

Grand Tétras *Tetrao urogallus* (Linné, 1758)

Synonyme : Coq de bruyère

Classification (Ordre, Famille) : Galliformes, Tétraonidés

Description de l'espèce

Le Grand tétras est le plus grand galliforme européen, au dimorphisme sexuel très marqué. Deux sous-espèces habitent la France : *Tetrao urogallus major* dans les montagnes de l'Est du pays (Vosges, Jura et Alpes du Nord), et *Tetrao urogallus aquitanicus* dans les Pyrénées. Cette dernière population est génétiquement différente des populations alpines et scandinaves (DURIEZ *et al.*, 2007).

La sous-espèce *major* est la plus grande. Le plumage des coqs est d'aspect général très sombre. Le cou et le plastron sont noirâtres. Ce dernier présente des reflets métalliques verts ou bleus-violet. La tête, de teinte similaire, affiche une petite barbe noire et des caroncules rouges. Le bec des mâles est blanc-crème, toujours très clair, celui des poules est noir. Les ailes, courtes et arrondies, sont dominées par le brun-marron et le brun-roux. Repliées, elles présentent à leur partie antérieure une tache blanche arrondie d'environ 5 cm de diamètre. Les retrices sont brun-noir, ornées de taches blanchâtres au tiers supérieur de leur longueur. Dressées, elles forment un éventail caractéristique de l'espèce lors des parades nuptiales. Les sus-caudales sont brun sombre et frangées de blanc ou de gris. Les sous-caudales brunâtres sont parfois tachetées de blanc.

Les poules sont plus petites et plus légères que les coqs. Leur plumage est dominé par le roux, uniforme pour le plastron et barré transversalement de noir et de blanc pour le thorax, le ventre, les flancs, les cuisses et la queue. Le dos, les couvertures supérieures des ailes et les sus-caudales sont brun-noir parsemé de roux et de blanc.

Longueur totale du corps : 86 à 110 cm (coqs), 55 à 70 cm (poule). Poids : 2.5 à 6 kg (coqs), 1.5 à 2.2 kg (poule).

La sous-espèce *aquitanicus* est plus petite et moins lourde que *major*. Dans l'ensemble, le plumage du coq est plus contrasté et les marques blanchâtres sont plus présentes et plus étendues que son homologue *major*. La poule diffère essentiellement de la sous-espèce *major* par sa teinte générale plus sombre et moins dominée par le roux ; son plastron est barré de noir, contrairement à celui de la poule *major*.

Longueur totale du corps : 81 à 94 cm (coqs), 58 à 62 cm (poule). Poids : 2.6 à 4.2 kg (coqs), 1.2 à 2 kg (poule).

Le plumage juvénile, atteint à l'âge de quatre semaines, est à dominante brun-roux strié de blanc. A huit semaines, la mue post-juvénile est en cours et il devient possible de distinguer le plumage des coqs (gris-noir) de celui des poules (à dominante brune). En livrée adulte, la queue des jeunes coqs est plus courte que celle des adultes. De plus, les retrices du jeune coq présentent une extrémité arrondie, très souvent ornée d'un liseré blanc, alors que celles de l'adulte se terminent de façon rectiligne et ne comportent jamais de liseré blanc.

Les émissions sonores du Grand tétras (chant chez le coq et caquètements chez la poule) sont surtout détectables au printemps, lors des parades nuptiales. Le chant du mâle est une strophe qui dure de six à huit secondes et se répète à l'identique, entrecoupée de sauts et de claquements d'ailes (JCR, CD2/pl.4).

Difficultés d'identification (similitudes)

Le Grand tétras mâle ne peut être confondu avec aucune autre espèce. La femelle est plus grande que celle du Tétras-lyre et sa teinte générale plus rousse. En France, les deux espèces ne fréquentent pas les mêmes habitats, le Tétras-lyre étant beaucoup moins forestier que le Grand tétras.

Répartition géographique

Espèce sédentaire à distribution continue dans les forêts boréales de la Scandinavie à la Sibérie orientale. La partie Sud-Ouest de son aire de répartition (Europe Centrale et Europe de l'Ouest) est fragmentée du fait premièrement de la distribution naturellement localisée des forêts résineuses de montagne et deuxièmement de la perte d'habitat (KLAUS *et al.*, 1989).

En France, les populations sont reliques de l'époque glaciaire et montrent des adaptations aux milieux froids (mue très complexe, plumage dense et épais, pattes adaptées à la marche sur la neige, bec sécateur, caeca permettant l'assimilation de matière ligneuse en hiver). Les données les plus récentes (GROUPE TETRAS VOSGES, 2000 ; LEFRANC et PREISS, 2008, LECLERCQ, 2008, NAPPEE, 2008, MENONI et DURIEZ, 2008, OGM, 2000) attestent de la présence régulière de l'espèce sur les six départements pyrénéens en ce qui concerne la sous-espèce *aquitanicus* et sur les trois départements de la chaîne du Jura, les six départements du massif des Vosges (présence irrégulière sur la totalité du département de la Moselle dès 1999 ; GTV, 2000) et un département du Massif Central en ce qui concerne la sous-espèce *major*. La petite population du Massif Central est issue d'un programme de réintroduction réalisé en Lozère entre 1978 et

2004 par le Parc National des Cévennes, puis abandonné en 2006. L'espèce a disparu du massif alpin au début des années 2000. Même si les populations jurassiennes et pyrénéennes sont en contact respectivement avec celles du Jura Suisse et des Pyrénées espagnoles et andorranes, les populations françaises de Grand tétras sont isolées de celles du reste de l'Europe, surtout dans les Pyrénées, où elles sont particulièrement méridionales. Cette situation laisse présager une grande vulnérabilité (MENONI, 1991).

Biologie

Ecologie

Le Grand tétras est caractéristique des stades ultimes des successions forestières. Les préconisations de gestion de son habitat dépendent donc fortement de cette caractéristique (ROLSTAD & WEGGE, 1989).

Le Grand tétras occupe préférentiellement les peuplements dont l'âge d'exploitabilité est élevé, supérieur à 120 ans dans les Vosges (MENONI *et al.*, 1999).

En France, le Grand tétras vit entre 400 et 1200 m d'altitude dans les Vosges, 800 et 1400 m dans le Jura, 600 et 2400 m dans les Pyrénées. Typiquement forestier, il affectionne particulièrement les forêts claires et âgées de conifères, pures ou mêlées d'essences feuillues et parfois de genévriers. On le rencontre aussi dans des hêtraies pures, hêtraies-sapinières ou sapinières pures - toutes claires et âgées. Dans les Pyrénées, il est présent au niveau des étages montagnard et subalpin, et les habitats utilisés sont très diversifiés, du fait des influences atlantique et méditerranéenne, en fréquentant non seulement les habitats précités, mais aussi les chênaies (chêne sessile) et pinèdes (pin à crochet, pin sylvestre) sur myrtille ou rhododendron et herbacées, des bétulaies à sorbier ainsi que les landes subalpines à myrtille, rhododendron et genévriers. Dans le Jura, il est présent dans les forêts de conifères âgées de haute futaie qui présentent les grandes caractéristiques des forêts nordiques (conifères, forêt claire). Le prébois jurassien se compose d'une fine mosaïque de parcelles fermées et de micro-clairières. Dans les Vosges, l'espèce fréquente les vieilles futaies claires de conifères (50 à 70 % de sapins ou de pins), avec un tapis dense de myrtilles.

Toutes les forêts habitées par l'espèce présentent les mêmes caractéristiques. Elles s'étendent sur de vastes superficies (plusieurs milliers d'hectares) peu fragmentées, dont la structure de végétation est très diversifiée verticalement et horizontalement, avec un mélange d'arbres de différentes tailles (structure irrégulière) et un riche sous-étage arbustif (éricacées) (MENONI, 1991). Le recouvrement de la strate arborescente n'y dépasse pas 60 à 70 % en moyenne avec de nombreux espaces ouverts où se développe une strate herbacée riche et dense. Elles comportent un étage sous-arbustif le plus souvent dominé par la myrtille, réparti par taches sur au moins 30 % de la surface, et d'une hauteur minimale de 30 cm (STORCH, 1995a).

