



Communes de Lutzelhouse et de Wangenbourg-Engenthal



DOCument d'OBjectifs des sites Natura 2000 du Donon

Zone de Protection Spéciale « Crêtes du Donon-Schneeberg, Bas-Rhin » (ZPS N°FR4211814)
Zone Spéciale de Conservation du « Massif du Donon, du Schneeberg et du Grossmann » (ZSC N°FR4201801)



TOME I : Rapport de présentation de l'état de conservation des sites
- version finale, 25 novembre 2013 -



/ D. PAILLEREAU, expert forestier / F. FEVE, naturaliste /



SOMMAIRE

1	INTRODUCTION	6
2	NATURA 2000 : PRÉSENTATION GÉNÉRALE	10
2.1	NATURA 2000.....	10
2.2	MISE EN ŒUVRE DU DOCUMENT D'OBJECTIFS	13
2.2.1	<i>Contrat Natura 2000</i>	13
2.2.2	<i>Charte Natura 2000.....</i>	13
2.2.3	<i>Animation du DOCOB</i>	14
3	FICHE D'IDENTITÉ DES SITES	15
3.1	DONNÉES ADMINISTRATIVES.....	16
4	MÉTHODOLOGIE	17
4.1	ÉLABORATION DE L'ÉTAT INITIAL	17
4.1.1	<i>Étude de la végétation et de la flore</i>	17
4.1.2	<i>Analyse des données sylvicoles.....</i>	18
4.1.3	<i>Étude de la faune</i>	18
4.1.4	<i>Analyse des activités humaines</i>	21
4.1.5	<i>Synthèse des enjeux</i>	22
4.2	MISE EN ŒUVRE DU PLAN DE GESTION	22
4.3	DIFFICULTÉS RENCONTRÉES ET CHOIX OPÉRÉS.....	22
4.3.1	<i>Elaboration de l'état initial.....</i>	23
4.3.2	<i>Réalisation du plan de gestion</i>	23
5	LA ZONE D'ÉTUDE ET SES CARACTÉRISTIQUES	24
5.1	ZONE D'ÉTUDE	24
5.1.1	<i>Présentation générale de la ZPS et de la ZSC.....</i>	24
5.1.2	<i>Espèces et habitats justifiant la désignation des deux sites Natura 2000</i>	24
5.2	INVENTAIRES ET PROTECTIONS RÉGLEMENTAIRES DU PATRIMOINE NATUREL.....	30
5.2.1	<i>Protections du patrimoine naturel et paysager</i>	30
5.2.2	<i>Inventaires du patrimoine naturel</i>	31
5.2.3	<i>Inventaires et protection du patrimoine naturel en cours.....</i>	32
5.3	CARACTÉRISTIQUES NATURELLES ET GESTION DE L'ESPACE	36
5.3.1	<i>Topographie, roches et sols.....</i>	39
5.3.2	<i>Contexte et facteurs climatiques déterminants.....</i>	45
5.3.3	<i>Réseau hydrographique</i>	48
5.3.4	<i>Facteurs anthropiques.....</i>	54
6	DIAGNOSTIC DES SITES NATURA 2000	56
6.1	VÉGÉTATION (HABITATS) ET FLORE.....	56
6.1.1	<i>Habitats forestiers (approche phytosociologique).....</i>	62
6.1.2	<i>Cartographie des forêts au 1/5.000ème</i>	65
6.1.3	<i>Approche sylvicole des habitats forestiers (D. Paillereau, expert forestier).....</i>	93
6.1.4	<i>Habitats intraforestiers.....</i>	104
6.1.5	<i>Habitats d'intérêt communautaire en forêt.....</i>	113
6.1.6	<i>Habitats des milieux ouverts (partie ZSC)</i>	121
6.1.7	<i>Flore remarquable</i>	144
6.2	FAUNE.....	156
6.2.1	<i>Avifaune.....</i>	156
6.2.2	<i>Mammifères terrestres.....</i>	199
6.2.3	<i>Chiroptères</i>	203
6.2.4	<i>Amphibiens et Reptiles.....</i>	210
6.2.5	<i>Poissons et Ecrevisses.....</i>	211
6.2.6	<i>Insectes</i>	215
6.3	ACTIVITÉS HUMAINES.....	229
6.3.1	<i>Situation administrative, sociale et foncière des communes des sites.....</i>	230
6.3.2	<i>Aménagement du territoire et intercommunalité.....</i>	235
6.3.3	<i>Grands projets d'urbanisation.....</i>	236
6.3.4	<i>Politiques publiques départementales et régionales pour l'environnement.....</i>	240
6.3.5	<i>Sylviculture</i>	246
6.3.6	<i>Chasse</i>	253

6.3.7	Agriculture	265
6.3.8	Activités sportives et de loisirs.....	275
6.3.9	Autres activités humaines.....	290
6.3.10	Synthèse des effets des activités humaines sur les espèces et habitats	293
7	CONCLUSION	296
8	GLOSSAIRE, BIBLIOGRAPHIE.....	297
8.1	BIBLIOGRAPHIE.....	297
8.2	DÉFINITION DES TERMES TECHNIQUES.....	297
8.3	SIGNIFICATION DES ACRONYMES	299
9	ANNEXES	300
9.1	FICHES ESPÈCES OISEAUX (ZPS)	300
9.2	FICHES ESPÈCES NON-OISEAUX (ZSC)	350
9.3	PERSONNES ET STRUCTURES CONTACTÉES POUR L'ÉLABORATION DU DOCOB	393
9.4	PLANTES REMARQUABLES RELEVÉES SUR LE TERRAIN.....	395
9.5	OBSERVATIONS DE LA FAUNE RELEVÉES SUR LE TERRAIN	397

Illustrations : cartes, figures et tableaux :

Carte 1 : Natura 2000 en France Directive Habitats et Directive Oiseaux (au 30 juin 2007)	11
Carte 2 : Natura 2000 en en Alsace.....	12
Carte 3 : Localisation des investigations oiseaux (parcours).....	20
Carte 4 : Localisation des sites ZPS et ZSC.....	25
Carte 5 : Partie nord de la ZPS et de la ZSC.....	26
Carte 6 : Partie sud de la ZPS et de la ZSC	27
Carte 7 : Protections réglementaires du patrimoine naturel.....	33
Carte 8 : Inventaires du patrimoine naturel (ZPS)	34
Carte 9 : Inventaires du patrimoine naturel (ZSC)	35
Carte 10 : Topographie dans la ZPS et la ZSC.....	37
Carte 11 : Géologie (BRGM).....	43
Carte 12 : Réseau hydrographique global.....	50
Cartes 13 : Qualité des rivières et zones humides associées (ZPS et ZSC)	51
Cartes 14 : Relevés de végétation en milieu forestier (ZPS et ZSC)	57
Cartes 15 : Cartes de végétation des secteurs forestiers cartographiés au 1/5.000 ^{ème}	66
Carte 16 : Composition des peuplements forestiers	94
Carte 17 : Stades de développement des peuplements forestiers (ZSC, ZPS)	95
Carte 18 : Habitats d'intérêt communautaire cartographiés au 1/5.000 ^{ème}	117
Carte 19 : Habitats ouverts dans la ZSC	125
Carte 20 : relevés dans les habitats ouverts agricoles (ZSC)	127
Carte 21 : Habitats ouverts d'intérêt communautaire dans la ZSC	131
Carte 22 : Qualité des habitats ouverts d'intérêt communautaire (ZSC).....	132
Carte 23 : Qualité des habitats ouverts dans la ZSC	135
Carte 24 : Qualité des prés-vergers dans la ZSC.....	136
Carte 25 : Localisation des atteintes dans les vergers de la ZSC.....	141
Carte 26 : Localisation des plantes remarquables recensées durant la mission	147
Carte 27 : Répartition des espèces d'oiseaux ayant justifié la ZPS.	159
Carte 28 : Répartition du Grand Tétras dans les Vosges.....	162
Carte 29 : Evolution de l'aire de présence du Grand Tétras depuis 1989 sur les crêtes des Vosges.....	165
Cartes 30 : Indice de Qualité Habitat dans les zones 1 et 2 de la Directive Tétras	169
Carte 31 : Analyse du potentiel de qualité de l'habitat du Grand Tétras (complément à l'IQH)	171
Carte 32 : Présence et qualité de l'habitat du Grand Tétras au nord de la ZPS - Schneeberg (*)	173
Carte 33 : Qualité de l'habitat du Grand Tétras dans l'ensemble de la ZPS (*)	174
Carte 34 : Secteurs de bonne ou excellente qualité d'habitat pour le Grand Tétras.....	176
Carte 35 : Fragmentation fonctionnelle de la ZPS (avec entités non fragmentées > 20ha).....	181
Cartes 36 : Observations des Oiseaux remarquables (2010-12).....	189
Carte 37 : Structure des peuplements forestiers et leur intérêt pour l'avifaune (ZPS et ZSC).....	196
Carte 38 : Observations 2011/12 du réseau Lynx autour du Donon	200
Carte 39 : Indices de présence du Lynx dans le Massif Vosgien (2011-12)	201
Carte 40 : Gîtes d'été et colonies de mise bas des Chiroptères (ZSC)	207
Carte 41 : Gîtes d'hiver des Chiroptères (ZSC).....	208
Carte 42 : Contacts des Chiroptères en activité (ZSC).....	209
Carte 43 : Habitats potentiels du Chabot dans la ZSC	213
Carte 44 : Présence avérée et potentielle du Lucane cerf-volant dans le secteur de la ZSC.....	218

Carte 45 : Présence soupçonnée et potentielle de l' <i>Osmoderme</i> dans le secteur de la ZSC.....	219
Carte 46 : Présence avérée et potentielle du Cuivré des marais (<i>Lycaena dispar</i>) dans la ZSC.....	222
Carte 47 : Présence avérée et potentielle de l'Agrion de Mercure (<i>Coenagrion mercuriale</i>) dans la ZSC	223
Carte 48 : Vieilles futaies dans la ZPS et la ZSC.....	227
Carte 49 : Forêts soumises au régime forestier (ZPS et ZSC)	233
Carte 50 : Potentiel éolien d'après l'atlas régional de 2004.....	237
Carte 51 : Potentiel en Alsace, selon le schéma régional éolien en cours d'élaboration	238
Carte 52 : Projets de parcs éoliens à proximité de la ZPS et de la ZSC.....	239
Cartes 53 : Forêts communales et domaniales	249
Carte 54 : Diagnostic sylvicole 2010.....	259
Carte 55 : Localisation (non exhaustive) d'agrains à sangliers.....	262
Carte 56 : Ilots de cultures dans la ZSC (Westhoffen Balbronn).....	270
Carte 57 : Routes et voies de communication (ZPS et ZSC).....	278
Carte 58 : Itinéraires de découvertes (ZPS et ZSC)	279
Cartes 59 : Parcours du Rallye de France 2011	286
Carte 60 : Parcours de pêche autorisés dans la vallée de la Bruche	287
Carte 61 : Modélisation de la pollution lumineuse	289
Carte 62 : Activités humaines - ZPS	291
Carte 63 : Activités humaines - ZSC.....	292
Cartes 64 : Exemple de proximité de la ZPS avec l'urbain à Wangenbourg-Engenthal	295

Figure 1 : Schéma d'élaboration d'un DOCOB.....	9
Figure 2 : Parts respectives des sous-unités dans la ZPS et la ZSC.....	37
Figure 3 : Régime des vents à Wangenbourg-Engenthal	46
Figure 4 : Légende des cartes de végétation.....	65
Figure 5 : Répartition des essences et du gros bois dans la ZPS	99
Figure 6 : Répartition des essences et du gros bois dans la ZSC	99
Figure 7 : Légende des cartes des habitats forestiers d'intérêt communautaire	115
Figure 8 : Coupe schématique des habitats du secteur la Maxe – Rond-Pertuis	116
Figure 9 : Répartition des grands types d'habitats ouverts de la ZSC	121
Figure 10 : Évolution de la population de Grand Tétraz <i>Tetrao urogallus</i> dans le massif des Vosges.	162
Figure 11 : Schéma de l'habitat optimal pour le Grand Tétraz.....	167
Figure 12 : Représentation schématique du fonctionnement d'une métapopulation.....	177
Figure 13 : Répartition altitudinale de la densité des trois pics en Alsace (tiré de DENIS, 2008)	185
Figure 14 : Niches spatiales utilisées par les deux Tétraz de la ZPS.....	198
Figure 15 : Evolution de la population de Grands murins à Balbronn (2002-2010)	206
Figure 16 : Catégories piscicoles des cours d'eau du bassin de la Bruche	212
Figure 17 : Nombre d'espèces de Coléoptères xylobiontes en fonction des espèces de ligneux.....	226
Figure 18 : Causes des dégâts sur la régénération des peuplements forestiers du massif du Donon	258
Figure 19 : Répartition de la composition en essence au sein de la futaie et dans le renouvellement	261
Figure 20 : Evolution du nombre d'exploitations agricoles entre 1988 et 2010.....	266
Figure 21 : Informations sur les exploitations agricoles en 2010	267
Figure 22 : Part des exploitants pluriactifs en 2010.....	267
Figure 23: Evolution de la SAU entre 2000 et 2010.....	269

Tableau 1 : Fiche d'identité de la ZPS	15
Tableau 2 : Fiche d'identité de la ZSC	15
Tableau 3 : Données administratives de la ZSC.....	16
Tableau 4 : Données administratives de la ZPS	16
Tableau 5 : Dates des observations et relevés (faune, flore et habitats).....	17
Tableau 6 : Indicateurs « composition » et « peuplement » (D. Paillereau).....	18
Tableau 7 : Recherches oiseaux (J-Ch. Dor, C. Rust)	19
Tableau 8 : Espèces justifiant la désignation de la ZSC Massif du Donon	28
Tableau 9 : Habitats justifiant la désignation de la ZSC Massif du Donon	29
Tableau 10 : Inventaires et protections du patrimoine naturel et paysager.....	30
Tableau 11 : Quatre sous-unités et leurs caractéristiques naturelles.....	36
Tableau 12 : Principaux types de sols (*) dans la ZPS et la ZSC	42
Tableau 13 : Données climatiques à Wangenbourg-Engenthal et au Donon.....	46
Tableau 14 : Linéaire des cours d'eau (*) dans la ZPS et la ZSC	49
Tableau 15 : Données abiotiques générales dans la ZPS et la ZSC	53
Tableau 16 : Types d'habitats par sous-unités.....	55
Tableau 17 : Dates des cartographies d'habitats et des 65 relevés.....	56
Tableau 18 : Ligneux dominants dans le massif vosgien (1)	62
Tableau 19 : Liste des habitats forestiers (*).....	63
Tableau 20 : Types de hêtraies dans les sites Natura 2000.....	70

Tableau 21 : relevés ordonnés des hêtraies (Climax, 2010/2011)	73
Tableau 22 : Relevés ordonnés des Erablaies-Tillaies (Climax, 2010/2011)	75
Tableau 23 : Relevés ordonnés des Aulnaies et Aulnaies-Frênaies (Climax, 2010/2011)	78
Tableau 24 : Relevés ordonnés, dans les chênaies (Climax, 2010/2011).....	82
Tableau 25 : Relevés ordonnés des peuplements de conifères (Climax, 2010/2011).....	87
Tableau 26 : Relevés des forêts jeunes (Climax, 2010/2011)	91
Tableau 27 : Forêts dans la ZPS	101
Tableau 28 : Forêts dans la ZSC	102
Tableau 29 : Inventaires et protections du patrimoine naturel et paysager	103
Tableau 30 : Liste des habitats intraforestiers.....	104
Tableau 31 : Liste des habitats forestiers d'intérêt communautaire	113
Tableau 32 : Liste des habitats intraforestiers d'intérêt communautaire	114
Tableau 33 : Habitats ouverts et adjacents recensés autour du massif de Westhoffen	123
Tableau 34 : Liste des habitats inclus ou adjacents aux habitats ouverts	124
Tableau 35 : Relevés classés des habitats ouverts de la ZSC	126
Tableau 36 : Habitats ouverts d'intérêt communautaire	130
Tableau 37 : Répartition de la qualité des habitats dans les vergers de la ZSC	133
Tableau 38 : Atteintes constatées dans les vergers.....	137
Tableau 39 : Parts respectives des atteintes dans les vergers	138
Tableau 40 : Plantes remarquables recensées durant la mission.....	145
Tableau 41 : Plantes menacées ou rare dans la ZSC.....	153
Tableau 42 : Investigations de terrain menées pour les Oiseaux.....	156
Tableau 43 : Statuts des oiseaux justifiant la ZPS Crêtes du Donon-Schneeberg.....	157
Tableau 44 : Caractéristiques de l'habitat de la Gélinotte selon les saisons en Forêt Noire.....	161
Tableau 45 : Evolution des effectifs de Grand Tétras de la sous-population du « Grossmann »	164
Tableau 46 : Conditions essentielles de l'habitat du Grand Tétras selon les saisons.....	166
Tableau 47 : Approches d'évaluation de la qualité de l'habitat du Grand Tétras dans la ZPS	172
Tableau 48 : Espèces végétales favorisées par les enclos et les exclos	178
Tableau 49 : Objectifs et échéances de la stratégie nationale.....	185
Tableau 50 : Autres espèces d'oiseaux remarquables	194
Tableau 51 : Enjeux des espèces d'oiseaux d'annexe 1 dans la ZPS.....	197
Tableau 52 : Observations de Lynx en 2011 et 2012 (ONCFS)	199
Tableau 53 : Mammifères terrestres	202
Tableau 54 : Chiroptères recensés dans la ZSC (*).....	204
Tableau 55 : Données Amphibiens-Reptiles	210
Tableau 56 : Description du Chabot.....	211
Tableau 57 : Poissons d'intérêt communautaire	214
Tableau 58 : Dates des recherches d'Insectes	216
Tableau 59 : Insectes d'intérêt communautaire présents (*) dans la ZSC	216
Tableau 60 : Autres Insectes remarquables observés sur le terrain	225
Tableau 61 : Synthèse des activités humaines.....	229
Tableau 62 : Appartenances administratives des communes (ZPS et ZSC).....	230
Tableau 63 : Situation des propriétés dans la ZPS	231
Tableau 64 : Situation des propriétés dans la ZSC.....	232
Tableau 65 : Communautés de communes concernées par la ZPS et la ZSC	235
Tableau 66 : Projets pouvant converger avec Natura 2000 dans la ZPS et la ZSC.....	240
Tableau 67 : Répartition des surfaces des forêts publiques concernées par les zonages par ZSC et ZPS.....	247
Tableau 68 : Accroissement et récolte dans la ZPS et ZSC (2009, 2010)	248
Tableau 69 : Caractérisation de l'enjeu de production pour les différents sites de la ZSC	252
Tableau 70 : Espèces chassables de l'équilibre sylvo-cynégétique et espèces à enjeu du Docob.....	256
Tableau 71 : Espèces végétales favorisées par les enclos et les exclos	260
Tableau 72 : Part des surfaces agricoles dans la ZSC	265
Tableau 73 : Répartition des cultures dans la ZSC	271
Tableau 74 : Principaux herbicides utilisés en arboriculture fruitière	273
Tableau 75 : Statut et destination des voies et chemins (d'après MEDD).....	276
Tableau 76 : Offre en hébergement touristique dans le secteur	280
Tableau 77 : Contenu et objectifs du PDSI dans le Bas-Rhin.....	282
Tableau 78 : Synthèse des activités humaines (ZPS et ZSC)	293

Illustrations: photographies, sauf mention particulière, réalisées par CLIMAX dans la ZPS Crêtes du Donon-Schneeberg et la ZSC Massif du Donon, du Schneeberg et du Grossmann entre 2010 et 2013.

