

# Impacts du brûlage dirigé et du débroussaillage mécanique sur la fréquentation d'une lande à bruyère et callune par le mouflon méditerranéen dans le massif du Caroux-Espinouse (Hérault)

Simon-Pierre Babski, Mathieu Garel\*, Daniel Maillard & Guillaume Dalery \*\*

\* CNRS, Laboratoire de Biométrie et Biologie Évolutive, Université Lyon 1 — 69622 Villeurbanne

\*\* Groupement d'Intérêt Environnemental et Cynégétique du Caroux-Espinouse — 34610 Castanet-le-Haut

## Contexte de l'étude

Le massif du Caroux-Espinouse connaît depuis les années 1950 de profonds bouleversements environnementaux dus à la disparition progressive des exploitations agricoles et pastorales. Ces changements ont pour principale conséquence la fermeture croissante des milieux suite à la recolonisation progressive par les ligneux des anciens parcours et landes (Bousquet, 1999). Des études récentes (Garel *et al.*, données non publiées) montrent que cette fermeture serait défavorable à la population de mouflons méditerranéens *Ovis gmelini musimon* x *Ovis* sp., présente sur le massif depuis 1956 (Cugnasse & Houssin, 1993). Pour limiter ce phénomène et maintenir qualitativement et quantitativement la population de mouflons, les gestionnaires ont recouru à des méthodes pastorales traditionnelles telles que le brûlage dirigé ou le débroussaillage mécanique, et à la mise en place d'aménagements cynégétiques comme les cultures faunistiques. À l'heure actuelle, aucune étude n'a cependant quantifié dans quelle mesure ces pratiques améliorent significativement la condition des mouflons.

Notre étude, débutée en 2003, a pour but de tester expérimentalement la réponse du mouflon aux pratiques pastorales de brûlage dirigé et de gyrobroyage sur une lande âgée à bruyère et callune. Si les zones traitées sont supposées être plus attractives pour le mouflon, l'intensité d'attraction respective de chaque traitement, ainsi que leur pérennité, sont cependant inconnues. Sur la base du suivi annuel de ces parcelles, notre étude a donc pour objectif de conseiller les gestionnaires en terme d'aménagement des habitats (rapport efficacité/coût) en cohérence avec les objectifs de gestion de la population de mouflons. Nous livrons ici les résultats préliminaires de la première année de suivi après modification des parcelles.

## Site d'étude et méthodes

### Plateau du Caroux

Situé à la bordure sud-est du Massif central, le massif du Caroux-Espinouse se dresse à moins de 50 km au nord de la mer Méditerranée dans le département de l'Hérault. Le plateau du Caroux est situé dans la partie septentrionale de ce massif. D'une surface de 374 hectares, il culmine à 1090 mètres d'altitude. Autrefois majoritairement composée de pelouses et de parcours pastoraux, la végétation présente est aujourd'hui constituée de landes à bruyère, callune et genêts, ainsi que de forêts de conifères implantées dans les années 1950 par l'Office national des forêts.

### Parcelles d'expérimentation

La zone d'expérimentation (figure 1), située sur la partie Est du plateau du Caroux, couvre une surface de 18 hectares. Elle est formée d'un doublon

de 3 parcelles d'environ 3 hectares chacune. Durant le printemps 2004, deux de ces parcelles ont été gyrobroyées (G1 et G4), deux autres ont subi un brûlage dirigé (B3 et B6), tandis que les deux dernières ont été laissées sans traitement afin de servir de témoin (T2 et T5).

### Débroussaillage mécanique et brûlage dirigé

Le débroussaillage mécanique des parcelles G1 et G4 a été effectué à la mi-mars 2004 à l'aide d'un tracteur équipé d'un gyrobroyeur. La coupe des végétaux a été réalisée à une hauteur moyenne de 5 cm, les roches affleurantes étant évitées afin de ne pas endommager le matériel. Les résidus de gyrobroyage ont été laissés sur place.

Le brûlage dirigé des parcelles B3 et B6 a eu lieu, pour des raisons logistiques, un mois plus tard. Il a été réalisé par la Cellule de brûlage dirigé de Béziers. Les conditions météorologiques

ont été très favorables (température de l'air = 13,8 °C et 14,6 °C pour B3 et B6 respectivement, hygrométrie de l'air = 41,3 % et 45 %) et comparables pour les deux parcelles brûlées (température maximum du feu = 900 °C pour les deux parcelles, force du vent = 15 km/h).

