

# Gestion des habitats de prairies subalpines sur la Réserve Nationale d'Orlu (Ariège)



C. André

*La Réserve Nationale de Chasse et de Faune Sauvage d'Orlu s'intègre au réseau Natura 2000. Alors que le Document d'objectifs du site est en cours de rédaction, il est aujourd'hui crucial d'identifier les problèmes de gestion qui s'y posent ou s'y poseront à l'avenir et leurs solutions socio-économiques éventuelles. La conservation des prairies subalpines devrait à terme constituer un enjeu majeur de gestion sur Orlu.*

**Pierre Defos du Rau<sup>1</sup>,  
Emmanuel Ménoni<sup>2</sup>,  
Pierre Menaut<sup>1</sup>, Anne Paris<sup>1</sup>,  
David Soulet<sup>3</sup>, Catherine  
André<sup>4</sup>, Antoine Beaufour<sup>1</sup>**

1 ONCFS, Délégation Régionale Midi-Pyrénées - Portet sur Garonne.

2 ONCFS, CNERA Faune de Montagne - Villeneuve de Rivière.

3 Agence Régionale Pour l'Environnement de Midi-Pyrénées - Toulouse.

4 Office National des Forêts - Foix.

Le maintien du pastoralisme constitue depuis plusieurs années un enjeu majeur de conservation de la biodiversité montagnarde en Midi-Pyrénées, comme le soulignent les récentes Orientations RRégionales de G

estion et de ses HHabitats (ORGFH). Sur la Réserve Nationale de Chasse et de Faune Sauvage d'Orlu (voir l'**encadré 1**), aux confins des Pyrénées ariégeoises et catalanes, la conservation des estives et de leur biodiversité constitue également une priorité établie dans le plan de gestion de la réserve, réactualisé en 2002 (Barboiron, 2002). Ce plan de gestion préconise notamment la réalisation d'une cartographie des habitats naturels de la réserve. Cette cartographie constitue ainsi une mesure initiale des tendances actuelles de végétalisation et de fermeture des habitats subalpins en déprise.

En réponse aux préconisations de ce plan de gestion et à la nécessité de renseigner le futur document d'objectifs du

site Natura 2000 FR7300831 d'Orlu-Querigut-Laurenti, une cartographie de la végétation et des habitats naturels a été dressée en 2003 sur l'ensemble de la réserve, en collaboration avec l'Office National des Forêts (Paris, 2003). A terme, l'actualisation régulière de cette cartographie devrait constituer un outil de gestion indispensable de la diversité des habitats naturels de la réserve et notamment des pelouses subalpines dont dépendent diverses espèces à forte valeur patrimoniale, telles que le Grand tétras (*Tetrao urogallus aquitanicus*) qui est suivi sur la réserve depuis 1995, la Perdrix grise de montagne (*Perdix perdix hispaniensis*) ou l'Azuré de la Croisette (*Maculinea rebeli*), un papillon de jour menacé et reproducteur sur la réserve d'Orlu.

### Encadré 1 - la RNCFS d'Orlu

Située sur la commune d'Orlu, au sud d'Ax-les-Thermes, la Réserve Nationale de Chasse et de Faune Sauvage d'Orlu a été créée par l'arrêté ministériel du 9 mars 1981 pour la protection du gibier de montagne et notamment de l'Isard *Rupicapra pyrenaica pyrenaica* et du Grand tétras.

L'arrêté préfectoral du 5 mai 1998 définit pour cette réserve cinq grandes missions :

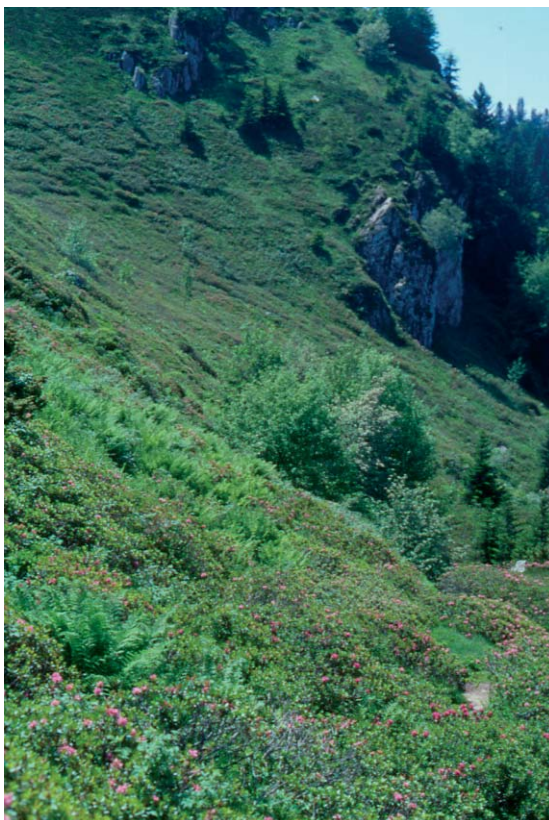
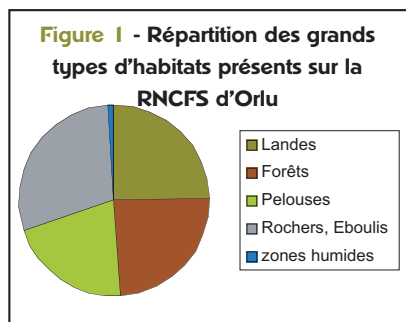
- la protection de la faune sauvage
- la recherche scientifique
- la production d'animaux à des fins de captures pour repeuplement
- la formation d'étudiants
- la formation de chasseurs.

