

La perdrix rouge et le lièvre ibérique dans les oliveraies du sud de l'Espagne

Perspectives de gestion de ce type d'habitat

Jesús Duarte *
J. Mario Vargas *

** Université de Málaga (Espagne). Faculté des Sciences, Département de Biologie animale*



Les oliveraies du sud
de l'Espagne sont
désormais cultivées
de manière intensive.

Perdrix rouge
et lièvre ibérique
réagissent différemment
à cette modification
des pratiques agricoles.



Vue aérienne de l'olivieraie.

LA PERDRIX ROUGE (*Alectoris rufa*) est une des espèces de gibier les plus prisées du chasseur andalou avec le lapin de garenne (*Oryctolagus cuniculus*) et le lièvre ibérique (*Lepus granatensis*). La perdrix est un oiseau de paysages ouverts typiques des agro-systèmes méditerranéens. Elle subit une régression marquée dans toute l'Espagne, due principalement à la perte de qualité et la destruction de l'habitat, essentiellement en raison de l'intensification de l'agriculture (Lucio et Purroy, 1992). Néanmoins, le lièvre ibérique, bien qu'en régression au nord de l'Espagne, connaît une croissance démographique spectaculaire dans les campagnes de la moitié sud de la péninsule Ibérique.

L'olivieraie, habitat de la perdrix rouge

L'olivieraie est une culture arborescente occupant environ 1,3 million d'hectares soit 39,38% de la superficie totale cultivée, superficie comparable à celle des espaces naturels protégés de cette région.

Actuellement, l'olivieraie est une culture très productive et rentable, soumise à un processus accéléré d'intensification agricole. Des interventions ont lieu toute l'année (figure 1) à la différence des traitements saisonniers caractérisant la majorité des cultures herbacées. Bien que l'époque des travaux varie selon la région et la climatologie, la présence de certains types de traitement est constante durant tout le cycle annuel. Cette situation indique qu'il s'agit d'un milieu complètement anthropisé, très éloigné des conditions naturelles. Aucune de ces interventions n'est bénéfique à la perdrix (tableau 1). Toutes ont un impact, plus ou moins important selon le moment du cycle de la perdrix où elles s'effectuent.

Figure 1 : Calendrier annuel des opérations agricoles dans l'olivieraie étudiée.

	Janv	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Dec
Travaux dans les allées												
Récolte des olives												
Taille des branches												
Application phytosanitaire												
Taille des branchages												
Herbicides post-émergence												
Binage des pieds												
Coupage des pousses												
Brûlage des pousses												
Roulage												
Herbicide pré-émergence												
Epandage d'engrais												

Tableau 1 : Impact des travaux agricoles de l'oliveraie sur la perdrix rouge.

Travaux	Fonctions	Effet	Impact
Entretien des allées	Elimination mécanique de la végétation dans les allées (entre les arbres)	Négatif	Réduit l'alimentation et la couverture. Facilite la prédation et est cause de mort directe des femelles. Rend les recensements difficiles
Récolte des olives	Récolter le fruit	Nul	
Taille des branches	Favoriser la production	Négatif	Création de pièges potentiels pour les nids
Applications de produits phytosanitaires	Rendre l'arbre sain	Négatif	Intoxications potentielles Réduction d'aliments disponibles
Taillages de branches	Eliminer les branches taillées	Négatif	Détruit les nids
Herbicides pour la post-émergence	Eliminer chimiquement la végétation de l'arbre	Négatif	Altère le microhabitat de nidification et facilite la prédation
Béchage des pieds	Eliminer mécaniquement la végétation de l'arbre	Négatif	Altère le microhabitat de nidification et facilite la prédation. Cause de mort directe de femelles
Elimination des nouvelles pousses	Eliminer les nouvelles pousses de l'arbre	Négatif	Elimine la complexité structurelle des arbres Altère le microhabitat de nidification
Brûlage des pousses	Brûler les pousses coupées	Négatif	Elimine le refuge temporaire
Roulage	Lisser le sol autour de l'arbre pour faciliter la récolte	Nul	
Herbicide pré-émergence	Eliminer chimiquement la végétation de l'arbre	Négatif	Elimine couverture et aliment
Epandage d'engrais	Améliorer la fertilité du sol	Nul	



Jesús DUARTE - Droits réservés

L'exploitation intensive de l'oliveraie limite le succès de reproduction de la perdrix rouge.

