

Peut-on prédire les densités

de perdrix grise dans les plaines de grande culture ?



P. Major/ONCFS

L'aménagement de l'habitat des plaines de grande culture pour les rendre plus favorables à la faune sauvage – qui y a fortement décliné ces dernières décennies – est un souci constant de la part des gestionnaires. Ils ont donc une attente forte de préconisations, notamment pour favoriser la perdrix grise qui est une espèce emblématique de ce milieu. Cet article présente un bilan illustré de l'analyse des corrélations observées entre la densité des perdrix et les caractéristiques de leur habitat¹. Les résultats montrent que des vérités de bons sens, basées sur la connaissance de l'écologie de l'espèce, ne sont pas si simplement « validées » sur le terrain.

**Elisabeth Bro¹,
Florence Meynier²,
Laurent Sautereau³,
François Reitz¹**

¹ ONCFS, CNERA Petite faune sédentaire de plaine
– Saint-Benoist, Auffargis.

² Stagiaire DEA à l'ONCFS – Université Paris VI.

³ Fédération Départementale des Chasseurs de l'Oise.

Aménager l'habitat des plaines cultivées pour les rendre plus accueillantes aux perdrix grises est un souci des

¹ – Ce travail a fait l'objet d'un mémoire de diplôme d'études approfondies (DEA) en 2004 à l'Université Pierre et Marie Curie (Paris VI). Le lecteur désireux d'obtenir plus de détails s'y reportera.

gestionnaires depuis de nombreuses années. L'objectif recherché est d'améliorer la capacité d'accueil des terrains pour augmenter les densités de couples reproducteurs et/ou améliorer le succès de la reproduction. La capacité d'accueil étant le nombre de couples puis de nichées qu'un terrain peut théoriquement accueillir, en fonction de la quantité et de la répartition dans l'espace des ressources nécessaires aux animaux au cours des différentes saisons : abris, sites de nidification, nourriture...

Afin de pouvoir préconiser des aménagements pertinents, de nombreux travaux ont été conduits depuis les années 1980 pour identifier les caractéristiques de l'habitat les plus favorables aux perdrix. Des analyses de corrélation entre les densités

de perdrix et les caractéristiques de leur habitat ont notamment été effectuées (voir l'**annexe I** en fin d'article). L'objectif de cette approche est d'identifier les facteurs expliquant potentiellement les fortes densités, pour les proposer en tant que mesures d'aménagement dans des secteurs à plus faibles densités.

Prédire les potentialités d'un territoire

Un autre intérêt possible de ce type d'analyse est de prédire la potentialité d'accueil d'un terrain, connaissant ses caractéristiques. Dans les années 1970-1980, l'objectif de ce type d'études était d'identifier les régions ou les terrains que l'on jugeait déficitaires en perdrix

par rapport à une capacité d'accueil théorique, pour mener des opérations de reconstitution de population afin d'enrayer le déclin des perdrix (cf. Bro & Mayot, 2006). Le développement de la gestion des populations sauvages à partir du milieu des années 1980 a incité à prolonger cette démarche, notamment dans le but de définir des objectifs de densité en rapport avec la qualité des habitats.

Ce type d'études a connu un regain d'intérêt à partir des années 2000, que ce soit dans le même contexte de repeuplements ou dans le cadre plus général de la mise en œuvre de politiques cynégétiques liées à l'élaboration des schémas départementaux de gestion cynégétique (Gauthier, 2005). Dans les deux cas, il s'agit d'identifier les territoires où il paraît judicieux de concentrer les efforts de gestion, tant humains que financiers, parce que les espoirs de bons résultats y sont les plus grands.

Ces raisons nous ont conduit à aborder à nouveau cette problématique, en combinant d'une part des analyses de données et d'autre part une synthèse bibliographique (**annexe 1**). Nous disposons pour ce faire d'un jeu de données présentant des qualités qui nous permettent de pousser l'analyse plus loin que par le passé, notamment en prenant en compte les spécificités agricoles régionales – et donc de proposer éventuellement des préconisations plus adaptées localement. Il est vrai néanmoins que les modèles restent surtout centrés sur la région Centre, la Beauce en particulier (**tableau 1**) ; ils mériteraient d'être étendus à d'autres régions comme la Normandie, la Picardie ou encore le Nord-Pas-de-Calais.