Avec une superficie de 4 247 ha, cette réserve s'étend du hameau des Forges, à 950 m d'altitude, jusqu'au sommet du Pic de la Grande Portaille, à 2 765 m, sur la partie supérieure de la vallée de l'Oriège. La gestion de sa faune est confiée à l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage.

### La RNCFS d'Orlu : 87 % d'habitats naturels d'intérêt communautaire

La diversité d'habitats naturels de la réserve d'Orlu (figure 1) est générée par la rencontre des communautés phytosociologiques de caractères boréo-alpin et oro-méditerranéen, et par l'étagement des grandes unités végétales en fonction de l'altitude :

- l'étage montagnard est essentiellement boisé de Hêtre *Fagus sylvatica* ;
- l'étage subalpin est majoritairement composé de Pin à crochets *Pinus uncinata* (voir photo en ouverture de l'article), de *Rhododendron ferrugineum*



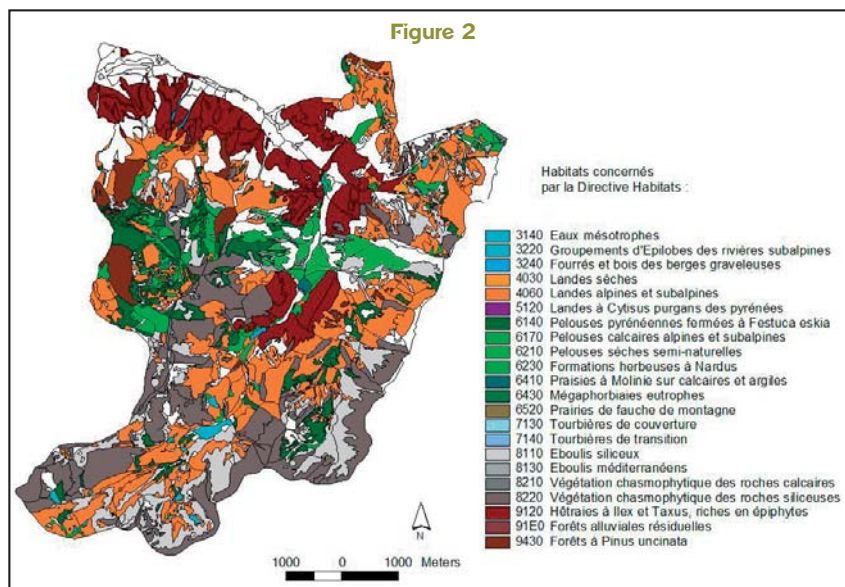
E. Ménoni/ONCFS

Rhodoraie fermée.

*Rhododendron ferrugineum* associé à la Myrtille *Vaccinium myrtillus* ; les prairies et pelouses sont dominées par le Nard *Nardus stricta* et le Gispet *Festuca eskia* ;

- l'étage alpin est principalement occupé par des falaises, des éboulis et quelques pelouses composées de Trèfle alpin *Trifolium alpinum* et de diverses fétuques *Festuca* sp. d'habitats présents Au total, 1332 unités phytosociologiques ont été cartographiées et affectées d'un code Corine (Rameau et al. 1997).