7 CONCLUSION

Les deux sites Natura 2000 occupent principalement l'espace forestier. La ZPS « Crêtes du Donon-Schneeberg, Bas-Rhin » est très étendue (6810 ha) est développée autour des hautes-Vosges gréseuses. La ZSC (3150 ha) est constituée d'entités à l'intérieur de la ZPS, auxquelles s'ajoute le massif forestier de Westhoffen. La ZSC comporte aussi des habitats agricoles dans un secteur collinéen où domine l'exploitation de vergers et prés-vergers (Westhoffen).

La principale espèce ayant motivé la désignation de la ZPS est le Grand Tétras. La sous-population du Donon est cependant très réduite et en dépit de quelques observations, son état est très précaire. Les espèces particulièrement importantes sont la Gélinotte des bois, le Pic noir, le Pic cendré et la Chouette de Tengmalm. Ces oiseaux sont des espèces forestières favorisées par les stades sénescents et se développent presque exclusivement des forêts proches d'un état naturel. La sylviculture et la chasse influencent de manière déterminante la qualité des habitats. La fréquentation humaine dédiée aux loisirs peut aussi affecter les Oiseaux sensibles comme les Tétrionidés.

La Zone Spéciale de Conservation du « Massif du Donon, du Schneeberg et du Grossmann » présente des enjeux autour des habitats et des espèces (autre que des oiseaux). En forêt, les peuplements sur éboulis et les habitats tourbeux en sont les plus remarquables et les plus typiques. En milieu agricole, les habitats d'intérêt communautaire prédominants sont les prés de fauche et les pelouses mi-sèches.

Parmi les espèces typiques de la ZSC, l'investigation qui leur était dédiée aux Chiroptères (F. Fève) a montré qu'ils constituent un enjeu particulier. La connaissance est moins étayée pour les autres espèces comme le Chabot ou le Lucane cerf-volant, même si leurs habitats favorables sont bien représentés. Pour le Lynx, l'évolution très négative de ces trois dernières années dans le massif vosgien, la situation est préoccupante.

Les pistes d'action à développer devront être établies avec les acteurs de la forêt publique (très dominante), de la chasse et de l'agriculture.

L'amélioration de l'habitat forestier du Tétras peut constituer un objectif fort et cohérent pour plusieurs espèces d'intérêt communautaire parmi les Oiseaux, les Chiroptères ou les Insectes. L'amélioration des conditions du Tétras et d'autres espèces justifiant les sites Natura 2000 du Donon passe par un travail avec les acteurs forestiers, les chasseurs et les structures d'encadrement des loisirs de plein air.

Dans l'espace agricole, la situation assez favorable peut néanmoins être améliorée et pérennisée.

Enfin, des actions devront viser les habitats non productifs développés tant en forêt qu'en milieu agricole. Ces habitats peu ou non gérés correspondent d'une part certains des habitats d'intérêt communautaire : éboulis, sources d'eau dure, ourlets...D'autre part, ils constituent des mosaïques d'habitats vitales à maintes espèces d'intérêt communautaire comme le Grand murin, le Vespertilion à oreilles échancrées ou l'Ecaille chinée.

8 GLOSSAIRE, BIBLIOGRAPHIE

8.1 Bibliographie

Cf. tome 2

8.2 Définition des termes techniques

Alliance : niveau syntaxonomique du classement de la végétation par la phytosociologie (cf. plus loin). Le suffixe –ion est affecté à un nom de plante pour désigner. Regroupe plusieurs associations (suffixe –etum) et constitue un niveau de précision intermédiaire. Exemples : *Calthion palustris*, regroupant les prairies sur sols humides à engorgés.

Anthropophile : se dit des animaux et de plantes qui vivent dans un milieu habité ou fréquenté par l'homme.

Biodiversité : diversité des espèces animales et végétales présentes dans un milieu. Elle prend en compte plusieurs niveaux de diversité : espèces, génétique, peuplements faunistiques et végétaux.

Chiroptère : mammifère couramment appelé « chauve-souris », adapté au vol grâce à de membranes alaires tendues entre quatre doigts et fixées sur les flancs, se dirigeant ou chassant par écholocation, le plus souvent insectivore mais parfois frugivore ou hématoophage (les chiroptères forment un ordre).

Code CORINE : Code chiffré établi à l'échelle européenne prenant en compte l'ensemble des habitats naturels.

Corticole : espèce se développant dans ou sur l'écorce des arbres.

Cristalline (roche) : roche magmatique où le magma s'est refroidi lentement en profondeur, comportant des cristaux (également appelées roches plutoniques).

Dendrologie : études des arbres et corrélativement, dendrologique, relatif aux arbres ou leur étude

Ecosystème : Système (écologique) formé par un environnement (biotope) et par l'ensemble des espèces (biocénose) qui y vivent, s'y nourrissent et s'y reproduisent.

Entomologie : étude des insectes

Espèce caractéristique : espèce différentielle de ce groupement par rapport à tous les autres groupements de l'aire considérée.

Espèce différentielle : espèce dont la fréquence de présence dans le groupement végétal, est significativement plus importante par rapport à un ou plusieurs autres groupements.

Essence : Une essence désigne généralement une espèce d'arbres mais peut parfois faire référence à une sous espèce ou variété qui présente un intérêt particulier ou bien à plusieurs espèces (IFEN).

Eutrophe : milieu riche en éléments nutritifs ; espèce se développant dans ce type de milieu.

Extensive : désigne un mode de pratique culturale. *Cultures extensives*, pratiqués sur de vastes superficies et à rendements générés, faibles.

Géomorphologie : science qui étudie des formations superficielles, produits de l'érosion des roches.

Gley : Sol ou horizon (G) à engorgement prolongé par une nappe d'eau phréatique, privée d'oxygène, qui provoque des phénomènes d'anaérobiose et de réduction du fer, souvent très défavorables aux végétaux (asphyxie).

Gros Bois : Arbre dont le diamètre à 1,30 m de haut est à supérieur à 42,5 cm (résineux) et à 47,5 cm (feuillu). Varie aussi selon l'essence considérée.

Groupement végétal : combinaison originale et répétitive d'espèces végétales.

Habitat : ensemble de facteurs écologiques qui caractérisent le lieu où se développe une espèce ou une communauté biologique. Les animaux exploitent souvent plusieurs habitats.

Hydromorphe : qualifie un sol qui est très humide (constamment à périodiquement gorgé d'eau).

Hygrophile : Se dit d'une espèce, ayant besoin de fortes quantités d'eau tout au long de son développement.

Interfluve : partie haute de l'espace, compris entre deux vallées.

INTERREG : Programme de l'Union Européenne visant à renforcer la cohésion économique et sociale au sein de l'Union européenne. S'appuie sur le Fonds européen de Développement régional (FEDER)

Lit majeur : espace occupé par les plus hautes eaux d'une rivière.

Lit mineur : chenal délimité par des berges, occupé par les eaux en dehors des périodes de crue.

Magmatique (roche) : Roche issue de la formation, migration et solidification des magmas.

Mégaphorbaie : formation végétale à hautes herbes sur le sol humide, généralement riches en matière organique.

Méso : Préfixe signifiant moyen.

Mésophile : qualifie un organisme qui se satisfait d'une hygrométrie moyenne. Par extension, désigne aussi le milieu naturel où les conditions hydriques sont moyennes.

Mésotrophe : moyennement riche en éléments nutritifs modérément acide et permettant une activité biologique moyenne.

Magmatique (roche) : roche résultant de la solidification du magma des couches profondes du globe.

Métamorphique (roche) : roche issue d'une transformation texturale et minérale à l'état solide dans des conditions thermodynamiques différentes de celles de sa formation.

Métapopulation : ensemble de petites sous-populations d'une même espèce, réparties dans l'espace, entre lesquelles il existe des échanges plus ou moins réguliers et importants d'individus.

Microclimat : Ensemble des conditions climatiques d'un espace homogène très restreint et isolé de son environnement général.

Micromammifère : Ensemble de petits mammifères comprenant musaraignes, mulots et souris.

Moder : Type d'humus, généralement acide, où l'activité biologique est ralentie sous l'effet de facteurs climatiques (climat froid, humidité élevée) et/ou de la végétation (forêt résineuse ou forêt feuillue dégradée), en relation avec le milieu minéral acide (grès, limons sableux et sables).

Mor : Type d'humus brut très acide, dont la matière organique reste peu transformée, par suite d'un défaut d'activité biologique (climat trop froid ou roche-mère trop acide).

Mull : forme d'humus caractérisé par une discontinuité brutale entre la litière (d'épaisseur réduite) et les horizons minéraux sous-jacents.

Naturalité : peut se traduire par la levée des actions directes de l'Homme sur l'écosystème (http://colloquesiegb.free.fr/naturalite/images/Actes_naturalite.pdf)

Neutrophile : organisme qui vit dans des milieux neutres.

Nitrophile : espèce qui recherche ou tolère l'abondance des nitrates dans le sol (Ex : Ortie dioïque)

Nurserie : Gîte de reproduction chez les chiroptères

Ourlet : bordure de la végétation prairiale souvent au contact avec le manteau, qui forme ensemble la lisière d'un boisement.

Parquet d'attente : parcelle ou partie de parcelle laissée au repos pendant une durée d'aménagement forestier. L'objectif est de maintenir la quiétude et la qualité de l'habitat.

Pédologie : Science qui étudie les sols

Pesticide (à usage agricole) : Appellation regroupant 400 à 500 substances chimiques destinées à éliminer les organismes nuisibles, liée à l'écotoxicité de chacune de ces substances (AMIARD, 2011).

Phytosociologie : Étude scientifique, à caractère statistique, de l'association entre les espèces végétales, exprimée en termes de fréquence, de dominance en vue de définir des ensembles floristiques en rapport avec le climat, le sol, etc. (L'une des principales applications de la phytosociologie est l'établissement de cartes de la végétation.) (Larousse)

Podzol : Sol acide (pH inférieur à 5), caractéristique des climats boréaux et de certaines stations en climat tempéré humide (à végétation de résineux ou de landes).

Ranker : Sol peu évolué, constitué d'une couche de matière organique, reposant sur une roche dure silicatée, massive ou en éboulis.

Rendzine : Sol typique des roches calcaires friables, à profil généralement peu profond et humifère. Les rendzines, sols généralement jeunes, évoluent par décarbonatation vers les sols bruns.)

Richesse spécifique : nombre d'espèces végétales (richesse floristique) ou animales (richesse faunique) d'une communauté ou d'un site donné.

Ripisylve : forêt riveraine d'un cours d'eau.

Roselière : formation végétale composée de roseaux (phragmites, Baldingère...), abris de nombreux oiseaux. Les roselières contribuent aussi à l'épuration des eaux qu'elles entourent.

Saproxylique : se dit d'organisme qui dépend du bois mort (ou de vieux arbres) pour son cycle de vie, que se soit en tant qu'abris ou comme source de nourriture.

Saproxylophage : se dit d'organisme se nourrissant de bois mort.

Saxicole : qui pousse sur les rochers.

Silicicole : Se dit d'une espèce qui se développe sur des sols siliceux; synonyme de calcifuge.

Tourbière : étendue marécageuse dont le sol est constitué exclusivement de matière organique végétale non totalement décomposée (tourbe).

Très Gros Bois : bois dont le diamètre à 1,30m est supérieur ou égal à 67,5 cm (IFEN). Varie aussi selon l'essence considérée.

Ubiquiste : qualifie les organismes qui, en raison de leur grande plasticité écologique, peuvent être rencontrés dans de nombreux habitats.

Xérophile : Se dit d'une espèce, pouvant s'accommoder de milieux secs.

Xylobionte : synonyme de Saproxylique

ZNIEFF : Zone Naturelle d'Intérêt Ecologique, Floristique ou Faunistique

Zone humide : « terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire ; la végétation quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année » (Art L211-1 Code de l'environnement , Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques 2006).

8.3 Signification des acronymes

AERM : Agence de l'Eau Rhin-Meuse

CAD : Contrat d'Agriculture Durable

CdCHB : Communauté de Communes de la Haute-Bruche.

COL : Centre Ornithologique Lorrain

COPIL : Comité de Pilotage (membres sont nommés par le préfet)

CRPF : Centre Régional de la Propriété Forestière

DCE : Directive Cadre sur l'Eau

DDT : direction Départementale des Territoires

DH : Directive Habitats

DO : Directive Oiseaux

DOCOB : Document d'Objectifs

DRDR : Document Régional de Développement Rural

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Environnement et du Logement

FDSEA : Fédération Départementale des Syndicats d'Exploitants Agricoles

FEADER : Fonds Européen Agricole pour le Développement Rural

FSD : Formulaire Standard des Données

GB : Gros Bois

GEML : Groupe d'Etude des Mammifères de Lorraine

GEPMA : Groupe d'Etude et de Protection des Mammifères d'Alsace

GGC : Groupement de Gestion Cynégétique

GTV : Groupe Tétraz Vosges

IQH : Indice de Qualité de l'Habitat (du Grand Tétraz)

LIFE : L'Instrument financier pour l'environnement, fonds financier de l'Union Européenne pour le financement de sa politique environnementale. LIFE Nature finance le réseau Natura 2000.

LPO : Ligue de Protection des Oiseaux

LR : Liste Rouge

MAET : Mesure Agri-Environnementale Territorialisée

MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle

ONCFS : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

ONEMA : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques

ONF : Office National des Forêts

ORF : Orientations Régionales Forestières

PDIPR : Plan Départemental d'Itinéraires de Promenade et de Randonnée

PDRH : Programme de Développement Rural Hexagonal

pSIC : Proposition de Site d'Intérêt Communautaire

RBD : Réserve Biologique Domaniale

RGA : Recensement Général de l'Agriculture

SAE : Société Alsacienne d'Entomologie

SAGEECE : Schéma d'Aménagement, de Gestion et d'Entretien des Cours d'Eau

SAU : Surface Agricole Utile

SBA : Société Botanique d'Alsace

SCOT : Schéma de Cohérence Territoriale

SIC : Site d'Intérêt Communautaire

SIG : Système d'Information Géographique

SLC : Société Locale de Chasse

TGB : Très Gros Bois

VTT : Vélo Tout Terrain

ZHR : Zone Humide Remarquable (au titre de ses intérêts biologiques)

ZPS : Zone de Protection Spéciale

ZSC : Zone de Conservation Spéciale

9 ANNEXES

9.1 *Fiches espèces oiseaux (ZPS)*

Ces fiches-espèces sont tirées du site de l'INPN (<http://inpn.mnhn.fr/actualites/lire/606/mise-en-ligne-des-cahiers-d-habitats-oiseaux>). Elles ne concernent que les espèces figurant à l'annexe 1 la Directive Oiseaux

D'autres espèces justifiant la ZPS ont fait l'objet de fiches établies dans le cadre d'une étude préalable, spécifique à ce DOCOB, réalisée par la LPO Alsace (2009). Nous renvoyons donc le lecteur à ce document et aux fiches qu'il contient.

Bondrée apivore, *Pernis apivorus* (Linné, 1758)

Synonyme : Buse Bondrée

Classification (Ordre, Famille) : Falconiformes, Accipitridés

Description de l'espèce

La Bondrée apivore est un rapace diurne de taille moyenne, très semblable à la Buse variable, *Buteo buteo*. L'adulte présente une petite tête qui peut faire penser à celle d'un pigeon, grise chez le mâle, plutôt brune chez la femelle. L'iris est jaune ou orangé, le bec est sombre avec une cire gris-bleu, les pattes sont jaunes.

La coloration et les dessins du plumage sont très variables d'un individu à l'autre, allant du très sombre au très pâle. Cependant, dans presque tous les cas, le dessous du corps et des ailes est ponctué plus ou moins densément de noir, les points étant alignés avec une régularité symétrique. Le trait du plumage le plus caractéristique de la Bondrée adulte est la présence de trois barres sombres très marquées sur la queue, bien visibles lorsque celle-ci est étalée : une barre large vers l'extrémité, et deux barres plus fines près du corps.

En vol, la silhouette paraît souvent légère, du fait d'une queue longue (au moins aussi longue que la largeur de l'aile), de la petite tête portée bien en avant, et du mouvement des ailes généralement lent et ample. L'une des attitudes les plus caractéristiques de la Bondrée est un long vol plané, avec de temps en temps un coup d'aile très profond vers le bas. Au printemps, le vol nuptial est également typique, vol lent en festons prononcés, avec au sommet des festons un mouvement rapide des ailes au-dessus du corps, comme un applaudissement. C'est aussi à cette occasion qu'on a le plus de chances d'entendre son cri, qui est également caractéristique : c'est un long sifflement, sur deux tons, plus aigu et d'une sonorité plus pure que le miaulement criard de la Buse (JCR, CD1/pl.77).

La détermination des jeunes bondrées est beaucoup plus difficile, même pour des observateurs expérimentés, car la plupart des caractères déterminants de l'adulte sont absents chez les jeunes : la tête est souvent claire, parfois brune, l'iris brun ou gris, la cire du bec jaune. Les ponctuations sous le corps et les ailes sont moins nettes que chez l'adulte, et la queue présente quatre barres, régulièrement espacées, mais peu visibles. Même la silhouette paraît moins élancée que celle de l'adulte : on peut cependant toujours remarquer la petite tête, et surtout l'allure en vol. La queue, lorsqu'elle est tenue serrée, présente une échancrure centrale faible mais bien visible, qu'on n'observe ni chez l'adulte ni chez la Buse.

La mue postnuptiale des adultes, complète, débute sur les sites de nidification fin juillet à début septembre, et se termine après la migration entre novembre et janvier [bg7].

Longueur totale du corps : 52 à 60 cm. Poids : 600 à 950 g (mâle un peu moins grand que la femelle).

Difficultés d'identification (similitudes)

La Bondrée ressemble à de nombreux rapaces, en particulier à la Buse variable *Buteo buteo*. Cette dernière a une tête plus grande, l'œil a un iris brun ; la cire du bec est jaune. La queue présente des barres fines et nombreuses, pas toujours visibles.

L'allure en vol est souvent plus lourde, avec des mouvements d'ailes moins amples et moins souples. En vol plané, la Buse a tendance à tenir les ailes légèrement au-dessus du corps, alors que la Bondrée les tient bien à plat, voire au-dessous du corps.

Le cri de la Buse est également bien différent, sauf pour les cris des jeunes quémendant leur nourriture.

