

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/269915507>

Cerf, troupeaux domestiques. Quels impacts sur l'habitat des galliformes de montagne ?

Article · January 2008

CITATIONS

4

READS

94

8 authors, including:



Emmanuel Menoni

Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

42 PUBLICATIONS 337 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Daniel Maillard

Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

109 PUBLICATIONS 2,347 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Parasitism and spatial genetic structure.Example of the Mediteranean Mouflon (Ovis gmelini musimon x Ovis sp.). [View project](#)



Conservation biology of mountain Galliformes in the French Alps [View project](#)

Cerf, troupeaux domestiques

Quels impacts sur l'habitat des galliformes de montagne ?



D. Maillard/ONCFS

Dans les Pyrénées centrales, les habitats de reproduction du grand tétras et de la perdrix grise occupent les étages montagnards et subalpins. Or, une bonne part de ces habitats est pâturée de longue date par d'importants troupeaux domestiques. En outre, les cerfs y sont revenus en nombre. Etant donné la relative fragilité de ces deux espèces d'oiseaux d'une part, et les allégations de certains gestionnaires pour qui les cerfs seraient à l'origine d'une dégradation de leurs habitats de reproduction d'autre part, il importait de parvenir à distinguer l'impact respectif des troupeaux domestiques de celui des cerfs. Résultats d'une étude croisée sur trois massifs pyrénéens...

**Emmanuel Ménoni¹,
Daniel Maillard¹,
Hélène Verheyden²,
Nicolas Morellet²,
Laurent Larrieu³,
Eric Constantin⁴,
Karine Saint-Hilaire⁵,
Daniel Dubreuil⁶**

¹ ONCFS, CNERA Faune de montagne.

² INRA-CEFS.

³ CRPF Midi-Pyrénées.

⁴ ONF.

⁵ FRC Midi-Pyrénées.

⁶ FDC 31.

Une problématique récente et aiguë dans les Pyrénées

La forte croissance démographique humaine, notamment des populations paysannes, et le développement industriel (consommateur de bois de feu, charbon de bois et bois d'œuvre) provoquèrent, entre le XVII^e et le début du XX^e siècle, une réduction drastique des populations d'ongulés sauvages (cerf, chevreuil, sanglier, bouquetin et isard) dans le massif pyrénéen. La surexploitation forestière, les déforestations massives, la chasse

vivrière et la destruction des animaux occasionnant des dégâts aux cultures de montagne en ont été les principales causes.

Ce n'est qu'après la seconde guerre mondiale que ces espèces commencèrent à reconquérir les espaces pyrénéens, le plus souvent à partir d'animaux réintroduits par des initiatives individuelles de chasseurs ou de forestiers, ou dans le cadre de programmes finalisés menés par les fédérations départementales des chasseurs (FDC).

Si isards, chevreuils et sangliers ont actuellement recolonisé la presque totalité des habitats qui leur sont favorables,

le cerf est encore présent sous forme de noyaux plus ou moins étendus mais disjoints, centrés sur les points de réintroduction. Par contre, à l'intérieur de ces noyaux, les effectifs peuvent être très élevés.

Or, du fait de sa corpulence qui lui impose d'importants besoins alimentaires, le cerf est accusé d'avoir un impact négatif sur les milieux naturels qu'il occupe. Il existe, ici comme ailleurs, une polémique assez vive autour des dégâts qu'il provoque sur la régénération forestière et, dans une moindre mesure, sur les productions agricoles et fourragères ainsi que sur l'habitat d'autres espèces animales de forte valeur patrimoniale. Ainsi, le cerf est souvent accusé par des chasseurs ou des forestiers d'être en partie responsable du déclin du grand tétras en dégradant les sous-bois de myrtilles par une consommation importante des plants, mais aussi de la perdrix grise de montagne par une forte utilisation des landes à callune (voir l'encadré 1).

Cependant, ces habitats sont aussi parcourus entre mai et novembre par des troupeaux d'ongulés domestiques (bovins, ovins et équins). Le but de l'étude présentée ici a donc été de distinguer l'impact de ces troupeaux domestiques de celui du cerf sur la végétation des deux habitats principalement sélectionnés par le grand tétras et la perdrix grise de montagne (pour plus de détails, le lecteur pourra consulter le rapport final de la première phase de l'étude, réalisé en 2005).