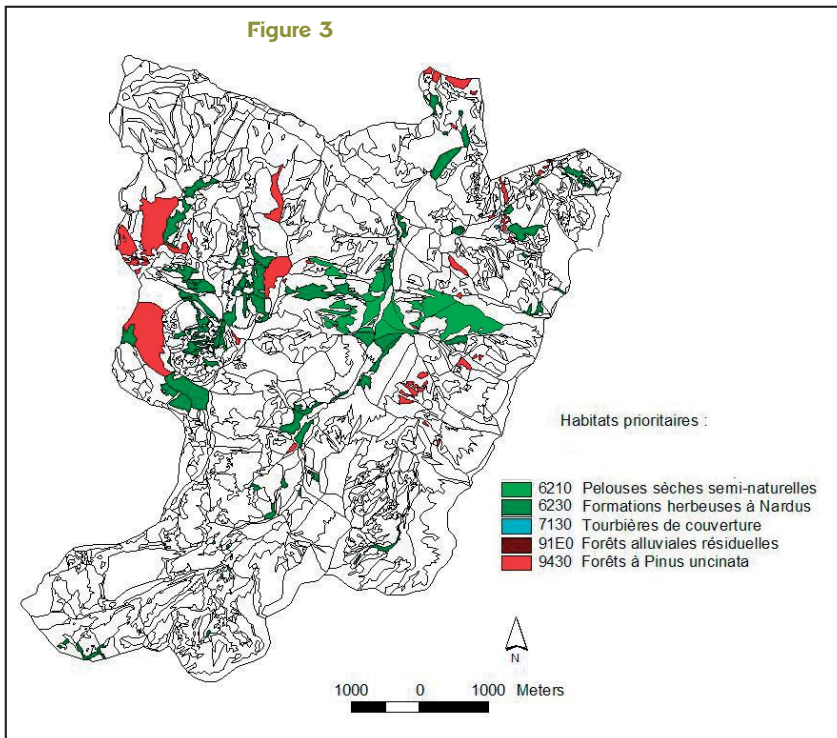
Parmi les 68 habitats naturels inventoriés sur la RNCFS d'Orlu selon la nomenclature Corine (figure 2), 37 sont d'intérêt communautaire, listés en



annexe I de la directive 92/43/CE dite directive « Habitats » (Conseil de l'Europe, 1992). Parmi ces derniers, Ce sont ces habitats qu'il s'agit de protéger dans le cadre du réseau européen Natura 2000. Il sont classés en tant qu'habitats prioritaires, notamment les forêts de pins à crochets et les pelouses à Nard (figure 3). Ces 37 habitats naturels présentent donc une importance patrimoniale européenne forte ; ils s'étendent sur 3 707 ha, soit 87 % de la superficie de la réserve. Leur conservation, qui n'est pas garantie par le statut de RNCFS et dont la responsabilité incombe à la fois au propriétaire de la réserve - le Syndicat Intercommunal Forestier et Pastoral d'Orgeix-Orlu (SIFP) - et aux gestionnaires, dépend notamment du maintien sous une forme durable et raisonnée



Figure 3



des activités pastorales, forestières et, dans une moindre mesure, de production hydro-électrique. En particulier, la conservation des landes, prairies et pelouses et de leur patrimoine faunique dépend étroitement du maintien de l'activité pastorale, sur la réserve d'Orly comme dans une grande partie des Pyrénées.

### La conservation des milieux ouverts : un objectif majeur...

La réserve d'Orly regroupe 4 estives louées au Groupement Pastoral d'Orly (figure 4) :

- l'estive bovine d'En Gaudu compte une centaine de vaches de race gasconne ;
- les 2 estives ovines de Paraou et de Mourtès comptent chacune environ 900 brebis ;

Figure 4



L'effectif de brebis pâturant sur la réserve était d'environ 2 000 têtes (figure 4), mais une baisse s'est amorcée en 2000 avec la disparition d'une estive de 200 bêtes. La conservation de milieux de prairies, historiquement tributaire du pastoralisme ovin pour l'essentiel, semble devenir de plus en plus problématique aujourd'hui et nécessite le développement de nouveaux modes de gestion en complément de l'action pastorale.

Les landes à Rhododendron ferrugi-

neux, habitat naturel de l'annexe I de la directive « Habitats », sont fortement majoritaires, avec une superficie de 1 030 ha, soit un quart de la superficie de la réserve. Elles sont présentes à l'étage subalpin, aux expositions les plus froides, et sont en phase de colonisation. Néanmoins, en raison de leur large expansion directement liée à la déprise pastorale, on les rencontre également sur des expositions plus chaudes. La cartographie des habitats réalisée en 2003 a montré clairement que les nardaies et autres pelouses sont en voie de colonisation pour l'essentiel par le Rhododendron et, dans une moindre mesure, par les autres ligneux bas et le Gispet. La diminution des restitutions organiques en raison du sous-pâturage entraîne une acidification du sol, propice à l'installation de ces formations végétales envahissantes (Causse, 2002).

