Etude d'une population de *Maculinea alcon*, sur l'hippodrome de la forêt Domaniale du Gâvre, en vue d'une gestion adaptée à sa conservation.

I - Introduction.

II - Présentation du site d'étude.

1. - Historique de la forêt du Gâvre et de l'hippodrome.

2. - Bilan de la gestion passée.

3. - Présentation de la lande.

III - EVALUATION DE LA POPULATION DE MACULINEA A.

1. - Matériels et méthodes.

1.1. - Biologie, écologie de *Maculinea a.*, de la Gentiane et de la fourmi.

1.2. - Méthodes d'évaluation des effectifs des populations.

2. - Résultats.

2.1. - *Myrmica scabrinodis.*

2.2. - *Gentiana pneumonanthe.*

2.3. - *Maculinea alcon.*

2.4. - Cartographie.

3. – Interprétation des résultats.

IV - PROPOSITION DE GESTION.

1. - Définition des objectifs principaux.

2. - Interventions à prévoir.

3. - Gestion du site.

V - CONCLUSION.

Annexe I : Cartographie des zones à Gentiane

BIBLIOGRAPHIE

ANNEXES.

BIBLIOGRAPHIE.

I - INTRODUCTION.

Cette étude se place dans un contexte de conservation appliquée à l'espèce *Maculinea alcon* (l'Azuré des mouillères), qui a déjà disparu d'une grande partie de ses aires d'origines et dont les effectifs sont réduits à un seuil minimal critique (espèce protégée au niveau national, par l'arrêté du 22 juillet 1993, et international par la convention de Berne). Ce papillon exige la présence d'une plante hôte, *Gentiana pneumonanthe*, elle-même protégée en région Pays-de-la-Loire et dans 8 autres régions, ainsi que d'une fourmi rouge, *Myrmica scabrinodis*, rendant son cycle de développement exceptionnel mais fragile. Elle a été observée localement en Forêt Domaniale du Gâvre, à la suite d'un inventaire des ZNIEFF (Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique Faunistique et Floristique) en 1998, au niveau de la lande de l'hippodrome de Mespras.

Aussi, dans son rôle de protection de la biodiversité, l'Office National des Forêts se doit de prendre des mesures de gestion afin de maintenir, voire augmenter, la population d'Azuré des mouillères.

Dans un premier temps, nous regrouperons les informations concernant l'historique et la gestion passée de la lande de l'hippodrome pour connaître les facteurs ayant pu favoriser l'établissement de *Maculinea alcon*. Ensuite, nous présenterons la biologie et l'écologie des différents intervenants du cycle de l'Azuré des mouillères (Gentiane, fourmi et papillon), cette connaissance étant nécessaire avant toutes propositions de gestion.

Dans un deuxième temps, nous développerons succinctement les méthodes d'évaluation des effectifs de la population de *Maculinea alcon* et ceux de la Gentiane, ce qui permettra de définir l'état de la population (en augmentation, stable ou en déclin). Enfin et surtout, nous établirons les mesures de gestion à prendre pour préserver cette population, ainsi que les indicateurs du suivi de l'évolution.

II - PRESENTATION DU SITE D'ETUDE.

1. - Historique de la forêt du Gâvre et de l'hippodrome.

La forêt du Gâvre est située à 40 km environ au nord-nord-ouest de Nantes et représente un massif d'environ 4500 ha. Elle était déjà présente au XIIIème siècle et appartenait aux Ducs de Bretagne, elle ne devient Domaniale qu'en 1791.

Les droits d'usage (pacage, ramassage de bois mort, ramassage de litière, ...), qui ont contribués à l'entretient des nombreuses landes du Gâvre, apparaissent en 1296 lorsque le Duc Jean II souhaite créer une ville autour de son château. Il concède alors ces droits d'usage à ceux qui veulent s'y installer. Néanmoins, depuis un siècle environ, beaucoup de ces avantages sont tombés en désuétude et seul le ramassage de la litière semble avoir perduré jusqu'en 1976, année de grande sécheresse. Actuellement, les prélèvements de litière sur les landes de la forêt du Gâvre sont négligeables et anecdotiques.