Influence des différentes composantes de l'habitat

Assolement

En dehors des situations extrêmes, quelques résultats locaux

Il est indéniable que l'assolement a un effet sur les densités de perdrix. Toutefois, cet impact a été caractérisé dans des situations particulières, souvent préoccupantes – cf. ci-dessous (luzerne, maïs). En dehors de ces contextes « blocs de culture », il est presque toujours possible de mettre en évidence des relations significatives, positives ou négatives, entre les densités

Tableau 1 – Données d'études *Perdrix* utilisées dans ce travail

Région agricole	Territoire	Source de données	Nombre d'échantillons	Surface recensée (ha)	Densité moy (min-max)	Assolement
Champagne crayeuse	GIC de la Barbuise	FDC 10+ONC (1995-1997)	7 zones	2 200	18 (9 - 33)	
Champagne berrichonne	GIC Moulon	FDC 18 (1998-2000)	16 carrés	1 220	6 (2 - 13)	
Grande beauce	GIC Nan/Laye	FDC 45+ONC (1995-1997)	9 communes	5 060	23 (14 - 28)	
Petite beauce	GIC de Champigny	FDC 41+ONC (1987-1988)	20 carrés	2 000	16 (7 - 26)	
Beauce chartraine	Plusieurs territoires	Sautereau (2000-2001)	8 territoires	200 à 800	30 (9 - 52)	
Boischaud	GIC Boischaud N	FDC 18 (1998-2000)	8 carrés	80	2 (1 - 13)	



de perdrix et la présence d'une culture particulière : betteraves, pois, légumes, luzerne, colza ou encore maïs. Toutefois, ces effets semblent ponctuels (c'est-à-dire spécifiques aux terrains) parce qu'aucune tendance générale ne se dessine. Par exemple, un effet positif des betteraves sur la densité de perdrix n'a été observé qu'en Beauce chartraine, même chose pour les pois en Petite Beauce.

La perdrix grise est inféodée aux céréales à paille

Les plus fortes densités de perdrix se rencontrent dans la plaine céréalière, c'est ce qu'ont montré Ricci & Garrigues (1986) en comparant des terrains contrastés en termes d'habitat (grande culture – herbages). Aujourd'hui encore, les fortes densités de perdrix coïncident avec la plaine de grande culture. Toutefois, au sein de cet habitat de prédilection, nous n'avons pas mis en évidence de relation particulière entre l'abondance des perdrix et celle des céréales dans l'assolement (de 20 à 70 %). En revanche, l'importance des céréales à paille pour la perdrix grise a été clairement soulignée en polyculture-herbage, habitat plus marginal pour l'espèce (Lartiges, 1984 ; Ranoux, 1998).

Certaines cultures comme la luzerne sont des pièges attractifs

La luzerne est apparue comme un facteur positif sur un site où elle représentait une faible proportion de la SAU (Champagne berrichonne, 0-2 % de la SAU), négatif sur un site où elle était présente sur une plus

grande surface (Champagne crayeuse, 3-13 %) et sans effet particulier sur un site où elle était présente en proportion intermédiaire dans l'assolement (Grande beauce, 0-8 %). Cette culture est un exemple typique de couvert attractif susceptible d'être un « piège ». La luzerne cantonne les perdrix grises au printemps en leur fournissant nourriture et sites de nidification (cf. Birkan, 1977). Toutefois, les performances du machinisme et les coupes répétées rendent ce couvert défavorable à la reproduction (cf. Barbier, 1979). Dans certains cas, la destruction des pontes peut néanmoins être limitée grâce à de gros efforts de sauvetage de nids.

Et les prairies ?

Pour ce qui est des prairies, force est de constater que les densités sont faibles actuellement dans les milieux herbagers. La raison est probablement indirecte car la prairie est en soi un milieu ouvert permanent, proche par son aspect du milieu de vie originel des perdrix.

En plaine de grande culture, les prairies artificielles procurent des sites de nidification recherchés selon Birkan (1977), simplement utilisés en fonction de leur abondance relative dans l'assolement selon d'autres études. Les nids situés dans les cultures fourragères souffrent cependant d'un fort taux d'échec du fait du mode d'exploitation par fauchage précoce et répété (cf. ci-dessus). Quant aux parcelles de prairies pâturées, elles sont évitées par les perdrix pour nidifier (Bro, 1998).



E. Bro / ONCFS

Monoculture de maïs et de céréales associée à de très grandes parcelles peu favorables à la perdrix grise (Alsace, Champagne berrichonne). On se situe cependant dans des cas relativement extrêmes.

Dans un contexte plus herbager, le maillage plus ou moins dense de haies ou de bois fermant le milieu ou encore les conditions climatiques plus humides peuvent être les vrais facteurs défavorables à la perdrix, plutôt que la prairie en tant que telle. Toutefois, sur un terrain pour moitié herbager (et relativement boisé) et pour moitié céréalier en Allemagne, Kaiser (1998) donne un taux de survie plus faible en fin d'hiver pour les oiseaux qui fréquentent les herbages, possiblement – comme cela a été démontré dans d'autres systèmes – parce que ce type de couvert est plus riche en micro-

mammifères et constitue un secteur de chasse privilégié par les prédateurs.

