

Zeitschrift: Mémoires de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band: 19 (1991-1999)
Heft: 2: Le Grand tétras Tetrao urogallus : statut et conservation des populations du Jura vaudois

Artikel: Contribution à l'étude et à la protection des Grands tétras du Jura vaudois
Autor: Dändliker, Gottlieb / Durand, Patrick / Naceur, Najla
Kapitel: 4: Analyse du déclin
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-260088>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 16.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Suchet, des Aiguilles de Baulmes et de Jougnes. S'ils peuvent paraître négligeables du point de vue quantitatif, ces îlots jouent un rôle de relais important.

Au niveau de l'aménagement du territoire, une fragmentation accrue des forêts à Grand tétras doit être évitée. L'installation de lotissements, de routes, de pistes de ski (alpin en particulier) a un effet de coupure qui limite les échanges possibles au sein des massifs.

4. ANALYSE DU DÉCLIN

Les données récoltées au cours des investigations dans le secteur d'étude et sur le statut de l'espèce dans l'ensemble de la chaîne jurassienne (voir chapitres précédents) permettent de retracer sommairement l'évolution des populations et d'élucider en partie les mécanismes responsables de cette évolution.

4.1. *Origines du déclin*

4.1.1. *Evolution historique des populations*

Les données historiques sur les Grands tétras ne sont que très fragmentaires ou alors trop générales pour pouvoir bien reconstituer l'histoire de l'espèce dans le Jura vaudois.

Il est probable que dans les temps préhistoriques le Grand tétras occupait toutes les hêtraies-sapinières du Jura, même celles très pauvres en sapins, et descendait donc jusqu'à 500 m d'altitude (LECLERCQ 1987b). L'espèce occupait alors les Préalpes et devait aussi se trouver localement sur le Plateau. Cette aire de répartition étendue s'est maintenue longtemps, avec des fluctuations importantes dues au déboisement.

Vers la fin du siècle passé, l'aire de répartition du Grand tétras était très vaste, allant jusqu'au Jura soleurois, voire bâlois et argovien, et comportait également de nombreuses collines du Plateau (FISCHER-SIGWART non daté).

Au début du siècle, VON BURG (1926) signale que l'espèce se « *rencontre fréquemment sur les collines de la plaine suisse* », qu'elle apparaît régulièrement dans les forêts du Jorat (où les braconniers « *lui font une chasse serrée* ») et que dans le Jura les Grands tétras « *sont fixés (...) aussi bien sur les hauteurs de 1500 mètres que sur celles de 700 mètres seulement* ». VON BURG signale toutefois qu'il s'agit là d'une expansion récente et qu'autrefois, il était rare de le trouver sédentaire en dessous de 1000 m dans le Jura. Cette expansion liée à une période de climat très favorable avec des étés chauds et secs de type continental a été constaté dans toute l'Europe centrale (GLUTZ VON BLOTZHEIM *et al.* 1973).

Les statistiques de chasse des années 1933 à 1970 (DE GOUMOENS 1983) montrent une grande stabilité; avec un maximum dans les années 40. Cette stabilité se retrouve également dans les statistiques de chasse fribourgeoises (population des Préalpes) où elle est attribuée au prélèvement de bois plus important durant la guerre, qui a provoqué une ouverture du milieu favorable à l'espèce.

En 1966, KUSTER (*in* COUTURIER et COUTURIER 1980) signale qu'en Suisse l'espèce se rencontre davantage dans le Jura que dans les Alpes, surtout dans le Jura vaudois, neuchâtelois et bernois.

Dans les années 1968-1971, GLUTZ VON BLOTZHEIM *et al.* (1973) réalise le premier inventaire de Grand tétras pour la Suisse. Il avait connaissance de 314 places de chant abritant 516 mâles au total. A partir de ces données incomplètes, il a estimé la population minimale de Suisse à 1100 coqs. Il est remarquable de constater que GLUTZ VON BLOTZHEIM estimait alors que le Jura était moins densément peuplé que les Alpes. Toutefois il reconnaît n'avoir que peu d'informations sur les populations jurassiennes, ce que le détail de ses données confirme.

Les données vaudoises de cette époque indiquent que les grandes places de chant actuelles du Jura vaudois étaient déjà bien fréquentées et que, dans plusieurs secteurs aujourd'hui peu ou faiblement peuplés, le Grand tétras était nettement plus commun. Parmi les régions prospères vers 1970, on note le Grand et le Petit Risoux (qui abrite alors 4 places de chant et est un point d'observations favori de plusieurs spécialistes). L'espèce était aussi présente au nord du Mollendruz et vers la Dent-de-Vaulion et le nord du Jura vaudois était considéré comme très riche en Grand tétras (Rapin, comm. pers.).

Les résultats obtenus pour l'atlas des oiseaux nicheurs de Suisse (SCHIFFERLI *et al.* 1980) pour la période 1972-1976 montrent que les grandes populations à forte densité se maintiennent de manière stable mais que les populations périphériques, à densité plus faible sont en déclin continu (MARTI 1986).

Au début des années 80, GLAYRE et MAGNENAT (1984) ont bien recensé l'aire de répartition du Grand tétras de part et d'autre de la haute-vallée de l'Orbe (= vallée de Joux). L'espèce était alors encore régulière dans le Petit Risoux, les basses altitudes du Grand Risoux, la région de la Dent-de-Vaulion et le nord du Mont Tendre (de part et d'autre du Mollendruz), régions où elle est aujourd'hui rare ou absente. La présence du Grand tétras était alors notée sur environ 105 carrés de 1 km². Aujourd'hui environ 75 de ces carrés sont au moins partiellement classés en sanctuaires selon nos propositions, c'est-à-dire encore bien fréquentés. Cela représente une diminution d'environ 30% de l'aire de répartition pour les régions mentionnées (c'est une approximation car les méthodes ne sont pas tout à fait comparables).

MARTI (1986) a refait l'inventaire suisse des Grands tétras pour l'année 1985. Plus exhaustif, bien que toujours très incomplet, cet inventaire estime la population suisse à environ 550-650 coqs, ce qui représente une diminution de 41-50% en quinze ans. Il a connaissance d'environ 171 places de chant et estime un total de 260-310 places de chant pour la Suisse, avec une moyenne de 1.8-2.5 mâles par place. La diminution de l'aire de distribution est considérée comme encore plus inquiétante que la chute des effectifs. Dans le Jura, le déclin se poursuit au nord de la chaîne. Les populations du canton de Jura et de l'est du Jura bernois sont au bord de l'extinction, mais, bien que déjà très morcelées, de bonnes populations subsistent à Neuchâtel et dans l'ouest du Jura bernois. Dans le canton de Vaud, la population des Préalpes n'est plus que résiduelle, mais les effectifs jurassiens semblent bien se maintenir. Toutefois les données quantitatives disponibles se basent sur des extrapolations d'une précision incertaine.

Dans le nord du canton de Vaud, on constate à cette époque des diminutions dans le secteur des Aiguilles de Baulmes et du Suchet (mais peu de détails sont disponibles), ainsi que dans le secteur du Mont Aubert-Chasseron, où plusieurs places périphériques sont abandonnées (Rapin, comm. pers.).

Depuis, cette évolution s'est poursuivie. Les secteurs situés au sud du Creux-du-Van (pointe nord-est du canton), la Dent-de-Vaulion et le nord du Mollendruz sont abandonnés. La fréquentation des massifs du Suchet, des Aiguilles de Baulmes, du Petit Risoux n'est plus que marginale. Les grands secteurs du Grand Risoux et du Mont Tendre enregistrent une diminution de la fréquentation de leurs places de chant et les zones marginales (basses altitudes du Risoux, nord du Mont Tendre) sont abandonnées (la situation est probablement comparable dans les secteurs du Crêt de la Neige, en France, et peut-être de la Dôle, mais les données précises font défaut). Seul le noyau de population le plus central, entre Givrine et Mollendruz semble se maintenir depuis très longtemps.

4.1.2. Modalités du déclin

La régression du Grand tétras dans le Jura, reconstituée ci-dessus, suit des modalités caractéristiques.

Ce sont les zones les moins élevées, souvent en limite de répartition, qui sont abandonnées en premier, ce qui conduit à un morcellement et à une réduction des sous-populations, qui s'éteignent les unes après les autres. Cette évolution se retrouve pour d'autres populations de Grands tétras (par exemple en Hesse, MÜLLER 1982) et elle est caractéristique pour tout le Jura. Dans le nord de la chaîne, moins élevé et à la topographie plus accidentée, cette fragmentation est beaucoup plus marquée, et on a assisté à la raréfaction, voire l'extinction successive des populations bâloises, soleuroises, jurassiennes, jurasso-bernoises et neuchâteloises. Dans le sud du Jura vaudois, on trouve des hauts plateaux avec les milieux favorables les plus étendus où des populations plus importantes se maintiennent mieux.

Deux facteurs géographiques ont également eu un rôle dans cette évolution différenciée: les altitudes plus élevées qui jouent un rôle crucial sur l'ouverture du milieu forestier et l'éloignement plus grand des centres urbains qui préserve dans une certaine mesure du dérangement.

Dans le Jura français, on constate une évolution similaire. L'espèce s'est bien maintenue jusque dans les années 1950-70, selon les massifs (SCHATT 1982). Le début du déclin est souvent corrélé à la construction d'un réseau de dessertes pour l'exploitation forestière (SCHATT 1982). L'aire de distribution se rétrécit de l'ouest vers l'est et surtout du nord vers le sud (l'espèce atteignait encore presque l'Ajoie en 1964), des régions les plus basses vers les plus hautes. Aujourd'hui elle se limite presque exclusivement aux deux premiers grands plis de l'arc jurassien (ONC 1977, GINDRE 1982, CATUSSE *et al.* 1992, Montadert comm. pers.)

Ce décalage dans le temps du déclin des différentes sous-populations jurassiennes du Grand tétras est remarquable, mais le maintien de densités élevées vers le centre de la distribution d'une espèce en régression, alors même que les populations périphériques déclinent et disparaissent, n'est pas un phénomène exceptionnel. Il a été constaté sur d'autres espèces en Suisse, notamment le Petit Duc au Valais (Arlettaz, comm. pers. et *in litt.*)

Pour le Grand tétras vaudois, ce déclin semble arriver dans une phase finale, puisque ce sont des régions appartenant aux derniers noyaux de population (par exemple nord et est du Mont Tendre, Crêt de la Neuve, bas du Risoux) qui sont maintenant affectées par le déclin.