Les grandes campagnes de reboisements ont considérablement diminué la surface des landes sur l'ensemble du massif et l'hippodrome apparaît, à ce titre, comme la plus grande zone de lande de la Forêt Domaniale du Gâvre.

L'hippodrome se trouve à la limite sud-est de la forêt. Il s'agit d'un terrain domanial concédé à la Société de courses de Blain-Bouvron-Le Gâvre qui organise, depuis les années 1910 environ, des courses hippiques. Cependant, l'Office National des Forêts reste seul gestionnaire de ce terrain puisqu'il bénéficie du régime forestier.

Ce site possède une caractéristique particulière puisque **la fréquentation est plus que limitée.**

Photo 1 : Vue générale de la lande. (photo C.B.)

2. - Bilan de la gestion passée.

Au cours du XXième siècle, les droits d'usage se sont perdus ; le ramassage de la litière est devenu presque inexistant.

La gestion de la lande du champ de courses se limite donc à un gyrobroyage des pare-feu chaque année au mois d'octobre, sans exportation des produits du broyage, et aussi à quelques coupes de pins maritimes ça et là. L'utilisation de cette parcelle de la forêt du Gâvre à des fins hippiques a permis de préserver la zone centrale puisque l'attention de la Société de courses ne s'est portée que sur les pistes et les équipements (tribunes,…).

3. - Présentation de la lande.

L'inventaire des ZNIEFF (réalisé par J.LE BAIL), effectué en 1998 sur la forêt du Gâvre, décrit la lande du champ de courses comme étant une "**remarquable zone de landes mésophiles à humides située en lisière d'un important massif forestier domanial, occupée par un champ de courses. Elle abrite une flore caractéristique et une entomofaune particulièrement riche avec plusieurs espèces végétales et animales d'intérêt patrimonial, certaines rares et/ou menacées dans notre région.**" Elle est classée en ZNIEFF de type I et s'étend sur 10 ha.

Végétation de la lande : Carex, Molinie, calune, bruyères et ajoncs. (photo C.B)

Le sol de la lande est engorgé pendant la saison des pluies, mais devient très sec l'été en raison d'un horizon sableux induré cimenté par le fer appelé « alios », qui, à certains endroits, se trouve à seulement 30 cm de profondeur (quelques blocs apparaissent même en surface). Cette hydromorphie temporaire entraîne une végétation caractéristique de ces milieux : *Molinia caerulea*, *Ulex minor* et *europaeus*, une espèce de Carex, *Calluna vulgaris* et 3 espèces de bruyère : *Erica tetralix*, *Erica scoparia*, *Erica ciliaris*. Parmi les espèces arborées, seuls quelques Pins sylvestres sont présents sur la lande, mais une végétation arbustive constituée de chênes tauzins, de bouleaux,... commence à se développer. D'une manière générale la lande commence à se refermer, réduisant ainsi les chances de survie de la Gentiane pneumonanthe qui préfère les milieux ouverts.

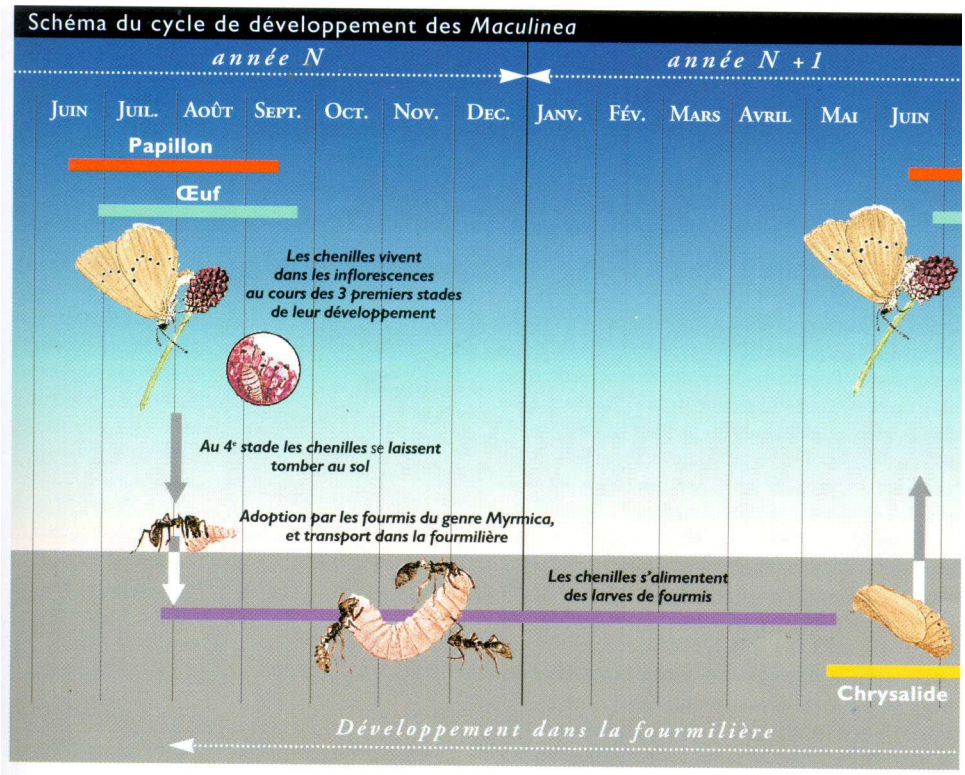
L'alternance de périodes humides et sèches, la présence d'un milieu très ouvert de type lande à développement lent et la fréquentation limitée du site sont les éléments qui ont permis l'installation de la Gentiane pneumonanthe sur l'hippodrome.