Les secteurs d'envahissement des prairies et pelouses par le Rhododendron incluent des habitats d'intérêt communautaire de prairies humides, de prairies mésophiles, de pelouses montagnardes, alpines et subalpines à Nard raide et de combes à neige. Ces espaces sont ou étaient pâturés pour leur grande majorité, à l'exception des pelouses en gradins à Gispet, espèce endémique pyrénéenne peu appétante, et des pelouses hors estive abruties par les isards. Les prairies humides et les nardaies notamment possèdent une valeur pastorale et patrimoniale importante.

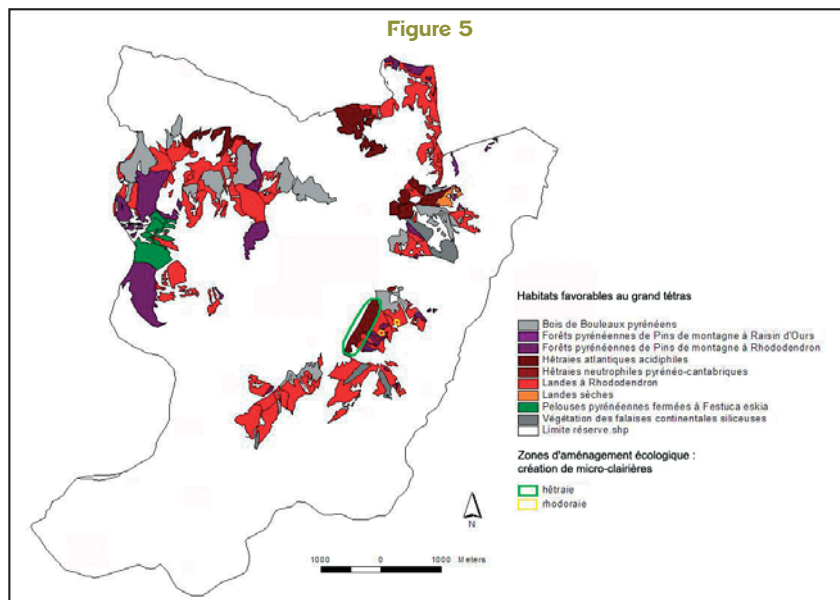
La biodiversité des nardaies en particulier dépend de la pression de pâturage : si celle-ci est trop faible, il y a acidification et envahissement par le Gispet, le Rhododendron et le Nard ; si elle est trop importante, il y a apparition d'espèces résistantes au piétinement.

Un objectif majeur de conservation des habitats de la RNCFS d'Orly est donc aujourd'hui de limiter de façon raisonnée et suivie la colonisation par le Rhododendron et les autres ligneux. Le pâturage devrait constituer une solution durable mais



E. Méroni/ONCFS

Grand tétras.



s'avère actuellement difficile à consolider en raison de diverses contraintes socio-économiques. Néanmoins, des espèces rares telles le Grand tétras ou l'Azuré de la Croisette sont menacées à terme sur la réserve par un envahissement excessif des landes par le rhododendron.

### La RNCFS d'Orlu : 250 ha d'habitats favorables au Grand tétras

Quatre types d'habitats présents sur la réserve ont été jugés potentiellement favorables à l'accueil de nichées de Grand tétras (figure 5) :

- les pineraies à crochet sont globalement très favorables ; elles sont en phase d'expansion mais le Rhododendron ferrugineux y est excessivement abondant en sous-bois et lorsque la couverture végétale dépasse

90 %, l'habitat n'est plus favorable

- les landes à Rhododendron colonisées par des bouleaux constituent également des habitats utilisés en priorité par les nichées, toujours dans la mesure où le recouvrement du Rhododendron n'est pas de 100 %

- les landes à Rhododendron non boisées, distantes de moins de 200 m d'un milieu forestier favorable et de taille suffisante, peuvent aussi accueillir des nichées

- enfin, les hêtraies denses, ancien taillis en phase de conversion en futaie (homogène et fermée), seront accueillantes pour le Grand tétras dans 50 à 100 ans (voir l'encadré 2). Les zones intéressantes se situent actuellement en lisière supérieure.

Il semble que les rhododendrons pré-existaient dans la plupart des pâturages de versant nord bien avant la période de

déprise pastorale (certains pieds sont âgés de plus de 200 ans), mais ces rhodoraies étaient alors vraisemblablement structurées en taches ou en mosaïque.