Une étude sur trois massifs

L'étude s'est déroulée sur trois massifs relativement comparables aux plans de la topographie et de la végétation, mais différents par la composition des cortèges d'herbivores sauvages et domestiques qui les fréquentent (figure 1 et tableau 1).

- Le massif d'Oueil Barousse est situé au cœur du plus gros noyau pyrénéen de cerfs, à cheval entre le sud-ouest du département de la Haute-Garonne et le sud-est des Hautes-Pyrénées, entre les vallées de la Pique à l'est, celle de la Neste du Louron à l'ouest, le Pic de Céciré (2 400 m) au sud et la plaine au nord.

- Le massif de Bacanère-Burat, situé sur la rive droite de la vallée de la Pique à

Encadré 1 - Deux galliformes dépendant d'un habitat très localisé

Le grand tétras, classé à l'annexe I de la directive « Oiseaux », en déclin dans les Pyrénées, dont les populations pyrénéennes constituent une sous-espèce très originale tant au plan de sa génétique que de son écologie. La reproduction de cet oiseau nécessite des milieux particuliers en termes de composition et de structure de la végétation, en particulier des sous-bois ou les zones des lisières supérieures des forêts riches en éricacées, dont la myrtille est l'un des composants essentiels (Storch, 1993).

La perdrix grise de montagne, classée également à l'annexe I de la directive « Oiseaux », dont les populations sont assez fluctuantes dans les Pyrénées et dont les caractéristiques démographiques sont telles que la persistance de ses populations dépend absolument de hautes performances reproductrices. Il s'agit d'une sous-espèce de la perdrix grise de plaine, très originale tant au plan de sa génétique que de son écologie, dont l'aire de répartition mondiale est limitée aux Pyrénées, à la Sierra Cantabrique et aux montagnes du « Système ibérique ». Des travaux de l'ONCFS ont montré que la perdrix grise de montagne, qui vit au-dessus de la lisière supérieure des forêts, a une préférence dans cette partie des Pyrénées pour les landes à callune relativement fermées (Lescouret & Génard, 1993).

Figure 1 - Localisation des trois massifs étudiés



Oueil-Barousse : troupeaux + + +, cerfs + + +
Bacanère-Burat : troupeaux + + +, cerfs +
Melles-Boutx : troupeaux +, cerf + +

une dizaine de kilomètres à l'est du massif précédent, accueille une population de cerfs de faible densité mais où la pression pastorale est forte.

- Le massif de Melles-Boutx, situé lui aussi à une dizaine de kilomètres à l'est du massif précédemment cité, accueille une forte densité de cerfs et subit une pression pastorale modérée.

Sur l'ensemble de ces sites, l'espace est partagé entre des forêts de sapins

pectinés, de hêtres, des formations de transition à base de bouleaux et de sorbiers, des prairies naturelles de fauche en fond de vallée ou en bas de versant et des landes et pelouses sur les parties hautes soumises à des écobuages plus ou moins fréquents.

Le taux de boisement global est proche de 50 %, mais les forêts occupent préférentiellement les zones de forte pente. Ce sont en majeure partie des forêts communales soumises au régime forestier et gérées en futaie de production, selon différents modes (irrégulier par bouquet/parquet ou régulier). Les quelques forêts domaniales ou privées présentes sont sensiblement gérées de la même façon. Les landes, prairies et pelouses se situent plutôt sur des zones de plus faible pente et les replats. Seule la partie supérieure des forêts comprend des habitats favorables au grand tétras.

L'ensemble des espaces ouverts est fortement pâturé par des troupeaux locaux et transhumants (vaches, brebis et chevaux).

Le Cerf utilise tous les milieux présents, des fonds de vallée (400 m d'altitude environ au plus bas) au sommet des montagnes (altitudes légèrement supérieures à 2 000 m).