III - EVALUATION DE LA POPULATION DE MACULINEA A.

1. - Matériels et méthodes.

1.1. - Biologie, écologie de *Maculinea a.*, de la Gentiane et de la fourmi.

Le cycle de développement des *Maculinea*, d'une manière générale, comporte une phase de développement dans la plante-hôte et une phase de développement dans une fourmilière. La complexité des relations unissant les 3 intervenants de ce cycle rend encore plus incertain la survie de la population.



Cycle de développement des Maculinea. (Inventaire de la faune menacée, 1994)

- *Maculinea alcon* fait partie de l'Ordre des Lépidoptères, de la Famille des Lycaenidae et de la Super-Famille des Polyommatinae. Comme cité précédemment, il est protégé au niveau national et international. Le papillon est visible de fin-juin jusqu'à mi-août et ne présente qu'une génération par an (espèce monovoltine). Les imagos peuvent pondre sur les fleurs de Gentiane dès juillet et ce n'est qu'au troisième stade de leur développement que les larves pénètrent dans la fleur et atteignent les ovaires de la plante. Après 3 semaines dans les ovaires et une forte diminution de l'effectif par le phénomène de cannibalisme, les larves, au nombre de 1 ou 2, sortent de la fleur de Gentiane et sont très rapidement adoptées par des fourmis rouges du genre *Myrmica* (ou *ruginodis* dans

certains cas). Nous ne développerons pas ici les relations complexes, qu'elles soient chimiques ou comportementales, entre la chenille et la fourmi (voir « rapport d'étude de l'OPIE, J. Lhonoré, 1998), mais si les fourmis sont absentes, la larve meurt inéluctablement. Ensuite, les chenilles restent dans la fourmilière jusqu'à la nymphose qui a lieu fin-mai de l'année suivante, consommant le " régurgitât " des fourmis par trophallaxie (nourrissage de bouche à bouche).

Photo 2 et 3 : *Maculinea alcon*, face supérieure et face inférieure. (photo C.B)

- La plante-hôte, *Gentiana pneumonanthe*, est une plante assez rare et plus particulièrement dans le Nord-Ouest de la France (espèce protégée en région Pays-de-la-Loire). C'est une hémicryptophyte de 10 à 60 cm qui fleurit de juillet à octobre, quoiqu'un peu en retard dans nos régions, et qui affectionne les landes humides, les prairies tourbeuses ou encore les forêts ouvertes. Sa germination est optimale sur sol nu et **un milieu très ouvert est indispensable à sa croissance.**

Photo 4 et 5 : *Gentiana pneumonanthe*, fleurie et non-fleurie. (photo C.B.)

- La fourmi fait partie de la Famille des Myrmicidae, du genre *Myrmica* et de l'espèce *scabrinodis* (ou *ruginodis* dans certains cas). Elle est très répandue, jusque dans les

jardins, et présente une activité principalement nocturne. Le nid n'est pas constitué d'un monticule comme les fourmis rousses par exemple, mais peut se trouver à même le sol, à l'intérieur d'un morceau de bois mort ou dans une touffe de Molinie.

