-Loir, Indre-et-Loire et Loir-et-Cher – non paginé.

RAMEAU J.C., BISSARDON M., GUIBAL L. – *Typologie Corinne Biotope*. – document informatique – GIP Atelier Technique des Espaces Naturels – Montpellier – 133p.

RAMEAU J.C. et *al.* – 2000 – *Gestion forestière et diversité écologique, identification et gestion intégrée des habitats et espèces d'intérêt communautaire. France domaine atlantique* – Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et Forêts, Office National de la Forêt, Institut pour le Développement Forestier – non paginé

REMINIAC C. – non daté – *Rapport de stage à la Direction de l'Agriculture et de la Forêt d'Indre-et-Loire* – version non définitive – 23 p.

ROCAMORA G., YEATMAN-BERTHELOT D. – 1999 – *Oiseaux menacés et à surveiller en France. Listes rouges et recherche de priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation*. – Société d'Etudes Ornithologiques de France/Ligue pour la Protection des Oiseaux – Paris – 560p.

SARDET E., DEFAUT B. (coord.) - 2004. Les Orthoptères menacés en France. Liste rouge nationale et listes rouges par domaines biogéographiques - *Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques - Matériaux Orthoptériques et Entomocénétiques* – n°9 – p 125-137.

TOURLET B. – 1907 - Flore d'Indre-et-Loire - dépouillement des données par commune effectué par les étudiants du Centre d'Etudes Supérieures d'Aménagement de Tours.

VOISIN J.F. (coord.) – 2003 – Atlas des Orthoptères (*Insecta : Orthoptera*) et des Mantides (*Insecta : Mantodae*) de France – *Patrimoine Naturels* – n°60 – 104 p.

WENDLER A., NUß J.H. - 1997 – *Libellules, Guide d'identification des libellules de France, d'Europe septentrionale et centrale* – Société Française d'Odonatologie – 128 p.

Carte 1823 Ouest, Langeais Azay-le-Rideau, série bleue au 1/25000, - 1999 (mise à jour 1995) – Institut Géographique National.

Carte 1723 Est, Chinon, série bleue au 1/25000, - 2002 (mise à jour 1998) – Institut Géographique National.

Carte de Langeais n°5-6, carte de France au 1/25000, - 1958 – Institut Géographique National.

Carte de Chinon n°7-8, carte de France au 1/25000, - 1962 – Institut Géographique National.

Photographies aériennes de 1972 de la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt d'Indre-et-Loire.

Photographies aériennes de 1991 mission FD 37 au 30 000^{ème} clichés 764, 763– Institut Géographique National.

Photographies aériennes de 2002 mission FD 37-41 échelle et cliché inconnus – Institut Géographique National.

Documents consultés

Carte de Cassini, cadastre Napoléonien et cadastre ancien – Archives départementales d'Indre-et-Loire

BLAMEY M., GREY-WILSON C. – 2003 – *La flore d'Europe occidentale* – Flammarion – 544 p.

COUDERC J.M., AUDIN P., HUBERT M., SCHULE A. – 1987 – *Dictionnaire des communes de Touraine* – éditions C.L.D. – 367 p.

DEWIT VAN STYVENDAEL-TARDIVO B., MOREAU C. – 1976 – *Physionomie des dépressions fermées situées sur les Landes de Cravant* – Extraits de Mémoire de licence de géographie physique - 43 p. **in** Groupe Ornithologique de Touraine.– 1980 – *Dossier pour la protection du site du Petit Eplin et Landes de Cravant, commune de Cravant-les-Coteaux, Indre-et-Loire* – non paginé.

DUHAMEL G., - 1994 - *Flore pratique illustrée des Carex de France* – Boubée – 174 p.

FITTER R., FITTER A., BLAMEY M. – 1997 – *Guide des fleurs sauvages* – Delachaux et Niestlé, Lausanne (Suisse) – Paris – 352 p.

JULVE P. – 2004 – Répertoire synonymique des groupements végétaux de France de France, version 13 juillet 2004. <http://perso.wanadoo.fr/philippe.julve/catminat.htm>

MANNEVILLE O. et al. – 1999 – *Le monde des tourbières et des marais* - Delachaux et Niestlé – 320 p.

RAMEAU J.C. et al. – 1989 – *Flore forestière française, tome 1 plaines et collines* – Institut pour le Développement Forestier – 1785 p.

DE LANGHE J.E., DELVOSALLE L., DUVIGNEAUD J., LAMBINON J., VANDEN BERGHEN C. coll. - 1992 – *Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes)* – Ed du Jardin botanique national de Belgique – Meise – 1092 p.

Naturalistes partenaires

CAMA A. - Observations de Lépidoptères au camp du Ruchard, commune d'Avon-les-Roches – 146 espèces les 26/05 et 09/09/2004.

CLOUPEAU R. – Observations entomologiques sur les landes de Cravant Odonates et Orthoptères - 493 données de 1978 à 2004.

DELAUNAY G., JAMMES D. – Observations botaniques sur le camp militaire du Ruchard. Commune d'Avon-les-Roches– 44p.– 11/07/2002

Ligue pour la Protection des Oiseaux de Touraine – Observations ornithologiques sur les landes de Cravant – 170 données de 1974 à 2003.

PELLETIER J. – Observations entomologiques sur les landes de Cravant.