4.2. Causes possibles du déclin

La littérature (en particulier LECLERCQ 1984b, 1987a, 1987c) et les données que nous avons récoltées dans l'étude d'un secteur caractéristique indiquent que la dynamique de population du Grand tétras dans le Jura se caractérise par une densité relativement faible, un taux de reproduction bas, mais très fluctuant, et une mortalité des adultes très réduite.

L'analyse de l'évolution des populations de Grands tétras passe par l'examen de trois paramètres démographiques essentiels:

- les capacités d'accueil du milieu, c'est-à-dire le nombre d'individus que l'habitat peut accueillir sans que la compétition entre les individus conduise à des émigrations ou à une mortalité accrue;
- le taux de survie des individus adultes;
- le taux de reproduction (y compris le taux de survie des jeunes les premiers mois);

Les causes du déclin du Grand tétras ont été amplement discutées dans la littérature, d'où il ressort que ces causes sont le plus souvent multi-factorielles, que leurs effets sont cumulatifs et qu'il est difficile de distinguer leur degré d'importance. Parmi les causes les plus souvent évoquées figurent les changements climatiques, la dégradation du milieu, l'augmentation des prédateurs et l'impact du dérangement par les activités de loisirs dans les massifs forestiers.

Leurs impacts sont les suivants:

- le climat affecte particulièrement le succès de la reproduction. Il affecte également les capacités d'accueil du milieu à court et à long terme (ressources alimentaires);
- la prédation agit essentiellement sur le taux de reproduction et la mortalité juvénile et dans une bien moindre mesure sur le taux de mortalité des adultes;
- le dérangement a une action triple :
 - estival ou hivernal, il limite artificiellement la capacité d'accueil en causant l'abandon de certains secteurs soumis à des dérangements répétés;
 - le dérangement hivernal affecte la survie des adultes, au bilan énergétique limité;
 - le dérangement à la belle saison limite le succès de la reproduction.
- les modifications du milieu influencent la capacité d'accueil. Certaines évolutions affectent particulièrement la reproduction (disparition des milieux à nichées) ou la mortalité des adultes (vulnérabilité accrue aux prédateurs due à la fermeture du milieu par exemple).

La suite de ce chapitre est consacrée à l'analyse de ces différentes causes possibles du déclin des populations de Grands tétras du Jura vaudois.

4.2.1. Problématique du climat

Impacts à court terme

L'effet négatif de mauvaises conditions météorologiques entre mai et juillet sur la production et la survie des nichées de Grands tétras a été discuté et mis en évidence dans la littérature. Le Grand tétras est favorisé par des conditions climatiques de type continental (hivers froids et étés secs) plutôt qu'atlantique

(hivers doux et étés humides). Le mauvais temps affecte particulièrement la survie des jeunes poussins (période la plus sensible: juste après l'éclosion, c'est-à-dire en juin dans le Jura).

Le Jura est exposé aux précipitations et son climat est plutôt atlantique. Il en résulte une sensibilité accrue du Grand tétras au climat durant la reproduction, climat qui joue certainement un rôle de facteur limitant non négligeable. A titre d'exemple, dans le Risoux français, des printemps exceptionnellement favorables comme celui de 1976, avec moins de 20 mm de pluie et une température moyenne de 19.8°C en juin (alors que la moyenne est de l'ordre de 150 mm et 10°C) se traduisent par de très bonnes reproductions (LECLERCQ 1984b). Des bonnes reproductions peuvent toutefois aussi survenir dans des années ordinaires.

L'évolution du climat de ces dernières dizaines d'années est difficile à résumer en quelques lignes. D'une manière générale, il semble que les printemps secs et chauds se sont raréfiés et qu'on assiste à une évolution du climat où la tendance atlantique supplante la tendance continentale (GLUTZ VON BLOTZHEIM 1985, SCHERZINGER 1987).

Toutefois, les effets à court terme du climat ne peuvent expliquer à eux seuls la chute des effectifs de Grands tétras dans le Jura. En effet, ceux-ci ne subsistent aujourd'hui justement que dans les zones aux climats les plus rigoureux. Les meilleures populations survivent dans les zones les plus élevées et les plus pluvieuses de l'arc jurassien. Mais on constate aussi des évolutions très différentes des effectifs de Grands tétras dans des massifs aux climats semblables. Les travaux d'autres auteurs confirment la difficulté de distinguer l'effet des facteurs climatiques d'autres facteurs sur la base de données ne couvrant que de courtes périodes (EIBERLE *in* OFF 1983, LECLERCQ 1984a, MENONI 1991b, EIBERLE et MATTER 1984...)

Impacts à long terme

L'analyse des milieux occupés par le Grand tétras dans le Jura met clairement en évidence la concentration des bonnes populations dans les secteurs les plus élevés et les plus froids du canton. Une analyse plus fine montre que cette distribution s'explique par des conditions climatiques plus rigoureuses, et en particulier par le gel plus important, qui limite la vigueur des feuillus et empêche ainsi la fermeture du sous-bois par le hêtre (COLEMAN 1993). Ces conditions climatiques dépendent de plusieurs facteurs: altitude (entre 1300 et 1400 m), exposition et topographie (phénomène des combes à gel, où le hêtre disparaît du fond des combes).

Quelles que soient les variations climatiques futures, ce seront ces zones qui resteront naturellement les plus favorables au Grand tétras.

Synthèse

Le déclin du Grand tétras, tel qu'il s'est produit dans le canton de Vaud ne peut pas être attribué uniquement à l'impact du climat sur les conditions de reproduction (et ne découle donc pas d'une fatalité irréversible...) Le climat est toutefois un facteur fragilisant qui rend nécessaire l'existence d'effectifs importants pour la survie à long terme de l'espèce.

Les massifs les plus élevés du canton, y compris les combes à gel qui y sont associées, présentent les meilleures conditions climatiques pour le maintien à long terme d'une forêt ouverte formant un biotope favorable au Grand tétras. Ils doivent bénéficier d'une priorité pour la protection.

4.2.2. Problématique du milieu

Besoins des Grands tétras du point de vue des milieux

Le Grand tétras exige un grand domaine vital (50-150 ha sur l'année). Ses faibles densités naturelles (au plus 3-4 adultes par 100 ha dans nos régions) nécessitent l'existence de grandes surfaces de milieux favorables pour assurer sa survie. Des interventions ciblées en faveur de l'espèce sur quelques dizaines d'hectares seulement ne peuvent favoriser qu'un ou deux oiseaux et ne seront réellement efficaces qu'avec des actions menées sur les centaines d'hectares encore colonisés par l'espèce. C'est donc à l'échelle des massifs forestiers, voire même sur l'ensemble du Jura vaudois que la gestion du milieu d'une population de Grands tétras doit être abordée.

On peut discerner deux composantes qualitatives essentielles des biotopes favorables au Grand tétras (voir aussi LECLERCQ 1987a, ROLSTAD et WEGGE 1987a, etc.): la présence de l'essence indispensable à l'alimentation hivernale et une ouverture du milieu forestier suffisante pour permettre le développement d'une strate basse répondant au besoin de l'espèce à la belle saison. D'autres éléments favorisent son existence ou peuvent influencer sa distribution, en particulier, la répartition des myrtilles, un de ses aliments favoris et la présence de gastrolithes, nécessaires à sa digestion (STORCH 1993a).

En hiver, le Grand tétras est essentiellement arboricole, son alimentation est basée sur quelques espèces de résineux. Dans le Jura, c'est le sapin qui est sélectionné. L'épicéa (généralement bien plus abondant) n'est quasiment pas consommé.

Quelques sapins par km², bien situés (les mâles en particulier aiment des sapins dans des secteurs ouverts leur permettant de surveiller les alentours) suffisent à assurer l'hivernage (LECLERCQ 1987b). Donc même si le sapin n'est nulle part l'espèce dominante, son absence est rarement un facteur limitant dans le Jura suisse, à l'exception peut-être de certains secteurs de pâturages boisés. A la fin de l'hiver, l'alimentation du Grand tétras se reporte sur les feuillus et leurs bourgeons. Le hêtre joue alors un rôle important. Dans le Jura suisse, il est présent en quantité suffisante pour les besoins du Grand tétras.

Le Grand tétras recherche des forêts avec un faible recouvrement de la strate arborescente et arbustive (<60%) pour deux raisons:

- le faible recouvrement permet le développement de la strate herbacée (notamment framboisiers et myrtilles) dans laquelle le Grand tétras recherche l'essentiel de sa nourriture à la belle saison. Pour l'élevage des jeunes, cette exigence est encore plus forte car les poussins ont une alimentation composée uniquement d'insectes (criquets, fourmis, larves diverses...) pendant le premier mois de vie;

- le comportement anti-prédateur du Grand tétras est axé sur le fait de «voir avant d'être vu». Il évitera donc les formations denses qui gênent le vol et l'empêchent de repérer les prédateurs. Ce lien entre la taille de l'oiseau et l'ouverture du milieu s'exprime aussi entre les mâles et les femelles de Grands

tétras qui n'ont pas exactement les mêmes exigences: les coqs (2 fois plus lourds que les femelles et moins agiles en vol) sélectionnent, en moyenne, des milieux plus ouverts que les poules.

Selon LECLERCQ (1987a, 1987b), la composition optimale des recouvrements pour un milieu à Grand tétras varie ainsi: 25-50% pour la strate arborescente dominante, 25-50% pour la strate arborescente dominée, moins de 33% pour la strate arbustive, 33% au moins pour la myrtille et 50% au moins pour la strate herbacée. Selon STORCH (1993a), l'optimum de couverture sélectionné par l'espèce se situe autour de 50 % pour la strate arbustive et de 80 à 100 % pour la strate herbacée.

La myrtille joue un rôle essentiel dans l'alimentation du Grand tétras tout au long de la belle saison, au point qu'il serait plus justifié de l'appeler «Grand coq des Myrtilles» plutôt que «Grand coq de Bruyère» (LECLERCQ 1988) ! Les récents travaux de STORCH (1993b et c) tendent même à montrer que la présence de myrtilles est un facteur déterminant de sélection de l'habitat chez *Tetrao urogallus*. Les bourgeons sont consommés toute l'année (tant que la neige le permet), dès leur débourrage au printemps. Plus tard, les fruits qui commencent à être mangés avant d'être mûrs constituent l'essentiel de la nourriture de fin d'été. Les études scandinaves (par exemple KASTDALEN et WEGGE 1987) soulignent de plus l'intérêt de l'entomofaune liée aux myrtilles (en particulier des chenilles de papillons nocturnes: Geometridae, etc.) pour l'alimentation des poussins.