Tableau 1 - Surface des estives et composition du cheptel domestique, charge pastorale globale et indice de présence des cerfs (nombre de tas de crottes/transect) sur les trois massifs étudiés

Massifs	Surface estive (ha)	Bovins (Nb)	Ovins (Nb)	Caprins (Nb)	Equins (Nb)	UGB/ha	Indice présence cerfs (fèces)
Oueil-Barousse	5 325	1 912	12 408	10	61	0,7	3,01
Bacanère-Burat	2 213	500	4 485	123	0	0,5	0,35
Melles-Boutx	3 081	80	2 118	52	0	0,1	1,75

(source : SUAIA - Service d'utilité agricole inter-chambre d'agriculture)



E. Méroni/ONCFS

En montagne, le cerf utilise tous les milieux exploitables, des fonds de vallée jusqu'aux sommets situés à plus de 2 000 m d'altitude !

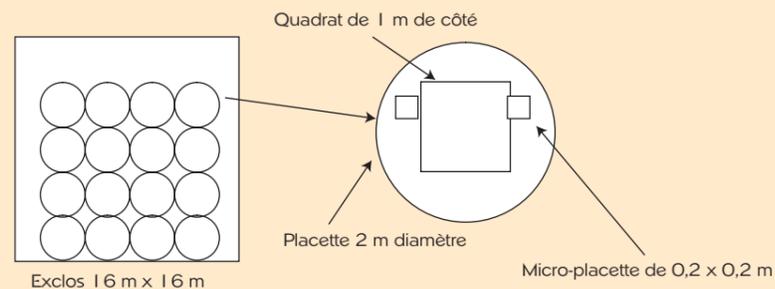
Résultats

Impact du cerf sur les sous-bois à myrtilles

Sur le massif Oueil-Barousse, nous avons recherché des forêts riches en sous-bois à myrtilles, connus pour être utilisés par les cerfs, mais non pâturés par les troupeaux d'herbivores domestiques. Dans la vallée de Nistos, où l'on a trouvé les zones présentant cette caractéristique, quatre exclos de 16 m de côté ont été construits à l'automne 2003 ; deux dans un boisement dominé par le hêtre, deux dans un boisement dominé par le sapin. L'impact des cerfs sur la végétation a été quantifié une année après (novembre 2004), par comparaison des relevés effectués dans et hors exclos sur les biomasses, le recouvrement, et le taux d'abroustissement des deux principaux groupes de plantes : la myrtille et les herbacées (graminées + phorbes – voir l'encadré 2).

- Le taux d'abroustissement de la myrtille s'est avéré être très supérieur hors exclos (64 % des quadrats abroustis versus 0 % dans les exclos ; $p < 0,0001$), ce qui montre donc une forte consommation de l'espèce par le cerf.

Encadré 2 – Protocole détaillé du dispositif de mesure de l'impact des herbivores sur la végétation



Placettes de 2 m de diamètre :

Estimation du recouvrement total au sol par classes de surface : 1 : 0-5 %, 2 : 5-25 %, 3 : 25-50 %, 4 : 50-75 %, 5 : 75-100 %, pour strate de hauteur : < 0,2 m, > 0,2 m.

Estimation faite pour les ligneux et semi-ligneux d'une part, les herbacées (graminoïdes et phorbes) d'autre part.

Quadrat de 1 m de côté :

Présence/absence des espèces ligneuses,
Présence/absence d'abroustissement sur ces espèces ligneuses,
Présence/absence de fèces et nettoyage des fèces recensés dans le quadrat.

Micro-placette de 0,2 x 0,2 m :

Récolte totale de biomasse,
La récolte est déshydratée (séchage 3 jours à 50 °C), puis pesée au mg près.

- Seul le recouvrement des plantes herbacées inférieures à 20 cm a été significativement affecté par le cerf ($p = 0,024$ – figure 2). Toutes les autres variables mesurées et testées ne présentent pas de différences significatives entre exclos et hors exclos (recouvrement des plantes herbacées supérieures à 20 cm, recouvrement des ligneux inférieurs à 20 cm et recouvrement des ligneux supérieurs 20 cm ; $p = 0,77, 0,75$ et $0,20$ respectivement).
- De même, seule la biomasse des plantes herbacées semble subir une forte pression de la part des cerfs ($p = 0,06$ pour les plantes herbacées et $p = 0,39$ pour la myrtille de moins de 20 cm de hauteur).

Si le cerf consomme de la myrtille dans les sous-bois forestiers des Pyrénées, seul, il n'en affecte pas le recouvrement ni la biomasse. Par contre, sa pression sur la strate herbacée basse de moins de 20 cm (graminées + phorbes) en limite le développement.