Répartition géographique

La Bondrée apivore niche en Europe moyenne et septentrionale, et en Asie occidentale. En Europe, elle est absente du pourtour méditerranéen, d'Islande et du nord de la Scandinavie, elle est rare dans les îles britanniques. La limite sud de répartition passe par le nord de l'Espagne, le midi de la France, l'Italie moyenne et le nord de la Grèce. Vers le nord, la Bondrée atteint la Norvège méridionale, la Suède, la Finlande et la Russie, jusqu'au cercle polaire.

En hiver, elle est totalement absente d'Europe, et se répartit alors dans la zone forestière d'Afrique tropicale, de la Guinée à l'Angola, en passant par le Cameroun et le Congo ; elle est beaucoup plus rare en Afrique orientale [2].

La Bondrée se reproduit dans la majeure partie de la France, excepté le bassin méditerranéen et la Corse ; elle est plus rare dans les régions côtières, et niche en montagne jusqu'à 1500 mètres au moins.

Biologie

Ecologie

La Bondrée semble préférer la présence alternée de massifs boisés et de prairies. Elle évite les zones de grande culture, mais occupe aussi bien le bocage que les grands massifs forestiers, résineux ou feuillus. Pour se nourrir, elle explore les terrains découverts et semi-boisés : lisières, coupes, clairières, marais, friches, forêts claires, prés et cultures. La présence de zones humides, de cours d'eau ou de plans d'eau est fréquente sur son territoire.

En hiver, elle occupe les forêts tropicales, où elle mène une existence discrète.

Comportements

C'est un grand migrateur, qui arrive en Europe tardivement et repart précocement, si bien que son séjour chez nous ne dure que quatre mois, ne lui laissant que le temps nécessaire pour nicher. Elle passe la plus grande partie de son existence en Afrique.

Quelques rares bondrées sont de retour en France dès avril, mais c'est en mai que culmine le passage migratoire, généralement entre le 10 et le 20 mai ; ce passage se prolonge encore début juin. La migration inverse commence dès le mois d'août, pour atteindre son maximum en septembre. Seuls quelques individus sont encore observés en octobre, essentiellement des jeunes.

La Bondrée est nettement grégaire lors de ses migrations, avec de fortes concentrations près des détroits et des cols, mais elle peut également voyager seule, et peut survoler les mers ou les océans, aussi bien que les déserts [bg1]. En dehors des périodes migratoires, c'est un oiseau discret, et elle passe facilement inaperçue lors de son court séjour estival. Elle vit alors en couples disséminés. La période des parades, où les deux adultes se livrent à des jeux aériens à proximité de l'aire, intervient juste après le retour de migration : elle ne dure pas longtemps, mais reprend en juillet pendant l'élevage des jeunes. Cette espèce est strictement diurne.

Reproduction et dynamique de population

La Bondrée apivore est monogame. Les couples, fidèles pour la vie, semblent déjà formés dès le retour de migration, et la reproduction commence aussitôt, avec les parades aériennes et la construction du nid. Les deux adultes défendent un territoire de 10 km² en moyenne (maximum 20, minimum 2 ou 3 km²). La nidification a lieu dans de grands arbres, rarement en dessous de neuf mètres, aussi bien en pleine forêt qu'en lisière, dans un boqueteau ou dans une haie. Les bondrées aménagent généralement un ancien nid de rapace ou de corvidé ou une aire des années précédentes, en apportant des branches et surtout une grande quantité de rameaux verts. Le nid est de dimensions moyennes (diamètre 65 à 80 cm, épaisseur 30 cm), et la verdure est renouvelée tout au long de la reproduction. La ponte, en juin ou juillet selon les régions, est presque toujours de deux œufs (extrêmes un à trois), richement colorés. L'incubation est assurée par les deux partenaires, dès la ponte du premier œuf, et dure en moyenne 35 jours. Le premier vol des jeunes se situe à l'âge de 40 jours, mais ceux-ci retournent au nid pour y recevoir leur nourriture pendant deux semaines encore. A huit semaines, c'est-à-dire en août ou début septembre, ils quittent les environs de l'aire, et la migration suit aussitôt, sans délai apparent. En cas de perte de la nichée, une ponte de remplacement est possible, mais peu commune [bg7].

Les études sur la biologie de reproduction et sur la dynamique de population de la Bondrée sont rares et fragmentaires. En forêt de Tronçais, des taux d'échec des nichées de 19% à 42% ont été relevés, donnant un nombre de jeunes à l'envol de 0,85 à 1,2 par couple ayant pondus [bg66]. On admet que la Bondrée peut se reproduire dès la fin de sa première année, mais des individus isolés, sans doute âgés d'un an, séjournent dans des régions où l'espèce ne niche pas. Le taux de survie lors des migrations et en hivernage est inconnu.

La longévité maximale observée grâce aux données de baguage est d'environ 29 ans [bg59].

Régime alimentaire

C'est la particularité la plus singulière de ce rapace: la Bondrée a en effet un régime alimentaire extrêmement spécialisé, constitué principalement d'insectes, et plus précisément d'hyménoptères. Lors de son séjour estival en Europe, il s'agit surtout de guêpes, mais aussi de bourdons, dont les nids sont soit enterrés, soit situés à l'air libre.

Lors de son arrivée en mai, et durant les périodes froides ou pluvieuses, la Bondrée doit compléter ce régime avec d'autres proies : autres insectes (coléoptères, orthoptères, fourmis, chenilles), araignées, lombrics, amphibiens, reptiles, micromammifères, jeunes oiseaux au nid. A la fin de l'été, elle mange aussi des fruits et des baies.

La Bondrée repère les nids de guêpes ou de bourdons en épiant le va-et-vient des insectes, soit à l'affût sur un arbre ou un monticule, soit en volant à faible hauteur, soit à terre, en marchant. Lorsqu'elle a repéré une colonie souterraine, elle creuse avec son bec et surtout ses pattes, jusqu'à déterrer complètement le nid, indifférente à la nuée d'insectes furieux qui la harcèlent. Malgré ses adaptations morphologiques (petites plumes écailleuses de la face, fente étroite des narines), elle doit sans doute se faire piquer fréquemment, ce qui suppose une certaine immunité à l'égard du venin. La Bondrée consomme des insectes adultes, mais ce sont surtout les œufs, larves et nymphes, logés dans leurs cellules, qui l'intéressent, et dont elle nourrit ses jeunes. Les nids aériens d'hyménoptères, fixés aux branches ou aux herbes, sont plus faciles à prendre.

Malgré le terme d'apivore, les bondrées consomment rarement des abeilles et ne s'en prennent pas aux ruchers, où le couvain est d'ailleurs inaccessible pour elles. Elles n'ont donc aucune incidence sur les activités humaines.

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

Beaucoup d'habitats forestiers peuvent abriter la nidification de la Bondrée, sachant que d'autres habitats lui sont nécessaires pour son alimentation (zones humides, friches, lisières et clairières).

Citons parmi les habitats forestiers :

40 - Landes et fourrés tempérés

61 - Pelouses naturelles

62 - Formations herbeuses sèches semi-naturelles et faciès d'emboisement

- 9110 - Hêtraie du *Luzulo-Fagetum* (Cor. 41.11)
9120 - Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à *Ilex* et parfois à *Taxus* (*Quercion robori petraeae* ou *Ilici-Fagenion*) (Cor. 41.12)
9130 - Hêtraies de l'*Asperulo-Fagetum* (Cor. 41.13)
9150 - Hêtraies calcicoles médio-européennes du *Cephalanthero-Fagion* (Cor. 41.16)
9160 - Chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies sub-atlantiques et médio-européennes du *Carpinion betuli* (Cor. 41.24)
9170 - Chênaies-charmaies du *Galio-Carpinetum* (Cor. 41.26)
9180* - Forêts de pentes, éboulis ou ravins du *Tilio-Acerion* (Cor. 41.4)
9190 - Vieilles chênaies acidophiles des plaines sablonneuses à *Quercus robur* (Cor. 41.51 et 41.54)
91D0* - Tourbières boisées (Cor. 44.A1 à 44.A4)
91E0* - Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) (Cor. 44.3, 44.2 et 44.13)
91F0 - Forêts mixtes à *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia*, riveraines des grands fleuves (*Ulmion minoris*) (Cor. 44.4)

Statut juridique de l'espèce

Espèce protégée depuis 1972 en France, inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et aux Annexes II de la Convention de Berne, de Bonn et de Washington.

Présence de l'espèce dans les espaces protégés

La Bondrée est présente dans la plupart des parcs nationaux et des réserves naturelles ou volontaires de superficie suffisante.

Etat des populations et tendances d'évolution des effectifs

L'estimation des populations de bondrées en période de reproduction est difficile, car elles reviennent de migration après la pousse des feuilles des arbres, et mènent une existence discrète. Quelques études précises montrent que la sous-estimation peut être très forte [1]. BIRDLIFE INTERNATIONAL [bg2] estime les effectifs européens à plus de 110 000 couples et juge son statut de conservation favorable.

Bien qu'une raréfaction de l'espèce soit observée dans certains pays, celle-ci paraît stable dans l'ensemble, avec de fortes variations numériques, en relation avec les conditions météorologiques au début de la nidification. Cette stabilité est confirmée par les dénombrements annuels des principaux sites d'observation de la migration.

En France, la récente enquête sur les rapaces nicheurs de France permet d'estimer la population de bondrées à 11 000-15 000 couples, soit plus du quart de la population totale d'Europe de l'Ouest.

La tendance d'évolution des effectifs en France est difficile à apprécier, faute d'enquête analogue antérieure, mais la répartition géographique a peu évolué au cours des dernières décennies, avec peut-être une légère progression vers l'ouest et vers le sud [3]. Plus récemment et dans le Gard, l'espèce a nettement progressé vers les plaines et le littoral entre l'atlas 1985-1993 et l'enquête Rapaces 2000-2005 (CO Gard). La densité des couples dans les secteurs les mieux connus apparaît stable [4]. Par ailleurs, les passages dans les cols pyrénéens, tout particulièrement Organbidexka, où la population française représente une grande part des effectifs, indiquent une stabilité depuis 1981.

Menaces potentielles

La Bondrée apivore ne semble pas avoir connu de régression de ses effectifs aussi importante que les autres rapaces. Sans doute son statut de migrateur, arrivant tard en Europe et repartant tôt vers l'Afrique, et sa discrétion, l'ont-ils mise à l'abri des tirs des chasseurs de rapaces avant sa protection, et des destructions illégales ensuite. En période de migration, des tirs ont toujours lieu dans certains pays qu'elle traverse : Italie, Liban, Malte.

La diminution des insectes du fait des insecticides pourrait avoir des conséquences à long terme sur la Bondrée. Enfin, elle est sensible à la destruction de son habitat (disparition du bocage).

Propositions de gestion

La conservation de la Bondrée n'implique pas de mesures de gestion draconiennes. Il convient simplement d'être vigilant sur certains points :

- éviter la disparition du bocage et des haies vives,
- maintenir ou favoriser les clairières, les friches, les mares et les marais en bon état de conservation,
- conserver des mosaïques paysagères, alternance de milieux ouverts et de milieux forestiers,

- éviter les plantations monospécifiques denses, tout particulièrement de résineux par une diversification des essences et l'enrichissement des peuplements, notamment par la création d'îlots de feuillus,
- maintenir des forêts claires, en évitant les exploitations de printemps et d'été, et en gardant une proportion suffisante de futaie âgée,
- éviter les travaux forestiers entre le 1^{er} mai et le 1^{er} septembre autour du site de nidification [5],
- traiter tous les points dangereux sur les lignes électriques aériennes dans un rayon de 1 km autour de l'aire [5],
- éviter l'usage des pesticides en favorisant la signature de contrats spécifiques avec les exploitants.

Études et recherches à développer

Bien que la Bondrée soit en France un rapace relativement répandu, peu d'études lui ont été consacrées, sans doute du fait de ses mœurs discrètes, et il n'existe aucune monographie récente. Des données concernant sa distribution, sa densité et sa reproduction ont été collectées à l'occasion d'études portant en général sur tous les rapaces diurnes (T. NORE en Limousin, Y. HOUILLON en Franche-Comté, réalisation d'atlas régionaux ou départementaux).

Il reste beaucoup à apprendre sur cette espèce, tant au niveau de la densité des couples reproducteurs, que des causes expliquant son absence de certaines régions où ses proies sont pourtant abondantes, et de sa dynamique de population (biologie de reproduction, mortalité au cours des migrations, longévité, écologie sur les lieux d'hivernage).

Bibliographie

1. GENSBOL, B. (1988).- *Guide des rapaces diurnes. Europe, Afrique du Nord et Proche Orient*. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel (Suisse), Paris. 384 p.
2. GEROUDET, P. (1978).- *Les rapaces diurnes et nocturnes d'Europe*. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel (Suisse), Paris. 426 p.
3. KERAUTRET, L. (1972).- La Bondrée apivore dans le Nord de la France. Statut actuel et indications de recherche. *Le Héron* 2: 38-40.
4. NORE, T. (1979).- Rapaces diurnes communs en Limousin pendant la période de nidification (Buse, Bondrée, Milan noir, Busards Saint-Martin et cendré). *Alauda* 47: 183-194.
5. SEPOL (2006).- *L'avifaune de l'annexe I de la Directive "Oiseaux" présente dans la zone de protection spéciale "Plateau de Millevaches"*. 34 p.

Chevêchette d'Europe, *Glaucidium passerinum* (Linné, 1758)

Synonyme : Chouette chevêchette, Chevêchette

Classification (Ordre, Famille) : Strigiformes, Strigidés

Description de l'espèce

Petite chouette trapue à la tête arrondie, de taille intermédiaire entre un moineau et un étouneau, la Chevêchette d'Europe est le plus petit des rapaces nocturnes européens d'où son nom anglais « Pygmy owl » (chouette pygmée), allemand « Sperlingskauz » (chouette moineau), ou italien « Civetta nana » (Chevêche naine). Chez l'adulte, le dessus de la tête et le dos vont du gris au brun rougeâtre, ponctués de blanc chez l'adulte ; le dessous est blanchâtre avec poitrine brune et ventre finement rayé. Les disques faciaux sont peu marqués et de petits sourcils blancs surmontent les yeux jaune vif donnant à la chevêchette un air particulièrement revêché. Sur le dos de la tête et la nuque se trouvent deux taches sombres et une tache claire en forme de V (trait commun avec la Chevêche d'Athènes) qui simulent deux yeux et leurs sourcils et décrites par SCHÜZ [15] comme un « visage occipital ». Ce masque jouerait un rôle dissuasif. Le plumage des juvéniles diffère de celui des adultes par l'absence de points blancs jusqu'à une première mue partielle (1^{er} automne). A environ un an, après une mue complète, le plumage adulte est acquis.

Le chant le plus fréquent est un sifflement flûté. Il peut être émis toute l'année mais sa fréquence est plus grande de février à juin. Juillet et août correspondent à une période de grande discrétion vocale. De septembre à novembre, principalement, la chevêchette émet un chant différent dit « chant d'automne ». Les jeunes comme la femelle poussent de discrets sifflements (JCR, CD3/p1.8)

Longueur totale du corps : 15 à 20 cm. Poids : de 65 à 70 g pour le mâle et de 75 à 85 g pour la femelle.

Difficultés d'identification

Aucune difficulté d'identification en raison de ses habitats fréquentés, de sa taille et de son vol onduleux

Répartition géographique

La chevêchette, seule représentante en Europe du genre *Glaucidium*, est une espèce paléarctique occupant une large bande (du 58° au 60° de latitude N) des rivages de la mer du Nord (sud de la Norvège) à ceux de l'Océan pacifique où elle vit principalement dans la taïga [5]. Elle est considérée comme une relique glaciaire dans les forêts d'Europe moyenne qu'elle fréquente [bg72].

En France elle n'était connue jusqu'à ces dernières années que de forêts sises au-dessus de 1000 m des Vosges aux Alpes-Maritimes (départements de Meurthe-et-Moselle, Doubs, Jura, Haute-Savoie, Savoie, Isère, Hautes-Alpes, Alpes-de-Haute-Provence et Alpes-Maritimes) [bg72]. Depuis 2000, elle est observée à basse altitude (240 m) dans les Vosges du Nord [10 ; 11 ; 12] comme en diverses régions d'Allemagne [13 ; 14].

Biologie

Ecologie

En France, la chevêchette fréquente principalement des forêts d'altitude (de 1 450 à 2 400 m dans les Hautes-Alpes [3] ; altitude moindre dans les Vosges du nord, 1 100 – 1 400 m dans le Jura) de conifères (épicéa, mélèze, pin cembro, pin sylvestre, sapin) aux peuplements ouverts, dotées de vieux arbres et parfois en mélange avec du hêtre. Elle y utilise des trous de pics (surtout Pic épeiche) pour se reproduire, s'alimenter et stocker ses proies. Les observations de nidification dans une loge creusée dans un chêne [11 ; 12] n'ont actuellement d'équivalent qu'en Allemagne [16], dans les pays baltes, en Finlande et en Scandinavie [bg30].

Comportement

La chevêchette peut être tour à tour d'une excitation extrême (plumage de la tête hérissé, pivotement de la tête, queue agitée latéralement ou de haut en bas, etc.) ou d'une placidité étonnante face à un observateur tout proche. Ces multiples attitudes ont donné lieu à diverses explications comportementales [1 ; 4 ; 14].

Les mœurs de la chevêchette sont diurnes. Elle reste active toute la journée mais chasse surtout à l'aube et au crépuscule.

La part prise par les oiseaux dans le régime alimentaire de la chevêchette peut être mise en relation avec le comportement de ceux-ci à son égard. Ses divers chants (et leur repasse) provoquent une vive alarme des passereaux du secteur (tout particulièrement mésanges, grimpereaux, becs-croisés, sittelles) qui lorsqu'ils repèrent une chevêchette la houspillent (l'auteur de ces lignes a même vu une Grive draine attaquer une chevêchette en vol). Le constat de cette alarme après une repasse même si l'on observe pas de chevêchette permet de penser qu'elle est présente dans les parages [4 ; 8].

En France, la Chevêchette est un nicheur sédentaire.

Reproduction et dynamique de population

Grâce aux descriptions de BILLE [2], GLUTZ VON BLITZHEIM & BAUER [6], CRAMP *et al.* [bg7] et MULLER [11], les différentes phases de la reproduction sont maintenant bien connues. Après les parades et accouplements qui se déroulent à partir de la mi-mars, la ponte (quatre à six œufs dans l'Europe moyenne et jusqu'à sept à huit en Scandinavie) est déposée sur le fond d'une ancienne loge de pic (sise en général à une dizaine de mètres du sol) dont la cavité a été soigneusement nettoyée au préalable de tout ce qu'avaient pu y laisser les occupants précédents. L'incubation assurée par la seule femelle dure de 28 à 30 jours. Les jeunes, nourris par la femelle à qui le mâle apporte les proies dont il a avalé fréquemment la tête auparavant, se montrent à l'orifice dès le 20 ou 21^{ème} jour et quittent la loge entre le 27^{ème} et le 34^{ème} jour. La femelle nettoie régulièrement le nid des restes alimentaires de ses jeunes. Après l'envol, ils restent quelque temps à proximité, sont émancipés environ un mois après l'envol et peuvent se reproduire au bout d'un an. Le territoire d'un couple peut aller, en Europe, de 1 km² dans le Jura [bg72] ou en Bavière [13] à 3,5 km² en Saxe [14]. La longévité maximale observée serait de sept ans [1].