Lorsque la pression pastorale diminue, le défaut de piétinement favorise l'envahissement du milieu du haut vers le bas par marcottage. Au stade ultime, le Rhododendron parvient à un recouvrement total plus ou moins rapide en fonction des conditions locales du milieu, sous la forme de landes extrêmement difficiles à pénétrer, hautes de 40 cm à 1 m et très pauvres au plan de la diversité floristique. On y trouve en mélange quelques plantes fortement dominées, comme la Myrtille et quelques herbacées ; Il s'agit alors d'un « para-climax », c'est-à-dire d'un stade de blocage de la succession végétale, dû à l'effet mécanique de la litière générée par le Rhododendron sur les semences d'autres végétaux (Pornon et al., 1997). Le Rhododendron est d'un intérêt trophique nul pour les ongulés et très faible pour le Grand tétras. En outre, du fait de l'encombrement de ses rameaux et de sa litière, les galliformes de montagne pyrénéens qui fréquentent ces milieux (Grand tétras, Perdrix grise de montagne, Lagopède alpin *Lagopus mutus*) semblent désertier plus ou moins totalement les rhodoraies fermées, dès lors que le recouvrement par cette plante excède 90 % (Ménoni, 1994).

Par contre, lorsque le Rhododendron est disposé en plages circonscrites, alternant en général avec des plages de myrtilles, d'Airelle des marais *Vaccinium uliginosum* et de plantes herbacées, il forme des mosaïques qui fournissent

### Encadré 2 - Gestion des habitats du Grand tétras sur la réserve d'Orlu : ouverture, irrégularisation et enrichissement des hêtraies pures

Les forêts de la RNCFS d'Orlu sont majoritairement constituées de hêtraies presque pures, d'âge moyen, denses et régularisées. Ces caractéristiques résultent de l'histoire forestière très particulière de cette partie des Pyrénées où, pour la fabrication du charbon de bois, la composition et la structure des futaies ont été artificiellement simplifiées. A cause de ces transformations, ces forêts sont aujourd'hui peu favorables à la biodiversité forestière et en particulier au Grand tétras qui en est une espèce emblématique.

C'est pourquoi depuis 1999, l'ONCFS s'est associé à l'ONF, aux communes d'Orlu et d'Orgeix, aux chasseurs locaux et à l'association Vallée d'Oriège Nature Environnement pour recréer, avec un co-financement Pastel, puis sur fonds propres de l'ONCFS, 70 micro-clairières par dévitalisation sur pied ou abattage des hêtres dans une partie des hêtraies d'Orlu. Ces trouées miment l'effet d'une perturbation naturelle de type tempête ; cet aménagement est également très comparable au mode de traitement sylvicole en « futaie irrégulière par bouquets ». Les rares spécimens d'autres essences (sapins pectinés, sorbiers...) ont été préservés et des pins sylvestres, aujourd'hui presque disparus mais qui jouent un rôle fondamental dans l'écologie hivernale du tétras, ont été plantés dans une partie des trouées créées. L'objectif général de ces travaux est d'accroître la capacité d'accueil de ces forêts pour le Grand tétras, en complexifiant et en irrégularisant leur structure, en augmentant la diversité des essences et en favorisant des espèces à haute valeur trophique (Myrtille, Framboisier...) de la strate herbacée notamment. Ces aménagements font actuellement l'objet d'un suivi écologique et ornithologique afin d'évaluer leur efficacité au regard des objectifs initiaux.

Il est toutefois important de ne pas limiter la portée de ces travaux de génie écologique au bénéfice d'une seule espèce. C'est pourquoi une réflexion basée sur les concepts d'écologie forestière est en cours, afin d'accroître leur impact positif sur la biodiversité pyrénéenne et les processus biologiques naturels susceptibles d'enrichir l'écosystème forestier.



d'excellents habitats de reproduction pour les trois galliformes pyrénéens, qui peuvent alors y coexister ; le Grand tétras utilise les zones en lisière de forêt, tandis que le Lagopède colonise les parties les plus élevées.

Ce type de lande supra-forestière en mosaïque constitue, pour une grande partie des forêts des Pyrénées centrales et occidentales, le meilleur et souvent le seul habitat favorable aux nichées de Grand tétras (Ménoni, 1991) :

- la présence de la Myrtille leur procure une nourriture abondante, composée de toutes les parties de cette plante et des nombreux invertébrés qu'elle abrite
- les plages herbacées rases permettent les bains de soleil pour un séchage rapide des poussins après les précipitations atmosphériques

- les touffes de Rhododendron sont utilisées comme abris anti-prédation.

La présence, l'importance et la disponibilité de ces habitats de nichées constituent des facteurs primordiaux de conservation des populations de Grand tétras, car elles conditionnent l'abondance des poules reproductrices (Ménoni, 1997). En retour, en raison de la philopatrie des jeunes mâles, l'effectif de coqs sur les places de chant est en grande partie fonction de la quantité et de la qualité de ces milieux de reproduction.