Impact cumulé du cerf et des herbivores domestiques sur les landes à callune et graminées

Toujours sur le massif Oueil-Barousse, nous avons recherché cinq zones dans des formations supra-forestières à callunes et graminées (quatre situées dans un contexte dominé par des herbacées – sur Billière et Garin – et une

dans un contexte dominé par la callune – sur Oueil –) où des clôtures pastorales étaient déjà existantes et n'empêchaient pas le passage des cerfs. Nous avons, selon le même protocole que précédemment (encadré 2), comparé la biomasse et le recouvrement de la végétation sur des placettes où seuls les cerfs avaient accès, par rapport à des placettes accessibles à la fois aux cerfs et aux herbivores domestiques.

Les biomasses de callune, d'herbacées basses inférieures à 20 cm (graminées + phorbes) et d'herbacées hautes supérieures à 20 cm sont significativement plus fortes dans les zones où seul le cerf a accès (figure 3).

Sur le site d'Oueil où la callune et la myrtille sont dominantes, le recouvrement de ces dernières est de 40 % (placettes cerfs + bétail) à 60 % (placettes cerfs seuls), alors qu'il n'est que de 15 % dans les quatre autres sites. Sur ce site, on observe des biomasses de callune et de myrtilles très supérieures là où seul le Cerf peut pâturer (399 g MS/m² contre 143 g MS/m² pour la callune, 65 g MS/m² contre 13 g/m² pour la myrtille).

Sur les quatre autres sites, la biomasse des herbacées hautes de plus de 20 cm est extrêmement faible là où les troupeaux domestiques peuvent accéder (2,5 g de matière sèche/m² versus 50 g MS/m²).

S'il n'y a pas de différences au niveau du recouvrement de la strate herbacée basse (< 20 cm) sur la majorité des

sites, à l'inverse la strate herbacée haute (> 20 cm) est plus développée sur la totalité des zones accessibles uniquement aux cerfs ($p < 0,0001$ – figure 3).

Dans les landes à callune et graminées, contrairement au cerf, le pâturage des herbivores domestiques réduit fortement le recouvrement et la biomasse de la strate herbacée haute (> 20 cm), et dans une moindre mesure de la callune. Par contre, l'impact sur la strate herbacée basse (< 20 cm) est moins marqué.

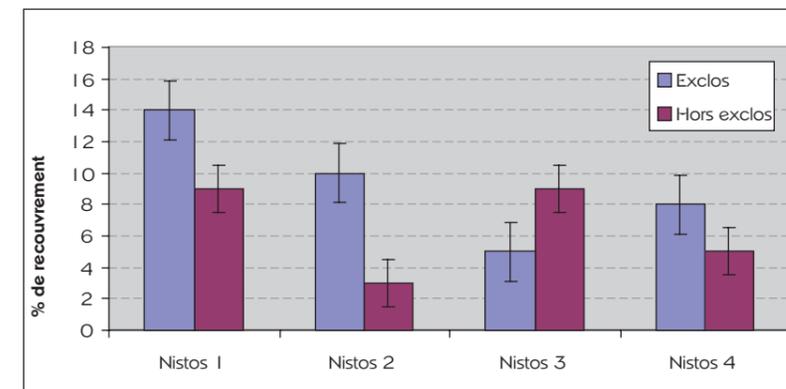
Impacts respectifs du cerf et des herbivores domestiques sur les myrtilles supra-forestières

Nous avons tenté d'évaluer ce point en comparant l'état des landes à myrtilles proches de la lisière supérieure des forêts entre les trois massifs de l'étude. Pour cela, nous avons appliqué un protocole développé par la Game Conservancy Trust¹ (Baines *et al.*, 1994). Pour chaque massif, nous avons tiré au hasard 10 points situés à moins de 50 m de la lisière supérieure de la forêt. A chaque point, nous avons mesuré sur 3 quadrats de 30 x 30 cm le taux de recouvrement de la myrtille, la hauteur des plants, le poids total des fruits, le poids frais du système aérien des plants et l'Indice d'abroustissement (= nombre de rameaux abroustis parmi 50 rameaux récoltés). Un indice de la densité des cerfs sur chaque point a été déterminé en comptant le nombre de tas de crottes de cerfs observés sur une bande de 50 m x 3 m.