La dynamique des populations de perdrix dans l'oliveraie est conditionnée par le calendrier des travaux agricoles, surtout pour ce qui est de son succès reproducteur. Un suivi de la démographie et du succès reproducteur d'une population de perdrix est effectué depuis 1995 à "La Camorra". Ce terrain d'étude comprend 954 ha d'oliveraie homogène et continu, associée à des parcelles de céréales et de tournesols très représentatives de la campagne andalouse où la chasse est autorisée. Il est située dans la région d'Antequera (province de Málaga au sud de l'Espagne) (figure 2) dans laquelle il n'y a pas de repeuplement en perdrix.

Les pertes de nids, d'œufs et de poussins de perdrix au cours des trois années d'étude sont représentées en figure 3. En raison du faible succès reproducteur, l'exploitation cynégétique n'est soutenable que si la pression de chasse reste faible. Cette situation de faible pression cynégétique n'est pas habituelle dans la majorité des oliveraies où la chasse est autorisée. Le repeuplement en perdrix d'élevage est d'ailleurs devenu la manière la plus habituelle de maintenir le rythme d'exploitation cynégétique.

Les pertes d'œufs et de nids furent très constantes au cours de ces trois ans. L'amélioration de la survie des poussins en 1996 par rapport à 1995 tient à la présence de pluies succédant à plusieurs années de sécheresse. En 1997, les pertes de poussins augmentèrent en raison de gros orages d'été qui se sont produits dans la zone étudiée.

Figure 2 : Zone d'étude.
La province de Málaga et la région d'Antequera sont signalées.



Figure 3 : Importance des pertes de nids, d'œufs et de poussins de perdrix rouge entre 1995 et 1997 dans l'oliveraie du site d'étude de «La Camorra».
Dates obtenues après l'éclosion entre juin et septembre.

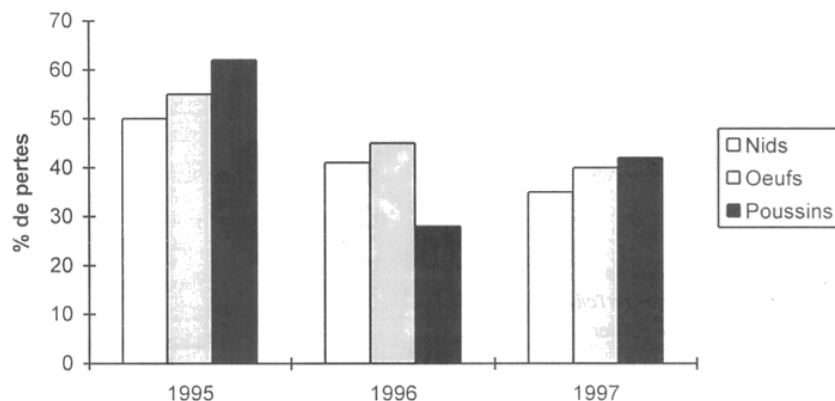
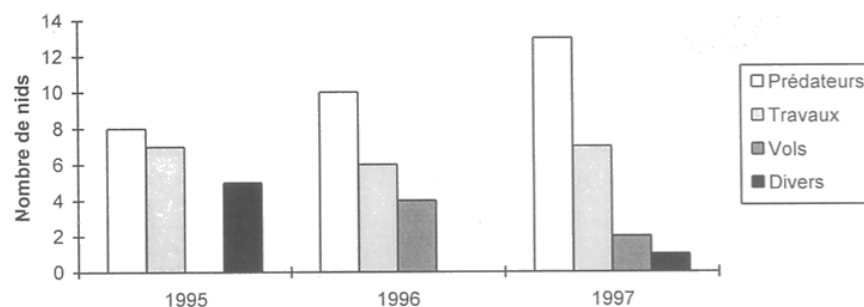




Figure 4 : Causes de pertes de nids de perdrix rouge entre 1995 et 1997 dans l'olivieraie du site d'étude de «La Camorra».



Les causes des pertes de nids (figure 4) ont directement ou indirectement rapport aux travaux agricoles. La cause principale est la prédation, induite dans la majorité des cas par les travaux agricoles. Elle est due pour l'essentiel aux prédateurs généralistes anthropophiles (figure 5). Le principal prédateur de poussins est le busard cendré (*Circus pygargus*) qui profite des grandes superficies dépourvues de végétation dans l'olivieraie.

De nombreux nids sont écrasés par les tracteurs ou par les machines agricoles au cours des travaux. D'autres se retrouvent à découvert au moment de l'élimination chimique ou manuelle de la végétation herbacée. Dans ce dernier cas les travaux agricoles de l'olivieraie altèrent le micro habitat choisi par la perdrix pour y installer son nid. Cette perturbation implique soit l'abandon, soit de demeurer à découvert, porte ouverte à la prédation (figure 6).