Maïs : danger en monoculture, intéressant en proportion modérée

Le maïs en monoculture est une véritable catastrophe pour la perdrix grise. En Alsace par exemple, l'espèce a fortement décliné au fur et à mesure que le maïs a représenté une part de plus en plus grande de l'assolement (Delacour, 1989) ; aujourd'hui, elle est peu présente dans cet habitat. Cela dit, on n'a pas observé d'effet négatif à proportion plus faible (jusqu'à 20 % de la sole) et une corrélation positive a même

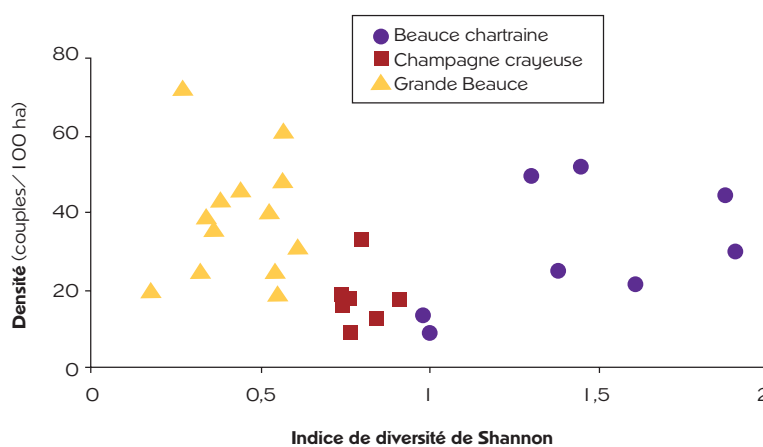
été mise en évidence en Champagne crayeuse. Le maïs est défavorable pour la nidification et le nourrissage, mais c'est un bon couvert après moisson et sa culture crée des ruptures d'assolement avec les cultures d'hiver (notamment des lisières de céréales).

Diversité des cultures : pas d'effet systématique

Nous avons cherché à vérifier si les densités de perdrix se rencontraient toujours sur les terrains les plus diversifiés. Nos résultats sont nuancés comme le montrent les exemples de la **figure 1**. Les assolements peu diversifiés correspondent le plus souvent à des densités faibles de perdrix, mais l'inverse n'est pas nécessairement vrai : un assolement plus diversifié n'est pas synonyme de fortes densités.

Figure 1 – Quelques exemples de relations entre la densité de perdrix au printemps et la diversité culturelle

(indice de Shannon qui combine le nombre de cultures différentes et leurs proportions respectives dans l'assolement)



N.B. : ne pas comparer les 3 terrains entre eux car les classes de cultures ne sont pas identiques

Caractéristiques du parcellaire

Éléments de lisières

Le rôle des lisières a été souligné à de nombreuses reprises lors d'études sur l'utilisation de l'habitat par la perdrix, en particulier pour la nidification (Reitz *et al.*, 1999). Notre approche par corrélation n'a pas mis en évidence de relation convaincante entre l'abondance des perdrix et l'abondance des lisières, que ce soit au printemps (entre les cultures d'hiver et les terres nues accueillant les semis de printemps), après les moissons (entre les céréales, le colza ou le pois et les couverts d'automne) ou encore qu'il s'agisse des bordures de champs de céréales (**figure 2**). Le même constat

a été fait pour ce qui concerne les chemins. Toutefois, d'autres études utilisant la même approche ont donné des résultats contraires :

- sur un terrain en Picardie, Estienne (1988) a montré une relation positive entre la densité de perdrix et la surface des discontinuités (éléments de lisière entre cultures ou avec des éléments linéaires tels que chemins ou haies) ;
- en Angleterre, Rands (1986) a montré une relation positive entre l'abondance de la perdrix grise et l'abondance des sites de nidification (les bords de champs permanents, le plus souvent avec des haies) sur 7 des 9 terrains analysés.

Taille des blocs de culture

L'idée généralement admise d'une chute des densités de perdrix suite aux remembrements a conduit à identifier la taille des parcelles comme l'un des facteurs importants de la capacité d'accueil d'un terrain. Notre série d'exemples suggère en effet que les terrains aux blocs culturaux les plus grands ne sont pas les plus favorables à la perdrix ; mais elle montre aussi que ceux aux blocs de culture moyens voire petits ne sont pas nécessairement très riches en perdrix. En fait, la densité en perdrix peut beaucoup varier pour une même gamme de taille de blocs de culture (c'est particulièrement vrai pour l'exemple de la Beauce chartraine), tandis que des densités similaires peuvent s'observer sur des secteurs présentant quant à eux de fortes différences de taille de blocs ; et ceci aussi bien au sein d'une même région qu'entre régions (figure 3).