La comparaison de l'état des landes à myrtilles entre les trois massifs est donnée dans la figure 4 à partir de 4 des 5 variables relevées (le recouvrement de la myrtille étant comparable d'un site à l'autre). Les résultats montrent que le bétail a un impact supérieur sur les peuplements de myrtilles que les cerfs. En effet, en

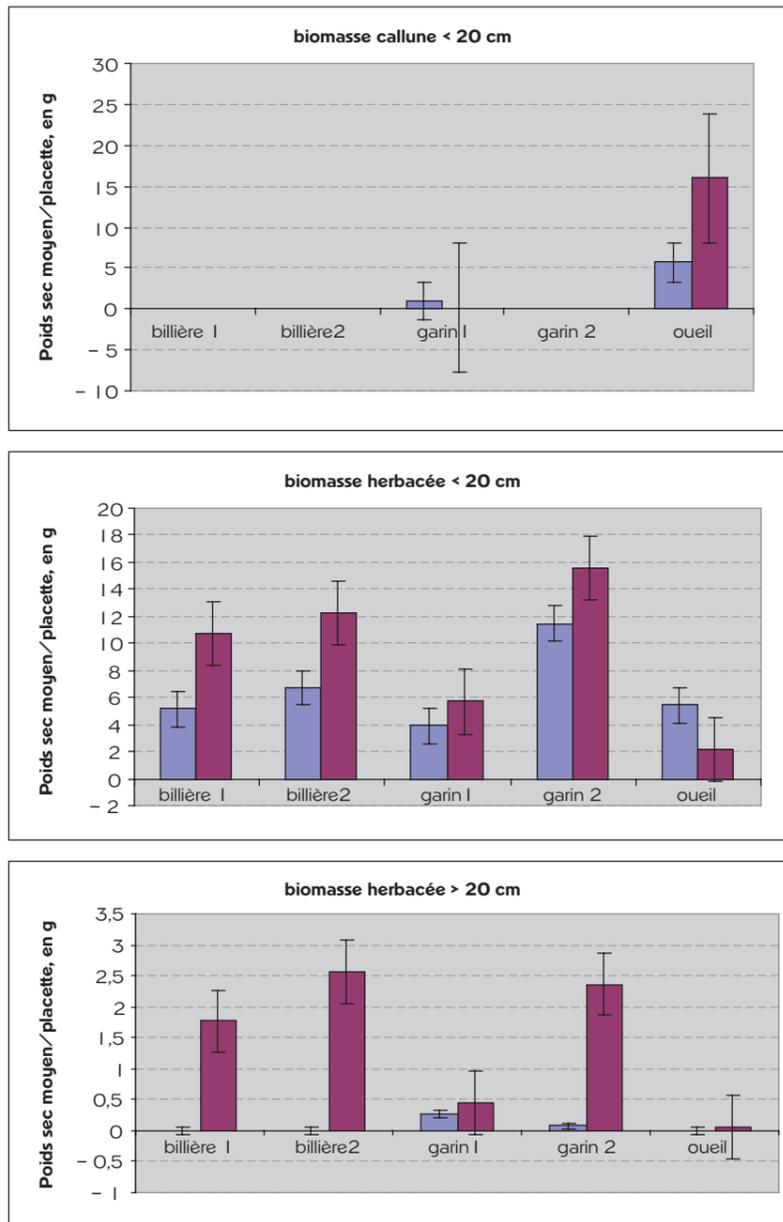
Figure 2 – Indice de recouvrement moyen des herbacées basses (graminées + phorbes d'une hauteur < à 20 cm) dans les exclos (sans cerf) et hors exclos (avec cerfs) sur les 4 sites forestiers à myrtilles de Nistos au bout d'une année d'exclusion des cerfs

(calculs effectués à partir de la moyenne des classes de recouvrement obtenues pour chaque placette échantillon – Le site Nistos 3 montre une tendance inverse résultant probablement de la grande hétérogénéité de la végétation autour de ce site)



¹ – Le Game Conservancy Trust est un organisme britannique privé, financé par des propriétaires et des gestionnaires de grands espaces naturels et territoires de chasse, pour réaliser des études visant à optimiser le potentiel cynégétique de ces territoires et à mettre en œuvre des mesures de conservation ou de développement des espèces sensibles ou à forte valeur patrimoniale.