Sur un total de 111 nids contrôlés en 1996 et 1997, 87,2% étaient placés au pied des troncs d'oliviers ou sous les branchages, et 12,8% seulement dans les lisières (catégorie F de la figure 7), au bord des ornières ou des fossés de routes. Ces milieux linéaires sont facilement prospectés par les chiens et les chats qui fréquentent les champs (Ricci, 1992), et sont les principaux prédateurs de nids. De 75 à 92% des nids étaient situés à moins de 250 mètres d'une lisière. Ces données révèlent l'importance de l'olivieraie comme habitat de nidification de la perdrix et mettent en évidence combien son exploitation peut limiter le succès reproducteur de l'espèce.

Figure 5 : Prédateurs de nids de perdrix rouge entre 1995 et 1997 dans l'olivieraie du site d'étude de «La Camorra».

Les principaux carnivores sont le chien et le chat domestique ; le principal reptile est le lézard ocelé (*Lacerta lepida*), et parmi les rongeurs, le rat (*Rattus rattus*).

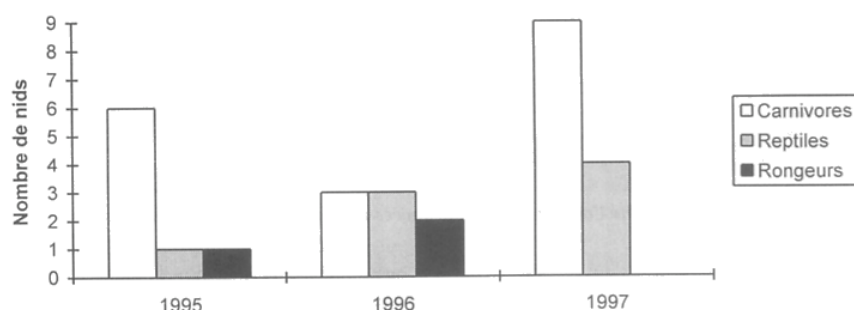


Figure 6 : Impact des travaux agricoles de l'olivieraie en matière d'altération de la couverture des nids de perdrix rouge dans l'olivieraie du site d'étude de «La Camorra».

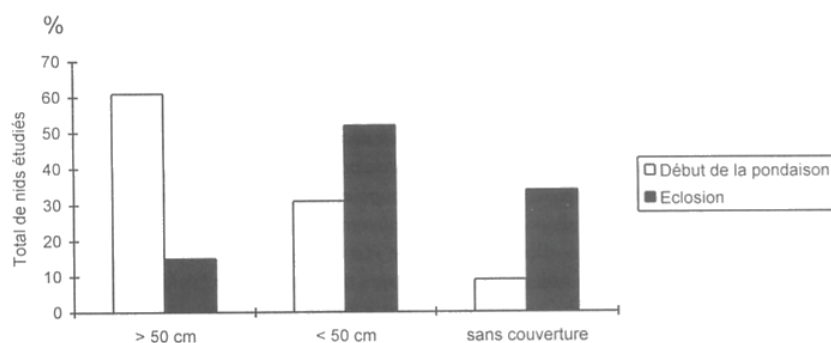
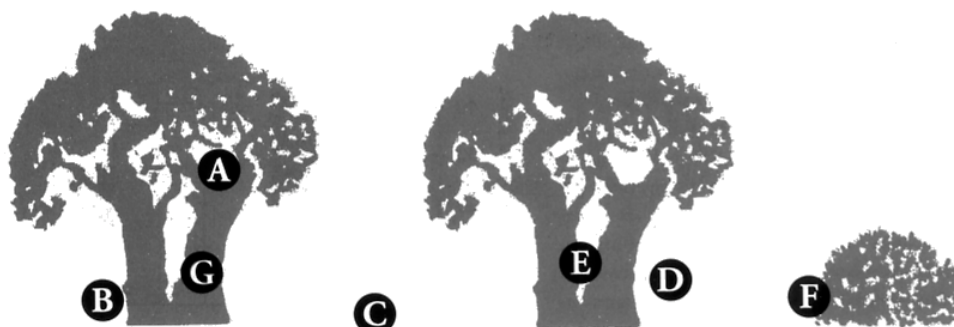


Figure 7 : Diverses situations de nidification de la perdrix rouge dans l'olivieraie du site d'étude de «La Camorra».