Figure 2 – Abondance des perdrix en Beauce chartraine en relation avec l'abondance des lisières de céréales

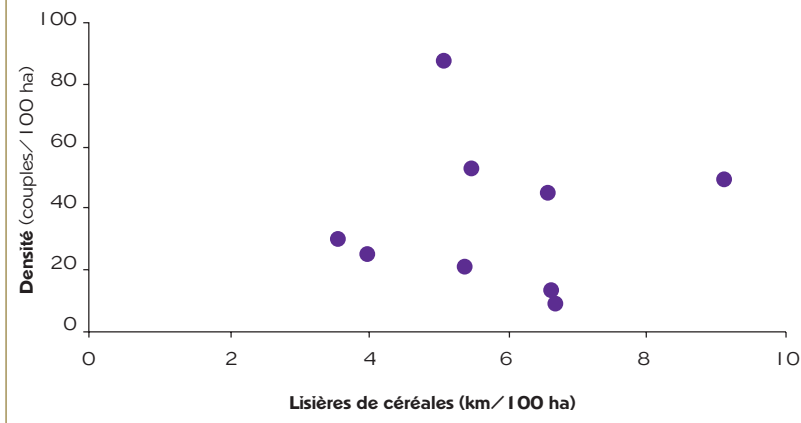
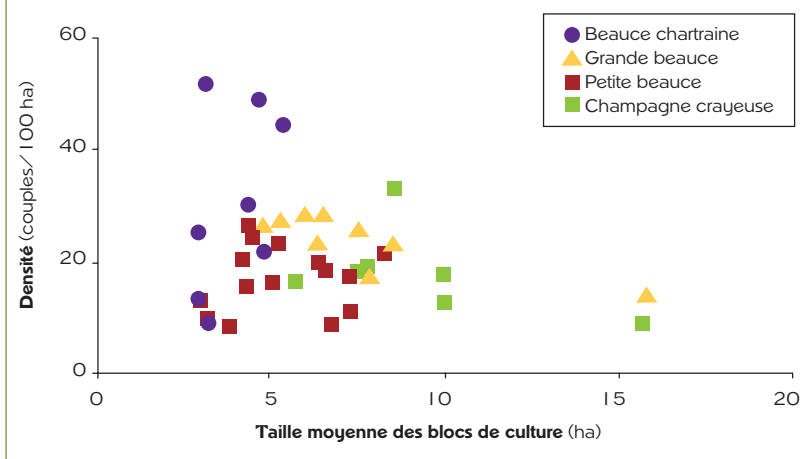


Figure 3 – Quelques exemples de relations entre la densité de perdrix au printemps et la taille des blocs de culture



Éléments d'hétérogénéité : lisières de cultures, de chemins d'exploitation, de bois..., a priori favorables à la perdrix grise (Beauce, Picardie), corrélés à de meilleures densités sur certains terrains (mais pas tous).



E. Bro/ONCFS



B. Hamann

Aménagement de l'habitat : couverts faunistiques

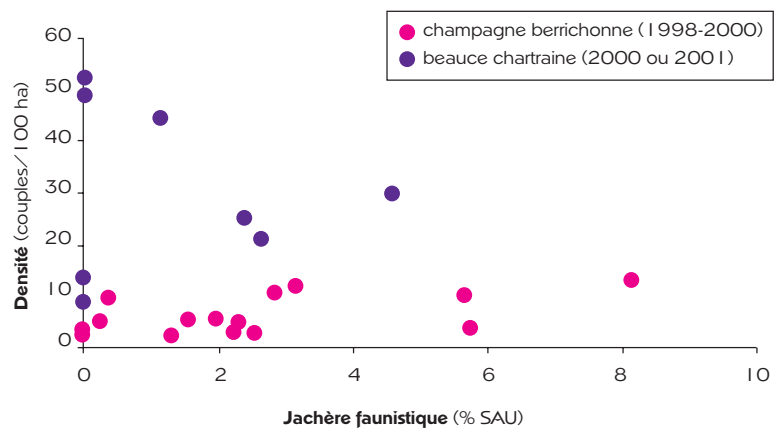
Les données disponibles ne montrent pas de corrélation entre l'abondance des perdrix et celle des jachères faunistiques (figure 4). Cela dit, dans ce cas particulier, cette approche ne permet pas une estimation d'impact satisfaisante. En effet, l'implantation de ce type de couvert traduit l'intérêt des agriculteurs pour la faune (bien souvent la perdrix grise). Cet intérêt peut correspondre aussi bien à un souhait d'augmenter la population lorsque les densités sont faibles ou moyennes, que de la maintenir lorsque les densités sont fortes. Aussi, l'absence de corrélation n'est pas forcément le signe d'une absence d'effet. L'approche corrélative utilisée ici n'est pas adéquate pour démontrer ou infirmer quoi que ce soit dans ce cas de figure particulier. Une réponse claire ne peut être apportée que grâce à une approche expérimentale. Ce type de problème a été très souvent soulevé dans les études d'impact des mesures agri-environnementales publiées dans la littérature scientifique internationale.