Régime alimentaire

La Chouette chevêchette chasse à l'affût, essentiellement de micro-mammifères (musaraignes, chauve-souris, campagnols, lérots, voire belette). En hiver, lorsque la neige recouvre le sol, ce régime est complété par des passereaux (du Pouillot véloce à la Grive draine). Elle ne dédaigne pas à l'occasion quelques insectes (coléoptères, orthoptères), batraciens et reptiles. Les observations réalisées en France s'inscrivent dans l'éventail des résultats d'analyses de nombreuses pelotes de régurgitation et de restes alimentaires divers réalisées en Allemagne ou en Finlande pendant ou hors de la période de reproduction [7 ; 13 ; 14], à savoir entre 54 et 68% de micro-mammifères et entre 32 et 44% d'oiseaux. Selon la synthèse de BAUDVIN *et al.* [1], les proies sont soit consommées dans une loge à manger (ancien trou de Pic noir par exemple), soit stockées (ancienne loge de Pic épeiche utilisée comme garde-manger) pour être consommées plus tard notamment en hiver, soit portées aux jeunes en période de reproduction. La chevêchette vide ses proies et plume soigneusement les oiseaux avant consommation.

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

9410 - Forêts acidophiles à *Picea* des étages montagnard à alpin (*Vaccinio-Picetea*) (Cor.42.21 à Cor.42.23)

9420 - Forêts alpines à *Larix decidua* et/ou *Pinus cembra* (Cor.42.31 et 42.32)

Statut juridique de l'espèce

La chevêchette est une espèce protégée, inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et aux Annexes II de la Convention de Berne et de la Convention de Washington.

Présence de l'espèce dans les espaces protégés

Les sites bénéficiant d'une protection réglementaires occupés par la chevêchette sont de statuts très variés, par exemple : Zone centrale de Parc national (Mercantour), Réserve naturelle (Hauts-Plateaux du Vercors), Réserve biologique forestière (Villard-Saint-Pancrace, Hautes-Alpes), Parc naturel régional (Haut Jura...), ZPS (Risoux, Risol, et Massacre dans le Haut-Jura), etc...

Etat des populations et tendances d'évolution des effectifs

Le statut de l'espèce au niveau européen est considérée comme favorable avec un effectif compris entre 47 000 et 110 000 couples [bg2].

Compte tenu de la discrétion de l'espèce, des difficultés d'accès hivernales de nombre des sites qu'elle occupe, d'une variabilité certaine dans la fidélité au territoire [3] la chevêchette reste une espèce dont les effectifs sont mal connus en France. DUQUET [*in* bg53] les évalue à quelques centaines de couples en France (pour le Dauphiné, vraisemblablement une centaine [3]). Cette situation peut aussi bien résulter de prospection trop aléatoires ou manquant d'efficacité que de fluctuations de populations. Ainsi, dans le Briançonnais, la chevêchette était-elle connue, pour l'essentiel, des forêts sises en rive gauche de la Durance, les données pour la rive droite étant anciennes (années cinquante-soixante). Or, depuis 2003, des observations indiquent sa présence certaine en divers secteurs de rive droite. Il est difficile de déterminer s'il s'agit d'un accroissement de l'effectif et de l'aire de répartition, comme le pense MEBS [9] pour certains massifs forestiers allemands.

Menaces potentielles

Peu de menaces semblent aujourd'hui peser sur cette espèce dans le contexte actuel d'une gestion extensive de la forêt de montagne qui préserve les arbres dépérissants et morts soit volontairement soit car l'exploitation d'arbres

isolés n'est pas rentable économiquement. Cependant, elle présente des exigences particulières vis à vis de son habitat, et une exploitation forestière inadaptée pourrait avoir des conséquences importantes.

C'est ainsi que KÖNIG *et al.* [8] ont pu observer la quasi disparition de la chevêchette en Forêt Noire à la fin des années soixante après des coupes forestières de grande ampleur qui avaient tout à la fois détruit son habitat et permis le développement de la Chouette hulotte dont elle peut être la proie.

Une observation de mort accidentelle après collision avec un câble de remontée mécanique a été faite en 2004 dans les Hautes-Alpes mais ce type d'accident doit être rare.

Propositions de gestion

La chevêchette n'apparaît pas menacée tant que les modalités d'exploitation forestière respecteront trois principes :

- le maintien de la diversité en essences et en classes d'âge : il est notamment intéressant de conserver les sujets âgés propices aux différentes espèces de pics dont la chevêchette utilise les loges : Pic noir, pics vert et cendré, pics épeiche et tridactyle,
- le maintien de peuplements ouverts,
- le respect des arbres à cavités et trous de pics.

Etudes et recherches à développer

Si la biologie de la chevêchette est relativement bien connue grâce surtout aux travaux menés en Europe moyenne et septentrionale, les recherches sur la répartition de l'espèce en France et sa dynamique de population de même qu'une méthodologie de recensement restent à développer.

Bibliographie

1. BAUDVIN, H., GENOT, J.C. & MULLER, Y. (1991). - *Les rapaces nocturnes*. Sang de la terre. 267-283 p.
2. BILLE, R.P. (1972). - Au près d'un nid de Chouette chevêchette *Glaucidium passerinum* dans les Alpes valaisannes. I et II. *Nos Oiseaux* 31: 141-149 et 173-182.
3. COULOUMY, C. (1999). - *Faune sauvage des Alpes du Haut-Dauphiné. Atlas des Vertébrés. Tome 2 : les Oiseaux*. Parc National des Ecrins / Centre de Recherches Alpin sur les Vertébrés, Gap. 272 p.
4. GEROUDET, P. (1965). - *Les rapaces diurnes et nocturnes d'Europe*. 3ème édition. Delachaux et Niestlé. 426 p.
5. GINN, H. (1978). - *Little, pygmy and elf owls in Owls of the world : their evolution, structure and ecology*. J.A. Burton ed. 164-185 p.
6. GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. & BAUER, K.M. (1980). - *Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 9 : Columbiformes - Piciformes*. Akademische Verlagsgesellschaft Wiesbaden. 1148 p.
7. KELLOMÄKI, E. (1977). - Food of the Pygmy Owl *Glaucidium passerinum* in the breeding season. *Ornis Fennica* 54: 1-29.
8. KÖNIG, C., KAISER, H. & MORIKE, D. (1995). - Zur Ökologie und Bestandsentwicklung des Sperlingskauzes (*Glaucidium passerinum*) im Schwarzwald. *Jh. Ges. Naturdke* 151: 457-500.
9. MEBS, T. (2001). - Aktuelle Verbreitung und Arealerweiterungen des Sperlingskauzes (*Glaucidium passerinum*) in Deutschland. *Kauzbrie* 14: 4-12.
10. MULLER, Y. (2001). - Une Chouette chevêchette (*Glaucidium passerinum*) dans les Vosges du Nord. *Ciconia* 25(1): 19-28.
11. MULLER, Y. (2003). - Nidification de la Chevêchette d'Europe *Glaucidium passerinum* dans les Vosges du Nord. *Ornithos* 10(1): 30-36.
12. MULLER, Y. (2003). - Signification écologique et bio-géographique de la nidification de la Chevêchette d'Europe, *Glaucidium passerinum*, dans les Vosges du Nord. *Alauda* 71(2): 237-242.
13. SCHERZINGER, W. (1974). - Zur Ökologie des Sperlingskauzes *Glaucidium passerinum* im Nationalpark Bayerischer Wald. *Anz. Orn. Ges. Bayern* 13(2): 121-156.
14. SCHÖNN, S. (1980). - *Der Sperlingskauz : Glaucidium passerinum passerinum. Réédition 1995. Westarp Wissenschaften Magdeburg*. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.
15. SCHÜZ, E. (1957). - Das Occipitalgesicht bei Sperlingskäuzen (*Glaucidium*). *Die Vogelwarte* 19(S): 138-140.
16. WIESNER, J. (2001). - Die Nachnutzung von Buntspechthöhlen unter besonderer Berücksichtigung des Sperlingskauzes in Thüringen. *Abh. Ber. Mus. Heineum* 5: 79-94.

Chouette de Tengmalm, *Aegolius funereus* (Linné, 1758)

Synonyme : Nyctale de Tengmalm

Classification (Ordre, Famille) : Strigiformes, Strigidés

Description de l'espèce

La Chouette de Tengmalm est un rapace nocturne de petite taille, semblable à celle de la Chouette chevêche, *Athene noctua*. Elle se caractérise par une large tête au front perlé de taches blanches et un disque facial pâle au contour noirâtre. Ses yeux jaunes à la pupille noire sont surmontés de deux sourcils blanchâtres lui donnant une expression étonnée. Le bec est pâle, les pattes sont jaunes. Le dessus de l'oiseau, brun sombre, est ponctué de taches blanches arrondies s'alignant sur les couvertures sus-alaires. Le dessous clair est taché de stries brunâtres. La teinte brune du plumage varie selon les individus. Certains oiseaux sont gris cendré, d'autres beaucoup plus roux. Les jeunes ont un plumage entièrement brun chocolat. Leur face brune est marquée de deux arcs sourciliers pâles se prolongeant jusqu'au bec.

Ce petit strigidé présente en vol de longues ailes arrondies et une queue plutôt longue, lui permettant d'évoluer avec beaucoup de souplesse et d'agilité en milieu forestier. Deux points particuliers sont également remarquables chez cette espèce : l'importante asymétrie de la structure du crâne de l'oiseau, facteur lui permettant de localiser ses proies avec une grande précision et l'important dimorphisme sexuel, la masse corporelle très supérieure de la femelle, lui permettant de mieux protéger sa ponte des températures nocturnes les plus basses [7].

La mue postnuptiale des adultes, partielle, commence fin mai pour se terminer fin juillet/début août. La mue post-juvénile, elle aussi partielle, débute un mois après l'éclosion, et est complétée principalement en août septembre.

Dès la fin de l'hiver, de février à mai, le mâle émet un chant doux répétitif au timbre d'ocarina. Le mâle et la femelle poussent également de brefs cris d'alarme ou de contact plus aigus, qui peuvent être entendus toute l'année (JCR, CD3/pl.15).

Longueur totale du corps : 24-26 cm. Poids : 90 à 113 g (mâle), 126 à 194 g (femelle) [6].

Difficultés d'identification (similitudes)

Ce petit strigidé peut évoquer par sa taille et la couleur jaune d'or de ses yeux la Chouette chevêche. La forme beaucoup plus ronde de sa tête et ses larges disques faciaux permettent toutefois de la distinguer de cette dernière. En outre, la Chouette chevêche ne se rencontre pas en milieu forestier. La Chouette hulotte (*Strix aluco*) et le Hibou moyen-duc (*Asio otus*) peuvent occuper les mêmes habitats forestiers. Ces espèces, de taille nettement supérieure, ne peuvent être confondues.

Répartition géographique

Espèce à caractère boréal, appartenant à la faune "sibéro-canadienne", la Chouette de Tengmalm niche en Europe, en Asie et en Amérique du Nord. Son aire de distribution mondiale forme une ceinture plus ou moins régulière de 2 000 à 3 000 kilomètres de large recouvrant les zones forestières froides de l'hémisphère nord. Quatre sous-espèces principales sont différenciées : *A.f. richardsoni* sous-espèce nord-américaine ; *A.f. magnus* sous-espèce de taille plus grande de Sibérie orientale ; *A.f. pallens* de Sibérie centrale et occidentale et enfin *A.f. funereus* qui se distribue de la Fennoscandie à l'Oural. La répartition de la sous-espèce européenne *Aegolius funereus funereus* dessine une bande continue de la Scandinavie à la Russie et une série de taches correspondant aux principales zones montagneuses rencontrées en Europe : Alpes, Carpates, Balkans, Pyrénées, Jura... Sa distribution européenne coïncide ainsi à quelques nuances près avec celle de l'Epicéa, *Picea abies* [4].

En France, elle occupe les régions montagneuses (Vosges, Jura, Massif central, Préalpes, Alpes, Pyrénées) et les principaux plateaux de l'Est (Ardennes, plateaux lorrain, champenois et bourguignon, Morvan). Les dernières enquêtes ont montré une nette progression de la distribution connue, et une tendance à l'expansion vers le sud-ouest de la France. Cette progression apparente est liée à une prospection plus efficace de ses zones potentielles de présence. La pose massive de nichoirs dans certaines régions a aussi favorisé la découverte et l'étude de cette espèce cavernicole. Une expansion effective se manifeste également, mais reste difficile à évaluer.

La Chouette de Tengmalm occupe des altitudes pouvant varier de 250 m sur le plateau lorrain à plus de 2000 m dans les Alpes (2300 m dans le massif des Ecrins [2]). La présence de l'espèce au sein de son aire de répartition reste toutefois inégale et soumise à de fortes fluctuations annuelles : elle revêt ainsi localement la forme d'îlots de présence d'ampleur variable, séparés par de grands vides.

Biologie

Ecologie

En Europe centrale, la Chouette de Tengmalm colonise surtout les forêts mixtes, où feuillus et résineux se mélangent dans des proportions variables. En France, elle peuple indifféremment les massifs résineux d'altitude, les forêts mixtes de moyenne montagne, mais aussi les boisements feuillus de plateau ou de plaine. Les groupements forestiers

ainsi fréquentés sont variés : le mélèzin et les pineraies d'altitude dans les secteurs de présence les plus méridionaux ; la pessière et la hêtraie-sapinière, groupements caractéristiques de l'étage montagnard ; les diverses hêtraies de l'étage collinéen, hêtraie à dentaire ou hêtraie à laiche, et à plus basse altitude les chênaies-hêtraies. Les formations âgées riches en cavités sont privilégiées. La présence de cette espèce va être influencée par plusieurs facteurs : la présence de peuplements denses, dont les arbres sont utilisés comme reposoirs diurnes ; l'existence de sous-bois clairs ou de clairières servant de domaine de chasse ; enfin, la présence de cavités, naturelles ou loges de Pic noir *Dryocopus martius*, propres à la nidification. La Chouette de Tengmalm est ainsi liée aux vieilles futaies et, indirectement, à la présence du Pic noir. Elle adopte également volontiers les nichoirs artificiels et peut alors nicher dans d'autres formations forestières.

Dans la chaîne du Jura, PATTHEY [8] a également montré la qualité particulière des hêtraies d'altitude, habitats forestiers particulièrement favorables au Mulot à collier *Apodemus flavicollis*, espèce occupant une place importante dans le régime alimentaire de la Chouette de Tengmalm.

Comportement

La Chouette de Tengmalm est un rapace nocturne partiellement sédentaire dont l'activité reste relativement peu connue en dehors de la période de reproduction. En Europe centrale comme en Europe du Nord, les chouettes de Tengmalm ont adopté une stratégie basée sur une reproduction optimale lors des années d'abondance des micromammifères et à l'inverse une très faible reproduction lorsque les microrongeurs sont plus rares. Plusieurs traits de comportement lui permettent de s'adapter aux variations de ses principales proies : une importante tolérance intra-spécifique, une fertilité élevée, la possibilité de déposer une seconde ponte, une remarquable adaptation à la chasse en milieu forestier, un nomadisme d'ampleur variable selon les régions et les années. Le massif du Jura a par exemple connu au printemps 2000, un véritable afflux de chouettes de Tengmalm en provenance du centre et du nord de l'Allemagne [9], aboutissant à une reproduction exceptionnelle, la plupart de ces chouettes désertant ensuite la chaîne jurassienne pour s'établir ailleurs.

L'activité essentiellement nocturne de la Chouette de Tengmalm comporte en Europe centrale deux phases bien marquées, séparées par une courte période de repos en milieu de nuit. Au printemps, elle part ainsi en chasse peu avant le coucher du soleil, se déplaçant avec une grande habileté au sein des peuplements forestiers. Elle chasse à l'affût, perchée à faible hauteur, se déplaçant périodiquement d'un poste à l'autre, volant lentement à environ 1 m du sol. Les proies sont repérées par les bruits qu'elles émettent en se déplaçant dans la végétation. L'attaque, soudaine, suit une phase d'intense observation destinée à localiser précisément la proie.

Dans le Jura vaudois, en période de reproduction, PATTHEY [8] a montré par radiopistage que les mâles chassaient le plus souvent à moins de 800 mètres du nid, la taille du domaine vital variant de 70 à 160 hectares pour les mâles monogames et pouvant atteindre 370 hectares chez les mâles polygames. Les individus suivis chassaient préférentiellement en hêtraie, milieux abritant les plus fortes densités de Mulot à collier. Un autre suivi réalisé en Haute-Ardenne belge dans des peuplements d'épicéas [11], a montré que le domaine vital total des mâles recouvrait 100 à 130 hectares, la superficie parcourue chaque nuit variant de 47 à 75 hectares. Les individus suivis chassaient au milieu des peuplements d'épicéas, tirant parti d'anciens coupe-feu ou de trouées de faible superficie, en se postant à l'affût sur les branches basses des épicéas.

Reproduction et dynamique de population

Tantôt monogame, tantôt polygame, tantôt polyandre, la Chouette de Tengmalm se reproduit dès l'âge d'un an. Son cycle de reproduction commence tôt dans l'hiver, avec la recherche des sites de nidification par le mâle. Dès février, le mâle se met à chanter régulièrement à proximité des sites de reproduction. La Chouette de Tengmalm adopte de préférence la loge inhabitée d'un pic - Pic noir, Pic cendré *Picus canus* ou Pic vert *Picus viridis* - ou une cavité naturelle de dimensions suffisantes. La femelle forme dans les débris de bois et les quelques copeaux qu'elle arrache avec ses griffes, une petite cuvette où elle dépose à deux jours d'intervalle deux à dix œufs. Les pontes s'échelonnent le plus souvent de mars à juin, en mars-avril aux altitudes les plus basses, en mai-juin aux altitudes les plus élevées. La femelle couve, quatre semaines environ, seule. Lorsque l'incubation est menée à bien, elle garde le nid et couve ses poussins plusieurs jours encore après l'éclosion du dernier œuf. Elle dépèce les proies que lui apporte le mâle et les distribue aux poussins. La femelle reste au nid avec ses jeunes la journée, jusqu'à ce que leur plumage juvénile ait remplacé le duvet, soit à l'âge de trois semaines environ. Bien que ne volant qu'imparfaitement, les jeunes quittent le nid à l'âge d'environ trente jours. Dès lors, ils ne reviennent plus au site de nidification, et séjournent dans les frondaisons, les parents continuant de les approvisionner durant quelques semaines. Les jeunes sont capables de chasser vers l'âge de six à huit semaines, la famille se disloquant vers la dixième semaine [6].