- A : sur le tronc
- B : à côté du tronc
- C : dans l'allée de l'olivieraie
- D : sous les branchages de l'olivier
- E : entre les troncs de l'olivier
- F : en lisière
- G : dans les ouvertures du tronc





Contre toute attente, l'oliveraie cultivée de manière intensive semble bénéficier au lièvre. La survie juvénile, en particulier, y est plus élevée.

J. Mario VARGAS - Droits réservés

Le lièvre ibérique dans l'oliveraie

La situation du lièvre ibérique diffère de celle de la perdrix rouge. Ces dix dernières années, une augmentation notable des effectifs a été notée dans les milieux agricoles du sud de l'Espagne. Cette tendance diffère de celle connue chez le lièvre européen (*Lepus europaeus*) ou même chez le lièvre ibérique dans des zones non agricoles ou de cultures extensives (tableau 2). Ce sont précisément les fortes densités de lièvres qui permettent le maintien de l'exploitation cynégétique dans de nombreuses oliveraies où la chasse est autorisée. Le lièvre est passé en tête des gibiers prélevés en raison du manque de perdrix et de lapins. Il est intéressant de noter que le prélèvement maximum autorisé est deux fois plus élevé pour le lièvre que pour la perdrix.

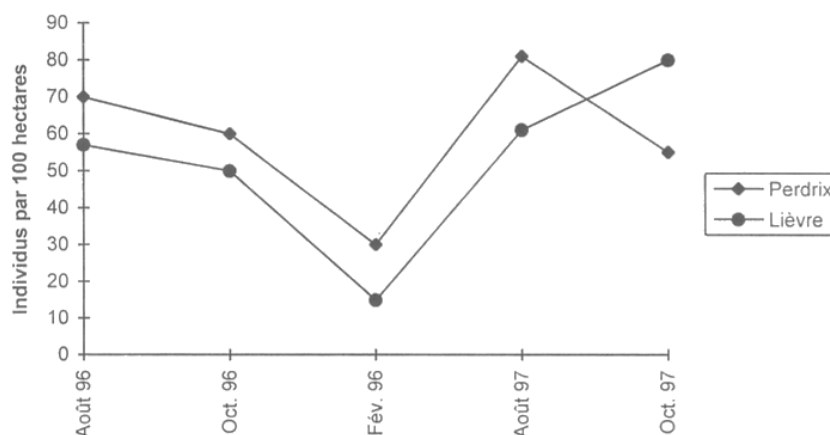
Avant l'ouverture de la chasse, la densité de lièvres à "La Camorra" était de 50 lièvres/100 ha en octobre 1996 et de 80 lièvres/100 ha en octobre 1997 (figure 8). Ces densités ont été calculées à partir de recensements par battues-échantillons sur une superficie de 130 ha, auxquelles ont pris part 30 à 50 personnes.

Au nord de la péninsule Ibérique, la diminution des effectifs de lièvre ibérique fut attribué à divers facteurs parmi lesquels on peut mentionner, par ordre d'importance : une pression cynégétique excessive, le braconnage, l'altération de l'habitat (reboisement, diminution de l'élevage extensif et abandon de pâturages), les maladies, les traitements phytosanitaires, les accidents et la mécanisation agricole (Ballestros *et al.*, 1996). Le lièvre européen souffre également d'un déclin progressif causé par l'altération de l'habitat et les changements dans les pratiques agricoles et l'élevage.

Tableau 2 : Densités maximales de lièvres ibériques (individus par cent hectares) en période de chasse (octobre), en fonction de l'habitat.

Densité	Habitat	Source
79,8	Oliveraie	Duarte et Vargas (non publié)
22,1	Cultures intensives non irriguées	López <i>et al.</i> (1996)
12,2	Cultures intensives non irriguées	De la Calzada et Martínez (1994)
5,8	Cultures extensives non irriguées	De la Calzada et Martínez (1994)
5,0	Cultures extensives non irriguées	Rodríguez <i>et al.</i> (1997)

Figure 8 : Evolution de la densité de perdrix rouge et de lièvre ibérique estimée au moyen de battues de recensement dans la zone étudiée.



Effectifs de lièvres en augmentation

Tous ces facteurs existent également dans l'oliveraie andalouse. Néanmoins, les effectifs sont en hausse malgré la pression cynégétique à laquelle ils sont soumis (figure 9). Durant la saison 1995-1996, les prélèvements de lièvres ont été trois fois plus importants que ceux de perdrix. Lors de la saison 1996-1997, 60,8% du total des effectifs présents en automne furent prélevés. L'abondance des lièvres sauve la saison pour bon nombre de chasseurs compte tenu du peu de perdrix et de la difficulté de la chasser dans l'oliveraie.