Pour améliorer la mastication de la nourriture dans le gésier, les Grands tétras ingurgitent régulièrement des petits cailloux appelés gastrolithes. Un gésier de Grand tétras peut en contenir plusieurs centaines (maximum 2500!) pesant 20-30 g au total. Le diamètre des gastrolithes varie entre 1-2 mm chez les jeunes (qui commencent à en absorber dès leur plus jeune âge), 3-4 mm chez les femelles et 4-5 mm chez les mâles. La présence de cailloux adéquats (dureté minimum de 4-5) est donc une composante importante du milieu. Dans certaines régions, les routes forestières sont recherchées pour la présence de gravillons (même si ces gravillons ne sont pas toujours favorables). Dans le Jura, les gastrolithes ne sont pas un facteur limitant, car les fragments de calcaires omniprésents sont adéquats.

Evolution historique des forêts à Grand tétras

Le Grand tétras est un oiseau des forêts boréales. Ses adaptations et ses besoins écologiques sont liés à la forêt claire de conifères de la taïga. Après les glaciations, quand les forêts ont recouvert l'Europe centrale, le Grand tétras, réfugié dans des zones plus clémentes de Sibérie centrale, a étendu sa répartition vers l'ouest, partout où il trouvait des conifères, des myrtilles et des clairières ensoleillées. Les forêts d'Europe centrale sont plus fermées que la taïga, mais au stade du climax, elles offrent une mosaïque de microhabitats avec des milieux adéquats pour l'espèce (SCHERZINGER 1987, ROLSTAD et WEGGE 1987a et b). La présence de hautes densités d'herbivores sauvages était un important facteur d'ouverture de la forêt (LECLERCQ 1987a).

Les interventions humaines ont modifié la structure des forêts européennes de manière importante, avec des résultats très variables sur les Grands tétras. Une certaine ouverture des forêts (par l'exploitation et le pâturage), l'enrésine-

ment en plaine avec des pins (etc.), ont été des facteurs favorables, alors que la disparition complète des forêts et plus récemment la sylviculture localement intensive ont été défavorables. Actuellement, l'espèce est en déclin partout en Europe et elle ne trouve des biotopes adéquats que dans des zones très particulières: réserves forestières, forêts pâturées, forêts de haute montagne naturellement claires, forêts de tourbières (y compris les plantations de pins).

LECLERCQ (1987b) a décrit en détail cette évolution pour le Jura français. A moindre altitude, le pâturage intensif en forêt au cours des siècles passés a fait disparaître le sapin, ce qui a causé l'extinction du Grand tétras sur de vastes régions. En altitude, les forêts moins parcourues ont vu le sapin se maintenir. Le peuplement a évolué en faveur de l'épicéa et pris une structure de pâturage boisé (appelé «pré-bois» en France) généralement favorable au Grand tétras. Au début du XX^e siècle, l'abandon du pâturage intra-forestier, la reconversion des pré-bois appauvris et des taillis en futaie jardinée ont donné des milieux exceptionnels durant un certain temps. Puis l'intensification progressive de la sylviculture (diminution du diamètre d'exploitabilité, report de la productivité dans les petits bois, traitement en futaie régulière) et l'absence de dépressage ont entraîné la fermeture du sous-bois (avec disparition des myrtilles et des herbacées), et un déclin marqué du Grand tétras. Seules les forêts les plus élevées ont résisté à cette évolution, les contraintes du climat tenant en échec cette évolution sylvicole.

L'évolution des forêts du Jura suisse est semblable (ROBERT 1992). Jusqu'à la fin du siècle dernier, les défrichements, le pâturage extensif et la récolte intensive de bois de feu (qui touche particulièrement le hêtre), s'ils ont réduit localement la surface forestière, ont dans l'ensemble produit des forêts très ouvertes favorables au Grand tétras. La loi fédérale sur les forêts de 1902 va marquer un tournant. Dans un premier temps, comme en France, l'abandon du pâturage intra-forestier a été positif, mais la capitalisation générale (augmentation du volume sur pieds) a amené une dégradation progressive du milieu pour l'espèce. Seule l'exploitation forestière accrue durant la deuxième guerre mondiale s'est passagèrement opposée à cette tendance. Plus récemment, le rajeunissement intensif de certaines forêts a modifié leur dynamique et les a fait passer par un stade de régénération défavorable au Grand tétras sur de grandes surfaces. Finalement, comme en France, les forêts les plus élevées ont le mieux résisté à cette évolution. La pratique de la forêt jardinée conserve toutefois en général des milieux plus favorables que ceux obtenus par les traitements en futaie régulière répandus en France (SCHATT 1982).

Aujourd'hui, en France comme en Suisse, les dernières populations de Grands tétras disparaissent suite à la mise en valeur touristique de ces massifs et aux dérangements qui en résultent, processus qui se trouve fortement facilité par la présence d'un important réseau de dessertes mis en place pour l'exploitation forestière.

Milieux actuellement favorables dans le Jura

On peut distinguer 4 grands types forestiers ayant des caractéristiques d'habitat favorable. Ils sont basés sur les 4 principaux facteurs qui peuvent limiter la fermeture du sous-bois par les feuillus:

- a.–les (très) gros arbres,
- b.–l'altitude (et les rigueurs climatiques),
- c.–le sous-sol,
- d.–le pâturage.

Ces 4 facteurs ne sont bien sûr pas exclusifs et leur effet se combine souvent pour former des milieux favorables au Grand tétras. A ces facteurs se superpose le phénomène des cyclones (et des chablis en général), qui offre des conditions de bons milieux estivaux pendant une période de transition, et bien sur l'action de la sylviculture (dont l'impact peut-être tout à fait favorable, en favorisant les conifères lors des dépressages, par exemple).

a.–La présence de très gros arbres

Dans les forêts avec une forte représentation de très gros (et vieux) arbres (fût de l'ordre de 1 m de diamètre), on constate que ceux-ci ralentissent localement la régénération naturelle et donc l'envahissement des strates basses (phénomènes d'ombrage, compétition racinaire, limite à l'extension de la couronne) et permettent le maintien sur de très longues périodes d'un milieu clair avec une strate herbacée développée (tendance renforcée par les chablis occasionnels).

Ce type forestier ressemble sans doute à une partie importante des milieux fréquentés par le Grand tétras autrefois, lorsque la répartition de l'espèce s'étendait à des altitudes bien plus basses qu'aujourd'hui (LECLERCQ 1987b). Actuellement, la quasi-totalité des forêts du Jura vaudois porte l'empreinte d'une gestion sylvicole. Avec le rajeunissement généralisé des massifs forestiers consécutif à leur exploitation sylvicole, les forêts avec de très vieux arbres sont devenues rares.

b.–La forêt «d'altitude»

A partir d'une certaine altitude, les rigueurs climatiques (le gel en particulier, qui a raison des jeunes arbres) limitent fortement le rajeunissement et la vitalité des feuillus, celle du hêtre en particulier, et le problème de la fermeture du milieu se pose de manière beaucoup moins aigüe (voir par exemple COLEMAN 1993). Ce milieu est caractérisé par une pessière claire avec peu de feuillus (principalement l'érable) et de sapins. Les conditions climatiques rigoureuses constituent un frein au développement des arbres qui se régénèrent parcimonieusement. La forêt est ouverte et le sous-bois est bas et colonisé par les herbacées ou les éricacées. On trouve ainsi un milieu favorable au Grand tétras, évoluant lentement, d'où la valeur particulière des zones de haute altitude pour la conservation de l'espèce.

Dans le Jura vaudois ce type de forêt couvre de grandes zones se situant en général au-dessus de 1300-1400 m (suivant l'exposition et les autres particularités microclimatiques de chaque site), dans les secteurs subalpins froids ou très froids des climatologues (voir par exemple SCHREIBER 1964). Le phénomène des combes à gel (accumulation d'air froid dans les dépressions topologiques) peut toutefois créer ces conditions à des altitudes nettement plus basses (par exemple dans le Grand Risoux suisse).

Dans les zones à fort enneigement du Jura, on trouve un écotype de l'épicéa appelé épicéa colonnaire, en raison de la longueur réduite de ses branches

(adaptation contre le poids de la neige). Les formations d'épicéas columnaires, du fait du faible espace occupé par leurs branches et de l'espacement entre les arbres assurent une forêt très ouverte avec une importante arrivée de lumière au sol. Les conditions climatiques rudes et le sous-sol favorisent alors le développement d'un sous-bois riche en éricacées et en herbacées très favorable au Grand tétras. Un des intérêts de ces épicéas est le port des branches allant jusqu'au sol, ce qui assure des possibilités de couvert importantes pour le Grand tétras.

Il faut toutefois remarquer que de 1300 à 1500 m (environ) on se trouve dans la zone naturelle de la hêtraie à érable. En de nombreux endroits, la présence de pessière est liée à des facteurs historiques. La rareté des porte-graines de feuillus et les rigueurs climatiques expliquent la lenteur de l'évolution des forêts. Mais, à terme et en l'absence de mesures contraires, un retour des feuillus doit être envisagé dans de nombreux secteurs, en particulier sur les versants sud.

c. – La pessière sur lapiaz

Dans ce type forestier, les conditions géologiques (calcaire compact) et climatiques (forte pluviométrie et froid) résultent en une pédologie particulière (humus de type moor acide). L'ensemble conditionne un peuplement forestier espacé, dominé par les résineux (épicéas columnaires en particulier, voir paragraphe précédent), avec une régénération naturelle assez faible (pied par pied). La strate basse est dominée par les éricacées (myrtilles) qui trouvent dans l'acidité de l'humus les conditions idéales pour leur développement. Cette association végétale, l'*Asplenio-picetum*, est en fait la pessière naturelle du Jura (les autres pessières résultant largement des activités humaines: pâturage et sylviculture).

Ce type forestier constitue un milieu de prédilection pour le Grand tétras dans le Jura (il explique par exemple les bonnes densités observées dans le Risoux français, (Leclercq comm. pers.). On le trouve jusqu'à des altitudes assez basses (1200 m dans le Grand Risoux), mais en Suisse ces zones ont souvent une surface limitée et ne se trouvent qu'en mosaïque éparpillée parmi d'autres types forestiers.

La sylviculture couramment pratiquée (forêt jardinée) maintient sa structure ouverte et ne pose pas de problèmes particuliers.

d. – Les pâturages boisés et forêts pâturées

Le pâturage en forêt limite le développement des strates basses et empêche en particulier la fermeture par les jeunes feuillus. L'impact du pâturage dépend fortement de son intensité. Pour le Grand tétras, une pression de pâturage optimale est une pression modérée qui permet le développement de la strate herbacée (et des myrtilles) tout en freinant la régénération des feuillus.