1.2. - Méthodes d'évaluation des effectifs des populations.

1.2.1. - Principe.

De nombreuses techniques existent pour évaluer la taille d'une population animale. La méthode de capture-marquage-recapture est la plus utilisé de toutes, mais elle reste très délicate pour des insectes aussi fragiles que des papillons, l'indice kilométrique (nombre d'individus observés par kilomètre le long d'un cheminement précis) est aussi fréquemment utilisé. Cependant, en extrapolant le nombre moyen d'œufs pondus par femelle, il est possible d'avoir une estimation du nombre de femelle ; cette méthode semble plus judicieuse que les méthodes décrites précédemment.

1.2.2. - Protocole d'étude.

- L'objectif de ce protocole est de mettre en place un suivi précis des pieds de Gentiane pneumonanthe.

  Une première identification des différentes zones de végétation de la lande a été faite au début du mois d'avril. La délimitation de ces zones a permis de séparer la lande en plusieurs " parcelles ".
  Un inventaire complet des pieds de Gentiane a été réalisé durant la deuxième quinzaine de juillet sur une surface de 1 ha : en prospectant par bande de 2 mètres de large, on recense toutes les Gentianes et on compte les œufs de Maculinea alcon, en distinguant leur position sur la corolle, le calice, les feuilles et la tige.
  Sur les autres parties de l'hippodrome, seul un comptage des pieds de Gentiane a été effectué au mois d'août (pas de comptage d'œuf). La prospection, par bande de 5 mètres environ, a eut pour seul objectif d'établir une carte de répartition des zones à Gentiane et de confirmer sa présence.

  Enfin, quelques prospections en dehors de l'hippodrome, notamment sur les pare-feu à l'ouest du massif qui présentent une végétation similaire à la lande, n'a pas permis de montrer la présence de Gentiane.

- Pour la localisation des fourmilières, 53 morceaux de sucre ont été déposé le matin sur l'ensemble de l'hippodrome, et relevés l'après-midi. Plusieurs critères ont guidé cette dissémination qui ne s'est pas fait de manière aléatoire : elle devait être homogène sur l'ensemble de l'hippodrome, mais devait aussi tenir compte du type d'habitat de la Gentiane pneumonanthe, c'est-à-dire en excluant les zones où la végétation (Molinie, ajoncs et bruyères) était trop recouvrante, et où la végétation ne correspondait plus à une lande humide (abords de l'hippodrome, piste,...).

  Toutes les fourmilières ne peuvent être mises en évidence par cette méthode, elle permet simplement de montrer que *Myrmica scabrinodis* est présente en nombre suffisant, et dans quelles zones.

2. - Résultats.

2.1. - *Myrmica scabrinodis.*

Sur les 53 morceaux de sucre répartis sur l'hippodrome, 13 ont permis d'attirer des fourmis rouges, soit 1 sur 4, et ce après seulement 4 heures ; plus de fourmis auraient été détectées si les sucres avaient passé la nuit. Leur localisation est assez homogène sur l'ensemble de l'hippodrome, mais l'espèce parait relativement absente de la partie ouest.

***Myrmica scabrinodis* ne semble pas être un facteur limitant** au développement des populations d'Azuré des mouillères sur cet hippodrome.

2.2. - *Gentiana pneumonanthe*.

La végétation, déjà très recouvrante dans certaines zones, empêche, a priori, le développement de la Gentiane ; on ne la retrouve que dans les zones où la hauteur de végétation n'excède pas 40-50 cm et plus particulièrement là où les Ericacées sont absentes.

Sur l'ensemble de l'hippodrome, il a été dénombré 287 pieds de Gentiane pneumonanthe fleuris (ce nombre est très certainement une sous-estimation de la totalité puisque, sans les boutons floraux bleu-violet, la plante est très difficile à déceler).

On note une prépondérance dans la partie sud et nord-est de l'hippodrome, et quelques pieds isolés (de plus de 100 mètres d'un autre groupe de Gentiane) dans la partie ouest (annexe 1).