Au printemps, les parades se déroulent en divers lieux (tourbière, clairière, lisière supérieure de la forêt), toujours situés au centre des meilleurs secteurs d'hivernage des coqs et de nidification des poules. Celles-ci recherchent l'abri d'un arbre bas branchu, d'un buisson ou d'un rocher pour aménager leur nid. Les taches de myrtille ou de rhododendron, les jeunes sapins et les lieux rapidement déneigés où la repousse de la végétation est précoce sont les sites de nidification les plus prisés. En été, les poules suitées occupent les milieux comportant une strate herbacée assez dense et haute de 30 à 80 cm, riche en insectes, qui n'existe généralement que dans les peuplements forestiers assez clairs. Dans les Pyrénées, ces milieux sont le plus souvent associés à la lisière supérieure des forêts. En hiver, dès que la neige recouvre le sol, le Grand tétras vit dans les arbres (pin sylvestre, pin à crochets ou sapin pour se nourrir, hêtre ou érable par exemple pour se reposer et passer la nuit), dans des peuplements âgés clairs à très clairs. Les positions topographiques dominantes sont préférées pour des raisons de sécurité.

Comportements

Le Grand tétras est actif surtout en début et en fin de journée. A l'aube, il quitte son perchoir pour se mettre en quête de nourriture. Rassasié, il passe le reste du jour tapi dans les hautes herbes ou les buissons, sous les branches basses d'un arbre ou à nouveau perché, suivant la saison. Cette longue période de repos, voire d'immobilité complète, est souvent entrecoupée de brèves périodes d'activité consacrées à l'alimentation et aux bains de poussière.

Contrairement aux adultes, les poussins se nourrissent presque toute la journée, soit près de 16 heures en juillet, et ne s'interrompent que quelques fois pour se reposer et se réchauffer sous leur mère. Par mauvais temps, ils peuvent demeurer longtemps sous la poule au lieu de s'alimenter. Une mortalité importante est alors possible.

Pour accomplir son cycle annuel, le Grand tétras adulte utilise un domaine vital d'environ 100 ha (variable en fonction de la qualité de l'habitat). L'utilisation de l'habitat varie tout au long du cycle biologique annuel. Les oiseaux adoptent un comportement territorial et une alimentation spécifiques à la saison et recherchent dans leur propre domaine vital tous les types d'habitats aptes à satisfaire leurs besoins du moment.

Une petite partie de ce domaine, empiétant sur la place de chant, est défendue par le coq adulte pendant la période de reproduction. Celui-ci est fidèle à une place de chant durant toute son existence. Les mâles immatures et sub-adultes se répartissent en périphérie, sur les espaces laissés vacants par leurs aînés, et peuvent visiter plusieurs places de chant au cours d'une même saison. Les poules sont aussi fidèles à une arène et à leur territoire de nidification, situé à proximité.

Les domaines vitaux ou territoires de plusieurs mâles sont disposés de façon rayonnante autour de places de chant. Dès la fin février et jusqu'à la mi-juin, les mâles se regroupent sur des arènes constituées par les différentes places de chant, pour parader. De 2 à 30 mâles peuvent ainsi se trouver réunis sur quelques ares ou hectares, chacun défendant une portion de l'arène. Des mâles peuvent parader de manière isolée à l'écart de ces arènes.

En pleine saison de reproduction, les mâles commencent à chanter une heure avant le lever du soleil et peuvent rester sur l'arène durant une à huit heures selon les conditions atmosphériques, le nombre de congénères, la présence ou l'absence de poules (CATUSSE, 1988).

Les femelles visitent les places de chant uniquement pour s'accoupler, principalement en avril dans les Vosges et le Jura et en mai dans les Pyrénées. En théorie, une femelle visite une seule arène et s'accouple avec un mâle dominant de celle-ci, de sorte que les quelques mâles dominants, en général âgés d'au moins trois ans, assurent la grande majorité des accouplements donc de la descendance.

Les potentialités du milieu (surface, qualité des habitats, etc.) déterminent largement le nombre d'arènes dans un site donné : 250 à 1 000 ha d'habitats favorables sont nécessaires pour constituer les domaines vitaux des mâles d'une arène (STORCH, 1995b). Si l'espace occupé est assez vaste (10 000 à 50 000 ha suivant la qualité des biotopes), la population d'un massif forestier est constituée de plusieurs arènes autonomes qui communiquent entre elles. Les connexions entre les différentes arènes sont primordiales pour permettre des échanges génétiques et favoriser la pérennité des populations, en permettant notamment aux femelles de sélectionner le mâle avec lequel elles vont s'accoupler. Tandis que les coqs tendent à être phylopatriques (Regnaut et al., 2006), ce sont les poules qui assurent le brassage génétique, grâce à une tendance à s'établir comme reproductrice ailleurs que sur le site de leur naissance. Ce brassage est impossible en cas de déconnexion des différents territoires, ce qui fragilise les populations à terme (perte de variabilité génétique), même si chaque territoire semble abriter une population viable.

Les mêmes places de chant sont occupées chaque année, parfois depuis très longtemps et de manière traditionnelle, mais des perturbations de la physionomie des arènes peuvent entraîner leur abandon, ce qui explique l'importance de les préserver. A l'inverse, l'émergence de nouveaux habitats peut entraîner l'apparition de nouvelles arènes (MENONI et al. 2005, ROLSTAD et al., 2007).

De la fin des parades au début de l'automne, les coqs vivent seuls ou en petits groupes à l'écart des poules et des nichées. Ils retournent souvent sur leur lieu de naissance, parfois situé à plusieurs kilomètres de la place de chant. Les poules suitées restent tout l'été aux alentours du nid, alors que les autres vivent en petits groupes lâches et instables. Dès que les jeunes sont autonomes, les femelles se dispersent, généralement plus loin que les mâles, et peuvent s'établir à plusieurs kilomètres de leur lieu de naissance.

Vers la fin novembre, les oiseaux gagnent leur zone d'hivernage. Les coqs y vivent généralement seuls contrairement aux poules qui passent la mauvaise saison en petits groupes. A cette époque, les oiseaux passent plus de 80 % de leur temps dans les arbres et économisent l'énergie en limitant leurs déplacements sur des espaces réduits (2 à 3 ha).

Ainsi, et bien que l'espace occupé par le couple à proprement parler soit relativement réduit, la stratégie de reproduction du Grand tétras et son mode de vie impliquent la nécessité de grands territoires forestiers présentant les caractéristiques indiquées et non fractionnés pour assurer la survie des populations.

Reproduction et dynamique de population

Le Grand tétras est une espèce polygame. La maturité sexuelle est acquise à l'âge d'un an pour les deux sexes, mais l'agressivité et la dominance de leurs aînés empêchent la plupart des jeunes coqs de s'accoupler avant l'âge de deux à quatre ans.

Le nid, généralement installé dans un rayon de 1 km autour des places de chant, est aménagé à même le sol. Il s'agit d'une simple cuvette tapissée de brindilles, d'aiguilles de conifères, de feuilles et de quelques plumes. Quelques jours après l'accouplement, la poule y dépose en moyenne six ou sept œufs (valeurs extrêmes: 4-10), de teinte crème jaunâtre avec quelques taches brun marron, au rythme d'un œuf toutes les 36 heures environ. La ponte comporte en moyenne un œuf de moins dans les Pyrénées que dans les massifs de l'est de la France. En cas de destruction de nid, la poule peut procéder à une ponte de remplacement. Une fois le dernier œuf pondu, la femelle couve pendant 27 jours. Elle quitte brièvement le nid une à cinq fois par jour pour s'alimenter, se poudrer, et évacuer son étron de couvain. Les éclosions s'échelonnent approximativement sur cinq semaines, généralement entre le 10 et le 20 juin dans les Vosges et le Jura et entre le 5 et le 15 juillet dans les Pyrénées. Les poussins sont nidifuges et sont élevés par la poule seule. A l'âge de 8 à 14 semaines, les jeunes, devenus autonomes, sont alors très mobiles et se déplacent sur des étendues importantes (plusieurs centaines d'hectares).