Les quelques études sur la biologie de reproduction de cette espèce en France mettent en évidence d'importantes fluctuations du nombre de nids et de jeunes produits. De 1984 à 1986, près de la moitié des 47 tentatives de reproduction suivies dans l'Est de la France n'a donné aucun jeune par abandon de ponte ou prédation [5]. Le nombre moyen de jeunes à l'envol par couple ayant pondus s'élevait à 1,7 avec un taux annuel d'échec variant de 29% à 51%. De 1981 à 1987, d'importantes fluctuations en relation avec l'abondance des proies étaient observées en Bourgogne, la moitié des 75 pontes recensées échouant [3]. En Basse-Saxe, le nombre moyen annuel de jeunes à l'envol par nichée entreprise a oscillé pour la période 1967-1973, entre 0,4 et 4,7 (moyenne = 2,0) [4]. En Westphalie, de 1966 à 1978, la moyenne annuelle du nombre de jeunes à l'envol par nichée a varié de 0,85 à 4,80 (moyenne = 2,6) [4]. Plus récemment, dans le Jura vaudois, des fluctuations très importantes ont également été observées [9; 10]. De 1985 à

2001, le nombre moyen de jeunes à l'envol par nichée entreprise a fluctué de 0,2 en 1997 à 5,5 en 2001, la proportion moyenne de pontes ayant échoué représentant 38% et le pourcentage de nichées réussies durant la même période variant de 14,3% en 1997 à 92,3% en 2000. L'année 2000 s'est caractérisée dans le Jura vaudois par une étonnante concentration de nicheurs, plusieurs nids étant parfois occupés à moins de 100 mètres de distance. Un cas exceptionnel a été découvert par CHABLOZ *et al.* [1] avec trois nids menés simultanément dans le même arbre. L'année 2000 exceptionnelle pour le Jura en matière d'occupation des sites et de réussite, a précédé une absence quasi générale de reproduction en 2001. L'amplitude élevée de telles fluctuations varie d'une région à l'autre, la présence de nichoirs pouvant accentuer de manière importante les écarts observés [9]. L'importance des populations de mulots, en relation avec celle des fructifications du hêtre, explique en grande partie les fluctuations du nombre de couples nicheurs de chouettes de Tengmalm et le succès de reproduction. Dans le Jura vaudois, le nombre de jeunes élevés par nid est ainsi positivement corrélé à la production de faines, qui fluctue selon un cycle irrégulier de trois à quatre ans [1]. Les captures de femelles nicheuses y font apparaître des variations brutales de classes d'âge d'une année à l'autre, notamment de la proportion d'oiseaux d'un an, témoignant de l'immigration d'un nombre important d'individus.

La mortalité est élevée la première année (jusqu'à 75%), puis représente annuellement 30% pour les mâles et 36% pour les femelles les années suivantes [6]. La longévité maximale observée dans la nature grâce aux données de baguage est d'environ 15 ans [bg60].

Régime alimentaire

La Chouette de Tengmalm se nourrit essentiellement de micromammifères, campagnols, mulots et musaraignes, les oiseaux ne constituant le plus souvent qu'une proportion faible de ses proies. Dans l'est de la France, les espèces les plus fréquemment consommées en période de nidification, sont le Campagnol roussâtre *Clethrionomys glareolus*, le Mulot à collier, le Mulot sylvestre *Apodemus sylvaticus* et la Musaraigne carrelet *Sorex araneus* [5]. Les proportions de ces diverses espèces varient fortement d'une région à l'autre et d'une année à l'autre, les mulots jouant apparemment un rôle prépondérant en Europe centrale. Dans le Jura vaudois, RAVUSSIN *et al.* [9] ont ainsi mis en évidence, sur une longue période, l'existence d'importantes variations dans les proportions relatives des différents groupes de proies.

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

- 9110 - Hêtraie 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)
- 9150 - Hêtraies calcicoles médio-européennes du *Cephalanthero-Fagion* (Cor. 41.16)
- 9160 - Chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies médio-européennes du *Carpinion betuli* (Cor. 41.24)
- 9170 - Chênaies-charmaies du *Galio-Carpinetum* (Cor. 41.26)
- 9180* - Forêts de pentes, éboulis ou ravins du *Tilio-Acerion* (Cor. 41.4)
- 9410 - Forêts acidophiles à *Picea* des étages montagnards à alpins (*Vaccinio-Piceetea*) (Cor. 42.21 à 42.23)
- 9420 - Forêts alpines à *Larix decidua* et/ou *Picea cembra* (Cor. 42.31 et 42.32)
- 9430 - Forêts montagnardes et subalpines à *Pinus uncinata* (Cor. 42.4)

Statut juridique de l'espèce

Espèce protégée en France, inscrite à l'annexe I de la Directive Oiseaux, aux annexes II de la Convention de Berne et de Washington, et à l'Annexe A du règlement CEE/CITES.

Présence de l'espèce dans les espaces protégés

La Chouette de Tengmalm est présente dans les parcs nationaux de la Vanoise, des Ecrins, du Mercantour, des Pyrénées et des Cévennes. Les principales Zones de Protection Spéciale qui abritent l'espèce sont les massifs du Massacre, Mont-d'Or, du Noirmont et du Risol, et du Risoux (Franche-Comté), les massifs forestiers et vallées du châtaillonnais (Bourgogne), le massif Vosgien (Lorraine), les Crêts du Haut-Jura (Rhône-Alpes), le Pays de Sault (Languedoc-Roussillon), les Frettes-Massif des Glières et les Hauts plateaux du Vercors (Rhône-Alpes), ainsi que dans les Hautes-Alpes : Bois du Chapitre (RBI), Bois des Ayes (en partie RBF) et vallée du Haut-Guil (PNR du Queyras).

Etat des populations et tendances d'évolution des effectifs

Le statut de conservation de la Chouette de Tengmalm est jugé favorable en Europe [bg2]. Les nombreuses études régionales réalisées en Europe du Nord et en Europe centrale indiquent toutefois d'importantes fluctuations d'effectifs, sans tendance clairement affirmée. L'estimation des populations nicheuses de Chouette de Tengmalm est ainsi compliquée par l'existence de fortes variations numériques, dans une proportion pouvant varier de un à dix. En

limite d'aire de distribution européenne, la population française de Chouette de Tengmalm représenterait environ 2 000 couples nicheurs [bg19], soit moins de 10% de l'effectif nicheur européen. De larges incertitudes entourent toutefois ce chiffre comme en témoignent par exemple les difficultés d'estimation de la population nicheuse rhône-alpine [bg6].

L'expansion observée en France depuis bientôt trente ans tient à plusieurs facteurs : une évolution favorable des habitats forestiers liée au vieillissement de certains peuplements [bg72], une extension du Pic noir, le caractère nomade de cette chouette (plus particulièrement les jeunes et les femelles adultes qui peuvent effectuer des déplacements de plusieurs centaines de kilomètres.), facteur lui permettant de coloniser de nouveaux habitats favorables, de même qu'une pression accrue d'observation de l'espèce. L'augmentation exacte des effectifs nicheurs en France s'avère plus difficile à apprécier faute de suivis à long terme. L'espèce reste ainsi "à surveiller" [bg53] et le statut de petites populations nicheuses étant souvent très précaire.

Menaces potentielles

L'espèce ne semble pas menacée dans l'immédiat d'une régression importante. Toutefois l'intensification de l'exploitation des forêts, l'homogénéisation et le rajeunissement des peuplements forestiers représentent à terme une menace sérieuse. La simplification des habitats forestiers, l'homogénéisation de la structure des peuplements tendent en effet à réduire à la fois les ressources alimentaires disponibles, et le nombre de cavités de nidification utilisables. Le diamètre auquel les arbres de futaie, feuillus ou résineux, sont exploités, la place accordée au hêtre dans les peuplements mixtes influencent la structure du milieu, la densité de fûts âgés et l'offre en cavités. Selon les modes de gestion, les îlots de feuillus âgés tendent à disparaître, et les arbres favorables au Pic noir et aux espèces cavernicoles se trouvent fréquemment éliminés au fur et à mesure des exploitations. Le nombre de loges de pics utilisables peut ainsi varier dans une proportion de un à dix aux 100 hectares selon la nature des boisements et leur mode de gestion [5], l'abondance locale de la Chouette de Tengmalm étant directement liée au nombre d'arbres à cavité et de loges disponibles.

Propositions de gestion

La Chouette de Tengmalm semble tributaire d'une gestion permettant de préserver à long terme un réseau suffisamment dense de futaies âgées, d'offrir au Pic noir un biotope adéquat et de préserver des habitats naturels riches en cavités. La pose de nichoirs artificiels ne constitue dans cette perspective qu'un palliatif transitoire à ne pas généraliser. Concernant l'exploitation sylvicole, les principales mesures préconisées consistent :

- à reculer de 20 à 40 ans l'âge d'exploitation des feuillus sur certaines parcelles, ce qui permettrait le maintien de futaies âgées favorables durant une période plus longue ;
- à différer l'exploitation des bouquets de hêtres occupés et à favoriser parallèlement la création d'îlots de vieillissement et de sénescence favorables au Pic noir et donc à la Chouette de Tengmalm ;
- à conserver tous les arbres à cavités favorables à la Tengmalm avec le maintien d'au moins dix arbres aux 100 hectares [bg53]. La conservation systématique des arbres abritant des loges de Pic noir, développée ici et là, mériterait d'être encouragée. En Belgique, SORBI [11] préconise de même le maintien de dix cavités aux 100 hectares pour permettre à l'espèce de nicher sans le support de nichoirs artificiels. Il recommande à court terme de préserver tous les arbres porteurs de cavités naturelles et de favoriser une gestion permettant de tendre vers une densité optimale de cavités. Ces mesures peuvent s'intégrer dans le cadre de la rédaction des plans d'aménagement des forêts communales et domaniales, ainsi que les documents de gestion en forêt privée ;
- à mettre en place des réserves biologiques devant également permettre d'assurer à terme la conservation de sites favorables à l'espèce [bg53] ;
- à maintenir, en hêtraie-sapinière, des îlots de hêtres âgés, de un à trois hectares, à raison d'un îlot pour 100 hectares, parallèlement à la conservation d'arbres à cavités.

A plus vaste échelle, la conservation et la gestion d'un réseau d'habitats favorables, pourraient être encouragées par l'application de directives sylvicoles notamment dans les Parcs nationaux et les Parcs régionaux concernés.

Etudes et recherches à développer

Il serait utile d'approfondir nos connaissances sur l'étendue du domaine vital et la sélection de l'habitat par l'espèce, en relation avec les caractéristiques de la végétation et la densité des cavités naturelles disponibles. L'efficacité des mesures de conservation mises en place devrait également être suivie afin de confirmer leur bien-fondé. Un suivi annuel des populations nicheuses mériterait ainsi d'être conduit, sur un ensemble de zones représentatives faisant l'objet de recensements réguliers.

Enfin, une étude sur les conséquences du changement climatique sur la distribution de la Chouette de Tengmalm pourrait être intéressante. En particulier, certaines espèces autrefois inféodées aux étages inférieurs -collinéen et montagnard-, comme la Chouette hulotte, pourraient gagner des altitudes plus hautes du fait du réchauffement

climatique, et ainsi entrer en concurrence avec la Chouette de Tengmalm, ou d'autres espèces forestières de l'étage subalpin comme la Chevêchette d'Europe *Glaucidium passerinum*.

Bibliographie

1. CHABLOZ, V., PATTHEY, P. & I., K. (2001).- Trois nichées simultanées de Chouettes de Tengmalm *Aegolius funereus* dans le même arbre. *Nos Oiseaux* 48: 227-228.
2. COULOUMY, C. (1999).- *Faune sauvage des Alpes du Haut-Dauphiné. Atlas des Vertébrés. Tome 2 : les Oiseaux*. Parc National des Ecrins / Centre de Recherches Alpin sur les Vertébrés, Gap. 272 p.
3. DESSOLIN, J.L. (1989).- La Chouette de Tengmalm (*Aegolius funereus*) en Côte d'Or de 1981 à 1987. *Le Jean-le-Blanc* 24: 1-24.
4. GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. & BAUER, K.M. (1980).- *Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 9 : Columbiformes - Piciformes*. Akademische Verlagsgesellschaft Wiesbaden. 1148 p.
5. JOVENIAUX, A. & DURAND, G. (1987).- Gestion forestière et écologie des populations de Chouette de Tengmalm - *Aegolius funereus* - dans l'est de la France. *Revue d'écologie* Numéro spécial(83-96).
6. MEBS, T. & SCHERZINGER, W. (2006).- *Rapaces nocturnes de France et d'Europe*. Delachaux & Niestlé SA, Paris. 398 p.
7. MIKKOLA, H. (1983).- *Owls of Europe*. T et A.D. Poyrer, Calton. 397 p.
8. PATTHEY, P. (1997).- *Sélection de l'habitat chez la Chouette de Tengmalm (Aegolius funereus) au sein d'une population du Jura vaudois (Suisse)*. Travail de diplôme, Université de Lausanne. 54 p.
9. RAVUSSIN, P.A., TROLLET, D., BEGUIN, D., WILLENEGGER, L. & MATALON, G. (2001).- Observations et remarques sur la biologie de la Chouette de Tengmalm *Aegolius funereus* dans le massif du Jura suite à l'invasion du printemps 2000. *Nos Oiseaux* 48: 235-246.
10. RAVUSSIN, P.A., TROLLET, D., WILLENEGGER, L. & BEGUIN, D. (1993).- Observations sur les fluctuations d'une population de Chouettes de Tengmalm (*Aegolius funereus*) dans le Jura vaudois (Suisse). *Nos Oiseaux* 42: 127-142.
11. SORBI, S. (2003).- Etendue et utilisation du domaine vital de la Chouette de Tengmalm *Aegolius funereus* en Haute-Ardenne belge : suivi par radiopistage. *Alauda* 71(2): 215-220.

Faucon pèlerin, *Falco peregrinus* (Tunstall, 1771)

Classification (Ordre, Famille) : Falconiformes, Falconidés

Description de l'espèce

La silhouette trapue de ce chasseur de haut-vol est plus remarquable par sa carrure que par sa grandeur. De la taille d'un gros pigeon, la femelle est d'un tiers supérieure au mâle, et l'envergure est plus forte (mâle 69% de la femelle). Ses ailes plutôt larges et triangulaires sont pointues et arquées en croissant. Sa queue est courte, un peu rétrécie et à l'extrémité carrée, sa poitrine est robuste et sa tête est ronde et peu proéminente.

L'adulte est sombre avec une tache blanche à la gorge et en haut de la poitrine, les parties supérieures sont gris bleu à gris ardoise et le réseau serré de stries transversales du dessous paraît gris. Dans toutes les livrées, le Faucon pèlerin a le dessus sombre avec une zone claire dans le bas du dos, limitée au croupion. La tête sombre, où la moustache arrondie contraste avec les joues claires, est caractéristique de l'espèce.

Les jeunes sont brun ardoisé dessus, avec les faces inférieures rayées de taches longitudinales pendant leur première année. La mue est complète dès la fin de la première année, entre mars et décembre.

Les dimensions des ailes sont variables : grandes et larges chez certains sujets (femelles), telles celles du Faucon gerfaut *Falco rusticolus*, ou aussi étroites (mâles) que celles du Faucon hobereau *Falco subbuteo*. L'envergure du mâle est de 70 à 85 cm, celle de la femelle de 95 à 105 cm. Les jeunes ont le profil plus effilé, avec la queue longue.

Le vol battu est en général direct et puissant ; les battements d'ailes sont un peu raides et pas très amples. Ce mouvement part de l'épaule, à la différence des autres grands faucons. Les mouvements sont plus souples et articulés au poignet. Aucun autre rapace n'avance aussi vite avec des mouvements d'ailes aussi limités. En vol plané, direct ou circulaire, les ailes sont horizontales ou les mains légèrement relevées, formant un V plat [1].

Les adultes présentent deux périodes de mues principales : en juillet, puis en novembre et décembre. Des individus en mue partielle sont cependant observés durant toute l'année [bg7].

Chants et cris : sur les lieux de nidification et aux environs, le Faucon pèlerin lance de forts caquètements, des cris rauques, plus ou moins plaintifs et d'autres cris plus brefs (JCR, CD1/pl.99).

Longueur totale du corps : 34-50 cm. Poids : 600-750 g (mâle), 900-1300 g (femelle) [bg21].

Difficultés d'identification (similitudes)

Même si les proportions sont bien différentes, des confusions sont possibles avec le Faucon hobereau, surtout si le Faucon pèlerin est jeune. Le Faucon hobereau est plus sombre et ses moustaches sont plus étroites et plus pointues. Comparés aux autres faucons, gerfaut, sacre *F. cherrug* et lanier *F. biarmicus*, le Faucon pèlerin est facilement reconnaissable à ses proportions. Chez l'adulte, seul le haut de la poitrine est clair, alors que chez les autres c'est l'ensemble de la face inférieure qui l'est. Enfin, l'un des meilleurs critères distinctifs du Faucon pèlerin est sa tête foncée où les larges moustaches noires se détachent sur les joues blanches.

Répartition géographique

Cosmopolite, le Faucon pèlerin niche sur tous les continents, Europe, Asie, Afrique, Australie, Amérique du Nord et du Sud et de nombreuses îles et archipels en Océanie. Le nombre de sous-espèces reconnues varie de 16 à 25 [bg21]. Il est répandu sur l'ensemble du paléarctique occidental offrant des sites rupestres favorables à sa nidification, y compris les falaises côtières et fluviales [bg7].

En France, il se répartit de manière quasi ininterrompue à l'est d'une ligne reliant les Ardennes au Pays basque. On le trouve dans les Pyrénées, les Alpes et le Massif central, avec à l'ouest, de belles populations dans le Lot et la Dordogne. Il est bien implanté en Bourgogne et surtout dans le Jura. L'archipel des îles d'Hyères et la Corse sont également occupés. L'espèce niche depuis peu sur le littoral normand et breton. La sous-espèce nominale *peregrinus* est la plus largement représentée sur notre territoire. Sur le pourtour méditerranéen, la sous-espèce *brookei* est assez bien implantée. En hiver, des individus de la forme *calidus* fréquentent les côtes bretonnes et atlantiques.

Biologie

Ecologie

Deux conditions sont nécessaires à l'installation du Faucon pèlerin dans une région : des sites rupestres pour nicher et une avifaune abondante et diversifiée. Dans la majeure partie du paléarctique occidental, l'aire est installée en site rupestre, aussi bien sur les côtes qu'à l'intérieur des terres. Les populations actuelles, adaptées aux falaises, ne nichent plus dans les arbres, comme cela s'observait dans le passé dans les zones de plaines. Quelques constructions humaines sont colonisées depuis une vingtaine d'années : châteaux, bâtiments divers, tours de centrales nucléaires, pylônes électriques. Des villes comme Albi, Rodez, Strasbourg, Périgueux..., sont habitées par ce rapace, qui y trouve des monuments favorables à sa reproduction et une grande richesse en proies, notamment grâce à l'abondance des pigeons.

La hauteur des falaises occupées varie de 20 à 200 m, mais des parois plus imposantes (400 à 500 m) ou des escarpements plus petits (10-15 m) peuvent aussi être colonisés.

En dehors de la saison de reproduction, le Faucon pèlerin s'observe aussi le long du littoral, dans les marais, les landes et les estuaires. Il a besoin de vastes espaces ouverts pour chasser et l'accès à l'aire doit être parfaitement dégagé ; c'est pourquoi il fréquente moins les grands massifs boisés dépourvus d'éclaircies [5].