La conservation des landes à Rhododendron en mosaïque s'avère donc une des clefs de la bonne santé des populations du Grand tétras dans les Pyrénées et plus particulièrement sur Orlu (Voir Novoa et al. (2002) pour le Tétrasyre dans les Alpes).

C'est pourquoi, en 1999, grâce à une aide financière des communes et des chasseurs d'Orlu et d'Orgeix et de l'association VONE, des travaux d'aménagement d'une mosaïque ont été réalisés par l'ONCFS dans la rhodoraie située dans la partie de la réserve d'Orlu la plus utilisée par l'espèce pour sa reproduction.

Sur deux groupes de cinq placettes de 15 m x 30 m, reliées par des couloirs de 2,5 m de largeur, le Rhododendron a été tondu par l'ONF à l'aide de débroussailluses portatives. Les rémanents ont ensuite été disposés en andains. Les végétaux fauchés sont entassés en une ligne appelée « andain ».

en bordure des placettes. La surface ainsi « améliorée » représente environ une dizaine d'hectares, compte tenu de

l'espacement entre les placettes, à raison d'un coût moyen de 1375 € TTC par placette.

Afin d'évaluer l'efficacité de ces travaux, un suivi annuel est effectué depuis 1999 :

- des relevés straticopiques « par ligne de point » permettent de calculer des indices de structure de la végétation ; ces relevés sont effectués dans les placettes travaillées et dans des placettes témoins non travaillées ;
- le long des mêmes lignes de points,

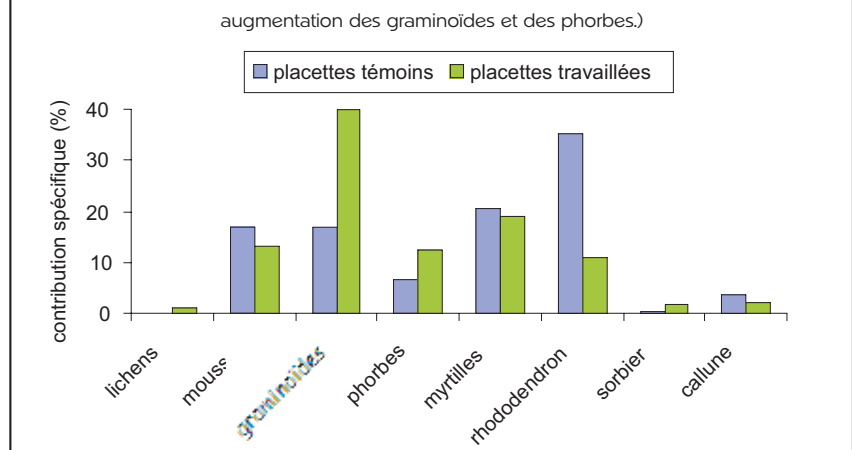
- un relevé standardisé d'indices de présence dans les placettes et les témoins ;
- un recensement estival à l'aide de chiens d'arrêt sur l'ensemble de la zone, avec cartographie précise des oiseaux levés ;

- un recensement printanier des coqs chanteurs paradant sur la place de chant concernée par les aménagements.

Les résultats préliminaires de ces évaluations semblent suggérer que :

- la repousse du Rhododendron semble

**Figure 6 - Comparaison de la composition floristique entre placettes aménagées et témoins, cinq ans après les travaux.** (On remarque en particulier une forte



des relevés floristiques permettent d'estimer annuellement le recouvrement par les différents taxons végétaux présents ;

- des captures d'invertébrés sur transects et au filet fauchoir permettent d'obtenir un indice de biomasse alimentaire dans les placettes et les témoins.

La réponse comportementale des grand tétras à ces aménagements est également mesurée par :

suffisamment lente pour que l'action puisse être considérée comme efficace durant une période assez longue ;

- la diversité végétale augmente assez rapidement dans les placettes travaillées, en particulier au profit d'herbacées dicotylédones, mais aussi de plantes très intéressantes au plan trophique comme la Myrtille, le Sorbier des oiseleurs *Sorbus aucuparia* ou l'Airelle



**Vue d'une placette aménagée par débroussaillage mécanique du Rhododendron.**



D. Soulet

**Azuré de la Croisette (mâle).**

des marais (figure 6) ;

- les grands tétaras semblent apprécier les zones débroussaillées.

Toutefois, ces résultats ne permettent pas encore de conclure sur l'influence des aménagements sur les invertébrés, ni sur une réponse numérique des effectifs de Grand tétaras.