Comparativement à celle d'autres galliformes sauvages européens, la démographie des populations de Grand tétras sous nos latitudes est caractérisée par une forte survie des adultes et un faible succès de reproduction. Le rapport des sexes, équilibré à l'éclosion, est légèrement en faveur des femelles chez les jeunes en raison d'une mortalité plus élevée des poussins mâles dont les besoins énergétiques sont supérieurs. Il tend à se rééquilibrer chez les adultes du fait d'une survie des coqs plus élevée. Les nids peuvent être détruits par divers prédateurs ou perdus à la suite de leur abandon en raison de fortes précipitations ou de dérangements. Les causes de mortalité des poussins sont notamment la prédation et les intempéries. Seulement 20 à 25 % d'entre eux parviennent à l'âge de six mois et 10 à 20 % à celui d'un an. On peut ainsi estimer que la prédation, notamment par la martre et le renard, divise environ par deux le succès de la reproduction (MENONI, 1992).

L'espérance de vie d'un coq est de 15 à 20 ans en nature, un peu moins chez la poule. Mais tous les individus ne parviennent pas à ces âges. Le taux de survie annuel des adultes est de 70 à 90 % chez les mâles et 60 à 80 % chez les femelles (LECLERCQ, 1987 ; MENONI, 1991).

Régime alimentaire

Le Grand tétras se nourrit essentiellement de végétaux. Son régime alimentaire varie au fil des saisons (JACOB, 1987). De novembre à avril, il est presque uniquement constitué d'aiguilles de conifères (pin sylvestre *Pinus sylvestris*, pin à crochets *Pinus uncinata*, sapin *Abies alba*, genévrier *Juniperus communis*) que l'oiseau peut assimiler grâce au développement remarquable de ses *caeca*, ramifications du tube digestif abritant une faune bactérienne capable de transformer la cellulose. En avril et en mai, l'augmentation des besoins énergétiques due aux activités de reproduction conduit l'espèce à rechercher des aliments riches en protéines. Il consomme alors des bourgeons de hêtre et de myrtille, des chatons de saule et de bouleau, des inflorescences et des pousses de plantes herbacées. Son régime alimentaire se diversifie de juin à septembre avec la consommation d'environ 150 plantes herbacées différentes puis, à mesure de leur disponibilité, de myrtilles, de framboises et de sorbes. Cette nourriture riche lui fournit l'énergie nécessaire à la mue. L'alimentation automnale est transitoire vers le régime hivernal.

Jusqu'à l'âge de quatre semaines, les poussins consomment principalement de petits invertébrés et peu de végétaux. La forte proportion de tissus animaux leur fournit l'apport en protéines très digestibles nécessaire à leur croissance. La quantité de nourriture animale ingérée décroît progressivement jusqu'à l'âge de 10 ou 11 semaines puis le régime automnal des jeunes se rapproche de celui des adultes.

Habitats de l'annexe I de la Directive Habitats susceptibles d'être concernés

- 4060 - Landes alpines et boréales (Cor. 31.4)
- 5120 - Formations montagnardes à *Cytisus purgans* (Cor. 31.842)
- 5130 - Formations à *Juniperus communis* sur landes ou pelouses calcaires (Cor. 31.88)
- 6520 - Prairies de fauche de montagne (Cor. 38.3)
- 7110 - Tourbières hautes actives (Cor. 51.1)
- 7120 - Tourbières hautes dégradées encore susceptibles de régénération naturelle (Cor. 51.2)
- 8110 - Eboulis siliceux de l'étage montagnard à nival (*Androsacetalia alpinae* et *Galeopsietalia ladani*) (Cor. 61.1)
- 8120 - Eboulis calcaires et de schistes calcaires des étages montagnard à alpin (*Thlaspietea rotundifolii*) (Cor. 61.2)
- 9110 - Hêtraies du *Luzulo-Fagetum* (Cor. 41.11)
- 9130 - Hêtraies de l'*Asperulo-Fagetum* (Cor. 41.13)
- 9140 - Hêtraies subalpines médio-européennes à *Acer* et *Rumex arifolius* (Cor. 41.15)
- 91D0 - Tourbières boisées (Cor. 44.A1 à 44.A4)
- 9410 - Forêts acidophiles à *Picea* des étages montagnard à alpin (*Vaccinio-Piceetea*) (Cor. 42.21 à 42.23)
- 9430 - Forêts montagnardes et subalpines à *Pinus uncinata* (Cor. 42.4)

Statut juridique de l'espèce

Le Grand tétras ne peut être chassé et bénéficie de mesures de protection particulières dans les régions Alsace, Franche-Comté, Lorraine et Rhône-Alpes (article 3 de l'arrêté interministériel du 17 avril 1981 modifié). Dans le département de la Lozère, la chasse a été interdite par arrêté préfectoral.

Seuls les coqs maillés (dont le plumage ressemble à celui des adultes) sont chassables sur le reste du territoire métropolitain (arrêté ministériel du 26 juin 1987 modifié). Néanmoins, des interdictions et restrictions existent sur le transport, la mise en vente, la détention pour la vente et l'achat des animaux vivants, des animaux tués à la chasse et des œufs (article L424-8 du code de l'environnement).

Le Grand tétras ne reste ainsi chassé que dans les Pyrénées, dans des conditions très encadrées par des arrêtés préfectoraux. Les plans de chasse sont variables selon les secteurs géographiques et chaque année, en fonction de la situation des populations de Grand tétras considérées : aucun prélèvement n'a été autorisé dans l'Aude depuis 1990, dans la Haute-Garonne depuis 2002 et dans les Pyrénées-Orientales depuis 2006.

- Les prélèvements sont limités de 0 à 5 oiseaux dans les Pyrénées-Atlantiques.
- En Ariège et dans les Hautes-Pyrénées, les prélèvements sont limités à un coq par an et par chasseur, dans la limite de quotas définis annuellement par unité de gestion.
- Aucun prélèvement n'est autorisé dans tout ou partie des départements, si l'indice du succès de la reproduction publié par l'OGM au début de septembre, et mesuré annuellement dans les 6 compartiments bioclimatiques pyrénéens, est inférieur à un jeune par femelle.
- Le nombre de jours où la chasse est autorisée est de 10 à 13 jours par an et dans des zones circonscrites à certaines communes.
- Depuis 2003, le tir du Grand tétras est interdit par l'ONF dans les forêts domaniales, c'est-à-dire de fait sur environ la moitié du massif pyrénéen

L'espèce est inscrite aux annexes I, II/2 et III/2 de la Directive Oiseaux, et à l'annexe III de la Convention de Berne.

Présence de l'espèce dans les espaces protégés

Dans les Vosges, le Grand tétras est encore présent dans quatre réserves naturelles (près de 25 % de la population) et dans 6 des 12 réserves biologiques créées par l'ONF pour cette espèce de 1984 à 1999 sur plus de 7000 hectares. La

grande majorité des effectifs subsistant se situe dans les Zones de Protection Spéciale créées sur les trois régions administratives concernées.

Dans le Jura, une réserve naturelle et trois sites bénéficiant d'un arrêté de protection de biotope abritent l'espèce.

Dans les Pyrénées, le coq de bruyère est présent dans le Parc National des Pyrénées, ainsi que dans neuf réserves naturelles, six réserves biologiques domaniales et sur la réserve nationale de chasse et de faune sauvage d'Orlu. Les réserves de chasse et de faune sauvage (ACCA, sociétés communales) sont un refuge important pour cette espèce.

Enfin, dans le Massif Central, l'espèce est encore présente dans le Parc National des Cévennes.