Les plus fortes densités sont observées dans les régions possédant des falaises calcaires situées entre 200 et 800 m d'altitude et en général au sein d'un environnement diversifié, comportant peu de cultures. Les plus faibles densités se rencontrent soit dans les zones d'altitude supérieure à 1000-1200 m, soit dans les régions granitiques, mais aussi dans celles fortement colonisées par le Grand-duc d'Europe *Bubo Bubo*, telles que le sud et le sud-est du Massif central [bg66].

Comportement

Après la période de reproduction, les faucons pèlerins du nord et du nord-est sont en partie migrateurs, ceux d'Europe centrale et occidentale, assez erratiques, tandis que les oiseaux méridionaux sont sédentaires, sauf les jeunes, plus ou moins nomades eux aussi. En automne, les faucons pèlerins scandinaves partent vers le sud-ouest et hivernent en Suède méridionale, au Danemark, dans le nord de l'Allemagne, au Benelux, dans le nord de la France, en Grande-Bretagne et en Espagne. En Europe centrale, les jeunes se dispersent dans toutes les directions après l'envol. Dans la première année, on en trouve environ 70% à plus de 100 km de leur lieu d'origine. En revanche, les adultes restent dans leur territoire ou au voisinage [4].

Le Faucon pèlerin capture presque exclusivement des oiseaux en vol. Il chasse souvent à l'affût, posté sur une hauteur. Lorsqu'il plonge sur sa proie, son vol est entrecoupé de battements d'ailes secs, rapides, de faible amplitude et de longues glissades. Il frappe sa proie par-dessus avec les serres plus ou moins ouvertes qu'il tient contre sa poitrine. Si la proie n'est pas capturée aussitôt, le choc la précipite au sol et le faucon s'empresse de la rejoindre. Les proies tentent souvent d'échapper en chutant brusquement et y parviennent parfois, surtout lorsqu'elles sont poursuivies par de jeunes pèlerins inexpérimentés. Il semble que ceux-ci simulent souvent une attaque pour s'exercer. Abstraction faite de la période d'élevage des jeunes, le Faucon pèlerin chasse surtout tôt le matin ou dans la soirée. S'il tue une grosse proie, telle qu'un pigeon domestique, elle lui suffira pour plusieurs jours. Après avoir plumé grossièrement le corps, il dévore la chair de la poitrine et laisse le bassin avec les pattes et la ceinture scapulaire entière. Ces reliefs caractéristiques signalent son passage et jonchent les reposoirs au milieu des pelotes de petites plumes. Il cache fréquemment ses proies dans quelque anfractuosité de la falaise afin de s'en nourrir en période de disette. Quand il chasse des oiseaux volant en groupe, il s'en prend généralement aux sujets plus isolés car une attaque du groupe serait dangereuse pour lui [5].

Au cours du vol nuptial (au début de la saison de nidification), les deux partenaires décrivent des cercles à grande hauteur et, en général, le mâle simule une attaque en piqué contre la femelle ; celle-ci se retourne sur le dos et les serres des deux oiseaux se touchent. En plané, ils peuvent également entrer en contact par le bec et les plumes. Les couples adultes fréquentent en général le même site toute l'année, pendant que les immatures cherchent un partenaire et un site de nidification vacant.

Reproduction et dynamique des populations

Pour sa reproduction, le Faucon pèlerin reste strictement inféodé aux sites rupestres. Essentiellement localisé dans les falaises calcaires de notre territoire, il s'implante en petit nombre sur les falaises côtières du Nord-Ouest et dans les hauts de taille rocheux de quelques carrières de plaine de l'Est.

Il ne construit pas de nid, il niche à même le sol, se contentant de gratter le sol d'une vire nue ou herbeuse, d'une cavité située le plus souvent dans la partie haute d'une falaise. Il peut également occuper le nid abandonné d'un Grand corbeau *Corvus Corax*, voire le chasser et s'approprier l'aire de ce dernier. D'anciennes aires d'Aigles royaux et d'aigles de Bonelli ont également été utilisées.

En France, la ponte a lieu généralement de la mi-février à la fin de mars [4].

Les trois à quatre œufs fortement tachetés de brun sont couvés par les deux adultes pendant 29-32 jours.

Les jeunes restent au nid 35-42 jours et accompagnent leurs parents deux mois environ après l'envol.

La taille des nichées à l'envol oscille entre un et quatre jeunes (moyenne 2,45) ce qui révèle une bonne productivité pour les couples qui nichent avec succès. Le Faucon pèlerin est adulte à deux ans. Pendant ses deux premières années, son taux de survie annuel est estimé à 50%, pour atteindre 85% chez les adultes. Ils se reproduisent pour la première fois à l'âge de deux ans et l'union semble durer jusqu'à la disparition de l'un ou l'autre des partenaires [5].

Les causes de mortalité du Faucon pèlerin sont nombreuses mais difficiles à quantifier. Des cas de dépérissement par manque de nourriture seraient dus à une habileté insuffisante à la chasse ou à de faibles ressources alimentaires. Parmi les facteurs limitant les populations, est citée l'extension du Grand-duc, prédateur naturel du Faucon pèlerin et espèce bien implantée sur le territoire. Les aléas climatiques des mois de mars et avril entraînent des pertes de nichées. Par ailleurs, les couples qui s'installent sur les falaises les moins propices, sont moins productifs [4].

La longévité maximale observée grâce aux données de baguage est d'environ 17 ans [bg59] et jusqu'à 20 ans en captivité [4].

Régime alimentaire

Le Faucon pèlerin se nourrit presque exclusivement d'oiseaux, du Roitelet huppé *Regulus regulus*, au Héron cendré *Ardea cinerea* qu'il capture en vol, avec une prédilection pour les espèces de taille petite à moyenne, comme le Pigeon ramier *Columba palumbus*, le Geai des chênes *Garrulus glandarius*, les étourneaux et les turdidés. Les espèces chassées varient en fonction du biotope et de la saison. Le dimorphisme sexuel joue aussi un rôle important dans le choix des proies. Mâle et femelle capturent souvent des espèces différentes en fonction de leurs tailles respectives. Les pigeons domestiques constituent une part importante du régime alimentaire, allant chez certains individus jusqu'à 20 à 60% là où ils abondent, surtout en période de reproduction. Il peut consommer des insectes en cas de prolifération (hanneçons, sauterelles). Au crépuscule, il tente parfois la capture de chauves-souris. Les faucons pèlerins hivernant dans les zones humides capturent laridés, anatidés, ardéidés ou limicoles, et parfois des chauves-souris à l'automne.

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

- 1230 - Falaises avec végétation des côtes atlantiques et baltiques (Cor. 18.21)
- 5110 - Formations stables xérothermophiles à *Buxus sempervirens* des pentes rocheuses (*Berberidion* p.p.) (Cor. 31.82)
- 5130 - Formations à *Juniperus communis* sur landes ou pelouses calcaires (Cor. 31.88)
- 5210 - Matorrals arborescents à *Juniperus spp.* (Cor. 32.13)
- 6210 - Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaires (*Festuco-Brometalia*) (Cor. 34.31 à 34.34)
- 6220* - Parcours substeppiques de graminées et annuelles des *Thero-Brachypodieta* (Cor. 34.5)
- 8130 - Eboulis ouest-méditerranéens et thermophiles (Cor. 61.3)
- 8210 - Pentes rocheuses calcaires avec végétation chasmophytique (Cor. 62.1)
- 8220 - Pentes rocheuses siliceuses avec végétation chasmophytique (Cor. 62.2)

Statut juridique de l'espèce

Espèce protégée (Article 1 et 5 de l'arrêté modifié du 17/04/81), inscrite en annexe I de la Directive « Oiseaux », en annexe II de la Convention de Berne, en annexe II de la Convention de Bonn, en annexe I de la convention de Washington et en annexe A du règlement CEE/CITES.

Présence de l'espèce dans les espaces protégés

L'archipel des îles d'Hyères, classé en ZPS et incluant notamment le Parc national de Port-Cros, n'accueille pas moins de 11 couples. En revanche, dans le Parc national des Cévennes, les couples sont plus nombreux en périphérie de la zone centrale, voire en zone périphérique. Les ZPS en milieux rupestres accueillent presque toutes au moins un, voire plusieurs couples de faucons pèlerins (Massif des Vosges, Vercors, Golfe de Porto, Corbières). Peu de réserves naturelles abritent des effectifs nicheurs importants, à l'exception des réserves jurassiennes, pyrénéennes ou alpines. Les réserves à vocation ornithologiques, implantées sur le littoral, accueillent en revanche chaque hiver plusieurs individus nordiques ou des jeunes en erratisme (RN de Moëze-Oléron, Baie de Somme, Baie de l'Aiguillon...). De nombreux sites de reproduction sont aussi classés en arrêté préfectoral de protection de biotope, afin de les soustraire aux dérangements et aux aménagements rupestres, en particulier dans le Jura et les Vosges (Rochers du Geierstein, du Falkenkopf, du Reibach...).

Etat des populations et tendances d'évolution des effectifs

Le Faucon pèlerin a un statut de conservation favorable en Europe, où l'effectif nicheur est estimé entre 12 000 et 25 000 couples [bg2]. Un déclin catastrophique a cependant été observé à partir des années 1950 et 1960, dû au pillage des nids par les collectionneurs d'œufs et les fauconniers, ainsi qu'aux persécutions directes associées, comme le tir. Peu après 1950, une nouvelle source de mortalité est apparue avec les pesticides organochlorés qui entraînaient l'empoisonnement ou la stérilité du Faucon pèlerin [2 ; 3]. En l'espace de deux décennies, les populations, jusque-là saines, vivant dans les pays industrialisés de l'hémisphère nord, ont diminué de 90% et même plus. Après 1960, des études ont mis en évidence la relation entre l'emploi de pesticides, plus particulièrement le DDT et ses dérivés, et la raréfaction du Faucon pèlerin. Aujourd'hui, après trente ans d'interdiction de l'usage de ces pesticides, les populations de Faucon pèlerin augmentent à nouveau dans les pays où l'espèce avait été la plus touchée : Grande-Bretagne, France, Irlande, Allemagne, Suisse et Finlande. Dans le sud de l'Europe, le Faucon pèlerin a moins souffert de l'empoisonnement par les pesticides, parce qu'ils y ont été utilisés plus tardivement et de façon plus localisée. Par contre, le tir et le pillage des nids par les fauconniers n'y a jamais cessé. En Turquie et en Albanie, des baisses des effectifs sont toujours enregistrées.

En France, l'effectif nicheur était considéré comme rare [bg53]. L'augmentation observée depuis une vingtaine d'années fait suite à la protection juridique de l'espèce et à l'interdiction de substances organochlorées très rémanentes utilisées dans les traitements phytosanitaires. Auparavant, un long déclin a failli mener ce rapace à l'extinction durant les années 1970, période durant laquelle moins de 100 couples survivaient dans notre pays. L'effectif national fait état de 1 100 à 1 400 couples territoriaux estimés en 2002 [bg66]. Cet effectif est toujours en progression, comme en témoigne les installations récemment découvertes sur les falaises de la Seine, la côte normande, dans des carrières en plaines et en villes. Le Faucon pèlerin réinvestit en particulier la quasi totalité des territoires occupés avant les années 1950.

Menaces potentielles

Actuellement, l'espèce subit encore le préjudice de l'intervention humaine directe : tir, piégeage, capture, empoisonnement... [4]. Les menaces restent pour l'essentiel liées aux activités humaines : la dégradation des milieux, les risques d'électrocution et de collision sur les lignes électriques et les dérangements liés aux sports de pleine nature [bg53]. Les aménagements de falaises et le vol libre qui sont de plus en plus importants et réalisés sans concertation, font peser des risques sur l'évolution future des populations de Faucon pèlerin. Les oiseaux ainsi dérangés s'installent sur des falaises moins propices entraînant une baisse de productivité. Ce pourrait être une des explications de l'irrégularité de la reproduction de certains couples.

Propositions de gestion

La surveillance des sites de nidification reste indispensable actuellement afin d'éviter le pillage des nids et le trafic d'oeufs.

Afin d'éviter les perturbations, il est nécessaire d'éviter la fréquentation des falaises occupées en période de reproduction (février-juin). La chasse photographique aux abords des aires devrait également être réglementée [4]. Par ailleurs, une large concertation doit être menée pour canaliser le développement des sports de nature.

Des campagnes d'information devraient être reprises pour contrecarrer la résurgence de l'hostilité aux rapaces et aux Faucon pèlerin en particulier, notamment face aux pressions de certains colombophiles qui souhaitent un déclassement de son statut d'espèce protégée depuis quelques années [bg53].

Enfin, la neutralisation des pylônes électriques dangereux, surtout à proximité immédiate des aires, est également une nécessité [bg53].

Etudes et recherches à développer

Une meilleure connaissance des territoires des couples et des sites fréquemment occupés (nids, reposoirs...) permettrait d'élaborer des mesures de gestion géographiquement plus adaptées.

Un suivi de la reproduction sur un échantillon représentatif permettrait de comprendre les causes de la faible productivité pouvant être enregistrée sur certains sites, où le succès de la reproduction est nul certaines années.

Bibliographie

1. GENSOL, B. (2005).- *Guide des rapaces diurnes. Europe, Afrique du Nord et Moyen-Orient*. Les Guides du Naturaliste Delachaux & Niestlé, Paris. 403 p.
2. LINDBERG, P., SELLSTRÖM, U., HAGGBERG, L. & DE WIT, C.A. (2004).- Higher brominated diphenyl ethers and hexabromocyclododecane found in eggs of peregrine falcons (*Falco peregrinus*) breeding in Sweden. *Environmental science & technology* 38(1): 93-96.
3. MERINO, R., BORDAJANDI, L.R., ABAD, E., RIVERA, J. & JIMENEZ, B. (2005).- Evaluation of organochlorine compounds in peregrine falcon (*Falco peregrinus*) and their main prey (*Columba livia*) inhabiting central Spain. *Environmental toxicology and chemistry* 24(8): 2088-2093.
4. MONNERET, R.J. (2005).- *Le faucon pèlerin. Description, moeurs, observation, protection, mythologie....*. Delachaux et Niestlé, Paris. 224 p.
5. RATCLIFFE, D. (1993).- *The Peregrine Falcon, Second edition*. Princeton University Press, New York. 456 p.

Grand Tétrás *Tetrao urogallus* (Linné, 1758)

Synonyme : Coq de bruyère

Classification (Ordre, Famille) : Galliformes, Tétragonidés

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 rectrices 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 rectrices 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 Tétrás-lyre et sa teinte générale plus rousse. En France, les deux espèces ne fréquentent pas les mêmes habitats, le Tétrás-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 arènes 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 physiologie 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 (STORRAAS *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 (MENONI, 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 d'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 dérangement, 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 (claies 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., HANSEN, 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 tétras (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 Tétrás*. Berne. 17 p.
- OFFICE FEDERAL DE L'ENVIRONNEMENT, DES FORÊTS ET DU PAYSAGE (2001a).- *Grand Tétrás et gestion de la forêt*. Berne. 21 p.
- OFFICE FEDERAL DE L'ENVIRONNEMENT, DES FORÊTS ET DU PAYSAGE (2001b).- *Guide pratique. Grand Tétrás et Gélinoite 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 Tétrás du massif vosgien*. 5 p. + annexes.
- ONF (OFFICE NATIONAL DES FORETS) (1994).- *Gestion Forestière et Grand Tétrás. 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., PELLIKÄ, 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.

Gélinotte des bois, *Bonasa bonasia* (Linné, 1758)

Classification (Ordre, Famille, Sous-Famille) : Galliformes, Phasianidés, Tétraonidés

Description de l'espèce

C'est le plus petit des tétraonidés européens. Son aspect est semblable à celui d'une perdrix (*Perdix* sp.), la couleur est mimétique avec les « feuilles mortes » : brun gris ponctué de roux, de blanc et de noir. Le corps est massif, les ailes courtes et arrondies. Le dessus de l'extrémité de la queue est barré d'une large bande noire bordée de blanc.

Le dimorphisme sexuel est peu marqué (même taille et poids) et difficilement visible en vol : le mâle a une teinte générale plus contrastée avec une gorge noire bordée de blanc et une huppe érectile plus développée. Dès l'âge de 3 mois les juvéniles ne peuvent plus se distinguer des adultes.

Le chant du mâle est surnagu, peu audible (150 m de portée), formé de sirôphes courtes (2,5 secondes) séparées de silences plus ou moins longs ; celui de la femelle un peu plus bref s'entend rarement (JCR, CD2pl. 5). De nombreux autres cris, pépiements, sifflements peuvent être émis dans l'intimité familiale.

Longueur totale du corps : 38-41 cm. Poids d'automne : 400 g (320 - 490 g).

Difficultés d'identification (similitudes)

Le premier risque de confusion dans l'identification de la gélinotte sur le terrain peut être avec des jeunes de petris ou de grands tétras (*Tetrao tetrix* et *Tetrao urogallus*), fin juillet, lorsque ceux-ci commencent à voler. Cependant le vol mal assuré de ces derniers, leur teinte plus rousse et la présence régulière de la poule adulte avec eux permettent en général de trancher. Le second risque est celui de la confusion avec la Bécasse des bois (*Scelopax rusticola*). L'envol de cet oiseau est souvent en chandelle ou en zig zag tandis que la gélinotte va en général effectuer un envol bruyant puis réaliser un crochet entre les arbres, montrant ainsi la barre noire de la queue.

Répartition géographique

La gélinotte est une espèce sédentaire répartie dans tout le paléarctique avec quatre sous-espèces, de la France à l'extrême est de la Sibérie. En Europe centrale et occidentale, la sous-espèce *Bonasa bonasia rupestris* se rencontre depuis l'est de la France, dans tout l'arc alpin, les montagnes de Grèce, de Tchéquie et jusqu'en Roumanie ; en Pologne elle occupe les forêts de plaine (Białowieża) et rejoint la sous-espèce *Bonasa bonasia bonasia* de Russie et de Scandinavie [6].

En France, exception faite de quelques individus dans les Pyrénées (dont l'indigénat n'est pas certain) et dans le nord du massif central, ainsi que d'une population relictuelle dans les Ardennes, l'espèce occupe les forêts de montagne des Vosges, du Jura et des Alpes, jusqu'aux limites du Var et des Alpes-Maritimes où quelques observations de l'espèce sont notées [5]. L'espèce a quasiment disparu des zones de moyenne altitude et en particulier de la Champagne (Marne et Haute-Marne), elle est très sporadique en Lorraine (disparu de la Meuse et des basses Vosges gréseuses) [2].

Biologie

Ecologie

La gélinotte est une espèce exclusivement forestière qui ne quitte pratiquement jamais le couvert des arbres. Elle occupe cependant des milieux très variés depuis les aulnaies – frênaies de plaine jusqu'aux pessières subalpines en passant par tous les types de forêts de l'étage montagnard, les taillis de chêne à buis, les friches et anciens terrains agricoles recolonisés par les noisetiers et aubépines, les tourbières en cours de boisement par le pin et le bouleau, etc. C'est la structure et la composition du peuplement qui importent : abondance d'arbustes à chatons (noisetier, saule, aune, bouleau...) et à fruits charnus (sorbiers, alisiers, aubépine...), présence d'un recouvrement important de cette strate arbustive (plus de 30%) [1].