Typologie du paysage

Haies

La perdrix grise est un oiseau d'open-field : Ricci & Garrigues (1986) l'avaient

Figure 4 – Abondance de perdrix et abondance des couverts de jachère « faune sauvage »



déjà souligné : « dans les régions étudiées [la région parisienne *sensu largo*], ce dernier élément [les haies] n'est pas indispensable ni même utile à l'existence d'une densité élevée de perdrix grises ». Cependant, en Angleterre, Rands (1986) a montré qu'en tant que sites de nidification pour les perdrix, les bordures de champs (très souvent associées à des haies) par leur abondance et leur qualité (présence d'herbes sèches) déterminaient jusqu'à 80 % des différences de densité observées localement. Sur la base du « modèle anglais »,

la haie basse-tige a été testée en France en tant qu'aménagement pour la perdrix grise en plaine de grande culture (Serre *et al.*, 1996). Malheureusement, les données démographiques collectées sur les terrains concernés ne permettent pas de conclure, car un véritable protocole expérimental n'a pas pu être mis en place. Récemment, il a été montré que les haies étaient fortement sélectionnées par les perdrix mais qu'elles constituaient des zones de forte mortalité, que ce soit lors de la nidification (Reitz *et al.*, 1999) ou en hiver (Mayot *et al.*, 2004).

Bois

En ce qui concerne les bois, une moindre abondance de perdrix à leur proximité a souvent été notée (voir l'**annexe I**). La raison peut être de la mortalité directe par prédation (renard, mustélidés, rapaces forestiers ou de lisière). Pour notre part, nous n'avons pas mis en évidence de relation particulière avec cet élément, peut-être parce que sur les terrains concernés, les petits bois ne représentaient qu'une faible proportion de la surface.

La clef de la complexité réside dans la combinaison des facteurs...

L'absence de résultat provient très probablement du fait qu'un facteur donné de l'habitat n'est jamais isolé du contexte global ; c'est leur combinaison qui a une réalité écologique. Cela dit, même abordées de façon plus globale (cf. Meynier 2004), les caractéristiques de l'habitat analysées n'ont pas expliqué de façon complètement satisfaisante les différences de densités – parfois très importantes – observées entre secteurs proches. Les facteurs impliqués ont été décrits ici un par un par souci pédagogique et pour invalider par l'illustration des vérités insuffisamment nuancées.

Sait-on prédire les potentialités en perdrix d'un terrain ?

Si on arrive bien à discriminer des *classes de densités* (faible, moyenne et forte) à l'aide de combinaisons de variables d'habitat, les tests de validation² de ces modèles montrent qu'ils prédisent mal voire très mal les densités sur d'autres territoires géographiquement proches à partir de leurs caractéristiques d'habitat (voir aussi l'**encadré I**). Aussi, ce type de modèles ne peut pas servir de support à la prédiction « absolue » des densités

² – Il s'agit d'une procédure dont le principe, simplifié, est le suivant : connaissant les caractéristiques d'habitat d'un terrain dont les données n'ont pas été utilisées pour construire le modèle descriptif, on prédit à partir de ce modèle la densité de perdrix qui devrait être théoriquement observée et on la compare à celle réellement observée. Si l'écart est minime, alors le modèle est validé. L'étape de validation a pu être développée grâce aux progrès de l'outil informatique ; elle n'est devenue une routine qu'assez récemment.

Encadré 1 – Des modèles experts à des fins de gestion des habitats

La construction de modèles prédictifs basés sur des connaissances d'experts (aussi appelés modèles experts) est très séduisante à des fins de gestion de la faune à grande échelle (identification de zones favorables pour la mise en réserve ou encore pour une réintroduction, etc.). La littérature scientifique (non citée), particulièrement abondante dans les années 1980 et 2000, fournit une panoplie de tels modèles pour une très grande diversité d'espèces animales, oiseaux, mammifères, poissons, insectes..., et leurs habitats associés. Ces modèles sont le plus souvent de la présence/absence et plus rarement de l'abondance. Les études s'accordent pour constater que la précision des prédictions est variable selon les espèces considérées et les échelles d'analyse. Dans certains cas particuliers, l'utilisation de tels modèles est très satisfaisante (plus de 80 % de bonnes prédictions) ; mais dans d'autres cas, les modèles sont d'une faible utilité (moins de 10 % de bonnes prédictions). Par exemple, les espèces spécialistes sont mieux prédites que les généralistes, tout comme celles dont on a identifié les bonnes ressources clés. Deux types de modèles donnent généralement de bons résultats : les modèles très détaillés traitant d'une petite échelle spatiale et, à l'inverse, les modèles généraux concernant de vastes surfaces ; ils n'ont toutefois pas les mêmes implications en termes de gestion. Beaucoup d'auteurs s'accordent à souligner la nécessité d'une validation rigoureuse avant toute utilisation de cet outil à des fins de gestion. En France, l'utilisation de systèmes experts a également été tentée sur la perdrix rouge (Reitz & Berger, 1989), mais l'outil n'a pas été assez utilisé pour une bonne validation.