Etat des populations et tendances d'évolution des effectifs

Le statut de conservation du Grand tétras est considéré à l'heure actuelle comme favorable à l'échelle européenne (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2004). En Europe du nord et de l'est, le Grand tétras occupe encore une bonne part de son aire de distribution originelle. Des extinctions se sont produites dans la majorité des forêts de plaine au cours du XIX^e siècle en Europe de l'ouest et Europe centrale. Dans ces régions, la plupart des populations subsistantes comptent moins de 200 oiseaux et sont probablement isolées (STORCH, 2000). D'une manière générale, l'espèce est considérée comme menacée en Europe de l'ouest, centrale et du sud-est. Elle est encore bien représentée dans la taïga scandinave et russe, bien qu'en déclin localement (Finlande et Suède, par exemple) où elle est vulnérable (KLAUS *et al.*, 1989).

En France, le statut de conservation du Grand tétras est considéré par l'UICN comme "En danger" pour la sous-espèce *major*, et "Vulnérable" pour la sous-espèce *aquitanicus* des Pyrénées, en raison d'une taille réduite des populations et d'un déclin (Liste rouge 2008, à paraître). Les deux sous-espèces étaient indifféremment considérées comme "en déclin" depuis 1999 (ROCAMORA & YEATMAN-BERTHELOT, 1999). On considère que l'espèce avait quasiment disparu des Pyrénées entre 1850 et 1900 (INGRAM, 1915 *in* MENONI, 1997) sous la pression de la déforestation et du charbonnage. L'extinction de l'espèce dans le Massif central remonte au milieu du XIX^e siècle, également comme conséquences de la déforestation, alors qu'elle l'occupait intégralement au XV^e siècle) (NAPPEE, 2008).

La population des Vosges est estimée à une centaine d'individus adultes en 2007 (LEFRANC & PREISS, 2008), avec un déclin constant depuis les années 1930, une forte accélération de ce déclin durant la décennie 1990 et le début de la décennie 2000, puis une stabilisation au cours des trois ou quatre dernières années. L'aire de distribution a diminué d'environ 90 % en l'espace d'une quarantaine d'années (HURSTEL & PREISS, 2005).

La population jurassienne fluctue entre 300 et 400 individus adultes ces dernières années (LECLERCQ, 2008). Elle a subi également une forte régression notamment dans les années 80-90. Les effectifs tendent à se stabiliser depuis la fin des années 90-début des années 2000, voire à remonter localement depuis l'été caniculaire de 2003 (tendance également notée dans plusieurs populations d'Europe de l'ouest (LECLERCQ, 2008).

La population pyrénéenne française est estimée à 4000 individus adultes en 2007 (DURIEZ & MENONI, 2008). Elle a été divisée par plus de deux entre les années 1960 et 1994 (MENONI, 1994) et semble continuer son déclin dans les années 2000 (DURIEZ et MENONI, 2008).

L'espèce s'est éteinte très récemment (an 2000) dans les Alpes françaises du Nord, après un long déclin que le développement des activités modernes au cours du XX^e siècle n'a fait qu'aggraver.

Enfin, une quarantaine d'individus issus de réintroduction tente difficilement de faire souche dans les Cévennes.

L'effectif français de Grand tétras ne doit donc guère dépasser 4500 individus adultes, dont 1/10^e seulement appartient à la sous-espèce *major*. La tendance évolutive est à la baisse dans les trois populations autochtones, celle des Vosges étant la plus menacée à court terme.

Il convient de faire remarquer que la France a aussi une responsabilité particulière de conservation pour la sous-espèce *aquitanicus*, qui n'est présente que dans le massif pyrénéen (en France, en Espagne et en principauté d'Andorre). Si l'on rapporte l'estimation des populations dans les Pyrénées françaises (4000) aux données synthétisées dans ROBLES et al. 2006, pour les effectifs du versant ibérique de la chaîne, la France abriterait environ 64 % de cette sous-espèce.

Menaces potentielles

La perte et la dégradation des habitats sont considérées comme la cause majeure de la diminution des effectifs de Grand tétras sur l'ensemble de son aire de distribution (STORCH, 2000 ; ROCAMORA & YEATMAN-BERTHELOT, 1999).

Différents types de modification de son habitat peuvent constituer des menaces pour le Grand tétras, que ce soit à l'échelle du peuplement forestier (changements de la structure de son milieu) ou à l'échelle du paysage (LANDMANN, 1983 ; LECLERCQ, 1987 ; KLAUS *et al.*, 1989 ; ROLSTAD & WEGGE, 1989 ; ROLSTAD, 1991 ; LABIGAND & MUNIER, 1989) :

- rajeunissement des peuplements autrefois favorables au Grand tétras ;
- fermeture du peuplement avec étouffement du sous bois : liée au déclin du pâturage en forêt et à l'évolution des pratiques sylvicoles (plantations à forte densité dans les Pyrénées, abandon de l'exploitation des taillis de hêtres dans le Jura ; LECLERCQ, 1987) ;
- diminution de la strate sous-arbustive (plantes herbacées et ligneuses dont la myrtille en particulier sur sol acide) et donc de la diminution de la ressource alimentaire et du couvert protecteur, liée localement à des surdensités de cerf ou de bétail domestique, ainsi qu'à des pratiques de gyrobroyage ou d'écobuage. Le

pâturage par les grands herbivores (sauvages ou domestiques), à des densités plus faibles, est cependant favorable en freinant la fermeture du milieu par la strate arbustive, en particulier sur sols riches ;

- coupes à blanc suivies de plantations monospécifiques d'essences de substitution (épicéa, douglas...), comme cela a été le cas dans certains secteurs des Vosges ;
- gestion en futaie régulière par grandes parcelles : seul le stade des coupes de régénération, avant la coupe définitive, peut constituer un habitat favorable au Grand tétras ;
- implantation des domaines skiables (routes d'accès, bâtiments, pistes, remontées mécaniques, dispositifs de déclenchement des avalanches) dans les habitats favorables au Grand tétras, ce qui induit notamment la perte et le fractionnement de ceux-ci.

Ces diverses modifications de l'habitat ont pour conséquences de morceler les populations et de les isoler (ROLSTAD & WEGGE, 1989 ; ROLSTAD, 1991 ; MENONI *et al.*, 1997 ; STORCH, 1997), situation d'autant plus préjudiciable que les effectifs de l'espèce sont faibles. Les petites populations (inférieures à 100 individus) présentent alors une forte probabilité d'extinction du fait d'événements aléatoires ou de perte de variabilité génétique.

Par ailleurs, dans ce contexte, la sensibilité de l'espèce à la prédation devient un facteur aggravant (STORAS et al. 1999). Par exemple, l'augmentation artificielle des effectifs de sanglier dans certaines forêts de montagne est devenue une cause non négligeable de prédation sur les nids des gallinacés forestiers (KLAUS & BERGMANN, 1994 ; SANIGA, 2002).

Le dérangement par les activités touristiques et de loisirs, en particulier en période hivernale et printanière, est considéré comme une seconde cause sérieuse de diminution des effectifs de Grand tétras (STORCH, 2000 ; ROCAMORA & YEATMAN-BERTHELOT, 1999). BRENOT *et al.*, 1996, ont montré les effets délétères de la création d'un centre de ski de fond sur le plateau de Beille, dans l'Ariège, sur un gros noyau de Grand tétras. Le récent développement de la pratique de la raquette à neige constitue aussi une menace nouvelle (MENONI & MAGNANI, 1998).

L'ouverture de nouveaux accès touristiques, pastoraux ou forestiers, permet aux personnes (promeneurs à pied, en VTT ou en raquettes à neige, chasseurs, etc.) de s'aventurer dans des lieux auparavant peu fréquentés.

Le dérangement occasionné par la chasse photographique mal pratiquée ou excessive, sur les places de chant peut constituer également une menace importante, en particulier dans les Vosges et le Jura.

La chasse peut localement avoir un impact direct sur le déclin du Grand tétras (MENONI, 2003), mais aussi indirect, en augmentant potentiellement sa sensibilité à d'autres menaces.

Les prélèvements peuvent toucher des mâles dominants, ce qui entraîne une réorganisation de la reproduction sur les arènes concernées la saison suivante, qui peut être à l'origine d'une diminution des naissances.