A haute altitude ou dans les pessières sur lapiaz, le pâturage est plutôt défavorable. Il attaque une régénération naturellement faible, il diminue la couverture herbacée (trop rase, elle n'offre plus le couvert suffisant) et dégrade les tapis de myrtilles. Par contre, à plus basse altitude, dans le domaine de la

hêtraie-sapinière, le pâturage est favorable au Grand tétras car il maintient une mosaïque de clairières et de bois et empêche le sous-étage de se fermer.

La grande majorité des forêts jurassiennes ont été, à différents degrés, pâturées dans le passé (ROBERT 1992) et les populations de Grands tétras se sont bien adaptées à ce type de forêts, dans la mesure où la pression de pâturage n'était pas excessive. Ainsi, les zones où ce type d'exploitation se maintient encore (à une pression modérée) ou a été récemment abandonné (car l'évolution de ces milieux est relativement lente et passe dans un premier temps par un stade encore plus favorable au Grand tétras, voir ci-dessus), sont en général encore favorables au Grand tétras.

Ces zones deviennent toutefois de plus en plus rares car le principe de l'aménagement sylvo-pastoral tend depuis une trentaine d'années (voire plus), à fermer au bétail les forêts incluses dans les pâturages («faux pâturages boisés»). On y observe alors souvent une fermeture très rapide du sous-bois alors que les prés-bois subissent une pression de pâturage très forte. Les deux types de milieux ne conviennent plus au Grand tétras, étant soit trop ouverts, soit trop fermés.

Les cyclonées et autres chablis

Les chablis (chutes d'arbres) provoqués par les tempêtes et en particulier par le passage de certains cyclones, contribuent à ouvrir fortement le milieu durant une certaine période. La dynamique forestière sur les secteurs dévastés produit les premières années des milieux très favorables au Grand tétras, en particulier pour les milieux à nichées et à estivage: milieux ouverts, fructifications importantes (framboises en particulier). L'intérêt de ces renversées a été signalé dans le Jura français (SCHATT 1982, LECLERCQ 1987a) et a été confirmé en Suisse. Ces milieux forestiers ne restent toutefois favorables que pendant une durée limitée (10-50 ans suivant l'altitude). Le gaulis puis le perchis qui s'installent après ne conviennent plus du tout au Grand tétras. La plantation d'épicéas qui est parfois pratiquée contribue aussi à diminuer l'intérêt des chablis en accélérant la fermeture des secteurs concernés.

Le cas du Mont Tendre est exemplaire et a été suivi intensivement par le «Groupe Tétras». En 1971, le passage d'un cyclone a balayé environ 540 ha au nord et à l'est du Mont Tendre (150'000 m³ de bois à terre). Les zones à chablis sont devenues d'excellents milieux et la population de Grands tétras a réagi très favorablement. Alors que les meilleures places du secteur ne dépassaient pas 4-5 mâles avant le cyclone, 2 grandes places de chant se sont installées en bordure du secteur. Au début des années 80, elles abritaient chacune plus de 10 mâles! Par ailleurs, des nichées ont été observées régulièrement. A partir de 1986, on a observé une régression brutale et ces places ne sont aujourd'hui fréquentées que par quelques mâles, quand elles ne sont pas complètement abandonnées. Certes, d'autres facteurs (dérangements) ont contribué à ce déclin, mais l'essentiel est dû à cette évolution du milieu.

Des chablis de moindre envergure ont des effets positifs similaires. Quand ils surviennent, les populations de Grands tétras s'y adaptent ce qui peut résulter d'une évolution rapide des surfaces favorables à l'espèce.

Causes de dégradation des milieux à Grands tétras

L'analyse historique, l'examen site par site des zones potentiellement occupées par le Grand tétras dans le canton de Vaud et la comparaison avec des milieux favorables font apparaître l'ampleur des transformations subies par les milieux à Grand tétras (ECOTEC 1993). Ces transformations sont essentiellement négatives pour l'espèce. De manière simplifiée, elles peuvent être caractérisées par une fermeture rapide du sous-bois par la montée du hêtre. Elles ont deux causes principales:

- le rajeunissement rapide des forêts;
- l'aménagement sylvo-pastoral.

Le hêtre et le rajeunissement rapide des forêts

Le hêtre est un élément important des milieux à Grand tétras. Les vieux hêtres sont souvent des perchoirs très appréciés par les oiseaux. De plus, leurs bourgeons forment une alimentation très recherchée à la fin de l'hiver (LECLERCQ 1987a, GEHRINGER 1979).

Les ouvertures résultant d'une exploitation plus intensive des forêts et l'abandon du pâturage forestier font que le hêtre domine aujourd'hui les sous-bois de nombreuses forêts du Jura vaudois, en particulier dans la hêtraie à sapin (*Abieti-fagetum*) et la hêtraie à érable (*Acero-fagetum*). Il s'agit là d'un retour vers l'association climatique, mais la rapidité du phénomène crée une situation extrêmement défavorable pour le Grand tétras: le sous-bois, envahi de «brosses de foyards» devient physiquement impénétrable, la concurrence et l'ombre des jeunes foyards font disparaître les herbacées et les myrtilles qui lui sont essentiels.

Historiquement le hêtre a été fortement exploité (souvent en taillis) pour la production d'énergie: charbon, bois de feu, fabrication de chaux ou de potasse, mais avec la généralisation d'autres combustibles (charbon, mazout), cet usage a été quasiment abandonné (LECLERCQ 1987b, ROBERT 1992), d'où une forte diminution de son attrait économique et de son exploitation. Par ailleurs, le hêtre à l'étage subalpin (>1200 m) a un intérêt économique bien inférieur à l'épicéa. Or ce développement massif du hêtre, s'il n'est pas contrecarré, empêche la régénération des conifères.

Toutes les zones du Jura situées en dessous de 1300-1400 m sont confrontées peu ou prou à ce problème (LECLERCQ 1987a). Le cas du Grand Risoux est typique. Il était couvert autrefois d'une forêt vieillie (et enrichie en épicéas suite à une longue histoire de pâturage en forêt), celle-ci a été fortement rajeunie ces vingt dernières années (afin de réaliser le capital avant de la voir dépérir sur pied) (COLEMAN 1993). Le Risoux est aujourd'hui devenu très peu favorable au Grand tétras suite à la densité du rajeunissement en hêtre qui ferme le sous-bois.

L'aménagement sylvo-pastoral et la gestion du pâturage

L'aménagement sylvo-pastoral cherche à séparer complètement les surfaces de pâturages et celles à vocation forestière (RIEBEN 1957 et *in litt.*). Les combes fertiles et les plus résistantes au piétinement ont généralement été attribuées aux pâturages et les pentes aux forêts. Les pâturages ont été clôturés et le parcours en forêt supprimé. Cette gestion a été mise en place progressivement sur l'ensemble du Jura vaudois, avec des avancées importantes ces 30

dernières années. Elle affecte actuellement la plus grande partie du massif.

Cette pratique a amené un changement radical des deux milieux. Utilisés de manière beaucoup plus intensive (avec engrais et fumier), les pâturages sont débarrassés des structures buissonnantes et le couvert de la strate herbueuse est très réduit. Les forêts se régénèrent rapidement. Les hêtres et les sapins réapparaissent dans les strates basses et envahissent le sous-bois. Cette évolution est d'autant plus rapide que le climat est moins rigoureux et qu'il reste des semenciers (porte-graines) des espèces désavantagées par le parcours (sapin, hêtre).

Pour le Grand tétras, cette évolution est souvent très désavantageuse. Les pâturages trop exposés et les effets de lisières complexes du pâturage boisé qui disparaissent entraînant une perte de couverts.

Par ailleurs, la forêt se ferme, entraînant notamment la disparition des éricacées du sous-bois. On retrouve cette évolution dans le massif du Petit Risoux, qui a vu ses populations de Grands tétras s'effondrer au cours de ces 30 dernières années. Cette disparition du pâturage en forêt est également un élément très important dans la disparition du Grand tétras dans de grands secteurs de l'ouest du Jura français (Montadert comm. pers.).

L'impact évolue toutefois dans le temps. En effet, à court terme, la fermeture au parcours de pâturages boisés ouverts crée des milieux très favorables, en particulier pour les nichées. A altitude élevée, cette période favorable peut s'étendre sur une dizaine d'années, voire plus, avant le développement plus ou moins rapide (suivant les conditions de station et la présence de porte-graines) de la strate arbustive. Cette constatation a amené différents spécialistes à proposer localement l'introduction d'une rotation du pacage en forêt (avec par exemple une périodicité de 5 ans). L'impact sylvicole de telles mesures reste toutefois à évaluer.

Mesures d'amélioration de l'habitat

La combinaison des effets de l'aménagement sylvo-pastoral et d'une régénération intensive de certaines forêts vieilles a suscité des dynamiques forestières qui modifient de manière importante le biotope forestier. L'impact de ces modifications sur le Grand tétras est généralement défavorable. La sylviculture est également affectée et assiste à une transformation de la pessière vers la hêtraie alors que l'épicéa est économiquement bien plus intéressant. Les possibilités de réaction des forestiers sont toutefois limitées par la crise du marché du bois.

La recherche et l'analyse des mesures à prendre pour enrayer cette évolution défavorable des milieux se heurte à des difficultés considérables. Ces mesures font l'objet d'un rapport séparé destiné aux responsables de la gestion forestière (ECOTEC 1994). Nous nous contenterons ici de citer les options envisagées:

- soins culturels intensifs au niveau du sous-bois;
- élimination des portes-graines de hêtre au-dessus de 1250 m;
- production de plus de gros bois;
- diminution du volume sur pied;
- traitement de la futaie jardinée par bouquets (de 2 à 10 ares) au lieu du pied par pied;
- gestion des clairières;

–réintroduction du pâturage en forêt, avec des intensités et des cycles de rotation variables.

La sylviculture est une science complexe et soumise à d'importantes contraintes économiques. La définition précise de mesures favorables au Grand tétras ne pourra être effectuée qu'avec la bienveillance des responsables locaux de la gestion forestière. Les grandes directives générales ont déjà fait la preuve de leur inefficacité dans d'autres programmes d'action. Pour arriver à des résultats qui satisfassent tous les intéressés, les interventions proposées devront être adaptées de cas en cas, de forêt en forêt, par les gestionnaires forestiers, les gestionnaires de la faune étant à leur disposition pour construire une collaboration efficace.