Comportements

La gélinotte est très sédentaire et fortement territoriale. Son extrême discrétion et les types de milieux occupés la font passer inaperçue des observateurs. Elle est monogame, s'appariant à l'automne pour toute la saison de reproduction de l'année suivante. Le mâle et la femelle restent à proximité l'un de l'autre et limitent au maximum leurs déplacements sur un domaine vital de quelques hectares que le mâle défend activement par des chants et des battements d'ailes contre les mâles célibataires toujours nombreux (10 à 30% des coqs) [18]. Ces derniers peuvent se déplacer sur de plus longues distances à la recherche d'une partenaire [11].

Reproduction et dynamique de population

Les gélinottes sont matures dès la première année ; elles s'apparient même dès leur premier automne et restent ensemble tout l'hiver. L'accouplement a lieu de la fin mars jusqu'à la mi-mai. La femelle pond dans une simple dépression à même le sol, de six à neuf œufs (moyenne de huit) qu'elle couve seule durant 22 à 25 jours. Une ponte

de remplacement plus réduite est parfois possible. Les poussins nidifuges sont capables de courts vols dès l'âge de dix jours, ce qui leur permet d'échapper en partie aux prédateurs terrestres en se perchiant dans les arbustes.

Fin juillet il ne reste en général plus que deux à quatre jeunes dans la nichée. L'éclatement des compagnies et la dispersion des immatures se produit en général début septembre.

Les variations du succès de la reproduction sont déterminées principalement par la proportion de poules accompagnées de jeunes en août. Les taux de survie des adultes varient beaucoup en fonction de la qualité du milieu : de 19% (femelles) et 48% (mâles) en Suède [17] jusqu'à 66% (femelles) et 72% (mâles) dans le sud des Alpes françaises [13], ce qui conditionne les possibilités d'expansion de l'espèce. La mortalité s'effectue essentiellement durant les trois premiers mois puis on ne constate plus de différence de survie entre les immatures et les adultes.

La longévité maximale observée grâce aux données de baguage est d'environ sept ans [bg59].

Régime alimentaire

Les poussins se nourrissent presque exclusivement d'insectes durant les deux premières semaines puis la part des éléments végétaux (principalement graines de carex, de graminées, de mélanpyre...) augmente jusqu'à l'âge de 3 mois où le régime alimentaire devient semblable à celui des adultes. Ceux-ci se nourrissent au sol en été, de nombreuses plantes herbacées variées (graines, fruits). En automne, les fruits charnus deviennent prépondérants (sureau rouge, sorbiers, aubépin, framboisier). En hiver et au printemps les bourgeons de framboisier, de myrtille, de sorbier ou les chatons de noisetier, bouleau, aulne et charme sont recherchés activement [8 ; 9].

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

9110 - Hétraies du *Luzula-Fagetum* (Cor. 41.11)

9130 - Hétraies de l'*Asperula-Fagetum* (Cor. 41.13)

9140 - Hétraies subalpines médio-européennes à *Acer* et *Rumex crispatus* (Cor. 41.15)

9160 - Chênaies pédonculées ou chênaies charmaies subatlantiques et médio-européennes du *Carpinus betuli* (Cor.41.24)

9170 - Chênaies charmaies du *Galio-Carpinetum* (Cor. 41.26)

91D0* - Tourbières boisées (Cor. 44.A1 à 44.A4)

91E0* - Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) (Cor. 44.13, 44.2 et 44.3)

9410 - Forêts acidiphiles à *Picea* des étages montagnard à alpin (*Vaccinio-Piceetea*) (Cor. 42.21 à 42.23)

Statut juridique de l'espèce

Espèce dont la chasse est autorisée en France, inscrite aux annexes I et II/2 de la Directive Oiseaux et à l'annexe III de la Convention de Berne.

La gélinotte n'est chassable que sur six des 21 départements où elle est présente (Ain, Hautes Alpes, Isère, Jura, Savoie et Haute-Savoie) avec un plan de chasse dans l'Ain et le Jura (où le prélèvement autorisé est nul depuis 1987 et 1994 respectivement) et un plan de chasse dans les Hautes-Alpes. La chasse à l'appât est interdite depuis 1967.

Présence de l'espèce dans les espaces protégés en France

Environ 17% de son aire de présence où elle est chassée est classée en réserve de chasse et de faune sauvage. L'espèce est également présente dans le Parc National des Ecrins (également un ZPS), dans les ZPS du Massif vosgien, du Plateau ardennais, des Hautes-Vosges/Haut-Rhin et du Massif du Mont d'Or, du Noirmont et du Risol.

Etat des populations et tendances d'évolution des effectifs

Le statut de conservation de l'espèce est favorable en Europe [bg2].

En Europe occidentale, l'aire de distribution s'est réduite régulièrement depuis le moyen âge, et a continué à diminuer au XXe siècle malgré la reforestation. Les effectifs sont estimés entre 2,5 et 3,1 millions de couples en Europe, dont 390 000 à 658 000 couples en Scandinavie et environ 1,9 à 2,2 millions en Russie [bg2].

En France, l'espèce est considérée en déclin [bg53]. La population française compterait entre 2 000 et 10 000 couples [2]. En France l'espèce a disparu de la moitié des communes où elle était encore signalée par COUTURIER en 1964 [4], en particulier aux basses altitudes du nord-est de la France. Dans les Alpes, l'aire de répartition paraît stable, avec même une colonisation de nouveaux secteurs dans les Alpes du sud.

Les populations de gélinotte fluctuent régulièrement, même dans les zones naturelles de Russie [3], pouvant quadrupler ou quintupler de densité en quelques années sur de vastes espaces. Dans le Haut Jura les suivis précis de 1976 à 2004 montrent aussi des variations de un à quatre individus aux 100 ha sur des cycles d'une dizaine d'années [10].

Menaces potentielles

La cause essentielle de régression de l'espèce semble être la dégradation de ses habitats par suite des modifications de la sylviculture : vieillissement du taillis feuillu et conversions en futaie sans sous-bois, « nettoyage » du sous-étage de buissons, monoculture de résineux. L'augmentation de la sensibilité à la prédation dans ces milieux moins stratifiés pourrait y expliquer la régression de l'espèce [7]. La fermeture du milieu forestier ou la plantation des clairières sont néfastes à la présence de la gémotte.

Les dérangements par l'homme et la chasse telle qu'elle est pratiquée actuellement ne semblent pas être des facteurs limitants, d'où la faible efficacité des zones protégées pour la conservation de cette espèce.

Propositions de gestion

La sylviculture, en jouant à la fois sur la structure des peuplements forestiers et sur leur composition floristique, est le facteur clé de la gestion. Dans tous les cas, il faudra veiller à conserver un fourrage arbustif riche en espèces à chaton et à fruits charnus, à limiter les travaux de débroussaillage des jeunes peuplements, à allonger les durées de régénération des futaies régulières (régénération naturelle), à ne pas reboiser les petits vides intra forestiers, à éviter au maximum les monocultures résineuses, à conserver en l'état naturel toutes les zones humides de peu de valeur économique (forêts de ruissaux, tourbières...) [12]. Les pratiques sylvicoles permettant le développement en patchwork des huiissons et des arbustes fruitiers et d'une mosaïque de milieux sont également à favoriser pour offrir à l'espèce un couvert lui assurant abri contre les intempéries et protection contre les prédateurs ainsi que la nourriture [14 : 16].

Pour le massif jurassien, toutes ces recommandations ont été formalisées très précisément pour chaque type de forêt, dans les orientations sylvicoles pour les forêts à tétraonidés du Jura», suite à un projet LIFE [15] : elles peuvent être facilement adaptées aux autres régions occupées par l'espèce. Elles sont par ailleurs tout à fait compatibles avec la conservation d'autres espèces sensibles comme le Grand tétras et plus généralement avec le maintien d'une diversité floristique et donc faunistique importante.

Etudes et recherches à développer

L'essentiel des connaissances sur la qualité des habitats semble acquise. Néanmoins on se heurte depuis de nombreuses années à leur application sur le terrain. Une étude sociologique des acteurs concernés et la mise en évidence des blocages d'ordre institutionnels, économiques et culturels permettraient peut-être une évolution favorable de la situation dans les zones de sylviculture intensive où la régression est la plus forte.

Connaissant le fort pouvoir de concentration des métaux lourds (en particulier le cadmium) par les tétraonidés, une étude de l'évolution des contaminations depuis 1950 et la comparaison des diverses populations françaises serait d'un grand intérêt.

En ce qui concerne l'étude du statut des populations, des potentialités du milieu et des possibilités de dispersion, les objectifs suivants sont à proposer :

- multiplication des sites de suivi par la méthode des IPPC (indices de présence sur parcelles circulaires) pour avoir une meilleure connaissance des populations
- suivi simultanément sur ces sites d'autres variables environnementales (prédateur, climat, évolution de l'habitat)
- élaboration d'un modèle prédictif de l'abondance à large échelle utilisant les descriptions forestières (IFN) ou satellites
- suivi et prédictions de l'expansion à prévoir en limite sud de l'aire de répartition.

Des compléments de recherche plus fondamentale sur les taux de survie et de dispersion des jeunes en fonction de la qualité des habitats pourraient conforter, s'il en était encore nécessaire, les arguments pour promouvoir une sylviculture plus adaptée à l'espèce, tout en restant productive.

Bibliographie

1. BERGMANN, H.H., KLAUS, S., MÜLLER, F., SCHERZINGER, W., SWENSON, J.E. & WIESNER, I. (1996).- *Die Hazelbrüder : Bonasa bonasia und B. variegata*. Magdeburg, 226 p.
2. BERNARD LAURENT, A. & MAGNANI, Y. (1994).- *Statut, évolution, et facteurs limitant des populations de gémotte des bois (Bonasa bonasia) en France : synthèse bibliographique. Gibier Faune Sauvage* (111): 5-30.
3. BESIKAREV, A.B., BLAGOVIDOV, A., SOKOLSKI, S. & HJELJORD, O. (1995).- *Populations of Capercaillie and Hazel Grouse in large natural and logged forests in northern Russia, 1950-1992*. In JENKINS, D. (Ed.). - *Proceedings of the 6th International Grouse Symposium*. World Pheasant Association, Reading, Great Britain, 13-18.
4. COL TURIER, M. (1964).- *Le gibier des montagnes françaises*. 2e édition. Arthaud, Grenoble, 471 p.

5. DIELOCHE, N. & MAGNANI, Y. (2002) - Evolution de la répartition communale du petit gibier de montagne en France au cours de la décennie 1990-1999. *Faune Sauvage* **257**(supplément) : 1-16.
6. GILTZ VON BLITZHEIM, U.N., BAUER, K. & BEZZEL, E. (1973) - *Handbuch der Vögel Mitteleuropas, Band 5, Gattungen und Gattungsformen*. Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt, 699 p.
7. HENTTONEN, H. (1989).- Does an increase in the rodent and predator densities resulting from modern forestry contribute to the long term decline at the Finnish tetraonids. *Storaen Rörar* **35**(83-90).
8. JACOB, L. (1988) - Le régime alimentaire de la gélinoite des bois (*Bonasa bonasia* L.) - synthèse bibliographique. *Gibier Faune Sauvage* **5**(95-111).
9. JACOB, L. (1988).- Régime alimentaire du Grand Tétraz (*Tetrao urogallus*, L.) et de la Gélinoite des bois (*Bonasa bonasia*, L.) dans le Jura. *Acta Oecologica* **9** : 347-370.
10. LIECLERCQ, B. (2004) - *Approche de quelques populations de grands tétras et de gélinoites du Haut Jura à partir des comptages en battues*. Actes des 4èmes rencontres jurassiennes.
11. MONTADERT, M. (1995) - Occupation de l'espace par des mâles de Gélinoite des bois (*Bonasa bonasia*) dans le Doubs (France). *Gibier Faune Sauvage* **12** : 197-211.
12. MONTADERT, M., DESBROSSES, R., HUBOULX, R., LEONARD, P. & BERNARD LAURENT, A. (1994) - Plan de restauration pour la Gélinoite des bois (*Bonasa bonasia*) en France. *Gibier Faune Sauvage* **11** : 41-62.
13. MONTADERT, M. & LEONARD, P. (2003) - Survival in an expanding hazel grouse *Bonasa bonasia* population in the southeastern French Alps. *Wildlife Biology* **9** : 357-364.
14. MULHAUSER, B. (2003).- La gélinoite. *Bulletin de la Société neuchâteloise de sciences naturelles* **12**(2) : 168.
15. PARC NATUREL DU HAUT JURA (2003).- *Orientations de gestion sylvicole tenant compte des oiseaux et tétraonidés*. Fiches techniques, Lagnex, 46 p.
16. SCHATT, J. (1991) - La Gélinoite des bois, biologie, écologie, mesures conservatoires. *Revue forestière française* **XI**(III) 5: 445-462.
17. SWENSON, J.E. (1991) - *Social organization of hazel grouse and ecological factors influencing it*. PhD. thesis, University of Alberta, 185 p.
18. SWENSON, J.E. & FUJIMAKI, Y. (1994) - Hazel Grouse, *Bonasa bonasia*, group sizes and sex ratios in Japan and Sweden. *Ornis Fennica* **71** : 43-46.

Pic cendré, *Picus canus* (Gmelin, 1788)

Synonyme : Pic à tête grise

Classification (Ordre, Famille) : Piciformes, Picidés

Description de l'espèce

Ce Pic de taille moyenne présente un plumage à dominante « verdâtre ». Le Pic cendré se caractérise par un dos vert, une tête à dominante grise avec seulement d'étroits traits loraux et une moustache noirs. Seul le mâle porte une tache rouge à la tête, limitée au front. La femelle se distingue par une tête sans aucune trace de rouge, une moustache plus étroite et quelques traits noirs au front. Le jeune ressemble à la femelle, avec toutefois les flancs barrés et une marque rouge au front, moins étendue que chez l'adulte, pour le jeune mâle.

Le tambourinage que l'on peut entendre principalement en mars et avril, plus rarement en février, mai et juin, est fait de longues séries, lentes, largement espacées. Le chant rappelle un rire de Pic vert (*Picus viridis*) descendant et plus flûté, un peu plaintif, au rythme lent (JCR, CD3/pl.26). On peut l'entendre principalement de début mars à mi-mai, mais des oiseaux non appariés peuvent chanter jusqu'en juin.

Longueur totale du corps : 27 à 28 cm [4]. Poids : 120 à 160 g [bg7].

Difficultés d'identification

Le Pic cendré ne peut guère être confondu, en France, qu'avec le Pic vert dont le plumage présente des couleurs similaires. Cependant, ce dernier est facile à distinguer grâce au dessin caractéristique de la tête. Le Pic cendré se différencie par un bec plus court et plus fin et par l'absence de rouge à la nuque et de noir autour de l'œil. En vol, le croupion apparaît plus terne, vert grisâtre que chez le Pic vert ; l'allure générale est plus fine. Le vol est moins onduleux et plus rapide [4]. Le risque de confusion est plus grand avec le Pic vert de la sous-espèce *sharpei*, répandu dans la péninsule ibérique et présent dans le Roussillon. Chez cette sous-espèce, l'œil n'est pas entouré de noir et les moustaches peu marquées.

Répartition géographique

Le Pic cendré est une espèce paléarctique, présente en Europe, en Sibérie centrale, et en Extrême-Orient. En Europe, il est répandu de la Bretagne à l'Oural, dans les Balkans et le centre de la Scandinavie. Il est absent des Îles Britanniques et d'une grande partie des côtes de la Mer du Nord : rare en Belgique, il ne niche ni aux Pays-Bas ni au Danemark, et manque également de l'Allemagne du Nord à la Lettonie, et au sud de la Suède. Enfin, il est totalement absent de l'aire méditerranéenne, le nord de la Grèce constituant la limite sud de son aire de répartition européenne [bg7]. Sa répartition française s'étend de la Bretagne à l'Alsace, incluant le sud du Bassin parisien, le nord et l'est de l'Auvergne, la Franche-Comté. Il est rarement présent au-dessus de 900 mètres [bg72].

Biologie

Ecologie

L'habitat principal du Pic cendré est constitué par les forêts de feuillus, notamment hêtraies et chênaies, de préférence claires, mais présentant une importante diversité de structure. Pour GUICHARD [5], il affectionne le taillis sous futaie. En Europe centrale et orientale, il fréquente surtout les régions au relief marqué, et GEROUDET [4] l'associe aux paysages de collines, mais l'explication pourrait être que ces régions sont plus riches en milieux forestiers proches de « l'état naturel », recherchés par l'espèce [SCHERZINGER, 1982 *in* bg68]. En France, au contraire, le Pic cendré est bien représenté en plaine. En Rhône-Alpes, qui forme la limite méridionale de son aire de répartition, il occupe les chênaies de plaine de la Bresse et de la Dombes. En revanche, il est présent jusqu'à la limite de la forêt dans les Vosges. En milieu forestier strict, c'est l'oiseau du cœur des massifs. Sa préférence semble aller aux parcelles âgées d'au moins cinquante ans et dominées par les feuillus, dans le cas de boisements mixtes. La loge étant très souvent creusée dans un arbre pourrissant, la présence de bois mort sur pied lui est indispensable [5].

Il fréquente aussi les bosquets, le bocage, les boisements en bordure de cours d'eau : peupleraies ou ripisylves. Les grands parcs et les vergers âgés ont aussi ses faveurs.

Comportements

L'une des caractéristiques du Pic cendré est sa très grande discrétion. Il s'enfuit silencieusement au moindre bruit suspect et excelle à se dissimuler dans le fouillis des troncs et des grosses branches. Une recherche spécifique s'impose donc avant de conclure à son absence d'un massif ou d'avancer un effectif. De plus, certains oiseaux sont particulièrement silencieux et peuvent échapper à une recherche insuffisamment poussée. Enfin, le Pic cendré ne peut défendre la totalité de son vaste territoire et GUICHARD [5] signale que les chanteurs se déplacent beaucoup, sur ce « territoire ». Tous ces facteurs expliquent la difficulté à évaluer avec précision la population de Pic cendré au sein d'un massif. En revanche, ce Pic est réputé peu craintif : certains individus se laissent approcher à quelques

mètres. En présence d'un danger réel ou supposé, la réaction normale de l'oiseau est cependant de se figer contre le tronc, du côté opposé à la menace, posture qu'il peut conserver une demi-heure [bg7].

Hors période de reproduction, le Pic cendré est un oiseau solitaire, les rares cas observés de petites troupes concernent l'Europe du Nord-Est où existent des mouvements migratoires. Il passe la nuit dans une cavité, très souvent une loge creusée par une autre espèce de Pic. Alarmé par un bruit suspect dans sa loge, sa réaction la plus courante consiste à observer rapidement les alentours et se tapir, plutôt que de s'envoler [bg7].