### Observation des mouflons

Afin de déterminer la fréquentation des différentes parcelles par les mouflons, des observations ont été réalisées selon la méthode « scan-sampling » mise au point par Altmann (1974). Chaque séance de relevés dure deux heures avec une observation (scan) toutes les 20 minutes (soit 7 scans par séance). Les observations s'effectuent sous affût à partir des points hauts du plateau (figure 1) afin de couvrir visuellement la plus grande partie des parcelles (figure 2). 71 séances d'observations (34 le matin et 37 le soir) ont été effectuées entre le 24 mai et le 6 décembre 2004. Les premiers mouflons ont été

observés sur la zone d'étude le 6 mai 2004, seulement deux semaines après la réalisation du brûlage dirigé.

Afin de pouvoir observer le maximum de mouflons sur les parcelles d'étude, les relevés s'effectuent durant les heures de plus grande activité du mouflon, en début de matinée et en fin de soirée (Bon *et al.*, 1991). Pour minimiser l'impact des touristes, source de dérangement important pour le mouflon (Martinetto *et al.*, 1998), aucune observation n'est effectuée durant le week-end. Les observations sont calées sur les heures de lever et de coucher du soleil données par l'Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides (IMCCE). Afin de s'accommoder de la position du soleil lors des suivis, deux points d'observation ont été définis (un pour le matin et un autre pour le soir, figure 1).

### Relevés de végétation

L'évolution temporelle de la végétation a été suivie à partir de transects fixes (méthode des « points-transects » ; Daget & Poissonet, 1969). Six transects de 20 m ont été placés sur chaque parcelle (36 transects au total). Une tige graduée descendue verticalement tous les 40 cm le long du transect permet de relever, pour chaque classe de hauteur, les espèces en contact avec la tige. 1 800 points sont ainsi relevés toutes les trois semaines. Trois séances de relevés ont été réalisées en 2003 pour effectuer un état initial et neuf séances ont été effectuées en 2004.

### Analyse des données

Les données obtenues par *scan sampling* sont corrigées afin de prendre en compte la surface observée de chaque parcelle matin et soir (figures 2a et 2b). Elles ont ensuite été traitées avec le logiciel R 1.8.1 (R Development Core Team 2004).

Les compositions floristiques de chaque parcelle, obtenues grâce aux relevés effectués le long des transects, sont comparées à l'aide d'une Analyse factorielle des correspondances (AFC).

## Résultats

### Observation des mouflons

Les 497 *scans* réalisés ont permis d'observer 791 mouflons (329 le matin et 462 le soir), après exclusion des observations réalisées dans des con-

ditions défavorables (eg. brouillard, dérangement). Pour rendre les effectifs observés sur chaque parcelle comparables malgré les différences de surface observée (figure 2), nous avons ajusté le nombre de mouflons en fonction de la plus grande surface de parcelle observée (2,72 ha sur la parcelle 1 pour le matin et 2,85 ha sur la parcelle 5 pour le soir).

B3, B6 et G1 sont les parcelles les plus fréquentées, avec respectivement (moyenne  $\pm$  écart type) 1,49 ( $\pm$  0,48), 0,93 ( $\pm$  0,74) et 0,83 ( $\pm$  0,27) animaux observés par *scan*, alors que seulement 0,22 ( $\pm$  0,06), 0,19 ( $\pm$  0,07) et 0,16 ( $\pm$  0,07)

mouflon par *scan* ont été observés sur les parcelles G4, T2 et T5. Il y a significativement plus de mouflons sur les parcelles ayant subi une intervention (G1, B3, G4 et B6) que sur les témoins (T2 et T5 ;  $p < 0,001$ ). Parmi les parcelles traitées, les mouflons fréquentent plus significativement les zones brûlées (B3 et B6 vs G1 et G4 ;  $p < 0,001$ ). Il existe cependant des différences de fréquentation entre parcelles ayant subi le même traitement (B3 vs B6 ;  $p = 0,03$ ), ces différences étant parfois très importantes comme pour les zones gyrobroyées (G1 vs G4 ;  $p < 0,001$ ). Le nombre de mouflons observé durant un même *scan* sur la parcelle B6 est très variable avec parfois d'importants regroupements ( $> 20$  mouflons), tandis que sur B3 les effectifs observés sont en général plus faibles et proche de ceux observés sur G1 (figure 3). Les effectifs observés sur G4 sont pour leur part comparables à ceux observés sur les parcelles témoins.

### Relevés de végétation

Les relevés floristiques réalisés avant traitement (2003) montrent une relative homogénéité des différentes parcelles d'expérimentation. Seule la parcelle B3 se démarque, du fait de la présence d'une petite zone humide et donc d'espèces absentes sur le reste de la zone (eg. *Cytisus scoparius*).