La comparaison des densités entre le Haut-Pallars (Catalogne) avec la région Capcir-Cerdagne et le Luchonnais (Haute-Garonne) faisait apparaître des différences entre le versant français (entre 2,9 et 3,2 coqs/100 hectares) et le versant espagnol (neuf coqs/100 hectares) où l'espèce est totalement protégée (ONC, 1989). Il n'est cependant pas certain que le statut différent de l'espèce dans ces deux territoires soit seul à l'origine de ces différences de densité.

Même lorsqu'elle ne s'exerce pas directement sur le Grand tétras, la chasse occasionne des dérangements. (Ainsi, une pression de chasse élevée est à l'origine d'une augmentation de la distance d'envol chez le mâle (THIEL *et al.* (2007).

Le **braconnage** semble avoir quasiment disparu de certaines régions comme dans le Jura, grâce notamment à la fermeture de voiries sylvo-pastorales à la circulation publique, ce qui rend les habitats du Grand tétras moins accessibles (LECLERCQ, 2008). En revanche, lors de la chasse d'autres espèces en automne et début d'hiver, le tir illégal de coqs et de poules est encore localement pratiqué dans les départements pyrénéens (MÉNONI, 1994 ; NOVOA, comm. pers. ; MENONI & DURIEZ, 2008). Cela peut constituer localement un important facteur limitant de la démographie de l'espèce. Les prélèvements illégaux peuvent, sur certains lieux et certaines années, dépasser les prélèvements légaux (MENONI & DURIEZ, 2008).

D'autres menaces ont également un impact sur le Grand tétras :

- la mise en place de clôtures et grillages forestiers (pour la protection de la régénération de parcelles, notamment en futaie régulière), les câbles de débardage ou de remontées mécaniques, ainsi que certaines lignes électriques provoquent la mort de certains individus par collision en vol ;
- localement, la fermeture des pâturages sur les piémonts pyrénéens conduit à une montée précoce, dans les zones de reproduction du Grand tétras, de troupeaux ovins, bovins et équins en altitude, où leur passage peut provoquer un piétinement des nids, et surtout un arasement de la végétation, qui devient de ce fait impropre à la vie de la nichée ;
- la sécurisation contre les avalanches de secteurs « hors pistes » des domaines skiables par des dispositifs tels que les « catex ». La mortalité des oiseaux dans les câbles et les « catex » se révèle localement importante (NOVOA *et al.*, 1990).

Propositions de gestion

Le Grand tétras étant une espèce parapluie (SUTER *et al.*, 2002 ; PAKKALA *et al.*, 2003) et un indicateur de la biodiversité forestière (ANGELSTAM, 1999 ; FISCHER & STORCH, 1999 ; MENONI *et al.*, 2001), les mesures de conservation qui lui sont favorables devraient également bénéficier à de nombreuses autres espèces de montagne, telles que la Bécasse des bois (*Scolopax rusticola*), les pics, dont le Pic tridactyle (*Picoides tridactylus*) ou la Chouette chevêchette (*Glaucidium passerinum*), la chouette de Tengmalm (*Aegolius funereus*), les insectes saproxyliques (qui comportent de nombreuses espèces patrimoniales), les chiroptères forestiers, la diversité floristique.

Dans le cas du Grand tétras, la **gestion des habitats** est considérée comme la mesure conservatoire la plus importante (LECLERCQ 1992, STORCH, 2007).

Préservation des habitats

Le Grand tétras est un oiseau à grand territoire avec des exigences différentes selon le massif, les saisons, les sexes et le stade de développement des individus. Il convient donc de raisonner le niveau d'action depuis l'échelle des populations et donc du paysage et des massifs jusqu'à l'échelle de l'individu et donc des micro-habitats.

A l'échelle du paysage, il est nécessaire de conserver des surfaces de plus de 10 000 ha d'habitat favorable, et de conserver ou restaurer des connexions spatiales entre des surfaces de ce type (correspondant chacune à un ensemble de quelques arènes) pour permettre un bon fonctionnement des populations (et donc des échanges réguliers entre sous-populations), seul garant d'une conservation à long terme. Il est également nécessaire de restaurer un habitat favorable en périphérie de la zone d'occupation actuelle du Grand tétras, pour permettre une éventuelle recolonisation de l'espèce.

A l'échelle du massif, lorsque cela est possible, la gestion en futaie irrégulière, plus favorable à l'espèce de par sa structure, sera privilégiée, comme cela est préconisé dans le guide technique « ZPS Massif vosgien » (DIREN Lorraine, 2006). A défaut, dans les zones gérées en futaie régulière, moins favorables au Grand tétras, on veillera tout particulièrement aux mesures compensatoires suivantes : conserver les stades favorables au Grand tétras, et veiller à la proximité géographique entre les stades d'un niveau de développement proche, mesure primordiale pour lui permettre de se déplacer lors des coupes. Cette gestion nécessite cependant une organisation complexe à l'échelle du massif, qui rend son application plus difficile.

Il convient également dans ce type de gestion d'étaler au maximum la durée de régénération des peuplements, sans dépasser des surfaces de cinq à six hectares pour les coupes de régénération dans les Pyrénées. L'âge d'exploitabilité doit être élevé (MENONI *et al.*, 1999). Dans les Vosges, il faut tendre vers les types 53, 54, 55 de la typologie "massif vosgien" avec un minimum de 50 % de gros et très gros bois (respectivement avec un minimum de 35 %, et 15 % - DIREN Lorraine, 2006).

A l'échelle de la parcelle, les mesures suivantes permettent le maintien ou la restauration d'un habitat favorable au Grand tétras :

- favoriser et conserver les stades matures et sénescents présentant une structure ouverte favorable. En effet, le Grand tétras recherche les stades les plus âgés (MENONI *et al.*, 2001). Il faut donc viser un objectif de "grand âge" d'exploitabilité ;
- maintenir ou tendre vers un recouvrement de la strate arborescente de 60 à 70 % avec une mosaïque de milieux ouverts et semi-ouverts ;
- favoriser un développement important de la strate herbacée ou sous-arbustive basse sur 30 % à 40 % des surfaces (travailler au profit de la myrtille) ;
- créer une diversité de structures en opérant par pieds d'arbres, ou par bouquets ou parquets homogènes de moins de un hectare ;
- favoriser une présence conséquente de résineux (pin, sapin), appétents en hiver. Le maintien systématique des pins est préconisé.

L'intensité des interventions sylvicoles permettant le maintien d'une structure forestière favorable au Grand tétras sera très variable selon les situations. Les forêts de l'étage subalpin et du montagnard supérieur, souvent claires du fait des conditions de stations (pente, sol peu épais, saison de végétation courte), peuvent être maintenues en l'état quasiment sans interventions. Cela préserve par ailleurs leur tranquillité. Les peuplements de basse altitude présentent une croissance dynamique qui nécessite des éclaircies dosées afin de maintenir des peuplements âgés suffisamment ouverts, favorables au développement des strates herbacée et sous-arbustive basse. Attention à la régénération de sapin, qui constitue bien une partie du sous-bois, mais peut s'avérer très défavorable quand elle est abondante et trop dense.

A l'échelle infra-parcellaire, il faut veiller tout spécialement à ne pas modifier l'habitat des places de chant, en assurant un maintien dynamique (hors période de reproduction) de la structure forestière de ces emplacements traditionnels indispensables à la rencontre des partenaires pour la reproduction.

Des directives de gestion sylvicole spécifiques au Grand tétras existent pour les Vosges (ONF, 1991 modifiée et complétée en 2006), le Jura (GUILLEMOT, 2000) et les Pyrénées (ONF, 1994) ; elles doivent être appliquées de manière stricte et dans leur intégralité sur toutes les surfaces de forêts domaniales en zone à Grand tétras et être activement proposées par l'ONF aux maires en forêt communale ; elles peuvent servir de recommandations pour les forêts privées. On pourra aussi s'inspirer des remarquables brochures publiées par l'Office fédéral de l'environnement suisse, des forêts et du paysage (1993, 2001a, 2001b).