Figure 3 – Biomasse moyenne (g de matière sèche/20 x 20 cm) de la callune et des plantes herbacées (< 20 cm et > 20 cm) dans les zones accessibles aux cerfs seuls (histogramme bordeaux) et dans les zones accessibles à la fois aux cerfs et aux troupeaux (histogrammes bleus) en automne sur les landes à callune et graminées



présence d'herbivores domestiques, les plants de myrtilles sont plus bas, la masse de leur système aérien et leur production de fruits sont plus faibles sur les massifs Oueil-Barousse (charge en bétail maximum, indice de présence de cerfs maximum) et de Bacanère-Burat (charge en bétail assez forte, indice de présence de cerfs minimum). Par contre, sur le massif de Melles-Boutx où la présence de cerfs est importante mais la charge en bétail

minimale, la lande à myrtilles est moins dégradée et plus productive.

Dans les conditions actuelles de densités, les troupeaux domestiques ont un plus fort impact négatif sur les landes à myrtilles que les populations de cerfs, l'association des peuplements d'ongulés rendant la situation encore plus défavorable.

Discussion

Les herbivores domestiques sont-ils en compétition avec les herbivores sauvages ?

Dans la littérature, des mécanismes de facilitation entre cerfs et vaches ont été suggérés par Gordon (1988), puis Grover & Thompson (1996), qui montrent que les cerfs utilisent davantage au printemps les sites alimentaires qui ont été précédemment pâturés par les vaches. D'autre part, les zones pâturées par les bovins en



Une vue de vaches en pâture dans des zones qu'elles partagent avec le cerf, mais aussi avec le grand tétras et la perdrix grise des Pyrénées...

hiver offrent une biomasse de graminées vertes plus importante au printemps que celles non pâturées (Gordon, 1988). Williams & Haynes (1995) ont aussi montré, dans le cas des estives dominées par la callune, que le pâturage par les vaches pouvait favoriser la présence de cerfs en facilitant leur accès aux graminées. Ces résultats ont été confirmés sur notre zone d'étude (massif d'Oueil-Barousse) où les GPS posés sur des individus ont montré que les cerfs sélectionnent préférentiellement les zones servant d'estive pour les vaches, alors qu'ils

évitent les zones d'estive à moutons et chevaux (Verheyden *et al.*, 2005).

Nos résultats suggèrent que la présence de bétail de mai à novembre dans les alpages pyrénéens permet d'augmenter à long terme la biomasse des graminées sur les estives dominées par la callune (comparativement aux zones sans herbivores domestiques). Dans ce cas, le pâturage conjugué des cerfs et des troupeaux domestiques réduit fortement à la fois la biomasse et le recouvrement de la myrtille et de la callune au profit des plantes herbacées, tandis que ces

Figure 4 – Recouvrement (% de surface) des herbacées (< 20 cm et > 20 cm) dans les zones accessibles uniquement aux cerfs et dans les zones accessibles à la fois aux cerfs et aux troupeaux en automne sur les landes à callune et graminées