Après traitement, les relevés révèlent des compositions floristiques différen-

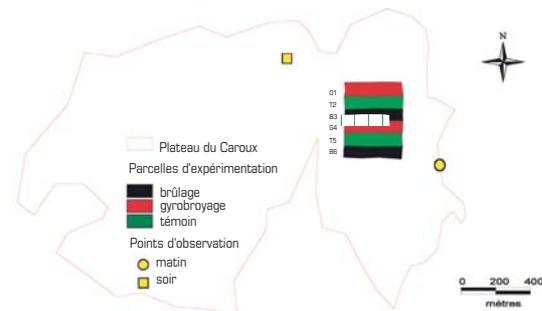


Figure 1 : Localisation des parcelles d'étude sur le plateau du Caroux

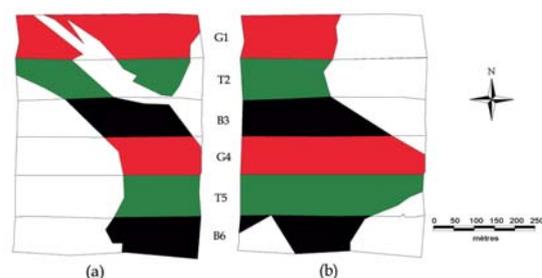


Figure 2 : Surfaces de la zone d'expérimentation observées (en vert) depuis les points d'observation du matin (a) et du soir (b).

tes pour les parcelles. G1, B3 et B6 possèdent des compositions floristiques proches, de même que les deux parcelles témoins T2 et T5. La parcelle G4 se trouve quant à elle dans une position intermédiaire.

## Premières conclusions et perspectives

Les premières observations, effectuées sur la zone d'expérimentation l'année même de la réalisation des opérations de réouverture du milieu, montrent une nette préférence des mouflons pour ces nouvelles zones par rapport aux espaces laissés sans intervention. Ce phénomène résulte probablement de la création d'espaces nouveaux fortement favorables à la repousse de végétaux herbacés très appréciés par le mouflon (Cransac *et al.*, 1997).

Parmi les zones traitées, celles ayant subi un brûlage dirigé sont plus fréquentées que celles ayant été débroussaillées mécaniquement, ce qui peut s'expliquer par la vitesse de reprise de la végétation après traitement, plus rapide sur les parcelles brûlées. Concernant les différences obtenues entre les dupliqua de chaque type de traitement (B3 vs B6 et surtout G1 vs G4) il est intéressant de les confronter avec les relevés de végétation réalisés durant la période d'observations (figure 4, après modification). On voit ainsi que la parcelle G1, presque autant

fréquentée que les parcelles brûlées (et en particulier B6), a une composition floristique très proche de celles-ci. Les parcelles témoins sont pour leur part semblables, la plus grande variabilité de T2 étant simplement due à la présence (comme pour B3) d'une petite zone humide sur cette parcelle. La parcelle G4 est quant à elle dans une position intermédiaire, tout à fait en rapport avec sa fréquentation, plus faible que G1, B3 et B6, et comparable aux témoins.

En conclusion, ces premiers résultats confirment l'hypothèse de départ : les mouflons sont plus attirés par les parcelles aménagées. La poursuite de cette étude nous permettra d'évaluer à moyen et long termes les efficacités respectives du brûlage et du gyrobroyage. Par la

suite, un plan d'aménagement en faveur du mouflon, qui intégrera un compromis efficacité/coût, pourra être proposé aux gestionnaires. Face au problème contemporain de fermeture des milieux qui concerne la plupart des espèces et habitats de montagne, ce type de travaux basés sur la modification expérimentale du milieu apparaît comme un outil indispensable pour la maîtrise raisonnée de la dynamique d'embroussaillage.

### Remerciements

Jean-Louis Durand et Patrick Bomel (GIEC du Caroux-Espinouse). La commune et l'ACCA de Rosis, la cellule de brûlage dirigée de Béziers et les stagiaires du CNERA Faune de montagne.

## ABSTRACT

### Impact of prescribed burning and clear-cutting on the number of Mediterranean mouflon on heather moor in the Caroux-Espinouse massif (Hérault, France)

Simon-Pierre Babski,  
Mathieu Garel, Daniel Maillard  
& Guillaume Dalery

■ We tested the response of Mediterranean mouflon to prescribed burning and mechanical clear-cutting on old heather moor land in the Caroux-Espinouse massif. We used an experimental area of six parcels of 2,9 ha, two of which were burned, two were clear-cut and two were not submitted to any artificial modification. Mouflon frequentation of the studied area was recorded by the Altmann scan-sampling method. Concurrently, the changes over time in the vegetation on each parcel were assessed by the Daget-Poissonnet method based on transect sampling.