Quelle que soit l'échelle territoriale considérée, tout aménagement (touristique, projet d'éolienne, etc.) prévu dans la zone d'occupation du Grand tétras doit être rigoureusement étudié (on peut à ce sujet utiliser les recommandations édictées dans le cadre du plan d'action Grand tétras en Forêt Noire). Il convient d'en proscrire impérativement la réalisation dès lors qu'elle a lieu sur une place de chant ou dans les zones d'hivernage. L'étude d'impact préalable à tout aménagement, création ou extension d'une station de sports d'hiver doit permettre d'intervenir pour soustraire les zones les plus sensibles (places de chant, d'hivernage et de reproduction) à l'emprise des aménagements et, sur les autres espaces favorables au Grand tétras, prévoir nécessairement et au minimum des mesures compensatoires permettant d'étendre les surfaces d'habitats qui lui sont favorables.

Éviter le dérangement

Il conviendrait, sur l'ensemble de la zone de présence du Grand tétras, d'instaurer des périodes où aucune activité forestière (martelage compris) n'est possible, des périodes où elle doit être évitée, et des périodes où elle doit être privilégiée. Ces périodes sont variables en fonction du type d'habitat (zone d'hivernage, place de chant, zone de nidification). De telles mesures ont déjà été mises en place dans les forêts relevant du régime forestier et/ou concernées par des mesures réglementaires de protection, dans les Vosges, le Jura. A titre d'exemple, aucune activité forestière n'est autorisée entre le 15 décembre et le 15 juillet, dans les Vosges, en RNN et APB, et entre le 1^{er} décembre et le 15 juillet dans l'APB du Risoux (Jura). Une coordination entre les différentes activités et travaux dans une même zone doit être recherchée (sylviculture, prévention des crues torrentielles, etc.). De même, l'exploitation sylvicole en régie doit être privilégiée dans les secteurs sensibles.

La gestion en futaie irrégulière, préférable à la gestion en futaie régulière, peut cependant être source de davantage de dérangement, puisque les interventions y sont moins importantes mais plus fréquentes. Il convient donc de limiter ces effets négatifs autant que possible. L'expérience en Haute-Garonne de la technique de débardage par câble a montré son intérêt (MENONI et CATUSSE, 1990), comme la technique combinée tracteur-cheval, même si des sentiers sont nécessaires pour les longues distances.

Une fois l'exploitation terminée, condamner les pistes forestières et les laisser se régénérer naturellement permettrait de limiter la fréquentation, tout en créant des zones favorables à de nombreuses plantes nourricières (framboisiers, fraisiers, fleurs de composées, etc...). Lorsque ces pistes desservent des zones gérées en futaie irrégulière, où les passages sont fréquents, il peut être envisagé de dissimuler les départs de pistes en installant des obstacles sur les premiers mètres. Dans les massifs encore préservés, aucune route nouvelle ne devrait plus être réalisée (DIREN Lorraine, 2006). Les pistes forestières doivent être limitées au strict nécessaire et, dans les cas où cela apparaît inévitable, elles doivent être restreintes aux zones situées entre les domaines vitaux de l'espèce (places de chant et zones de reproduction, y compris leurs abords immédiats). Dans les massifs moins préservés, les pistes doivent également tenir compte de la localisation des domaines vitaux de l'espèce et le schéma de desserte éventuellement repensé en leur faveur.

D'une façon générale, le contrôle des voies d'accès et de la fréquentation humaine doit être amélioré dans les zones sensibles, tout particulièrement du 15 décembre au 15 juillet. L'accès des véhicules motorisés doit être limité aux seuls usages professionnels indispensables de cette voirie.

Sensibiliser les usagers (élus, promeneurs, photographes, naturalistes, etc...) afin de limiter le dérangement sur les places de chant au printemps est important. Un arrêté préfectoral a par exemple été pris dans le Doubs et les Pyrénées-Orientales pour limiter ce dérangement. L'article L133-1 du code forestier permet la création de telles zones de quiétude en forêt domaniale. Cette sensibilisation ne devra cependant pas conduire à inciter le public à rechercher l'espèce ainsi signalée.

Concernant les loisirs tels que la randonnée pédestre, les raquettes à neige, la motoneige, le V.T.T., les quads, etc., des solutions locales doivent être étudiées, et il est important d'assurer la sensibilisation des professionnels du tourisme et les élus. Une réflexion doit également avoir lieu sur les sentiers balisés, de manière à limiter un maillage trop important quand on a connaissance de l'emplacement des populations. On peut modifier et promouvoir les sentiers et les pistes de ski les moins dérangeants, sans forcément citer le Grand tétras, mais le dérangement de la faune en général. Des aménagements particuliers pourront par exemple attirer les utilisateurs sur un tracé alternatif : sentier botanique, point de vue...

Préconisations concernant la chasse

* Pyrénées, Vosges et Cévennes.

Il convient de limiter les densités d'herbivores à des niveaux compatibles avec le maintien d'une régénération forestière naturelle diversifiée, ce qui sous-entend une application stricte des plans de chasse. Par ailleurs, l'interdiction de

l'agrainage du sanglier, déjà imposée en forêt domaniale, devrait être généralisée au-dessus de 800 mètres d'altitude là où le Grand tétras est présent.

*** Pyrénées :**

Dans le contexte actuel de régression généralisée des effectifs, des principes stricts doivent continuer à guider la gestion de l'activité cynégétique, permettant notamment d'harmoniser la politique de prélèvement à l'échelle de l'ensemble du massif pyrénéen.

Une population de Grand tétras qui occupe moins de 10 000 ha d'habitats favorables et qui se trouve éloignée de plus de 10 km d'une autre population ne doit pas être chassée (MENONI & DEFOS du RAU, 2003).

Dans les secteurs où les caractéristiques géographiques et démographiques de l'espèce, les niveaux locaux de densité et la reproduction annuelle permettent un prélèvement, il est indispensable de le maintenir à des niveaux adaptés pour espérer conserver une population viable. Au cours des saisons de chasse 2001 à 2007, les prélèvements ont été en moyenne de l'ordre de 45 coqs par an, sur tout le massif pyrénéen, soit entre 1 et 4% du nombre de coqs jeunes et adultes présents à l'ouverture. Cette proportion se situe en dessous du prélèvement biologiquement admissible pour le maintien des populations, lors des années de bonne reproduction, hors autres causes de déclin identifiées localement. Ces prélèvements autorisés sont revus annuellement, en fonction des effectifs présents dans le massif et du succès de la reproduction, sur la base d'un suivi rigoureux.

Dans les secteurs où ces conditions ne sont pas remplies, un plan de chasse égal à zéro doit être mis en place. Ce plan pourrait être généralisé sur plusieurs années, le tir même d'un seul coq adulte fragilisant la population.

Quel que soit le secteur enfin, la fixation actuelle à zéro du plan de chasse contractuel sur les lots domaniaux pour la période 2004-2010 devra être évaluée (effet positif sur l'évolution des populations concernées) puis reconduite éventuellement, sur la base des résultats de cette évaluation, au moins tant que l'on ne constatera pas d'évolution significativement positive de la situation de l'espèce sur le massif.

Les réserves de chasse (tout gibier, ou spécifiques) centrées sur les sites vitaux de l'espèce sont un outil très important et efficace pour cet oiseau sédentaire, dont les mâles tendent à rester non loin des zones de reproduction en automne ; c'est la conclusion forte de plusieurs travaux scientifiques (BORCHTCHEVSKI, 1993 ; MENONI, 1991), et soutenue par des faits (effectif moyen des coqs par place de chant supérieur en réserve qu'en zone chassée, remontée parfois spectaculaire à moyen terme après mise en réserve, notamment dans les réserves à tétras expérimentées sur certains territoires béarnais). Le bannissement des canons lisses, seuls adaptés au tir du Grand tétras, peut aussi être efficace.

Par ailleurs, les actions des chasseurs en faveur de la sauvegarde et de l'aménagement des habitats favorables au Grand tétras et contre les causes de mortalité non naturelle qui touchent cette espèce, telles que les collisions contre des câbles et clôtures, sont à encourager.