D'une manière générale, l'ensemble de l'hippodrome est prospecté par les papillons puisque des pontes ont été retrouvées aux 2 extrémités de la lande.

Le comptage des œufs sur la zone expérimentale de 1ha donne les résultats suivant :

Nombre de Gentianes (avec un bouton floral)	Nombre d'œufs présents sur			
	la corolle	le calice	les feuilles	la tige
89	229	1205	30	64

Soit 17 œufs en moyenne par pied de Gentiane (sachant que 14 pieds n'avaient aucune ponte).

2.3. - *Maculinea alcon.*

Comme nous l'avons dit précédemment, le comptage des papillons par capture-marquage-recapture, ou par une méthode similaire à l'indice kilométrique n'a pas été retenu. Seule une estimation du nombre de papillon ayant pondu sur la zone d'expérimentation a été effectuée. Sachant qu'une femelle pond entre 50 et 130 œufs avec une moyenne de 80, et que le nombre d'œufs est de 1528, on déduit que le nombre de femelles serait au minimum de 19 sur la zone de 1 ha. Une extrapolation à l'ensemble de l'hippodrome ne serait pas judicieuse puisque la distribution des Gentianes n'est pas homogène, (cette zone a été choisie uniquement pour son abondance de Gentiane).

2.4. - Cartographie.

La localisation “ précise ” des zones à Gentiane a été reportée sur le Système d’Information Géographique où la photo aérienne l’IGN de l’hippodrome a été numérisée, ce qui a pour avantage de suivre précisément les zones et de permettre des comparaisons ultérieures. Elle est présentée en annexe n°1.

3. – Interprétation des résultats.

La répartition des pieds de Gentiane semble indiquer qu’elle est bien installée sur l’hippodrome, elle n’est pas limitée à une seule zone. Mais, si l’on se réfère à l’étude du Pr J. Lhonoré sur 2 stations de la Vallée des Cartes (Rapport d’études de l’OPIE, 1998), on note que le nombre annuel de pied de Gentiane à l’hectare obtenu sur l’hippodrome (environ 30) est très inférieur à celui des stations A et B (respectivement 70 et 250).

Néanmoins, le nombre de fleurs par pied de Gentiane, qui peut varier de 0 à 10 selon les pieds, paraît trop faible au vu de la quantité d’œufs comptabilisés par fleur. En d’autre terme, les femelles du papillon ne disposeraient pas d’assez de fleurs pour pondre. Ce phénomène peut être expliqué, en autres, par la fermeture de la lande qui empêche le développement de plusieurs fleurs sur le pied. En effet, on peut remarquer que les Gentianes qui présentent de nombreuses fleurs se trouvent là où la végétation est la plus basse.

La méthode, utilisé dans cette étude, induit une sous-estimation de la taille totale de la population puisque :

1. L’estimation ne tient compte que de la zone de comptage des œufs (1 ha) et non des 10 ha de lande.

2. Toutes les zones de l’hippodrome ne sont peut-être pas prospectées de la même manière par les femelles ; une fleur isolée est plus difficile à déceler parmi la végétation qu’un groupe de Gentianes pneumonanthe.

Enfin, on peut noter que l’étalement de la floraison a été de plusieurs mois cette année, ce qui a fortement gêné les relevés qui eux étaient ponctuels (étalés sur quelques semaines).

Remarque : il semble cependant évident que la conservation de ce site dépend avant tous des variations de la taille de la population au cours des années, et non du nombre exact d’individus.

IV - PROPOSITION DE GESTION.

1. - Définition des objectifs principaux.

L'objectif principal est la **protection et la conservation** de l'habitat de l'Azuré des mouillères, ce qui se traduit en termes pratiques par la réouverture de la lande.

2. - Interventions à prévoir.

Plusieurs techniques existent pour parvenir aux objectifs fixés.

- La **coupe avec exportation de la matière organique** semble être le moyen d'action le plus approprié pour limiter le développement des bruyères et des autres espèces recouvrantes, et donc pour permettre l'extension des zones à Gentiane. L'exportation de la matière organique permet d'une part, d'éviter un enrichissement du sol de la lande, et donc une recrudescence des espèces ligneuses et d'autre part, d'éviter l'étouffement physique des Gentianes.