M. Masson/ONCFS

Paysage de bocage, trop fermé pour la perdrix grise : on ne l'y rencontre qu'en faible densité.

sur un terrain, à moins qu'ils n'aient été validés dans le contexte géographique et paysager concernés. Ils doivent être utilisés avec précaution en termes relatifs non chiffrés : « terrain *a priori* plus ou moins favorable à ».

La densité est-elle un bon indicateur de la qualité de l'habitat ?

Chercher des corrélations entre la densité d'une espèce donnée et des caractéristiques de l'habitat en utilisant un aussi grand nombre d'échantillons que possible est très séduisant. La densité étant un bilan de l'ensemble des processus démographiques (taux de survie, causes de mortalité, succès global de la reproduction, taux de dispersion, etc.), cela laisse penser intuitivement que c'est le meilleur des paramètres à analyser. Implicitement, on considère que là où la densité est forte, le taux de survie, le succès de la reproduction, etc., sont bons et donc que le milieu est favorable. Localement, ce raisonnement peut se révéler faux parce qu'il est partiel. On omet en effet la question des relations intra- et inter-spécifiques³. La littérature fournit nombre d'exemples où densité et qualité de l'habitat sont découplés (Van Horne, 1983). Des animaux peuvent en effet se « concentrer » dans des habitats sub-optimaux pour éviter de la compétition intra-spécifique, de la prédation, etc. (lire l'**encadré 2**).

Par ailleurs, dans notre cas précis, que penser de la capacité d'accueil d'un territoire voire d'une région agricole dont la densité plafonne par exemple à 20 couples/100 ha pendant une longue période et qui, à la faveur d'une ou deux bonnes années de reproduction, « monte » à 40 couples/100 ha pendant quelques années sans que l'habitat n'ait été modifié (cf. Bro *et al.*, 2005) ? Si les fluctuations temporelles en « dents de scie » posent des questions qui sont encore ouvertes, elles orientent tout de même davantage sur la thèse de l'importance de la démographie pour détermi-

³ - Par ailleurs, les études « abondance-habitat » s'effectuent très souvent à partir de données récoltées au printemps ou en été, alors que les facteurs déterminants, comme la quantité de nourriture ou de refuges, peuvent très bien opérer en hiver et de fait ne pas être analysés.



P. Granval/ONCFS

La densité en perdrix grises peut doubler à la faveur d'une ou deux bonnes années de reproduction, sans pour autant que la qualité de l'habitat n'ait changé...

Encadré 2 - L'abondance locale reflète-t-elle vraiment la qualité de l'habitat ?

Plusieurs exemples ont été fournis pour des passereaux de plaine. En Angleterre, il a été montré que l'abondance de 33 des 57 espèces d'oiseaux de milieu agricole recensées par le suivi d'oiseaux communs était corrélée à l'abondance des haies, mais que la haie était un habitat sub-optimal, c'est-à-dire de qualité médiocre pour eux (cf. Rands, 1986).

En Finlande, Nordahl & Korpimäki (1998) ont montré qu'à leur retour de migration, certains passereaux évitaient de nidifier à proximité des nids de faucons crécerelles, créant autour de ces derniers des cercles de moindre abondance pour éviter la prédation.

ner l'abondance d'une population, plutôt que sur celle de la capacité d'accueil.

En conclusion, quelques grandes idées à retenir

1. Des préconisations d'aménagement de l'habitat sont faites sur la base de la connaissance de l'écologie de l'espèce (sites de nids par exemple).
2. Toutefois, remises dans le contexte global (milieu de vie des perdrix), ces mesures ne sont pas clairement validées : on n'observe pas nécessairement de plus fortes densités de perdrix sur les terrains qui présentent certaines caractéristiques jugées comme favorables à cette espèce (et inversement).
3. L'exploitation des corrélations « abondance-habitat » à des fins de gestion doit être nuancée, en considérant la multiplicité des facteurs, d'habitat

mais aussi de gestion de l'espace dans son ensemble et de gestion des populations.

4. En matière d'habitat, rien n'est simple ni évident et on ne sait pas tout expliquer : c'est un sujet qui demande de l'humilité !

Remerciements

Nous remercions toutes les personnes qui ont contribué à la collecte des données utilisées dans ce travail : Réseau Perdrix-Faisan (services techniques FDC et ONCFS ; P. Mayot, ONCFS), Etude nationale perdrix grise (P. Mayot, ONCFS ; Ph. Lowestein et B. Baudoux, Aube ; L. Genestoux, Loiret), Etude Perdrix sur le GIC de Champigny (G. Mettaye et stagiaires, FDC du Loir-et-Cher), relevés

« de routine » des assolements (C. Bouilly & D. Niot, Cher), sans oublier E. Corda, ONCFS, pour son aide en statistiques.