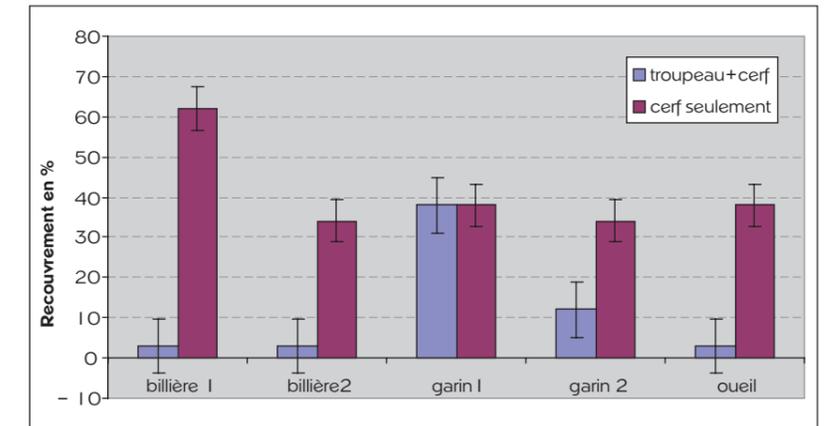
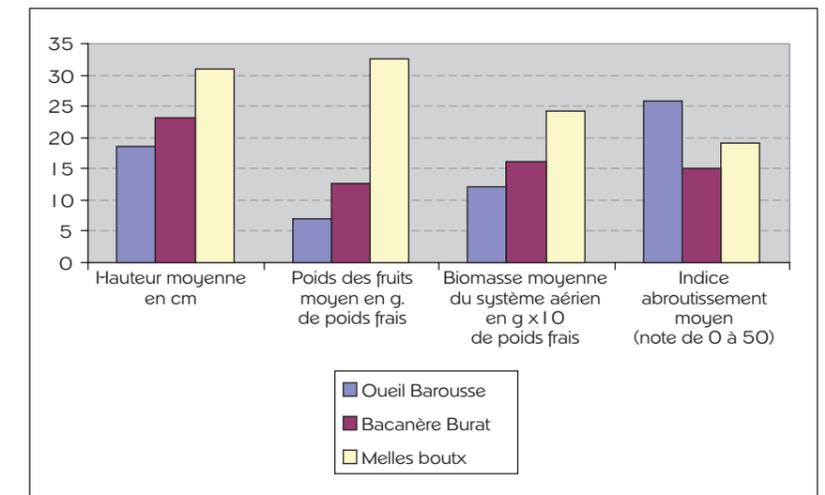


Figure 5 – Comparaison de la qualité des landes à myrtilles des trois massifs

Oueil-Barousse (charge en bétail forte, indice de présence cerf fort)
Bacanère-Burat (charge en bétail assez forte, indice de présence cerf faible)
Melles-Boutx (charge en bétail faible, indice de présence cerf moyen)



des jeunes pousses et limitait la proportion de matière lignifiée. Cependant, une consommation de plus de 40 % des tiges induisait une diminution de la productivité des callunes. D'autre part, ces auteurs ont aussi montré que la consommation de callune par les moutons était particulièrement favorisée par la fragmentation des tapis de callune et de graminées.

Nos résultats montrent que les populations de cerfs, dans les conditions actuelles de densité dans les Pyrénées, n'ont pas d'impact majeur sur les landes à callune et graminées qui sont les milieux les plus recherchés par les perdrix grises de montagne au moment de

la reproduction. Par contre, la charge en bétail – et d'autant plus lorsque se surajoute la présence du cerf – peut conduire à une dégradation de ces milieux favorables aux perdrix par une réduction drastique des semi-ligneux (myrtille et callune) et des herbacées hautes au profit des herbacées basses. Or, les perdrix grises exigent un couvert suffisant et un taux de recouvrement en petits ligneux plutôt élevé (supérieur à 40 % – Novoa *et al.*, 2002). Toutefois, Novoa *et al.* (1999) avaient montré que les plantes herbacées basses jouent aussi un rôle important dans l'alimentation de ce galliforme, en particulier en automne et en hiver ; et l'oiseau semble, selon nos résultats,



E. Ménoni/ONCFS

Une lande à callune, habitat de prédilection de la perdrix grise des Pyrénées dans la région étudiée, pâturée ici par bétail et cerfs en quantité raisonnable.

favorisé par les troupeaux domestiques. Il est donc probable que le pâturage conjoint par les herbivores domestiques et sauvages puisse aussi être un atout à long terme pour le développement de la perdrix grise de montagne, sous réserve que la charge pastorale et la densité des cerfs permettent une répartition harmonieuse des différentes strates végétales (Novoa, 1998).

Le pâturage des grands herbivores dans les zones à myrtilles est-il bénéfique ou néfaste au développement de ces formations végétales favorables au grand tétras ?

Les enclos placés dans des sous-bois à myrtilles propices au grand tétras ne permettent pas, au bout d'un an, de détecter un effet du cerf sur la biomasse et le recouvrement de la myrtille. Il est possible qu'il faille plusieurs saisons de végétation pour mettre en évidence une modification de la structure végétale dans ces milieux. Il est donc indispensable que ce dispositif soit maintenu durant quelques années encore, afin de détecter un éventuel effet à moyen terme. Toutefois, les résultats issus de la

comparaison de l'état de la myrtille en lisière supérieure de l'étage forestier dans les trois massifs confirment que le cerf ne saurait être accusé seul d'une dégradation excessive des tapis de myrtilles. Par contre, un abroustissement marqué peut être observé en cas de forte charge pastorale et de forte densité de Cerfs. Des compromis dans les mesures de gestion des estives et des populations de cerfs sont donc nécessaires pour maintenir la qualité des tapis de myrtilles, conformément aux termes du plan de restauration du grand tétras en France (Ménoni, 1994). De telles mesures ne peuvent être instaurées sans envisager une approche globale, prenant en compte l'ensemble du peuplement d'herbivores.