L'habitat occupé par le lièvre dans l'oliveraie est le plus anthropisé et le plus altéré possible, comme dans le cas de la perdrix, en raison des traitements appliqués à cette culture. Aucun bétail ni pâturage ne sont présents dans l'oliveraie et l'utilisation de produits phytosanitaires et d'herbicides est habituelle au cours du traitement de cette culture. L'indice de mécanisation est élevé, ce qui est normal pour une culture aussi intensive et productive. Les parcelles sont grandes et la végétation non cultivée peu abondante. Le nombre de lièvres accidentés sur les chemins ruraux autour de l'oliveraie étudiée est élevé. Il est fréquent d'en comptabiliser jusqu'à quatre dans un rayon de 15 kilomètres.

Lopez *et al.* (1996) cite un cas similaire de forte production de lièvres dans des agro-systèmes céréaliers intensifs du León (nord de l'Espagne). Ces auteurs constatent que l'abondance de lièvres ibériques a doublé entre 1991 et 1994 dans une culture intensive non irriguée alors qu'elle a diminué dans des cultures extensives. Dans ces cultures extensives, l'usage de pesticides est quasi inconnu, les parcelles sont petites et la végétation non cultivée abonde.

La survie juvénile est également plus importante dans les milieux de cultures intensives. Les auteurs font état d'une activité reproductrice en période de chasse.

Les expériences réalisées par cette équipe de recherche démontrent que dans le secteur étudié, la reproduction a lieu en pleine période de chasse et, finalement, pendant toute l'année. Au cours de la saison 1997 un échantillon de 137 lièvres (81 femelles et 56 mâles) fut examiné dans différents coteaux de chasse des provinces de Málaga et de Grenade. 46,9% des femelles portaient des embryons ou étaient allaitantes et 76,8% des mâles étaient en état de se reproduire.

Faute d'un examen plus rigoureux, des indices suffisants existent pour penser qu'une climatologie qui favorise la croissance de la

Figure 9 : Recensement de chasse pour 100 ha de la zone étudiée.

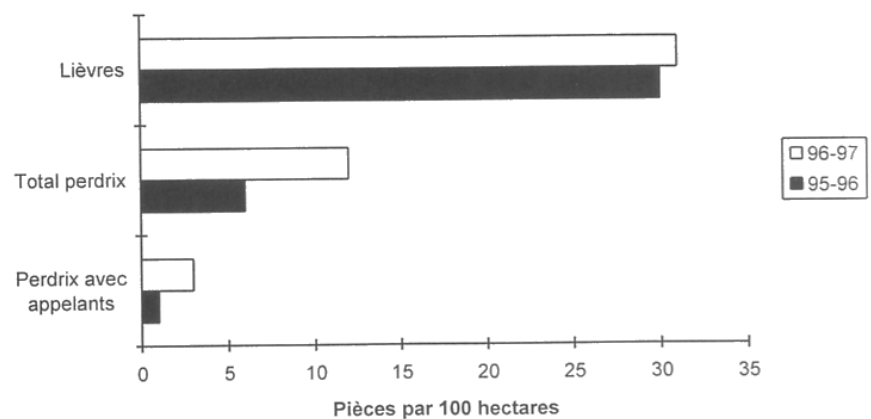
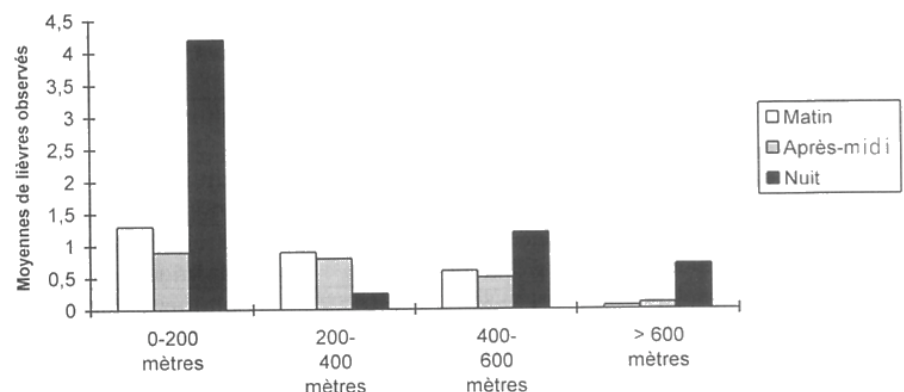