### **La RNCFS d'Orlu : site de reproduction du rare et menacé Azuré de la Croisette**

Les inventaires à long terme de la diversité biologique de la réserve d'Orlu, tels qu'ils sont préconisés par son plan de gestion, ont été poursuivis en 2003 par celui des lépidoptères (Soulet, 2003). 102 espèces diurnes ont été identifiées sur Orlu, soit plus de 60 % des espèces connues dans la région Midi-Pyrénées. Deux espèces à fort enjeu patrimonial sont présentes et se reproduisent localement sur quelques prairies de la réserve : l'Azuré de la Croisette et le Cuivré de la Bistorte *Lycaena helle*. Ces deux espèces sont protégées en France et considérées « en danger » (statut de conservation le plus défavorable) dans le Livre rouge de la faune menacée de France (Maurin & Keith, 1994) ; elles figurent en outre dans le Livre rouge des espèces européennes menacées (Van Swaay & Warren, 1999). De plus, l'Azuré de la Croisette est, avec l'Apollon *Parnassius apollo*, classé

comme « vulnérable » au niveau mondial par l'Union Internationale de Conservation de la Nature (IUCN, 2003). Ces deux papillons sont les deux espèces les plus menacées connues sur la réserve, dont gestionnaires et propriétaires partageront à terme la responsabilité de la sauvegarde ou de l'extinction dans la réserve, selon l'attention qui sera portée à la conservation et à la gestion de leurs habitats.

Or, ces deux espèces sont dépendantes, sur la réserve d'Orlu, de plantes-hôtes spécifiques : la *Gentiane champêtre* *Gentianella campestris* et la *Renouée Bistorte* *Polygonum bistorta* dont le maintien dépend de l'ouverture pérenne des milieux prairiaux :

- par pâturage extensif pour l'Azuré de la Croisette fréquentant les prairies de type mésophiles ;

- par contrôle de l'avancée des ligneux pour le Cuivré de la Bistorte inféodé aux prairies humides fraîches sur substrat schisteux.

La pression de pâturage satisfaisant (et ne risquant pas de nuire) aux exigences écologiques de l'Azuré est délicate à évaluer dans l'état actuel des connaissances.

De surcroît, la myrmécophilie (développement larvaire en fourmière) de l'Azuré lui confère une fragilité supplémentaire dans la mesure où il dépend du maintien en bon état de conservation de l'ha-

bitat et des populations de la fourmi-hôte, *Myrmica schencki*. Il est en effet établi que la dynamique de population des rhopalocères du genre *Maculinea* est bien plus liée à la densité des fourmières-hôtes qu'à celle des plantes-hôtes dont un nombre apparemment restreint suffit au développement des premiers stades phytophages de l'espèce (Thomas 1991, 1995). Dans le but d'affiner les mesures conservatoires, il est donc important d'approfondir la connaissance de l'écologie de ces espèces sur la réserve.

Comme pour le Grand tétaras, les actions de conservation futures devront s'inscrire à la fois dans le court et le long terme :

- débroussaillage ponctuel, local et ciblé des ligneux pour circonvenir leur envahissement des stations de reproduction ;
- maintien du pastoralisme sur la réserve pour conserver des milieux prairiaux subalpins de reproduction pour les lépidoptères et notamment l'Apollon et l'Azuré de la Croisette.

De fait, s'il s'avère que cette dernière espèce n'est manifestement présente sur la réserve qu'en une seule station, alors ses risques d'extinction seront élevés ; mais ils le seront d'autant moins que des mesures de gestion de son habitat, à la fois à court et à long terme, auront été prises et réalisées à temps.

Finalement, les perspectives d'avenir de l'Azuré de la Croisette et du Grand tétaras sur la RNCFS d'Orlu sont étroitement dépendantes d'actions mécaniques de gestion à court terme de leur habitat, et du renforcement durable du pastoralisme sur un nombre suffisant d'estives. Outre ces deux espèces emblématiques, une gestion à court ou long terme des habitats d'Orlu devrait également bénéficier aux autres espèces des communautés animales des milieux ouverts de la réserve. L'action à court terme de débroussaillage est en phase d'évaluation pour le Grand tétaras et devra être planifiée dans un futur proche pour l'Azuré ; elle s'avère nécessaire mais ne pourra en aucun cas être suffisante et ce sont, une fois de plus, les contraintes économiques et socioprofessionnelles pesant sur l'agriculture de montagne qui décideront de l'avenir de ces deux espèces menacées.