Conclusion

Ce travail, initié en 2003, met l'accent sur la complexité des interactions entre herbivores sauvages et domestiques, et de l'effet de ces interactions sur les formations végétales dont dépendent d'autres espèces animales. Cette complexité souligne le besoin d'études à développer sur

cette problématique et notamment en montagne où les peuplements d'herbivores sauvages sont en pleine explosion depuis une décennie, alors que les peuplements d'herbivores domestiques sont plutôt en régression.

Des rapprochements entre les résultats de cette étude et ceux qui seront obtenus dans le cadre du programme « herbivorie », mené dans le massif des Bauges en Savoie/Haute Savoie, permettront une approche plus globale de ces phénomènes d'interaction entre grands herbivores et formations végétales.

Remerciements

Ce travail a été soutenu par les Chambres départementales d'agriculture (65 et 31), la DDAF 31, et le Service d'utilité agricole inter-chambre d'agriculture. Ce projet a été cofinancé par le Conseil régional Midi-Pyrénées et l'Union européenne. Nous tenons aussi



B. Bellon

Au vu de cette étude, des compromis dans les mesures de gestion des estives et des populations de cerfs sont à envisager pour maintenir la qualité des tapis de myrtilles, composants essentiels de l'habitat de reproduction du grand tétras.

à remercier tous ceux qui se sont physiquement impliqués sur le terrain pour cette partie du projet et notamment Serge Rumeau (ONF), Pierrick Touchet et Julien Argéryades, Frédéric Michau, Guillaume Leblanc et Stéphanie Ghienna (stagiaires ONCFS).

Bibliographie

- Baines, D., Sage, R. B & Baines, M. M. 1994. The implication of red deer grazing to ground vegetation and invertebrate communities of scottish native pinewoods. *J. Appl. Ecol.* 31 : 776-783.
- Gordon, I. J. 1988. Facilitation of red deer grazing by cattle and its impact on red deer performance. *J. Appl. Ecol.* 25 : 1-10.

- Grover, K. E. & Thompson M. J. 1986. Factors influencing spring feeding site selection by elk in the Elkhorn Mountains, Montana. *J. Wildl. Manag.* 50 : 466-470.
- Lescouret, F., & Génard, M. 1993. Habitat relationships of the pyrenean gray partridge. *Journal of range management* 46 : 289-295.
- Ménoni, E. 1994. Plan de restauration du grand tétras (*Tetrao urogallus*) en France. *Gibier Faune Sauvage - Game & Wildlife* 11 : 159-202.
- Novoa, C., Aebischer N. & Landry P. 2002. Upland habitat use by Pyrenean grey partridges during the breeding season. *Wildlife Biology* 8 : 99-108.
- Novoa, C. 1998. La perdrix grise dans les Pyrénées Orientales, utilisation de l'habitat, éléments de démographie, inci-

- dence des brûlages dirigés. Thèse Doct. Univ. Paris VI : 200 p.
- Novoa, C., Garcia Gonzalez, R. & Aldezabal, A. 1999. Le régime alimentaire automnal de la perdrix grise (*Perdix perdix hispaniensis*) dans les Pyrénées Orientales. *Revue Ecol. (Terre & Vie)* 54 : 149-166.
- Storch, I. 1993. Habitat requirements of capercaillie. *Proceedings of the 6th International Grouse Symposium*, Udine, Italy, World Pheasant Association, Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica.
- Verheyden, H., Ménoni E., St Hilaire, K. & Constantin, E. 2005. Relation du cerf et du milieu en Pyrénées centrales. Rapport final. Toulouse, INRA-CEFS/FDC 31/ONCFS, CNERA Faune de Montagne/ONF/CRPF Midi-Pyrénées. 47 p. + ann. ■