Figure 10 : Abondance moyenne de lièvre ibérique dans l'oliveraie du site d'étude de «La Camorra» (estimée par des observations nocturnes pendant toute l'année) en fonction de la distance entre une culture de tournesol et l'oliveraie.



végétation est un facteur activant la reproduction du lièvre. Conformément à cela, il devrait exister un arrêt estival de la reproduction coïncidant avec la période sèche du climat méditerranéen. La figure 8 montre que l'effectif augmente entre août et octobre 1997 mais pas entre août et octobre 1996. Cette augmentation coïncide avec la présence de pluies au cours de l'été 1997. Nos observations sur le terrain confirment la présence de lièvres en chaleur et de levrauts lors de l'été 1997. Si cette hypothèse se confirmait, une gestion plus rationnelle consisterait à réviser l'époque d'ouverture de la chasse pour qu'elle soit mieux adaptée au cycle biologique de l'espèce.

Les cultures intensives : l'habitat le plus favorable pour le lièvre

L'un des facteurs clé de la tendance actuelle de l'espèce paraît être l'utilisation de l'habitat : les zones agricoles intensivement traitées sont plus favorables que dans les zones à traitements extensifs. Cette observation est à l'opposé de ce qui se passe pour le lièvre européen et pour la perdrix rouge. Le manque de concurrence d'animaux d'élevage (Barnies *et al.*, 1983) dans les milieux intensifs, tout comme dans l'olivieraie, peut influencer sur la dynamique actuelle.

Les raisons de la production élevée rencontrée dans les milieux intensifs ne sont pas claires et requièrent une enquête minutieuse. On pourrait avancer l'hypothèse que le lièvre utilise ces systèmes intensifs de façon différentielle. De la Calzada et Martínez (1994) ont démontré que le lièvre ibérique utilise l'habitat en fonction du cycle annuel des cultures de céréales au nord de l'Espagne, en particulier vis à vis des traitements agricoles. L'activité agricole est continue dans l'olivieraie mais pas dans les cultures de céréales et de tournesol avoisinantes. L'olivieraie serait utilisée comme lieu de gîte, territoire de reproduction et zone d'alimentation. Les lièvres se rendent également dans les cultures avoisinantes pour y manger, surtout la nuit (figure 10).

Le lièvre préfère des cultures à cycles courts, avec plus d'une récolte par année (typique des milieux intensifs), où la végétation est adventive et le pâturage pas trop important. L'olivieraie favorise de telles conditions en raison des traitements du sol dont elle fait l'objet. Ainsi, l'utilisation massive de produits herbicides spécifiques, la fréquence d'application et les doses pourraient indirectement favoriser la reproduction ou les chances de survie et en conséquence le nombre de levrauts qui atteignent la maturité. Selon Saavedra (com. pers.), les composés agro-chimiques en général ont beaucoup évolué ces dix dernières années, leur toxicité tendant à baisser. La politique agricole communautaire a également provoqué un changement du dosage et de la fréquence de ces produits en fonction du rendement des cultures.

Dans une étude réalisée dans les forêts de la taïga canadienne, Sullivan (1994) a vérifié que pour *Lepus americanus*, une espèce de lièvre qui présente des cycles démographiques de dix ans, l'abondance est en rapport avec les interventions effectuées dans les forêts. Lors de ces interventions destinées à l'exploitation forestière, des herbicides sont appliqués et des éclaircies effectuées afin de faciliter la régénération.



La strate herbacée présente dans l'olivieraie crée un milieu favorable au lièvre.

Le type et la qualité de l'habitat qui entoure les forêts est aussi un facteur critique pour le maintien des populations de lièvres, dans la mesure où il existe un rapport direct entre les superficies en pâturage et les effectifs de lièvres. Au sein de la forêt, l'existence d'une strate herbacée et d'une couverture arborée qui favorise le pâturage est essentielle. La taille des arbres et l'application d'herbicides au cours de ces exploitations créent des éclaircies dans la forêt et aident la repousse de la strate herbacée.

La strate herbacée est toujours présente dans l'olivieraie en raison de la faible couverture arborée (densité des oliviers = 76,5 oliviers/hectare) et de l'inexistence des broussailles. Les traitements herbicides sont également une manière de favoriser la croissance d'autres types de végétation : celle pour lesquelles l'herbicide n'est pas toxique. Les herbicides sélectifs mettent à disposition des espèces résistantes des ressources complémentaires.