- On peut cependant proposer une méthode plus souple, dite agro-pastorale, par **pâturage** extensif. En effet, le cheval, par exemple, est à même de manger l'Ajonc les Carex et la Molinie, aucune donnée n'existe par contre pour la bruyère. Il pourrait donc ouvrir la lande sans enrichir considérablement le milieu. Les bovins et les ovins ne sont en effet pas capable d'ouvrir un milieu, ils peuvent entretenir des espèces comme l'ajonc, mais ne peuvent le réduire. De nombreuses conséquences sur l'utilisation du pâturage d'une manière générale sont à surveiller, notamment le piétinement et l'abroutissement des Gentianes, mais aussi, la recolonisation du site par des graminées...

Pour définir la gestion la plus souple et la plus adaptée à cette problématique, on propose de mettre au point plusieurs modalités ; on installe 2 placettes circulaires, d'une surface de 3 ares chacune et contenant quelques pieds de Gentiane. Sur ces placettes, on teste respectivement l'impact de la fauche avec exportation de la matière organique et l'impact du pâturage sur l'effectif de Gentiane pneumonanthe et sur le nombre de fleur par pied pour chaque placette. Plusieurs répétitions de ces modalités devront être réalisées pour des raisons statistiques.

Remarque : Le suivi de l'habitat d'une espèce protégée convient tout à fait à un stage de maîtrise «biologie des Populations et des Ecosystèmes »(BPE). Il consisterait à :

- poursuivre et affiner les inventaires.
- mettre au point des protocoles d'intervention dans le cas particulier du Gâvre.
- mettre au point des techniques de suivis (bio-indicateurs, ...)

3. - Gestion du site.

Quelle que soit la technique retenue, la gestion sera effectuée **en rotation** sur les différentes zones définies précédemment, mais sera sans doute inutile certaines années au vu du développement lent de végétation de la lande (il sera peut-être nécessaire, après une première coupe de toutes les zones, de limiter le passage à des plus petites surfaces pour pouvoir réaliser un passage tous les ans).

La période d'application dépend :

- de la floraison de la Gentiane, qui a lieu de fin juillet à octobre,
- des risques d'incendie liés au développement d'une végétation facilement inflammable (Molinie, Bruyère,...),
- de l'état d'engorgement du sol vis-à-vis du passage de l'engin.

On préconise par conséquent d'effectuer l'entretient **après la mi-octobre**.

V - CONCLUSION.

Cette étude nous permet de dresser un premier bilan sur l'état de la population de *Maculinea alcon* présente sur l'hippodrome de la Forêt du Gâvre et de proposer un protocole d'étude pour le suivi biologique.

Les caractéristiques de la lande (pédologie, botanique,...), mais aussi son statut de concession domaniale, ont permis l'installation de la Gentiane pneumonanthe et de l'Azuré des mouillères sur ce site.

Au vu des résultats des comptages d'oeufs, pondus par les femelles d'Azuré des mouillères sur les Gentianes, on peut dire que la population est bien installée, mais qu'il est urgent d'ouvrir la lande pour, d'une part, permettre l'extension des zones *à Gentiana pneumonanthe* et d'autre part, de permettre aux Gentianes de développer plus de fleurs par pied. Les résultats inter-annuels fourniront les variations des effectifs de la population et nous renseigneront donc sur l'état de la population sur ce site et sur l'efficacité de chaque traitement (ou modalité) proposé.

Par ailleurs, la prospection de ce site, en collaboration avec le Pr J. LHONORE, a permis de montrer que la lande de cet hippodrome est susceptible d'abriter d'autres espèces protégées comme le Damier de la Succise (*Euphydryas aurinia*).

Cédric BAUDRAN, chargé d'études

BIBLIOGRAPHIE

LHONORE J. (1998), **«** Biologie, écologie et répartition de quatre espèces de Lépidoptères Rhopalocères protégés (Lycaenidae, Satyridae) dans l'ouest de la France », rapport d'étude de l'OPIE, volume 2.

ONF, WWF, Muséum National d'Histoire Naturelle (1994), « Inventaire de la faune menacée en France ».

J.C. RAMEAU, D. MANSION, G. DUME (1989), « Flore forestière Française – Plaines et collines »