Bibliographie

- Barbier, L. 1979. Incidences des coupes de luzerne à déshydrater sur la faune locale. *Bull. Mens. ONC* 26 : 18-21.
- Birkan, M. 1977. Population de perdrix grise (*Perdix perdix* L.) et agriculture : une étude sur un territoire de chasse près de Provins. Pp. 138-159 in : *Ecologie du petit gibier et aménagement des chasses*. P. Pesson (éd.), Gauthier-Villars.
- Bro, E., Reitz, F., Mayot, P. & Landry, P. 2005. Conservation de la perdrix grise : la France au premier rang. Bilan des 10 dernières années de suivi des populations. *Faune Sauvage* 272 : 22-30.
- Bro, E., Joannon, A., Thenail, C., Baudry, J. & Mayot, P. 2006. Aménagements de l'habitat pour la Perdrix grise en plaine de grande culture. A la recherche de compromis avec les agriculteurs. *Faune Sauvage* 273 : 4-11.
- Bro, E. & Mayot, P. 2006. Opérations de reconstitution des populations de perdrix grises et de perdrix rouges en France. Bilan quantitatif et acquis techniques. *Faune Sauvage* 274 : 6-24.
- Delacour, G. 1991. Suivi de lâchers de perdrix grises en plaine d'Alsace. *Bull. Mens. ONC* 158 : 9-12.
- Estienne, O. 1988. Gestion de la perdrix grise (*Perdix perdix* L.) sur de grandes surfaces en région de grandes cultures. Etude de méthodes de recensement au printemps et de détermination du niveau de reproduction. Analyse des facteurs limitant la densité de la perdrix grise. Mém. stage ENSAR, 29 p. + ann.
- Gauthier, F. 2005. Etude des potentialités pour la petite faune sédentaire de plaine dans le département de la Nièvre. Mém. Master II Pro, Univ. Bourgogne. 56 p. + ann.
- Kaiser, W. 1998. Grey partridge (*Perdix perdix*) survival in relation to habitat quality. *Gibier Faune Sauvage (Game & Wildl.)* 15 : 157-162.
- Mayot, P., Baron, Y., Malécot, M., Meunier, C., Niot, D., Nouailles, F., Peltier, D., Pindon, G., Bro, E. & Reitz, F. 2004. Impact des couverts faunistiques sur la perdrix grise en plaine de grandes cultures. *Faune Sauvage* 262 : 33-41.
- Meriggi, A., Saino, N., Montagna, D. & Zacchetti, D. 1992. Influence of habitat

on density and breeding success of grey and red-legged partridges. *Boll. Zool.* 59 : 289-295.

- Norrdahl, K. & Korpimäki, E. 1998. Fear in farmlands : how much predator avoidance affect bird community structure ? *Journ. Avian Biol.* 29 : 79-85.
- Panek, M. & Kamieniarz, R. 1998. Agricultural landscape structure and density of Grey Partridge. Population in Poland. *Gibier Faune Sauvage (Game & Wildl.)* 15 : 309-320.
- Rands, M.R.W. 1986. Effects of hedgerow characteristics on partridge breeding densities. *Journ. Appl. Ecol.* 23 : 479-487.
- Ranoux, F. 1998. Modèle de prédiction des densités printanières de perdrix grise (*Perdix perdix*) et rouges (*Alectoris rufa*) dans le Massif central. *Gibier Faune Sauvage (Game & Wildl.)* 15 : 339-354.
- Reitz, F., Bro, E., Mayot, P. & Migot, P. 1999. Influence de l'habitat et de la prédation sur la démographie des populations de perdrix grises. *Bull. Mens. ONC* 240 : 10-21.
- Reitz, F. & Berger, F. 1989. La valeur d'un territoire de chasse ou d'une région

naturelle pour la perdrix rouge : sa détermination par la consultation d'un système-expert. *Bull. Mens. ONC* 134 : 10-14.

- Ricci, J.C. & Garrigues, R. 1986. Influence de certaines caractéristiques des agrosystèmes sur les populations de perdrix grises (*Perdix perdix*) dans la région Nord-Bassin parisien. *Gibier Faune Sauvage* 3 : 369-392.
- Serre, D., Tonnellier, D., Mangin, E. & Granval, P. 1996. Les haies basses-tiges en Beauce d'Eure-et-Loir : des exemples pour la perdrix grise. *Bull. Mens. ONC* 140 : 30-331.
- Van Horne, B. 1983. Density as a misleading indicator of habitat quality. *Journ. Wildl. Manag.* 47 : 893-901.