Des pratiques culturelles favorables au gibier, par exemple l'application d'herbicides sélectifs qui conservent une couverture végétale, aident au maintien de la chasse, revenu secondaire non négligeable pour l'oliveraie.



Perspectives de gestion dans l'oliveraie

Le fort taux d'érosion que subit l'oliveraie, principalement en raison du type de traitement du sol, est un problème supplémentaire. Ce taux se chiffre à plus de 80 tonnes de sol par hectare et par an (Pastor *et al.*, 1997). Ce problème a conduit à proposer des systèmes alternatifs d'exploitation dont certains peuvent s'avérer être des outils de gestion de l'habitat efficaces et dont l'application pourrait bénéficier, entre autres, à la perdrix.

La technique de favorisation de la couverture végétale dans l'oliveraie revient pratiquement à ne pas labourer le sol et à laisser pousser la flore sylvestre, en effectuant une sélection de graminées par l'application d'herbicides. Le propre cycle des graminées garantit qu'elles sèchent avant d'entrer en concurrence avec l'olivier. Un autre procédé consiste à réaliser une moisson chimique aux herbicides, avant que s'établisse une concurrence hydrique. Dans ce cas ultime, une partie de la surface est réservée (sans traitement) afin de produire des semences et régénérer la couverture les années suivantes de façon naturelle (Saavedra et Pastor, 1995 ; Saavedra, 1997).

Une alternative à la sélection d'une couverture de graminées naturelles consiste à planter de l'orge dans les allées, puis la moissonner chimiquement au début du printemps avant

qu'elle ne concurrence l'olivier en raison du besoin d'eau estival (Castro, 1994). Cette couverture rend le sol solide et évite les pertes d'eau par écoulements. En outre, cela améliore le degré d'infiltration de l'eau dans le sol et sa disponibilité, sans perturber la production de l'olivier (Pastor *et al.*, 1997).

Dans un système comme dans l'autre, on obtient une couverture végétale vive en automne-hiver qui offre protection et alimentation à la perdrix. Les expériences préliminaires suggèrent que la diversité et la biomasse d'arthropodes est plus abondante et la densité des perdrix plus élevée dans les oliveraies où ces techniques sont appliquées, par rapport aux oliveraies traditionnelles.

Les couvertures végétales dans l'oliveraie augmentent la complexité structurale du milieu et l'abondance saisonnière de certains types d'aliments, diminuant ainsi les interventions agricoles. Lorsque la couverture végétale est permanente, le succès de reproduction est augmenté (Valera *et al.*, 1997). Néanmoins, il reste à vérifier l'influence qu'aurait cette couverture sur les densités de prédateurs et sur le niveau de prédation des nids, sur l'abondance des lièvres et sur la structure du reste de la communauté.

La base de ces nouvelles techniques de traitement des sols est une utilisation d'herbicides à faible impact. Cette méthode est utilisée avec succès depuis plusieurs années dans la gestion des espaces naturels au Canada. Sullivan

(1996), après avoir analysé divers paramètres physiologiques, les taux de survie et de croissance de *Lepus americanus*, n'a pas trouvé de différence entre les parcelles traitées avec un glyphosate et celles non traitées ; il constatait même, que plus de lièvres atteignaient l'âge adulte dans les parcelles traitées. Runciman et Sullivan (1996) et Sullivan *et al.*, (1997) n'ont pas, non plus, trouver de différences significatives en matière d'abondance, de diversité et autres paramètres démographiques (taux de survie et de croissance) entre les communautés de micro mammifères de ces parcelles. Eschholz *et al.* (1996) vont même jusqu'à préciser que l'utilisation du glyphosate est bénéfique à certaines espèces d'herbivores tel que l'élan, car il crée des zones d'éclaircies en contrôlant les repousses et permettant ainsi la régénération des pâturages.

L'implantation de ce type de traitement des sols dans l'oliveraie andalouse paraît s'imposer peu à peu. La chasse constitue un rendement secondaire de l'oliveraie pouvant s'avérer compatible à l'exploitation principale. Il s'agit d'une bonne opportunité de conjuguer les intérêts des agriculteurs et des chasseurs, si souvent en conflit, pour un bénéfice mutuel. Il est à présent nécessaire de mettre à exécution des programmes de recherche évaluant l'impact réel de ce type de traitement du milieu pour les principales espèces gibier qui vivent ensemble dans l'oliveraie.

Bibliographie

Ballesteros F., Benito J. L. et P. González-Quirós (1996) - Situación de las poblaciones de liebres en el norte de la península ibérica. *Quercus*, 128 : 12-17.