Autres mesures

On cherchera systématiquement les mesures alternatives à l'enrillagement des peuplements en régénération :

- contrôle efficace des densités de gibier ;
- maîtrise adaptée de la conduite et de la pression des troupeaux dans les zones de présence de l'espèce en fonction de la période de reproduction ;
- utilisation de procédés alternatifs au grillage, non meurtriers, et de coût équivalent (claires de bois, filets anti-grêle).

Si cette pratique ne peut être évitée, il est nécessaire de visualiser, puis de retirer dès que leur présence n'est plus nécessaire, les grillages utilisés pour protéger la régénération des parcelles, notamment en futaie régulière.

Par ailleurs, sur les zones de présence régulière du Grand tétras, la visualisation des câbles de remontée mécanique et des clôtures est indispensable, de même que certaines lignes électriques.

Une gestion très rigoureuse des déchets doit être mise en place dans les secteurs touristiques proches de zones de présence du Grand tétras, afin de ne pas favoriser les prédateurs.

Enfin, la vigilance et la lutte contre le braconnage doivent être développées.

Deux programmes d'actions régionaux, pilotés par les services de l'Etat et associant un grand nombre d'acteurs (gestionnaires d'espaces protégés, associations de protection de la nature, fédérations de chasses, services de l'Etat, forestiers privés, collectivités territoriales, ONF, ONCFS...), sont actuellement mis en œuvre :

- le plan d'actions en faveur du Grand tétras et des forêts de haute qualité écologique dans les Vosges. (GVT, PNRBV, Régions Alsace & Lorraine, 2008). Ce plan est né notamment de propositions des associations de protection de la nature d'Alsace, de Franche-Comté et de Lorraine (LPO ALSACE, 2006) ;
- la stratégie régionale pour la préservation du Grand tétras dans les Pyrénées.

Ces documents définissent les mesures à mettre en œuvre pour restaurer l'espèce et ses habitats.

Pour compléter ce dispositif et en assurer la cohérence, le ministère de l'écologie, de l'énergie, du développement durable et de l'aménagement du territoire prévoit en 2008-2009 l'élaboration d'une stratégie nationale pour la restauration du Grand tétras.

Etudes et recherches à développer

Les recherches à développer devront porter sur les capacités de dispersion des jeunes oiseaux et leur rôle dans la génétique, la dynamique et la conservation des populations. Les relations entre dynamique de population et habitat à grande échelle, les seuils minimaux de viabilité des populations, les surfaces minimales d'habitat favorable et leur connectivité sont les sujets les plus pertinents à étudier pour assurer la conservation de l'espèce. D'autres recherches sont encore nécessaires pour préciser l'impact de la prédation et des dérangements d'origine anthropiques. De même, les relations entre les changements climatiques et le succès de la reproduction méritent des recherches supplémentaires. Enfin, la valeur du Grand tétras comme indicateur de la diversité biologique des forêts de montagne doit être testée de façon plus approfondie, à plusieurs échelles (forêt, unité naturelle, région biogéographique).

Bibliographie

- ANGELSTAM, P. (1999).- Grouse as forest biodiversity management tools. *The 8th International Grouse Symposium, Rovaniemi, Finland, September 13-17, 1999*. Book of abstracts.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL (2004).- Birds in Europe : population estimates, trends and conservation status. Cambridge, UK : BirdLife International. (BirdLife Conservation series N°. 12)
- BORCHTCHEVSKI, V. 1993. Population biology of the capercaillie. Principles of the structural organisation. Moscou edition. Moscou. 268 p.
- BRENOT J. F., CATUSSE, M., and MENONI, I. 1996. Effets de la station de ski de fond du plateau de Beille (Ariège) sur une importante population de Grand tétras (*Tetrao urogallus*). *Alauda* 64:(249-260).
- CATUSSE, M. (1988).- *Contribution à l'étude éco-éthologique de la parade du Grand tétras dans les Pyrénées Centrales*. Thèse. Université Paul Sabatier, Toulouse. 332 p.
- DURIEZ, O., SACHET, J.-M., MENONI, E., PIDANCIER, N., MIQUEL, C. & TABERLET, P. (2007).- Phylogeography of the capercaillie in Eurasia: what is the conservation status in the Pyrenees and Cantabrian Mounts? *Conservation Genetics*, 8: 513-526.
- FISCHER, I. & STORCH, I. (1999).- Capercaillie and woodpeckers in alpine forests: which is the better indicator species? *The 8th International Grouse Symposium, Rovaniemi, Finland, September 13-17, 1999*. Book of abstracts.
- GROUPE TETRAS VOSGES (2000).- *Etat des populations de Grand tétras en 1999 et actualisation de l'aire de présence*. Rapport d'étude. 20p. + annexes GROUPE TETRAS VOSGES (2005) – Synthèse des suivis des tétraonidés dans le massif jurassien, comptage au chant et en battues - 2005 – Observations ponctuelles - 2004 – 31p.
- GVT, PNRBV, Régions Alsace & Lorraine (2008) - plan de protection des forêts à haute qualité écologique
- LPO ALSACE (2006).- "Le Grand tétras, une dernière chance" – LPO Infos Alsace n°36. 27 p.
- GUILLEMOT, C. (2000).- Présentation des orientations de gestion sylvicoles tétras. Pp. 77-95 - in : *Chiroptères et oiseaux du Haut-Jura*. Secondes Rencontres Jurassiennes. Prénovel, 22 et 23 mars 1997. Parc Naturel du Haut-Jura. 128 p.
- HURSTEL, A. & PREISS, F. (2005).- The continuous decline of the Capercaillie (*Tetrao urogallus major*) in the Vosges (France). Poster. 10th International Grouse Symposium. Luchon, France 26-30 septembre 2005.
- JACOB, L. (1987).- Le régime alimentaire du Grand tétras: synthèse bibliographique. *Gibier Faune Sauvage* 4 : 429-448.
- KLAUS, S. & H.-H. BERGMANN (1994).- Distribution, status and limiting factors of capercaillie in central Europe, particularly in Germany, including an evaluation of reintroductions. *Gibier Faune Sauvage* 11: 57-80.
- KLAUS, S., ANDREEV, A.V., BERGMANN, H.-H., MÜLLER, F., PORKERT, J., & WIESNER, J. (1989).- *Die Auerhühner. Neue Brehm-Bücherei*. Band 86. Westarp Wissenschaften, Magdeburg, Deutschland.