■ Observations ( $n = 497$ ) show that burned and clear-cut parcels are significantly more frequented than the unmodified ones ( $p < 0.001$ ). We saw significantly more mouflons on burned parcels than on the mechanically clear-cut parcels ( $p < 0.001$ ). Although some differences in frequentation were noted between the two burned areas ( $1.49 \pm 0.48$  vs  $0.93 \pm 0.74$ ,  $p=0.03$ ) and the two clear-cut areas ( $0.83 \pm 0.27$  vs  $0.22 \pm 0.06$ ,  $p < 0.001$ ), such differences seem consistent with the variations in floristic composition recorded on each parcels.

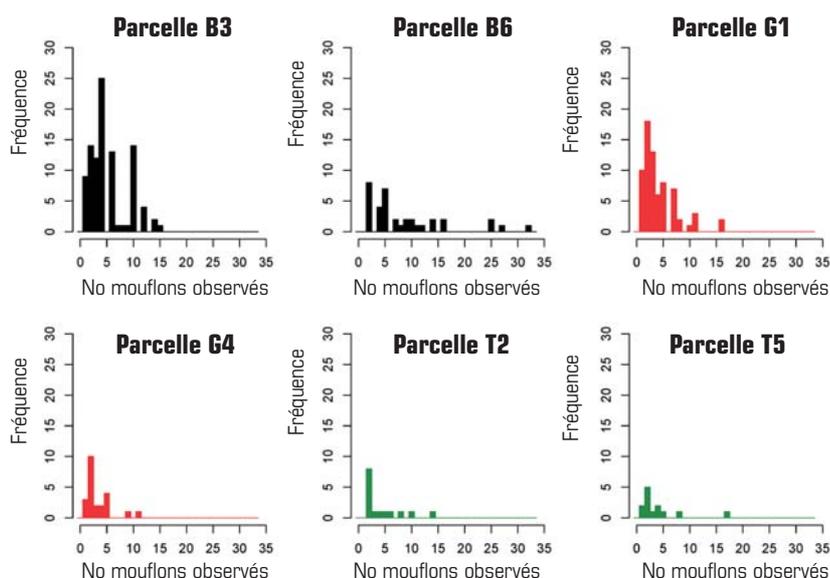


Figure 3 : Distribution du nombre d'animaux observés par scan sur chaque parcelle. (Les scans pour lesquels aucun mouflon n'a été observé ont été enlevés)

## BIBLIOGRAPHIE

- Altmann J. (1974) — Observational study of behavior : sampling methods. *Behaviour*, 49 : 227-267.
- Bon R., Cugnasse J.-M., Dubray D., Gibert P., Houard T. & P. Rigaud (1991) — Le mouflon de Corse. *Rev. Ecol.*, 6 (suppl.) : 67-110.
- Bousquet V. (1999) — Analyse historique de l'évolution de la végétation sur le massif du Caroux-Espinouse. Rapport Life « Gestion conservatoire des pelouses et landes en région méditerranéenne ». 53 p. + annexes.
- Cransac N., Valet G., Cugnasse J.-M. & J. Rech (1997) — Seasonal diet of mouflon (*Ovis gmelini*) : comparison of populations sub-units and sex-age classes. *Rev. Ecol.*, 52 : 21-36.
- Cugnasse J.-M. & H. Houssin (1993) — Acclimatation du mouflon en France: la contribution des réserves de l'Office national de la chasse. *Bull. Mens. Off. Natl. Chasse*, 183 : 26-37.
- Daget P. & J. Poissonnet (1969) — Analyse phyto-écologique des prairies : applications agronomiques. Doc n° 48. *CNRS/CEPE*, 58. 67 p.
- Martinetto K., Cugnasse J.-M. & Y. Gilbert (1998) — La cohabitation du mouflon méditerranéen (*Ovis gmelini musimon* x *Ovis sp.*) et des touristes dans le massif du Caroux-Espinouse (Hérault). In : *Proceedings of the IUGB XXIIIrd Congress*, Lyons, France, 1-6 September 1997, P. Havet *et al.* eds. *Gibier Faune Sauvage, Game Wildl.*, special number, Part 3, 15 : 905-919.
- R Development Core Team (2004) — R : A language and environment for statistical computing. R foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.