Un problème particulier: les câbles

Les remontes-pentes mécaniques utilisés pour le ski alpin (téléski, télésiège, etc.) et certains types d'exploitations forestières (très peu utilisés dans le Jura suisse) nécessitent des câbles aériens. Leur pose crée des dérangements qui provoquent les envols très rapides des oiseaux surpris et les chocs avec les câbles leur sont souvent fatals.

En Suisse, ce problème est surtout aigu pour les tétras-lyres et les lagopèdes dans les Alpes. Dans les Pyrénées, où l'habitat des Grands tétras coïncide avec les altitudes où se pratique le ski alpin, les câbles représentent une cause de mortalité importante (NOVOA *et al.* 1990). Dans le cadre d'une enquête, au moins 42 cas ont été rapportés sur une période de 15 ans et concernant 23 stations. 85% de la mortalité est observée en hiver, mais les victimes sont alors mieux détectables. Les installations dont le câble est à 6-10 m de hauteur (à la hauteur de la frondaison) et en particulier les téléskis, au câble «nu», se sont révélés particulièrement meurtriers. La comparaison entre vieilles et nouvelles stations montre qu'il n'y a aucun phénomène d'accoutumance. En Norvège on a constaté une mortalité sur les câbles atteignant 2 Grands tétras par km de ligne électrique (BEVANGER 1988 *in* NOVOA *et al.* 1990).

Dans les habitats à Grands tétras du Jura vaudois, ce problème est pour l'instant limité à certains secteurs, ceux de la Dôle et du Chasseron (aux Rasses) en particulier. Néanmoins, durant la période d'étude, une poule s'est tuée sur un câble dans le secteur de la Dôle, alors qu'un coq périssait de la même manière en France à quelques km (à Lelex, Montadert comm. pers.). Sur de petites populations comme celle de la Dôle, cette mortalité n'est donc pas négligeable. L'impact des câbles constitue donc une raison supplémentaire (avec le dérangement) pour éviter l'installation de remontées mécaniques dans les secteurs importants pour les Grands tétras.

Dans les Pyrénées, des essais de signalisation des câbles (banderoles de plastique) ont été entrepris. S'ils devaient s'avérer efficaces, il faudrait aussi envisager leur application dans le Jura vaudois (Ménoni et Montadert comm. pers.)

4.2.3. Problématique de la prédation

Impact de la prédation sur les populations de Grands tétras

Les principaux prédateurs du Grand tétras dans le Jura sont l'autour, le renard et la martre. Au niveau des pontes, il faut ajouter les corvidés (grand corbeau, corneille, geai) et le sanglier. L'aigle, le lynx et le blaireau sont des prédateurs accessoires, leurs effectifs jurassiens étant bien moins importants que ceux des espèces précédentes. A cette prédation naturelle, il faut rajouter les chiens errants et le braconnage. Les quelques études disponibles indiquent que la prédation due aux oiseaux et celle due aux prédateurs terrestres varient dans une proportion de 45% et 55% en Norvège (WEGGE *et al.* 1987) et de 1/3 contre 2/3 dans les Pyrénées (MÉNONI *et al.* 1991).

Les prédateurs sont une cause importante de mortalité chez les tétraonidés et ont un impact particulièrement important sur la production des jeunes. En Scandinavie, dans une expérimentation à grande échelle, on a comparé les populations de Grands tétras de deux îles, dont l'une puis l'autre, a été systématiquement débarrassée de ses prédateurs terrestres (renard et martre). La productivité chez les tétraonidés (y compris le Grand tétras) était 2.2 fois supérieure sur l'île sans prédateur (4.25 jeunes par femelle contre 1.94) (MARCSTRÖM *et al.* 1988). Toujours en Scandinavie, près de 80% de la mortalité de poussins suivie par radio-tracking est due aux prédateurs (KASTDALEN et WEGGE 1987). Les populations d'Ecosse qui habitent des milieux où les prédateurs sont sévèrement contrôlés ont une production de jeunes importante (MOSS *in litt.*)

Les études menées dans les Pyrénées (MÉNONI *et al.* 1991) montrent que la prédation est particulièrement importante à la belle saison (83% des cas constatés), ce qui s'explique non seulement par la forte prédation sur les jeunes mais aussi par une plus grande vulnérabilité des adultes: 75% des cas de prédation d'adultes constatés ont eu lieu entre mars et octobre, les mâles étant surtout vulnérables durant les parades, les femelles durant l'été.

Toutefois, en raison des mécanismes de mortalité compensatoire l'impact sur les effectifs de l'espèce n'est pas démontré aussi clairement (MARCSTRÖM *et al.* 1988). Dans des biotopes où la densité des Grands tétras est proche de la capacité d'accueil du milieu, la territorialité entraîne une mortalité par le biais de l'émigration forcée (MOSS *in litt.*), ce qui amortit considérablement l'impact de la prédation sur les jeunes. Ces phénomènes compensatoires sont toutefois nettement moins sensibles à basse densité, comme c'est le cas aujourd'hui dans de nombreuses régions du Jura.

Quoiqu'il en soit, les analyses démographiques ont démontré que les variations de densité de Grands tétras dépendent davantage du taux de survie des adultes que de celui des jeunes et à fortiori de la mortalité des poussins, et cela particulièrement dans le Jura où la longévité des adultes est particulièrement importante (LECLERCQ 1987a, 1987c).

Prédateurs dans le Jura

Autour

L'autour est un prédateur important du Grand tétras, avec un impact particulier sur les poules et les poussins.

Au sud de la Norvège, la prédation constitue jusqu'à 60% de la mortalité des poules et 30% de la mortalité des mâles (WEGGE *et al.* 1987). Toutefois, GLUTZ VON BLOTZHEIM *et al.* (1973) indiquent qu'en Europe centrale cette prédation est beaucoup moins importante. Il est intéressant de relever aussi que l'autour n'est pas capable de transporter un Grand tétras adulte.

Ce rapace se porte bien actuellement et occupe son milieu avec de bonnes densités dans le Jura (P. Henrioux comm. pers.). La prédation de l'espèce sur le Grand tétras dans le Jura est confirmée jusqu'aux plus hautes altitudes par les plumées découvertes occasionnellement par les observateurs, mais elle est impossible à quantifier.

Mustélidés

La martre agit en particulier sur les nichées du Grand tétras. En Scandinavie, c'est le principal prédateur des poussins (KASTDALEN et WEGGE 1987). La prédation d'un coq adulte, pris alors qu'il était branché, a toutefois aussi été constatée (MÉNONI *et al.* 1991). Dans le Jura, la martre, qui s'était considérablement raréfiée au début du siècle suite à une intense chasse pour sa fourrure (Vandel comm. pers.), présente à nouveau de bonnes densités. Il est également possible que la fouine joue un rôle similaire dans certaines régions du Jura où elle est commune.

Renard

Le renard est un prédateur régulier du Grand tétras, en particulier sur les pontes et les nichées, mais la prédation occasionnelle sur les coqs des places de chant a aussi été notée, dans les Pyrénées (MÉNONI *et al.* 1991) et dans le Jura bernois (GEHRINGER 1979). Certaines études scandinaves montrent que son impact sur le Grand tétras peut dépendre des variations de population de micromammifères (campagnols en particulier). On constate un net report de prédation sur les tétras (entre autres) après des effondrements de population des micromammifères. Ce phénomène n'est toutefois pas confirmé partout (voir MARCSTRÖM *et al.* 1988); il est possible au Jura. Par ailleurs, KLAUS (1994) attribue au renard et à d'autres carnivores jusqu'à 44 % des cas de destruction de nids. Depuis la disparition de la rage, le renard est à nouveau présent avec de fortes densités dans le Jura, même aux hautes altitudes.

Lynx

Après plusieurs décennies d'absence, le lynx est à nouveau présent dans le massif jurassien. La prédation du lynx sur le Grand tétras est établie en Europe de l'Est ou en Scandinavie, mais dans le Jura, il n'existe pas de preuves, malgré le suivi intensif (et sur de longues périodes) par radio-tracking de la plupart des individus dont le domaine vital incluait les milieux à Grand tétras et l'analyse de nombreuses proies et actions de chasse (données du Groupe Lynx, Liebereck comm. pers.). On connaît quelques cas de lynx ayant attaqué des mâles de Grands tétras sur des places de chant du Jura français (Montadert et Longchamp comm. pers.), mais ces attaques ont été sans succès, l'oiseau y laissant tout au plus quelques plumes. Si on prend en compte les faibles densités du lynx, la prédation de celui-ci sur le Grand tétras apparaît donc négligeable dans l'état actuel de nos connaissances.

Sanglier

La présence du sanglier dans le Jura constitue un problème nouveau pour le Grand tétras, car il y a encore quelques années l'espèce était peu fréquente dans le Haut-Jura. Depuis, les sangliers ont pris pied dans le massif jurassien, grâce au nourrissage (pratiqué pour des raisons cynégétiques dans le Jura français et pour protéger les cultures en Suisse) et à des hivers doux. Aujourd'hui, l'espèce est commune et régulière, même dans les régions les plus élevées (et les plus favorables au Grand tétras).

L'impact du sanglier sur le Grand tétras est diversement évalué. Les auteurs allemands considèrent que son impact est très négatif sur les pontes, ce qui est certainement vrai quand les sangliers sont présents à haute densité (prédation sur les œufs, parfois sur les poussins, mais pas sur les poules). Dans les travaux mentionnés par KLAUS (1994), 31% des cas de destruction de nids observés sont dus au sanglier.

Dans une expérience de simulation (faux nids de Grand tétras), les sangliers ont trouvé et prédaté chaque année 50 à 90% des nids (MÜLLER 1985). A basse densité de sangliers, cette prédation devient négligeable (MÜLLER 1985, SCHROTH 1990).

Les données manquent pour le Jura vaudois, mais étant donné l'importance des populations de sangliers dans certains secteurs, cette prédation au nid pourrait bien avoir un impact significatif. Par ailleurs, la réalisation de traques au sanglier par les chasseurs en hiver constitue une source de dérangement supplémentaire à une période particulièrement sensible. Par conséquent, il ne faudrait pas favoriser la présence du sanglier dans les massifs à Grand tétras. Les nourrissages dans ces massifs devraient être totalement évités, à l'instar de ce qui a été fait dans les Vosges.

Corvidés

Les corvidés sont des prédateurs chassant à vue, peu dangereux pour les Grands tétras adultes. Ce sont surtout les nids délaissés par les poules, suite à un dérangement par exemple, qui sont vulnérables. Les corvidés renforcent donc l'impact du dérangement. En l'absence de sangliers, les geais ont été les principaux prédateurs (jusqu'à 50% des nids prédatés) lors de l'expérience des nids simulés (MÜLLER 1985).