Les rapports suivants d'étudiants en stage à l'ONCFS ou en FDC ayant bénéficié d'une aide technique de l'ONCFS ne sont pas cités en bibliographie mais sont disponibles auprès du Centre de documentation de Saint-Benoist : Bro (1998), Gerbaud & Meunier (2003), Meynier (2004), Michaudet (2004), Sautereau (2002). ■



P. Mayot/ONCFS

Annexe I

Synthèse des résultats d'études publiées visant à corréler les densités de perdrix grises à des caractéristiques de l'habitat

N.B. : Plusieurs autres études ont été menées mais n'ont pas été finalisées du fait de l'absence de résultats intéressants ou de résultats incohérents (données collectées à Champigny (reprises dans ce travail), dans l'Oise (Estienne, 1988) et dans la Marne).

	DENSITE							TABLEAU DE CHASSE	
	Panek & Kamieniarz (1998)	Rands (1986)	Meriggi et al. (1992)	Kaiser (1998)	Ranoux (1998)	Ricci & Garrigues (1986)	Estienne (1988)	Birkan (1977)	Delacour (1989)
Pays	Pologne	Angleterre	Italie	Allemagne	France	France	France	France	France
Habitat	plaine cultivée plus ou moins boisée	détails non fournis	Milieu mixte cultivé et végétation naturelle sub-méditerranéenne	Milieu cultivé, assez boisé et avec herbages	Polyculture-élevage (Auvergne-Limousin)	plaine céréalière + milieu herbager (Normandie, Centre, Champagne, Ile-de-France)	Plaine céréalière (Picardie)	Plaine cultivée + élevage (Brie)	Plaine cultivée + prairies (Alsace)
Nb terrains	12	10	1 (77 quadrats de 1 km ²)	2	sur 51 communes	31	1 (23 traques)	1	département
Nb d'années	4	?	3	3	entre 1978 et 1988	3	1	1967 à 1974	1946 à 1978
Densités de perdrix (couples/100 ha)	4 à 16	0 à 45 (localement)	0 à 8	4 à 8	0 à 12.6	1.5 à 39	15 à 35	/	/
Observations ¹		+ perdrix rouges	+ perdrix rouges		parfois + perdrix rouges				
Analyses statistiques	multi-factorielle	multi-factorielle	multi-factorielle	descriptif	multi-factorielle	multi-factorielle	multi-factorielle		
Nature de la comparaison ²	inter	intra	intra	inter	inter	inter	intra		
Nb de variables									
Habitat	4	12 (lisières)	7	6	18	22	27		
Sol	0	0	0	0	0	1	0		
Climat	0	0	0	0	2	8	1		
Relief	0	0	1	0	2	0	1		
Résultats³				(pas de stats)					
% de cultures	+++			+	+++			Augmentation du tableau de chasse à partir de 1970	Diminution du tableau de chasse des années 1950 au début des années 1980 parallèlement à la généralisation de la culture du maïs, à la baisse des surfaces consacrées aux cultures liées à l'élevage (betteraves, avoine, orge, seigle), et à la diminution de la surface en prairies
dont % céréales					+++	+++	ns	parallèlement à l'augmentation de l'emblavement en céréales d'hiver (de 35 à 50 %) aux dépens de celles de printemps (de 40 à 5 %), de l'augmentation des betteraves (6 à 15 %) et d'une augmentation puis d'une diminution du maïs (15-25 %)	
% prairie				-	--- (fauchée)	--- (naturelle)	ns		
% vergers/vignes			+++		ns				
Hétérogénéité de l'habitat			+++	+	+++	?	+++ « discontinuité »		
Taille du parcellaire	---			-			ns		
Chemins d'exploitation	+++						ns		
Haies			+++			---			
Aménagements	+++								
Friches, landes			+++				ns		
Bois			---	-	---	ns	ns		
Bordures ⁴		+++	Cf. « haies »	+	+++		+++		
Terres « lourdes »						---			

¹ - Lorsque les deux espèces de perdrix sont présentes, les données et les résultats ne concernent bien sûr que la perdrix grise.

² - L'analyse inter-territoires correspond à la comparaison de terrains contrastés tant en densités de perdrix que de milieux, car l'échelle d'étude est relativement grande. Au contraire, l'analyse intra-territoire compare des échantillons géographiquement proches les uns des autres, comme par exemple des traques de comptage au sein d'un GIC.

³ - Les « + » et les « - » correspondent à des effets respectivement positifs et négatifs, le triple signe indique que le résultat est statistiquement significatif ; en revanche « ns » signifie qu'il ne l'est pas. Les cases sont vides lorsque le facteur n'a pas été analysé dans l'étude.

⁴ - Beaucoup d'études se sont intéressées à la question des bordures. Les variables analysées diffèrent cependant (abondance des sites de nidification, bordures de cultures, lisières, discontinuités...) et incluent parfois les haies ; se reporter aux articles originaux pour des résultats plus précis.