Si une solution compensant ces contraintes doit être appliquée, notamment dans le cadre du réseau européen





D. Soulet

#### Pontes d'Azuré de la Croisette.

Natura 2000, c'est peut-être sur des sites-tests tels qu'Orlu, où des suivis intégrés de populations sauvages et de biodiversité sont déjà en cours, que des démarches rigoureuses d'évaluation peuvent éventuellement être menées. C'est ce type de démarches qui a tant fait défaut aux dispositifs financiers agri-environnementaux récents (Véron, 2002 ; Kleijn & Sutherland, 2003). Si, au contraire, ces mesures compensatoires ne devaient pas être renouvelées, les objectifs actuels de conservation des habitats et de la faune de la réserve d'Orlu en particulier devraient être réévalués en profondeur, sans peut-être perdre de leur légitimité pour autant. En effet, l'abandon partiel de l'objectif de conservation des milieux ouverts pourrait abaisser les coûts de gestion de la réserve et donc accroître sa durabilité ; les habitats tendraient alors vers leur état historiquement et naturellement très forestier, ce qui pourrait en définitive simplement constituer un nouvel objectif de conservation.

#### Bibliographie

- Barboiron A. 2002. *Plan de gestion de la réserve nationale de chasse et de faune sauvage d'Orlu (09) 2002-2007*. ONCFS, DR Midi-Pyrénées. 123 p. + annexes.
- Causse G. 2002. *Natura 2000 : une opportunité pour le maintien des milieux pâturés d'altitude ? Application au site " d'Ossoue-Aspé-Cestrède"*. Mémoire DAA, Génie de l'environnement/ENSAR, Rennes, France.
- Conseil de l'Europe. 1992. Directive 92/43/CE concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore. *Journal Officiel des Communautés européennes* L 206.
- IUCN. 2003. *2003 IUCN Red List of Threatened Species*.
- Kleijn D. & Sutherland W.J. 2003. How effective are agri-environment schemes in conserving and promoting biodiversity? *Journ. Appl. Ecol.* 40 : 947-969.
- Maurin H. & Keith P. (Ed). 1994. *Inventaire de la faune menacée en France*. MNHN/WWF/Nathan, Paris, France. 176 p.
- Ménoni E. 1991. *Ecologie et dynamique des populations du Grand tétras dans les Pyrénées, avec des références spéciales à la biologie de la reproduction chez les poules : quelques applications à sa conservation*. Thèse Doct., Univ. Paul Sabatier, Toulouse, France. 269 p. + annexes.
- Ménoni E. 1991. Caquètement et territorialité des poules de Grand tétras au printemps dans les Pyrénées. *Acta biologica montana* 10 : 63-82.
- Ménoni E. 1997. Location and size of capercaillie *Tetrao urogallus* leks in relation to territories of hens. *Wildlife biology* 3 : 137-147.
- Novoa C., Magnani Y., Guliac P., Roche P., Berger M. & Ellison L. 2002. La restauration des habitats de reproduction du Tétrás-lyre dans les Alpes du Nord.

*Faune Sauvage* 257 : 49-54.

- Paris A. 2003. *Cartographie des habitats et des enjeux de conservation de la RNCFS d'Orlu (09)*. Mémoire DAA, Génie de l'environnement/ENSAR, ENSAM, ONCFS, Rennes, France.
- Pornon A., Escaravage N., Till-Bottraud I., Doche B. 1997. Variation of reproductive traits in *Rhododendron ferrugineum* L. (Ericaceae) populations along a successional gradient. *Plant Ecology* 130 (1) : 1-11.
- Rameau J.C., Bissardon M. & Guibal L. 1997. *CORINE Biotopes, version originale, types d'habitats français*. Laboratoire de Recherches en Sciences Forestières, ENGREF, Nancy, France. 217 p.
- Soulet D. 2003 *Inventaire des macro-lépidoptères de la Réserve Nationale de Chasse et de Faune Sauvage d'Orlu (09) - première liste, quelques préconisations de conservation*. ARPE, ONCFS. 21 p. + annexes.
- Thomas, J.A. 1991 *Rare species conservation : case studies of European butterflies*. Symp. Br. Ecol. Soc. 31 : 149-197.
- Thomas, J.A. 1995 The ecology and conservation of *Maculinea arion* and other European species of large blue butterfly. In *Ecology and conservation of butterflies*. A.S. Pullin (ed.). Chapman and Hall, London. pp. 181-197.
- Van Swaay C.A.M. & Warren M.S. 1999. *Red Data Book of European Butterflies (Rhopalocera)*. *Nature and Environment* N° 99. Council of Europe Publishing, Strasbourg, France.
- Véron F. 2002 *l'évaluation à l'épreuve des dispositifs de suivi : l'expérience des zones de déprise*. In : Billaud J.P. (Ed.) *Environnement et gestion des territoires: l'expérience agri-environnementale française*. MATE, CNRS. La documentation française, Paris, France. 372 p. ■