Dans le Jura, les corvidés sont partout présents, quoique à des densités assez variables. Nous ne disposons pas d'éléments pour estimer leur impact. Le contrôle de leurs effectifs n'est pas envisageable.

Chiens «errants»

LECLERCQ (1987a) considère les chiens errants (ce qui inclut des chiens mal contrôlés par des promeneurs) comme un prédateur potentiellement important dans le Jura français et cite plusieurs cas d'attaques sur des places de chant et de prédatons estivales ou automnales, affectant particulièrement des jeunes oiseaux (qui tendent à rester immobiles). Plus diurnes que les renards, leurs chances de rencontre avec les Grands tétras sont plus importantes. Les relevés de traces sur la neige indiquent que leur densité peut dépasser celles des renards (LECLERCQ 1984b). KLAUS (1994) relève aussi des destructions de nids par des chiens.

Nous ne disposons pas d'observations de prédation directe de chiens sur les

Grands tétras dans le Jura suisse. Toutefois, la fréquentation importante des massifs par le public s'accompagne d'une importante contrepartie canine, et le problème est certainement aussi aigu, sinon plus que dans le Jura français.

Chasse

La chasse au Grand tétras a été autorisée dans le canton de Vaud jusqu'en 1970 (elle est interdite depuis dans toute la Suisse). Il faut relever que seule la chasse au mâle était autorisée, la poule étant protégée depuis le début du siècle. L'Arrêté du Conseil d'Etat du Canton de Vaud du 24 août 1897 stipulait déjà: «*Les femelles du grand et du petit tétras à queue fourchue doivent être épargnées*». La chasse s'effectuait «devant soi», en automne. La chasse au «Balz» (durant les parades), de tradition germanique, n'a jamais été autorisée.

Les statistiques de chasse du canton pour la période 1933-1983 ont été compilées par DE GOUMOENS (1983), d'où sont extraites les données suivantes concernant le Grand tétras (fig. 2).

On constate qu'au moins 480 Grands tétras ont été tirés de 1933 à 1970 (voire même 650). Sur ces 48 ans, cela représente une moyenne de 13 Grand tétras/an, avec relativement peu de variations, le maximum étant atteint en 1943 avec 43 individus (pour les valeurs extrapolées, on a respectivement 17 Grands tétras/an en moyenne et un maximum de 54). En complément, on peut signaler que VON BURG (1926) estime le prélèvement annuel par la chasse vers 1920 à 25 individus pour le canton de Vaud (dont 20% sont des femelles tuées par erreur).

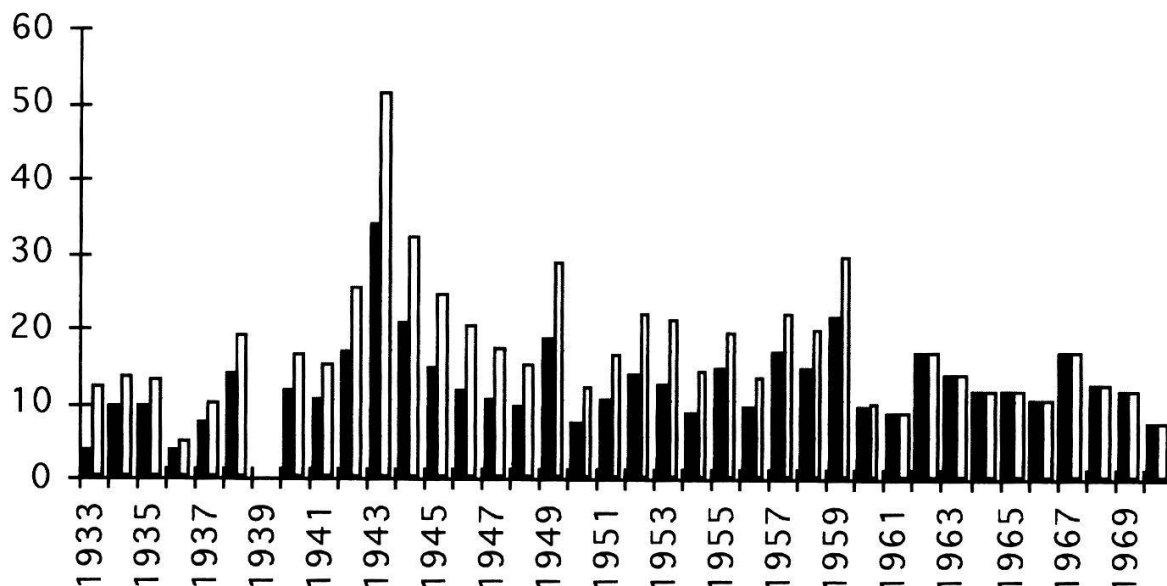


Figure 2.—Grands tétras tirés à la chasse dans le canton de Vaud.

En noir, le nombre déclaré; en blanc les valeurs extrapolées en tenant compte du pourcentage de feuilles statistiques rentrées. Le renvoi des feuilles de statistiques n'est obligatoire que depuis 1960; d'autre part ces statistiques comprennent aussi un certain nombre de Grands tétras tirés dans les Préalpes.

Il s'agit là bien sûr de valeurs minimales, en particulier pour les anciennes années, et qui ne tiennent pas compte du braconnage. La stabilité des tirs jusqu'à la fin des années 60 indique que la chasse a été peu affectée par d'éventuelles fluctuations de population.

L'impact de cette chasse est difficile à évaluer. D'une part, l'impact a probablement été limité du fait que les tirs étaient effectués hors parade, seulement sur les mâles, et à un niveau relativement faible (si on tient compte des effectifs d'alors nettement plus élevés). D'autre part, la grande sensibilité des populations à la mortalité des adultes fait que les années de chasse ont vraisemblablement eu un effet très négatif sur le potentiel démographique de l'espèce dont l'effectif est aujourd'hui à peine suffisant pour garantir sa survie (NEET 1996).

Braconnage

Le braconnage a probablement eu un impact non négligeable sur les populations jurassiennes de Grands tétras. Au début du siècle par exemple, les braconniers français de Morez et des Rousses étaient connus pour leurs destructions dans le Jura suisse (VON BURG 1926).

En France voisine, la chasse au Grand tétras est interdite comme en Suisse, mais des cas de braconnage sont encore régulièrement signalés (LECLERCQ 1988). En Suisse, le braconnage paraît actuellement rare.

Les prélèvements par braconnage ont un impact d'autant plus négatif qu'ils touchent le plus souvent les mâles adultes (qui sont particulièrement vulnérables pendant les parades) et que la population est déjà réduite. En ce sens, la présence d'observateurs sur de nombreuses places de chant permet une surveillance complémentaire aux efforts de la Conservation de la faune.

Conclusions

Les principaux prédateurs du Grand tétras sont présents en bonnes densités dans les biotopes vaudois de l'espèce et leur impact sur les populations de Grands tétras n'est vraisemblablement pas négligeable, en particulier dans les conditions de basses densités que l'on rencontre actuellement dans de nombreux secteurs.

Toutefois, dans la plupart des cas, des mesures de réduction ne sont pas réalisables, soit parce que le prédateur est lui-même une espèce protégée (autour, lynx), soit parce que ces mesures nécessiteraient des moyens gigantesques pour avoir un effet significatif sur les densités de prédateurs, au vu des surfaces concernées (mustélidés, corvidés). Ces efforts seraient disproportionnés par rapport aux gains espérés pour les Grand tétras. De plus, ils entraîneraient inmanquablement une augmentation des dérangements.

Plus fondamentalement, la destruction intensive et systématique de prédateurs ne correspond pas aux objectifs de gestion d'un écosystème équilibré. En l'absence d'autres facteurs négatifs (dérangement, dégradation du milieu), le dynamisme de la reproduction du Grand tétras est d'ailleurs tout à fait capable de compenser l'impact de la prédation.

Les sangliers, renards et chiens et un éventuel braconnage constituent par contre des cas particuliers qui nécessitent des mesures de gestion appropriées.

4.2.4. Problématique du dérangement

Besoins des Grands tétras du point de vue de la tranquillité

Leur nature farouche rend les Grands tétras sensibles à toute présence humaine. Les oiseaux y réagissent par le stress, l'arrêt de leur activité (nourrissage en particulier) et bien souvent par la fuite à pied ou l'envol. Ce dérangement cause donc perturbation physiologique, perte énergétique, exposition accrue aux prédateurs et, s'il est répété, abandon d'une partie du territoire favorable à l'espèce.

Sensibilité durant les parades

Le comportement polygame des Grands tétras les rend particulièrement vulnérables durant les parades, qui impliquent le déroulement complet d'un rituel social complexe. La période des accouplements, durant laquelle les poules viennent visiter la place de parade est courte (environ une semaine), et des perturbations à cette période sont particulièrement sensibles. Des dérangements répétés peuvent mener à l'abandon de la place et à l'échec de la reproduction. Une étude dans les Pyrénées (MÉNONI *et al.* 1989) a montré que les dérangements liés à l'implantation de stations de sport d'hiver avaient provoqué plusieurs cas de disparition totale de places de chant.

Sensibilité durant la nidification

L'attachement de la femelle au nid varie fortement durant l'incubation. Au début, la femelle est très sensible au dérangement et peut abandonner son nid très facilement. Son attachement au nid s'accroît progressivement. En fin de nidification, l'attachement devient spectaculaire. On a vu des femelles se laisser soulever hors de leur nid, piétinées par du bétail ou rester à couvrir alors que les travaux d'une tronçonneuse les couvraient de copeaux (cas signalé au Mont Sâla)!

Sensibilité durant l'élevage des jeunes

Les poussins viennent au monde avec des réserves énergétiques (subcutanées et vitellines) qui assurent leur survie les deux premiers jours. Ensuite, ils doivent trouver leur nourriture eux-mêmes, la femelle ne les nourrissant pas (GLUTZ VON BLOTZHEIM *et al.* 1973).

Le dérangement augmente la vulnérabilité des poussins à la prédation et peut faire éclater les couvées, ce qui condamne les poussins qui ne retrouvent pas leur mère. Dans les Pyrénées, lors du suivi au radio-tracking de poussins, on a même constaté deux cas de décès de poussins piétinés par des randonneurs (MÉNONI 1991b).

Sensibilité durant l'hivernage

Si les dérangements à la belle saison affectent en premier lieu le succès de la reproduction, les dérangements hivernaux ont des conséquences plus graves encore en mettant en péril la survie des oiseaux. En effet, le très faible pouvoir nutritif de leur nourriture hivernale les soumet à une balance énergétique très limitée.