- LABIGAND, G. & MUNIER, M. (1989).- Grand tétras et tourisme hivernal, historique d'une place de chant dans les Hautes Vosges. *Ciconia*, 13: 19-31.
- LANDMANN, G. (1983).- *Le Grand tétras dans les Vosges. Importance de la sylviculture dans le processus de régression du Grand tétras, perspectives pour les prochaines décennies*. Mémoire. Ecole Nationale du Génie Rural des Eaux et Forêts, Nancy. 188 p. + annexes.
- LECLERCQ, B. (1987).- *Ecologie et dynamique des populations du Grand tétras (Tetrao urogallus major L.) dans le Jura français*. Thèse. Université de Bourgogne, Dijon. 492 p. + annexes.
- LECLERCQ B. (1992).- *Des forêts pour le Grand tétras*. PNR Haut Jura et PNR Ballon des Vosges, 48 p.
- LECLERCQ, B., DESBROSSES, R., GIRAUDOUX, P. (1997). – Cycles démographiques du campagnol terrestre (*Arvicola terrestris*) et reproduction et cinétique des populations de tetraonidae du massif du Risoux (Jura), Gibier faune sauvage – Game wildlife, 14 :31-47.
- LECLERCQ, B. (2008).- Le Grand Tétrás *Tetrao urogallus* dans le Jura français : historique et statut actuel. *Ornithos* 15(4) : 256-265.
- LEFRANC, N., and PREISS, F. (2008). Le Grand tétras (*Tetrao urogallus*) dans les Vosges : historique et statut actuel. *Ornithos* 15 (4):244-255.
- MENONI, E. (1991).- *Ecologie et dynamique des populations de Grand tétras dans les Pyrénées, avec références spéciales à la biologie de la reproduction chez les poules*. Thèse. Université Paul Sabatier, Toulouse. 401 p.
- MENONI, E., and M. CATUSSE. 1990. Incidence sur le Grand tétras (*Tetrao urogallus* L.) du débardage par câble en forêt domaniale de Luchon (Haute-Garonne). *Gibier Faune Sauvage* 7:175-192.
- MENONI, E., CATUSSE, M., HANSSSEN, E. (1991).- Mortalité par prédation du grand tétras (*Tetrao urogallus aquitanicus*) dans les Pyrénées – Résultats d'une enquête, *Gibier faune sauvage*, 8: 251-269.
- MENONI, E. (1994).- *Statut, évolution et facteurs limitants des populations françaises de grand tetras (Tetrao urogallus) : synthèse bibliographique*. *Gibier Faune Sauvage*, vol 11, HS 1 (pp. 97-158)
- MENONI, E. (1997).- Atlas des oiseaux nicheurs de Midi-Pyrénées. 262 p : 58
- MENONI, E. (2003).- Fiche ORGFH
- MENONI, E., LANDRY, P. & BERDUCOU, C. (1997).- Habitat fragmentation and viability of capercaillie *Tetrao urogallus* populations in the French Pyrénées. *Wildlife Biology* 3 : 277 (Abstract).
- MENONI, E., TAUTOU, L., MAGNANI, Y., POIROT, J., & LARRIEU, L. (1999).- Distribution of capercaillie in relation to age of forest stands. Poster. *The 8th International Grouse Symposium, Rovaniemi, Finland, September 13-17, 1999*. Book of abstracts.
- MENONI, E., LUIGI, N., & DELFINO, F. (2001).- Grand tétras et conservation de la biodiversité en forêt de montagne. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, Rapport scientifique 2001, Paris, 128 p. (pp. 56-61).
- MENONI E., DEFOS du RAU, P. (2003).- Démographie pyrénéenne du Grand tétras: quel impact de la chasse et des collisions avec les infrastructures?_Premières rencontres naturalistes de Midi- Pyrénées., Cahors France, Nov. 2003. Nature Midi-Pyrénées.
- MENONI, E., P. DEFOS DU RAU, H. BRUSTEL, A. BRIN, L. VALLADARES, G. CORIOL, L. HARVENC de, and J. L. CASTEL. 2005. Amélioration des habitats en faveur du Grand tétras et bénéfice escomptés sur la biodiversité. *Faune Sauvage*:65-68.
- MENONI, E. & DURIEZ, O. (2008).- Le Grand Tétrás *Tetrao urogallus* dans les Pyrénées : historique et statut actuel. *Ornithos* 15(4) : 272-281.
- NAPPEE, C. 2008. Le Grand tétras (*Tetrao urogallus*) dans les Cévennes : histoire d'une réintroduction difficile. *Ornithos* 15(4):282-293.

- OGM (2000).- *Rapport annuel 2000*. Observatoire des Galliformes de Montagne. Office National de la Chasse. 261 p.
- OFFICE FEDERAL DE L'ENVIRONNEMENT, DES FORÊTS ET DU PAYSAGE (1993).- *Aide-mémoire. Sylviculture et Grand Tétras*. Berne. 17 p.
- OFFICE FEDERAL DE L'ENVIRONNEMENT, DES FORÊTS ET DU PAYSAGE (2001a).- *Grand Tétras et gestion de la forêt*. Berne. 21 p.
- OFFICE FEDERAL DE L'ENVIRONNEMENT, DES FORÊTS ET DU PAYSAGE (2001b).- *Guide pratique. Grand Tétras et Gelinotte des bois : protection dans la planification forestière régionale*. Berne. 30 p.
- ONC (OFFICE NATIONAL DE LA CHASSE) (1989).- *Note sur les recensements d'été du Grand tétras en 1988 dans trois régions des Pyrénées françaises et espagnoles*. Bulletin Mensuel n°135, Mai 1989.
- ONF (OFFICE NATIONAL DES FORÊTS) (1991 actualisées en 2006).- *Directives de gestion concernant les forêts à Grand Tétras du massif vosgien*. 5 p. + annexes.
- ONF (OFFICE NATIONAL DES FORETS) (1994).- *Gestion Forestière et Grand Tétras. Pyrénées. (O.N.F., Ed.), O.N.F., Toulouse*. 37 p. + annexes.
- PNR des Ballons des Vosges (2006).- *Plan d'actions pour le Grand tétras – Mesures d'urgence en faveur de l'espèce emblème des forêts de haute qualité écologique*. Document de travail.
- PAKKALA, T., PELLIKA, J., & LINDEN, H. (2003).- Capercaillie *Tetrao urogallus* – a good candidate for an umbrella species in taiga forests. *Wild. Biol.* 9: 309-316.
- REGNAUT, S., P. CHRISTE, M. CHAPUISAT, and L. FUMAGALLI. 2006. Genotyping faeces reveals facultative kin association on capercaillie's leks. *Conservation genetics* 7:665-674. ROBLES, L., F. BALLESTEROS, and J. CANUT. 2007. El urogallo en España, Andorra y Pirineos franceses. *Situation actual (2005)*. SEO/Birdlife, Madrid. (98 pp.)
- ROCAMORA, G. & YEATMAN-BERTHELOT, D. (1999).- *Oiseaux menacés et à surveiller en France. Liste rouge et recherche de priorités. Populations. Tendances. Conservations*. Société d'Etudes Ornithologiques de France/Ligue pour la Protection des Oiseaux, Paris. 598 p.
- ROLSTAD, J. (1991).- Consequences of forest fragmentation for the dynamics of bird populations: conceptual issues and the evidence. *Biol. Journal of the Linnean Society* 42: 149-163.
- ROLSTAD, J. & P. WEGGE (1989).- Capercaillie populations and modern forestry – a case for landscape ecological studies. *Finn. Game Res.* 46 : 43-52.
- R OLSTAD, J., E. R OLSTAD, and P. WEEGGE. 2007. capercaillie *Tetrao urogallus* lek formation in young forest. *Wildlife Biology* 13:59-67.
- SANIGA, M. (2002).- Nest loss and chick mortality in capercaillie (*Tetrao urogallus*) and hazel grouse (*Bonasa bonasia*) in Wet Carpathians. *Folia Zool.* 51(3): 205-214.
- STORAAS, T., L. KASTDALEN, and P. WEGGE. 1999. Detection of forest grouse by mammalian predators. A possible explanation for high brood losses in fragmented landscapes. *Wildlife Biology* 5:187-192.
- STORCH, I. (1991).- Habitat fragmentation, nest site selection, and nest predation risk in *Capercaillie*. *Ornis scand.*: 22(3). 213-217
- STORCH, I. (1995a).- Habitat requirements of capercaillie. *Proceedings International Symposium on Grouse* 6 : 151-154.
- STORCH, I. (1995b).- Annual home ranges and spacing patterns of capercaillie in central Europe. *J. Wildl. Manage.* 59 (2), 392–400

- STORCH, I. (1997).- The role of the metapopulation concept in conservation of European woodland grouse. *Wildlife Biology* 3: 272 (abstract).
- STORCH, I. (2000).- *Status survey and Conservation Action Plan 2000-2004 Grouse* – IUCN, Gland, Switzerland & Cambridge, UK : 112 p.
- STORCH, I. (2007) - Conservation status of grouse worldwide: an update. *Wildlife Biology* 13 : 9-17.
- SUTER, W., GRAF, R.F., & HESS, R. (2002).- Capercaillie (*Tetrao urogallus*) and avian biodiversity: testing the umbrella-species concept. *Conservation Biology* 16 : 778-788.
- THIEL, D., J. F. BRENOT, E. MENONI, and L. JENNI. 2007. Effects of recreation and hunting on flushing distance of capercaillie. *Journal of Wildlife Management* 71 : 1784-1792.
- THIEL, D., S. JENNI-EIRMANN, V. BRAUNISH, R. PALME, and L. JENNI. 2008. Ski tourism affects habitat use and evokes physiological stress response in Capercaillie *Tetrao urogallus*: a new methodological approach. *Journal of Applied Ecology* 45 : 845-853.