Barnes R. F. W., Tapper S. C. et J. Williams (1983) - Use of pastures by brown hares. *J. Appl. Ecol.*, 20 : 179-185.

Castro J. (1994) - Control de erosión en cultivos leñosos con cubiertas vegetales vivas. Tesis Doctoral. ETSIAM, Universidad de Córdoba.

De la Calzada E. et F.J. Martínez (1994) - Requerimientos y selección de hábitat de la liebre mediterránea (*Lepus granatensis* Rosenhauer, 1856) en un paisaje agrícola mesetario. *Ecología*, 8 : 381-394.

Eschholz W. E., Servello F. A., Griffith B., Raymond K. S. et W.B. Krohn (1996) - Winter use of glyphosate-treated clearcuts by moose in Maine. *J. Wildl. Manage.*, 60(4) : 764-769.

López J. M., Hernández A., Purroy F. J. et J.L. Robles (1996) - Datos sobre la biología de la reproducción de la liebre ibérica (*Lepus granatensis* Rosenhauer, 1856) en agrosistemas cerealistas de la provincia de León (NW de España). *Revista Forestal*, 9(1) : 49-60.

Lucio A. J. et F.J. Purroy (1992) - Red-legged partridge (*Alectoris rufa*) habitat selection in northwest Spain. *Gibier Faune Sauvage*, 9 : 417-429.

Pastor M., Castro J., Humanes M. D. et M. Saavedra (1997) - La erosión y el olivar: cultivo con cubierta vegetal. Comunicación I+D Agroalimentaria 22/97, Dirección General de Investigación y Formación Agraria, Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía. 24 pp. Sevilla.

Ricci J. C. (1992) - Situación de la perdiz roja en Francia. Gestión y reconstitución de las poblaciones. Nidificación y predación. En: *La perdiz roja. Gestión del hábitat*. Fundación La Caixa, Ed. AeDos, pp. 117-139.

Rodríguez M., Palacios J., Martín J. A., Yanes T., Martín P., Sánchez C., Navesco M. A. et R. Muños (1997) - La liebre. Ediciones MundiPrensa, Madrid, 160 pp.

Runciman, J. B. et T.P. Sullivan (1996) - Influence of alternative conifer treatments on habitat structure and small mammal populations in south central british columbia. *Can. J. For. Res.*, 26(1) : 2023-2034.

Saavedra M. (1997a) - Cubiertas vegetales y agricultura de conservación: implantación y manejo en cultivos leñosos. *Actas del Congreso Nacional de Agricultura de Conservación y Medidas Agroambientales*, Burgos, pp. 35-41.

Saavedra M. (1997b) - Instalación de una cubierta vegetal de *Hordeum murinum* en olivar. *Actas del Congreso 1997 de la de la Sociedad Española de Malherbología*, pp. 307-312.

Saavedra M. et M. Pastor (1995) - Cobertura de especies gramíneas autóctonas en olivar: diseño de una técnica de implantación y manejo. *Actas del Congreso 1995 de la Sociedad Española de Malherbología*, pp. 175-180.

Sullivan T. P. (1994) - Influence of herbicide-induced habitat alteration on vegetation and snowshoe hare populations in sub-boreal spruce forest. *J. Appl. Ecol.*, 31 : 717-730.

Sullivan T. P. (1996) - Influence of forest herbicide on snowshoe hare population dynamics: reproduction, growth and survival. *Can. J. For. Res.*, 26(1) : 112-119.

Sullivan T. P., Sullivan D. S., Lautenschlager R. A. et R.G. Wagner (1997) - Long-term influence of glyphosate herbicide on demography and diversity of small mammal communities in coastal coniferous forest. *Northwest Science*, 71(1) : 6-17.

Valera F., Rey P. J., Sanchez-Lafuente A. M. et J.M. Alcantara (1997) - Efecto de los sistemas de laboreo sobre las aves. In: *Agricultura de Conservación: Fundamentos Agronómicos, Medioambientales y Económicos*. García L. et P. Gonzales (eds.), pp. 225-242., Córdoba.

Vargas J. M. et M. Cardo (1996) - El declive de la perdiz roja en el olivar. *Trofeo*, 317 : 23-27.

Remerciements

Nous souhaitons remercier Dominique Pépin, Jean-Claude Ricci et Milagros Saavedra de leurs précieux commentaires et suggestions lors de la version préliminaire de ce manuscrit.



Jean-Bernard PUCHALA - ONC