La nourriture hivernale du Grand tétras est constituée d'aiguilles de conifères, un aliment particulièrement pauvre. Le système digestif du Grand tétras se distingue par une série d'adaptations marquées qui lui permettent de survivre à ce régime spartiate (HOPPE 1973, ANDREEV 1973):

- le bec est particulièrement puissant afin de pouvoir bien brouter les aiguilles de conifères. Les plaques du bec muent chaque printemps;

- le jabot est très volumineux (300-600 cm³) afin d'accumuler des réserves importantes de nourriture;

- la présence de gastrolithes (petits cailloux absorbés par l'oiseau) dans un gésier très musclé, qui, ensemble, favorisent le broyage des aliments;

- un intestin très long (plus de 2 m de long chez le mâle);

- l'existence de deux longs appendices (caecum) où s'effectue la digestion bactérienne de la cellulose et de la lignine (ces appendices sont fonctionnellement analogues à la panse des ruminants). Ils sont vidés une fois par jour (environ 1 dl), le matin, et couvrent les crottes d'un fiel verdâtre bien connu des naturalistes;

- une digestion en continu, produisant environ 120 crottes/24 heures (1 toutes les 12 minutes!), selon ANDREEV (1973).

Ces adaptations permettent une efficacité de la digestion de l'ordre de 33%. Les besoins énergétiques d'un mâle étant estimés à environ 500 Kcal/24 h, il doit donc consommer une nourriture ayant l'équivalent de 1550 Kcal/24 h (ANDREEV 1973). Cela correspond à une quantité de nourriture importante: un grand mâle de 4.5 kg requiert ainsi près d'une livre de nourriture quotidienne alors que la capacité maximale de son gésier est de l'ordre de 150-200 g (SEMENOV TJAN SCHANSKIJ 1959 in GLUTZ VON BLOTZHEIM *et al.* 1973). Le gésier doit donc être rempli plusieurs fois par jour et la digestion procède quasiment en continu. Tout ceci limite donc de manière très stricte l'énergie maximale absorbable par les oiseaux en hiver. Selon ANDREEV (1973), en cas de conditions météorologiques extrêmes, les Grands tétras d'URSS peuvent rester 2-3 jours enfouis dans la neige sans absorber de nourriture. La fonction des appendices devient alors cruciale et seul leur fonctionnement maximum (qui ne semble pas atteint en temps normal) permet d'extraire suffisamment d'énergie de la nourriture en réserve dans le jabot.

Les Grands tétras réagissent à ces restrictions en limitant strictement leurs dépenses énergétiques. Le suivi au radio-tracking a montré l'extraordinaire économie de moyens de l'espèce. Un mâle n'est actif que trois heures par jour (pour 2-3 repas) et reste complètement immobile le reste du temps (jusqu'à 4 heures d'inactivité totale, sans un mouvement de tête) (MÉNONI 1991b). Le domaine vital peut se réduire à quelques dizaines d'arbres pour plusieurs mois.

Grâce à ces adaptations, les mâles, s'ils ne sont pas dérangés, sont capables d'accumuler des réserves même pendant l'hiver. Ces réserves sont vitales pour le mâle, qui les utilisera pendant les parades. La perte de poids des mâles durant la parade est de l'ordre de 250 g (GLUTZ VON BLOTZHEIM *et al.* 1973). Pour la femelle, la situation est similaire, mais c'est surtout pour la ponte qu'elle a besoin de réserves. Selon les estimations de LECLERCQ (1988), ce gain n'est toutefois souvent pas possible dans le Jura, du fait notamment de la valeur calorifique limitée des aiguilles de sapin disponibles. L'oiseau doit compenser avec les réserves de la belle saison le déficit résultant de la dépense calorifique journalière de 450-500 Kcal alors que l'énergie assimilée est de seulement 150-200 Kcal.

Si les dérangements sont fréquents, ce délicat équilibre énergétique s'effondre (en vol, un oiseau consomme 7 fois plus d'énergie qu'au repos!), ce qui conduit progressivement à l'inanition.

Zone d'influence du dérangement

Des dérangements inhabituels peuvent provoquer des départs ou des envols dans un rayon de 100-200 m. Les lieux régulièrement dérangés ne sont en général pas approchés à moins de 150-200 m, même avec les phénomènes d'accoutumance. LECLERCQ (1988) et MÉNONI *et al.* (1989) estiment qu'en hiver, quand les promeneurs sont bien canalisés, comme c'est le cas sur les pistes de ski de fond damées, cette distance peut être abaissée à 100 m. Dans le Jura, on a également observé des Grands tétras branchés à 100 m d'un télé-ski en activité (GLAYRE et MAGNENAT 1984).

Analyse des sources de dérangement et des mesures à prendre

La proximité de grandes villes (Genève, Lausanne, Yverdon, etc.), la dégradation et la banalisation croissante des paysages de plaine, les conditions météorologiques (ensoleillement hivernal nettement supérieur à celui du bassin lémanique soumis à l'inversion), l'augmentation des temps de loisirs, l'amélioration des voies de circulation sont autant de facteurs qui ont amené une fréquentation croissante en toute saison des biotopes à Grand tétras vaudois par le public (constatée par tous les observateurs contactés durant l'enquête). Alors que longtemps, l'inaccessibilité des forêts de montagne a limité les interventions humaines qu'elles soient sylvicoles ou touristiques, seules les stations les plus pentues sont encore aujourd'hui relativement peu dérangées ou exploitées.

Une analyse complète des sources de dérangement et des mesures à prendre a été effectuée mais sa description dépasse le cadre de cette publication. Seuls les faits les plus importants ou particuliers au Jura ont été retenus ici.

Voies d'accès

L'importance de la proximité de routes carrossables apparaît comme une constante dans l'étude des formes d'activité humaine dans les milieux à Grand tétras du Jura vaudois. La nécessité de parcourir de longues distances à pied représente le meilleur élément dissuasif et caractérise toutes les zones les plus tranquilles.

Balisage

Que ce soit pour les randonneurs, les cyclistes ou les fondeurs, le balisage a un effet canalisateur important sur le grand public qui recherche cet encadrement sécurisant.

Son efficacité a été démontrée dans le Département du Jura (France). Les limitations de la fréquentation dans le Risoux (fermeture des routes forestières, damage des pistes de ski de fond limité aux axes routiers, absence de ski «hors-piste» et de compétitions sportives, etc.) ont permis une remontée spectaculaire des effectifs depuis 1984. Inversement, le massif du Massacre qui n'a bénéficié d'aucune de ces mesures a vu ses effectifs diminuer régulièrement depuis la même époque (DRAE 1991).

Le ski de fond se pratique à une période où les Grands tétras sont particulièrement sensibles aux dérangements. Le choix de l'itinéraire des pistes de ski de fond est crucial. Il doit à tout prix éviter de passer à travers les zones d'hivernage, qui se trouvent souvent le long des crêtes. Dans la forêt du Massacre, la piste de ski de fond longe la crête. Elle a amené l'effondrement et la quasi-disparition locale de l'espèce, alors même que la forêt lui est restée extrêmement favorable. Localement, plusieurs secteurs de la Vallée de Joux, régulièrement fréquentés par le Grand tétras en hiver, ont été abandonnés après l'ouverture de pistes de ski de fond (GLAYRE et MAGNENAT 1984).

Toutefois, un bon balisage, s'il est respecté par les utilisateurs, permet au Grand tétras de rester à 200 m (voire moins) des pistes sans être dérangé.

Vélos et véhicules tout terrain

La pratique du vélo tout terrain (VTT) connaît une vogue grandissante et devient un facteur de dérangement important dans les secteurs à Grand tétras. Le dérangement est dû au bruit (surtout les cris!), et se trouve accentué par la vitesse de déplacement élevée.

Quant à la mode actuelle des véhicules 4x4 (tout terrain), elle a entraîné une multiplication de la pénétration des milieux à Grand tétras par des véhicules, y compris en hiver. Les voitures actuelles sont capables d'emprunter les mauvaises pistes forestières ou les routes enneigées. Les interdictions de circuler (hors piste et sur piste) ne sont pas respectées. Des problèmes similaires existent localement avec les adeptes de moto tout terrain.

«Morilleurs»

La recherche des morilles est une activité étonnamment répandue. Elle débute tôt dans la saison, ce qui la fait coïncider avec les parades et la nidification. Elle conduit également ses adeptes dans des sites éloignés, loin des chemine-ments habituels. Le ratissage systématique devient particulièrement néfaste pour le Grand tétras quand le morilleur est accompagné par un chien non tenu en laisse.

Course d'orientation

La course d'orientation nécessite pour sa pratique l'utilisation de cartes particulières au 1/15'000. Il existe actuellement 5 cartes (315 Petit Risoux, 564 Marchairuz, 790 La Thomasette, 855 Mont Tendre et 1000 Crêt de la Neuve-Pré de Rolle-St.Georges) touchant des périmètres à Grand tétras dans le Jura vaudois et c'est là que se concentrent les impacts (OEKOGEO AG 1991). Durant la période d'étude, des courses d'orientation ont été effectuées à plusieurs reprises dans des secteurs à Grand tétras, souvent à la fin du printemps/début de l'été, une période particulièrement sensible. L'organisation d'un championnat de course d'orientation dans le secteur d'étude quelques jours avant les battues de comptage de 1991 a permis de montrer l'importance d'un tel dérangement.

Entre-temps, ces cartes et les règlements liés à ce type de manifestation ont fort heureusement été adaptés aux exigences de la conservation du Grand tétras (MARTI 1996).

Chasse

La chasse a lieu pendant une période un peu moins sensible puisqu'elle se déroule principalement en automne: les couvées se sont émancipées et la nourriture est abondante. Toutefois, la chasse au sanglier pose un problème particulier. La difficulté que les chasseurs rencontrent pour atteindre les objectifs de régulation du sanglier a conduit les autorités cantonales à les autoriser à circuler librement sur tout le réseau de routes forestières durant l'ouverture de la chasse au sanglier (qui s'étend sur une bonne partie de l'hiver). Il en résulte un accroissement non négligeable des dérangements dans certains massifs à Grand tétras.

Chiens

L'effet de dérangement du aux diverses activités humaines est souvent amplifié par les chiens. S'il n'est pas tenu en laisse, le chien a un impact souvent bien plus négatif que le promeneur. Sa présence peut causer l'abandon des nids par les couveuses, l'éclatement des nichées, à quoi s'ajoute l'impact possible de la prédation directe. Leclercq (comm. pers.) estime que la présence de chiens accompagnant les promeneurs est une des principales raisons des faibles taux de reproduction observés dans le Risoux français. L'interdiction de laisser courir les chiens existe, mais elle est très peu respectée, et son application (qui doit passer inévitablement par l'information) est très difficile.

Observateurs du Grand tétras

Une bonne partie des places de chant du canton de Vaud sont suivies régulièrement par un ou plusieurs observateurs (comme pour la plupart des autres activités de loisirs, il s'agit en général des places les plus accessibles en voiture...). Sur les places les plus connues, on peut compter jusqu'à 5-6 affûts certains jours! Le Grand tétras est même devenu une sorte de spécialité pour certains naturalistes ou chasseurs, qui reviennent chaque année sur «leurs» places. Bon nombre d'entre eux sont des photographes ou des cinéastes animaliers amateurs, plutôt que des ornithologues au sens habituel du terme. L'impact des observations sur les places de chant est très variable. En général, il est de deux ordres:

- les allers et venues et la pose d'un affût attirent l'attention sur la place de chant;
- les arrivées ou départs à des heures indues ou des perturbations durant l'affût dérangent la parade.

Cet impact peut être minimisé à condition de respecter une série de précautions:

- arrivée le soir avant les oiseaux;
- silence parfait durant les affûts;
- départ le matin une heure après la dernière manifestation de chant ou de parade;
- pas d'affût fixe laissé sur place plusieurs jours;
- discretion dans l'approche;
- pas d'utilisation de magnétophone pour repasser le chant et exciter les oiseaux.

La présence d'observateurs sur les places de chant a aussi des aspects positifs car elle assure un suivi et une surveillance.

Armée

L'armée dispose de nombreuses places d'entraînement et de tir dans les massifs à Grand tétras. A titre d'exemple, le commandement de la Place d'Arme de Bière gère 13 places de tir dans le Haut-Jura, dont 11 se situent dans l'aire de distribution actuelle du Grand tétras. Les tirs sont strictement délimités géographiquement et temporellement.

Les périodes où les tirs sont possibles sur ces places sont relativement limitées, d'une part par l'enneigement, d'autre part par l'arrivée du bétail sur les alpages. Les tirs se concentrent donc surtout au printemps et en automne (jusqu'à fin novembre). Les semaines du printemps coïncident malheureusement en général avec la période de parade des Grands tétras.

Ces exercices, les tirs en particulier, constituent un dérangement non négligeable pour l'espèce. La distance joue un rôle très important. Les tirs au canon effectués à 4-5 km d'une place de chant ne semblent pas déranger les coqs qui paraden; il en est de même pour les impacts d'obus sur le sommet du Mont Tendre. Par contre, à moins d'un km de distance, le dérangement semble important. Celui-ci dépend également du type d'arme utilisée (l'utilisation de grenades semble particulièrement perturbante).

Les observateurs rapportent de nombreux cas de parades interrompues suite au déclenchement de tirs le matin. Les tirs du soir et de la nuit précédente sont également néfastes car ils empêchent les coqs de venir se brancher le soir. Même si certains mâles viennent sur les places le matin, on constate une diminution des parades le lendemain. Enfin, les visites de poules sont nettement plus rares pendant ou après les tirs. Des tirs répétés à proximité d'une place de chant durant les parades peuvent compromettre sérieusement la réussite de la reproduction. Dans le secteur d'étude, une place de chant s'est déplacée progressivement au cours des années, passant derrière une crête suite à l'utilisation plus intensive d'une place de tir par les militaires. Une autre place de chant a disparu suite à l'ouverture plus précoce d'une route d'accès permettant des tirs durant la parade. Cette place s'est reconstituée partiellement l'année suivante, 600 m plus loin.

L'effet du dérangement par les tirs avant le début des parades est plus difficile à vérifier, mais au vu des faibles réserves énergétiques des Grand tétras à la fin de l'hiver, il est probablement très défavorable.

Au dérangement causé par les tirs, s'ajoutent les mouvements de troupes, qui s'entraînent et bivouaquent aux environs des places de tirs.

Les contacts positifs noués avec le responsable de l'organisation des tirs de la Place d'Arme de Bière ont toutefois abouti ces dernières années à des compromis encourageants (tirs printaniers déplacés sur des places moins vulnérables, bivouacs évités dans les secteurs sensibles).

Enfin, l'armée déneige certaines routes pour accéder à ses places de tirs. Cela rend malheureusement les massifs à Grand tétras plus accessibles, plus tôt dans l'année, souvent déjà durant la parade et accentue par conséquent la pression de dérangement par le public.

Exploitation forestière

Dans le Haut-Jura, les travaux forestiers se réalisent surtout au printemps ou à l'automne. L'intervention se fait en général en continu: martelages, coupes puis soins culturaux. Toutefois, il arrive que les soins culturaux soient remis à l'année suivante. Les interventions sur un secteur donné ne surviennent que

tous les 10 à 20 ans, à moins que des chablis nécessitent des interventions supplémentaires (COLEMAN 1993).

Routes forestières

D'une manière générale, l'impact direct des routes forestières sur le milieu peut être fortement limité en adaptant son tracé de manière à éviter les zones particulièrement sensibles (place de chant en particulier) et en limitant les infrastructures (routes non goudronnées, etc.). Dans certains cas (forêts très fermées), un nouveau chemin peut même amener une ouverture de la forêt qui se révèle favorable au Grand tétras.

L'impact indirect de la route sur la gestion forestière est variable: elle rend possible une gestion et une exploitation plus intensive de la forêt, ce qui se traduit en général par un accroissement des dérangements, mais aussi parfois par un milieu plus ouvert et plus favorable. Cette évolution du milieu dépend évidemment du type de traitement forestier appliqué.

Toutefois, le principal effet négatif des routes forestières est la facilité d'accès au massif qu'elles offrent au grand public. Les diverses études et tous les observateurs consultés au cours de l'enquête sont unanimes à reconnaître l'effet prépondérant des chemins carrossables sur l'intensité des dérangements dans les forêts avoisinantes. Le déclin catastrophique des Grands tétras dans le canton de Neuchâtel a suivi de près l'extension de routes forestières et de leur fréquentation, alors même que les capacités d'accueil du milieu lui-même s'amélioreraient, suite aux interventions contre le dépérissement des forêts (Gehring, comm. pers.). L'effet du dérangement des routes forestières fréquentées a été clairement mis en évidence par LECLERCQ (1985) qui a analysé statistiquement la répartition spatiale du Grand tétras (basée sur des centaines d'observations) dans le Haut-Jura français.

Les interdictions, qui sont seulement signalisées, ne sont en général pas respectées, comme le montre l'abondance de véhicules circulant illégalement sur les routes «fermées» (par exemple au Mont Tendre, au-dessus d'Arzier ou au-dessus de Bonmont). Il est vrai que l'absence de sanctions pour les contrevenants n'est pas de nature à les décourager. Enfin, la pose d'obstacles physiques (chaînes, barrières) se heurte malheureusement à l'opposition des utilisateurs professionnels de la route (forestiers, éventuellement exploitants d'alpages) qui y voient une gêne dans leurs activités. En l'absence de mesures efficaces limitant l'utilisation de ces routes forestières, ces routes gardent donc un effet très négatif au point de vue du dérangement des Grands tétras.

4.2.5. Synthèse sur les causes du déclin

Nous ne disposons pas de données suffisantes sur la structure démographique des populations de Grand tétras pour en déduire les causes et les mécanismes exacts de leur déclin. Par contre, l'examen site par site des milieux à Grand tétras et l'analyse de l'évolution de leurs effectifs font apparaître les caractéristiques suivantes pour le Jura vaudois:

- certains secteurs abandonnés n'ont plus une structure forestière favorable au Grand tétras;
- la raréfaction de l'espèce dans des milieux restés favorables coïncide presque toujours avec l'existence de dérangements importants;

–les zones au climat le plus rigoureux ont souvent gardé de bonnes densités de Grands tétras;

–les densités de prédateurs sont variables (dans le temps et l'espace) et relativement mal connues ce qui en rend l'analyse difficile. Ces densités semblent actuellement élevées;

L'analyse des différentes problématiques permet de préciser et de confirmer ces observations:

–l'évolution du milieu et l'augmentation du dérangement sont les principales causes de régression de l'espèce dans le Jura vaudois. Dans de nombreux cas, l'un de ces deux facteurs suffit à expliquer la raréfaction de l'espèce, et il y a souvent des cas de synergie. Les mécanismes de ces impacts négatifs sont relativement bien identifiés;

–quant au climat et aux prédateurs, s'ils ont pu contribuer à l'évolution constatée, ils ne paraissent pas en être les facteurs déterminants, mais doivent être considérés comme des facteurs aggravants.

5. VERS UNE STRATÉGIE DE PROTECTION DE L'ESPÈCE

5.1. Bilan de la situation actuelle

Les informations réunies dans le cadre de cette étude ont mis en évidence l'importance exceptionnelle de la population vaudoise pour la survie de l'espèce dans le Jura. Toutefois, comme les autres populations, son déclin est sérieusement amorcé et un effort de sauvegarde important sera nécessaire pour assurer sa conservation. Du point de vue de la conservation du patrimoine naturel, sa disparition du canton représenterait un échec majeur. Le constat de déclin établi dans ce rapport n'est pas une nouveauté. Différentes initiatives ont déjà été prises par des administrations, des associations de protection et par des particuliers pour essayer d'y remédier, surtout au niveau de la limitation des dérangements. Si ces mesures se sont avérées le plus souvent positives localement, elles ont été largement insuffisantes pour enrayer le processus de régression.

Actuellement, la protection du Grand tétras dans le Jura fait l'objet d'un important effort de recherche et de protection dans les départements français voisins, financé notamment par la Communauté Européenne. D'autre part, le canton de Neuchâtel a manifesté sa volonté de devenir plus actif dans la protection de l'espèce, afin de prévenir une extinction totale dans le canton. Le contexte intercantonal et transnational paraît donc favorable à la réussite d'un programme d'envergure en faveur des populations vaudoises de Grands tétras et viendrait compléter les efforts déployés pour les populations voisines.

5.2. Délimitation et hiérarchisation des zones de protection

Les zones prioritaires pour la protection du Grand tétras au niveau cantonal ont été délimitées sur la base:

–de l'analyse de la végétation et la cartographie des secteurs favorables au Grand tétras (décrite au chapitre 3);

–des informations réunies sur les différentes populations de Grands tétras