Reproduction et dynamique de population

Le Pic cendré est monogame et nettement territorial ; il reste toute l'année dans son domaine vital, seulement élargi en dehors de la reproduction (environ 5 km²). Le couple semble se reformer en fin d'hiver ou début du printemps. Le Pic cendré chante une grande partie de l'année, mais l'essentiel de son activité vocale a lieu de mars à mai. Pendant cette brève période, l'oiseau perd sa méfiance habituelle. Les parades débouchent, mi-avril, sur le creusement de la loge, qui, assuré par le couple – mais principalement la femelle – durera trois bonnes semaines. La loge est creusée la plupart du temps dans un hêtre, mort et vermoulu, très rarement un sujet en végétation, souvent à moins de six mètres du sol [5]. Souvent, les copeaux s'accumulent en cône au pied de l'arbre, détail qui fournit une première indication sur l'identité de l'occupant d'un « trou de Pic ». Une couche de copeaux reçoit la ponte. Celle-ci, généralement de l'ordre de huit œufs, est déposée dans la deuxième quinzaine de mai, rarement plus tôt. L'incubation dure 14-17 jours, assurée par les deux adultes. Les jeunes quittent le nid après 24-25 jours. Le nourrissage est également assuré par les deux parents. Il arrive également qu'un adulte ayant perdu son propre partenaire « coopère ». Le succès de reproduction est mal connu ; il semble atteindre cinq jeunes à l'envol au maximum. L'envol est suivi d'une période d'erratisme. Il n'y a qu'une seule nichée par an et en principe pas de ponte de substitution en cas de perte de celle-ci.

L'âge d'accession à la reproduction est d'un an.

Le Pic cendré n'est jamais très abondant. Une comparaison de divers travaux consacrés aux Piciés dans les grands massifs forestiers de France montre qu'il atteint des densités cinq à dix fois inférieures à celles du Pic mar sur les mêmes zones d'étude [7]. Les estimations proposées en milieu forestier pour le Pic cendré vont de 0,5 à 2,5 couples pour 100 ha, les chiffres proches de un couple environ pour 100 ha étant les plus couramment avancés. SIBLET [8] dénombre 2,6 couples pour 100 ha dans les secteurs de vieille hêtraie en réserve biologique à Fontainebleau. Dans les Vosges du Nord, MULLER (1997) dénombre 0,3 couple/10 ha de vieille hêtraie, et des densités du même ordre dans les vieux vergers. Dans le bocage normand, il atteint des densités similaires à celles du Pic vert.

La longévité maximale observée grâce aux données de baguage est d'environ cinq ans [bg59].

Régime alimentaire

Le Pic cendré est une espèce au régime alimentaire constitué essentiellement de fourmis, à l'image du Pic vert. FROCHOT [in 9] estime que contrairement aux trois Pics du genre *Dendrocopos*, les deux *Picus* se nourrissent principalement au sol. Cependant le Pic cendré, plus forestier, y est plus rarement observé, et s'alimente en grande partie dans les arbres, probablement sous l'effet d'une certaine compétition entre les deux espèces. Les fourmis constituent sa proie principale, mais il n'est pas aussi spécialisé que le Pic vert [bg7]. Les Diptères, plus rarement Orthoptères et divers autres insectes, complètent son régime alimentaire. Dans les arbres, le Pic cendré recherche ses proies dans les fissures et cassures naturelles, à l'occasion dans les ouvertures pratiquées par d'autres Pics, mais attaque rarement lui-même le bois.

Habitats de l'Annexe I de la « Directive Habitats » susceptibles d'être concernés

9110 - Hêtraies du *Luzulo-Fagetum* (Cor. 41.11)

9120 - Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à *Ilex* et parfois à *Taxus* (*Quercion robori-petraeae* ou *Ilici-Fagenion*) (Cor. 41.12)

9130 - Hêtraies de l'*Asperulo-Fagetum* (Cor. 41.13)

9140 - Hêtraies subalpines médio-européennes à *Acer* et *Rumex arifolius* (Cor. 41.15)

9150 - Hêtraies calcicoles médio-européennes du *Cephalanthero-Fagion* (Cor. 41.16)

9160 - Chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies sub-atlantiques et médio-européennes du *Carpinion betuli* (Cor. 41.24)

9170 - Chênaies-charmaies du *Galio-Carpinetum* (Cor. 41.26)

9180 - Forêts de pentes, éboulis ou ravins du *Tilio-Acerion* (Cor. 41.4)

9190 - Vieilles chênaies acidophiles des plaines sablonneuses à *Quercus robur* (Cor. 41.51 et 41.54)

91D0 - Tourbières boisées (Cor. 44.A1 à 44.A4)

91E0 - Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) (Cor. 44.13, 44.2 et 44.3)

91F0 - Forêts mixtes à *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia*, riveraines des grands fleuves (*Ulmenion minoris*) (Cor. 44.4)

9230 - Chênaies galicio-portugaises à *Quercus robur* et *Quercus pyrenaica* (Cor. 41.6)

9260 - Forêts de *Castanea sativa* (Cor. 41.9)

Statut juridique de l'espèce

Espèce strictement protégée en France (Art. 1 et 5 de l'Arrêté modifié du 17/04/81), inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux, à l'Annexe II de la Convention de Berne.

Présence de l'espèce dans les espaces protégés

Les principales Zone de Protection Spéciale où l'espèce est mentionnée comme nicheur sont situées dans le Nord-Est de la France : Alsace, Champagne-Ardenne et Lorraine. Les Réserves Naturelles Nationales et les Réserves biologiques intégrales (Fontainebleau par exemple) sont également susceptibles de l'abriter au même titre que les Parcs Nationaux dans leurs parties forestières.

Etat des populations et tendances d'évolution des effectifs

Le statut de conservation du Pic cendré est défavorable en Europe [bg2]. Cependant, l'évaluation du statut de cette espèce est difficile, toujours en raison de sa grande discrétion qui le rend peu détectable. Il est considéré comme en déclin en Europe, sans que l'ampleur de cette évolution puisse être précisée.

En France, ROCAMORA & YEATMAN-BERTHELOT [bg53] le classent seulement comme une espèce « A surveiller », de distribution probablement stable et de tendance mal connue depuis les années 1970. La population nicheuse est évaluée entre 1 000 et 10 000 couples nicheurs. Mais beaucoup d'auteurs et de publications régionales font état de sa raréfaction. Il est en forte régression en Limousin [6] et en Auvergne, notamment dans le sud de la région, mais aussi en Rhône-Alpes [bg6] et en Bretagne [3]. Un très fort déclin de l'espèce est également noté dans le massif forestier de Fontainebleau, bastion de l'espèce en Ile de France [2]. En Champagne-Ardenne, il se raréfie au moins depuis 1972. Considéré comme en régression alarmante, il est inscrit sur la Liste rouge de cette région [1]. Ces constats semblent indiquer une régression aux marges de l'aire de répartition française, mais aussi dans son cœur même.

Menaces potentielles

Les principales menaces qui pèsent sur le Pic cendré ont pour origine les modifications de pratiques agricoles et sylvicoles. Dans le domaine agricole, la destruction du bocage, des bosquets, des forêts riveraines le prive d'habitats qu'il utilise notamment dans l'ouest de la France. Les intrants utilisés en agriculture ont également un impact sur les fourmis, réduisant les ressources alimentaires pour ce Pic [bg53].

Toute pratique entraînant la fragmentation des milieux forestiers lui est défavorable, tout comme le rajeunissement sur des surfaces étendues des vieilles parcelles en feuillus. La tendance à abaisser l'âge d'exploitation, la généralisation de la futaie régulière par classe d'âge, les enrésinements, la suppression des arbres morts ou sénescents lui sont également néfastes. Le nettoyage excessif des résidus de coupe et le broyage des souches sont défavorables au développement de l'entomofaune dont il se nourrit. L'ouverture de nombreuses routes forestières en multipliant les effets de lisière, enfin, faciliterait la colonisation des massifs forestiers par le Pic vert, susceptible de concurrencer le Pic cendré [1].

Propositions de gestion

La mise en place d'îlots de vieux bois (vieillesse ou sénescence), la conservation de vieux arbres, de bois mort sur pied et d'arbres déjà porteurs d'une loge, en tenant compte des périmètres de sécurité pour le public, ainsi que la conservation de la diversité des essences et des classes d'âge semblent la clé de la préservation de ce Pic. Compte tenu de la taille importante des territoires de Pic cendré, ces mesures devront être mises en place de préférence à l'échelle de massifs entiers, sans se limiter à la création d'îlots trop rares et réduits.

Dans le cas des forêts mixtes, l'augmentation de la proportion de feuillus est à rechercher.

Les régimes irréguliers et en particulier le taillis sous futaie ou la futaie par parquets de quelques hectares sont des exemples de modes de gestion dont pourrait bénéficier le Pic cendré (présence de gros arbres et importante diversité de structure). Les travaux de coupe et de débardage doivent dans la mesure du possible être réalisés en-dehors de la période de nidification (mars à juin) et une partie des résidus de ces travaux doivent être maintenus sur place.

En milieu agricole non forestier, les mesures agri-environnementales visant à maintenir le bocage, à entretenir les haies et les bosquets, sont à privilégier, ainsi que la réduction des quantités de pesticides épandus, notamment sur les talus et bords de routes et chemins enherbés où ils sont très défavorables aux fourmis.

D'autres espèces comme le Pic mar pourraient également bénéficier de ces mesures.

Etudes et recherches à développer

L'effectif nicheur français et sa dynamique actuelle sont connus avec une précision insuffisante. Il semble indispensable de dresser un état des lieux plus fin du statut national de cette espèce. Une zone d'étude d'au moins

1 000 ha semble nécessaire pour étudier cette espèce à faible densité. MULLER [7] considère en effet qu'un secteur forestier de 426 ha s'avère insuffisant pour obtenir des données précises. Le suivi de populations sur un certain nombre de secteurs témoins permettrait aussi d'améliorer les connaissances sur son écologie et le rôle exact des caractéristiques de l'habitat forestier sur sa reproduction. Les mesures de conservation prises en sa faveur devraient s'accompagner du suivi de secteurs témoins, pour affiner la pertinence de ces mesures. Il importe aussi d'améliorer les connaissances sur l'effectif nicheur et sur la dynamique de population de cette espèce dans notre pays.

Bibliographie

1. COCA (1991).- *Les oiseaux de Champagne-Ardenne*. Centre Ornithologique de Champagne-Ardenne, St Rémy-en-Bouzemont. 291 p.
2. COMOLET-TIRMAN, J. (2000).- Note sur le déclin alarmant du Pic cendré *Picus canus* dans le massif de Fontainebleau. *Bulletin de l'Association des Naturalistes de la Vallée du Loing et du massif de Fontainebleau* 76: 169-173.
3. G.O.B. (1997).- *Les oiseaux nicheurs de Bretagne 1980-1985*. Groupe Ornithologique Breton. 290 p.
4. GEROUDET, P. (1980).- *Les passereaux : du coucou aux corvidés*. Vol. 1. Delachaux et Niestlé. 235 p.
5. GUICHARD, G. (1954).- Notes sur la biologie du Pic cendré. *L'Oiseau et la Revue Française d'Ornithologie* 24: 87-95.
6. LPO AUVERGNE (2004).- *Atlas des oiseaux nicheurs de la région Auvergne (2000-2004)*. Publication Internet : <http://www.lpo-auvergne.org/agir/atlas/atlas.html>.
7. MULLER, Y. (2002).- Recherches sur l'écologie des oiseaux forestiers des Vosges du Nord. VIII. Dénombrement des Picidés nicheurs d'une chênaie-pinède de 426 ha. *Ciconia* 26(1): 29-39.
8. SIBLET, J.P. (1988).- *Les oiseaux du massif de Fontainebleau et des environs*. R. Chabaud-Lechevalier, Paris. 286 p.
9. VILLARD, P. (1984).- Les pics dans deux forêts de chênes pédonculés de la plaine de Saône. *Le Jean-le-Blanc* 23: 27-44.

Pic mar, *Dendrocopos medius* (Linné, 1758)

Synonyme : Moyen Épeiche

Classification (Ordre, Famille) : Piciformes, Picidés

Description de l'espèce

Ce Picidé de taille moyenne fait partie du groupe des "pics bigarrés". Le fond du plumage est un mélange de noir et de blanc. Les tâches scapulaires et les ponctuations blanches du dos et de la base des ailes donnent par contraste avec le noir majoritaire de la face dorsale cet aspect bigarré. Le ventre est rose à la base de la queue. Il s'éclaircit pour devenir blanc immaculé sous la gorge. De fines stries noires accentuent ce dégradé caractéristique sur fond jaunâtre aux flancs. La différence entre les sexes est subtile et difficile à observer dans la nature. La calotte du mâle affiche un rouge plus vif et surtout plus uni que la femelle. Le jeune ressemble à la femelle à l'exception du ventre assombri par les stries plus larges. Le bec fin du Pic mar ne lui permet pas de forer du bois sain mais devient un excellent outil pour la capture des insectes qui évoluent dans le feuillage ou sur les écorces des branches et des troncs [bg1 ; bg48]. Le vol d'arbres en arbres est ondulant, à l'instar des autres pics. Le tambour, obtenu en frappant une branche, est exceptionnel et toujours de faible portée. Son chant permet une identification rapide et certaine (JCR, CD3/pl.32). C'est une sorte de couinement poussé avec parcimonie de fin février à mai ; ce qui ne facilite pas sa détection. Cependant, des chants sont encore entendus au cours du mois de juin [1] notamment au sein de parcelles où l'espèce se trouve bien représentée.

Longueur totale du corps : 19,5-22 cm. Poids : 52 à 64 g (maximum 85 g) [7].

Difficultés d'identification (similitudes)

On ne peut le confondre qu'avec le Pic épeiche *Dendrocopos major*, le seul pic bigarré à tâches scapulaires blanches présent en France. Cependant, les adultes de Pic épeiche portent une calotte noire, et le mâle a une tache rouge à l'arrière de la calotte. Les stries ventrales et des flancs sont rares et réduites en comparaison avec le Pic mar et les sous-caudales sont rouges sombres et bien tranchées avec le ventre blanc. La silhouette du Pic mar est également plus fine en raison du bec moins développé et de sa moindre corpulence. Mais le risque de confusion est plus important avec les jeunes Pics épeiches car à la sortie du nid ces derniers portent aussi une calotte rouge jusqu'au début de l'automne mais elle est bordée de noir chez le jeune Pic épeiche [7 ; bg1 ; bg48].

Répartition géographique

Espèce européenne sédentaire, elle se limite au Paléarctique occidental. Le Pic mar est mieux distribué sur la partie orientale. Il est absent des îles britanniques, de la Scandinavie et de presque toute la zone méditerranéenne, hors les Balkans [bg72]. On constate un recouvrement de son aire de répartition avec celle du Charme *Carpinus betulus* sans que l'on puisse l'expliquer [bg53].

En France, il est rare dans le nord et l'extrême sud-ouest. Il est absent de la bordure méditerranéenne et des montagnes au-dessus de 700 mètres [7 ; bg53]. Ailleurs, sa distribution est irrégulière, offrant localement des densités élevées.

Biologie

Écologie

Il vit toute l'année dans les forêts de feuillus avec une nette préférence pour les chênaies et les chênaies-charmaies. Il est observé régulièrement dans des peuplements composés d'essences à écorce rugueuse comme les Chênes pédonculé et sessile, certains saules arborés, Ormes, Châtaignier, Frêne commun... [bg53]. Il est exceptionnel dans les hêtraies pures et évite les résineux (Sapin, Épicéa et Pin noir) mais est observé dans quelques pinèdes à base de vieux Pins sylvestres et mélangées de chênes [4 ; bg49].

Il recherche les derniers stades forestiers où dominent les gros chênes. Il lui faut au minimum 20 gros arbres à l'hectare pour nicher régulièrement [bg53] mais l'habitat optimum se trouve au-delà des 40 gros arbres à l'hectare, dont le diamètre à 1m30 du sol est supérieur ou égal à 50 cm, ou un équivalent de 12 m² à l'hectare (en surface terrière, unité de mesure utilisée en foresterie). Les densités peuvent alors dépasser deux à trois couples aux dix hectares [6]. Il niche également dans des stades plus jeunes bordant les vieilles parcelles mais ses densités deviennent faibles [5].

En hiver, des milieux bocagers (chênes têtards émondés) et les vergers de hautes tiges contigus aux massifs forestiers peuvent être fréquentés.

L'erratisme est possible et doit concerner les jeunes à la recherche de territoires non occupés.

Comportements

Cet oiseau discret est souvent difficile à contacter. Il ne tambourine presque jamais et quand il le fait, le tambour est peu audible. Il ne chante que durant une courte période lors de la délimitation des territoires, en fin d'hiver début de

printemps et toujours très irrégulièrement. Il reste souvent immobile à observer son domaine sans se manifester. Certains individus restent même silencieux quand un intrus s'approche du nid [5 ; 7].

Reproduction et dynamique de population

Les couples se forment ou se reforment dès le mois de mars. Des cris et des poursuites rendent alors l'espèce plus facile à contacter. Ces manifestations ont comme objectif la consolidation du couple, la poursuite des intrus et l'appropriation d'un territoire dont la surface sera de l'ordre d'une dizaine d'hectares avant la nidification pour se concentrer à trois ou quatre hectares durant le nourrissage des jeunes. Les densités peuvent donc atteindre de un à trois couples aux dix hectares dans les secteurs favorables et chuter dans la même forêt à un couple pour 20 à 50 hectares (parfois moins).

A la différence d'autres espèces de pic, le Pic mar creuse au moins une loge tous les ans [9]. Le nid est foré dans des branches ou des troncs atteints par des pourritures lignicoles, alors que l'arbre peut conserver sa vigueur sans autres signes de dépérissement. La cavité sera en général assez haut dans un gros chêne dominant, au-dessus de la moitié de l'arbre et une fois sur deux dans une branche [6]. Le nid du Pic mar peut également se trouver dans des arbres morts, des perches de 15 à 20 cm de diamètre, dans diverses essences (les plus citées sont le Tremble et le Merisier), mais presque exclusivement dans un environnement de gros arbres. Il déroge en bordure des vieilles chênaies où vivent de fortes populations. Il peut alors coloniser des jeunes futaies et d'autres peuplements et structures arborées. Mais l'habitat de prédilection, où les densités sont maximales, reste la vieille chênaie.

La ponte a lieu entre fin avril et mai. L'incubation des cinq à six œufs durera 11 à 12 jours. L'envol des jeunes intervient après 20 à 23 jours [7]. Des pontes de remplacements sont possibles en cas de destruction de la nichée. Dans ce cas, l'élevage de la nichée peut être incertain car éloigné des périodes de pullulations des chenilles défoliatrices. Cependant cette relation reste à confirmer [5].

Les jeunes sont nourris durant une à deux semaines après l'envol puis sont chassés hors du territoire par les adultes. L'espèce retombe alors dans la plus grande discrétion, sortant rarement des massifs forestiers sauf en hiver [bg71].

La dynamique du Pic mar est peu connue mais les quelques contrôles de populations montrent sur les dernières décennies une grande stabilité à l'échelle des massifs. Des fluctuations ponctuelles à l'échelle des parcelles forestières sont par contre évidentes tant la spécialisation de cette espèce vis à vis des vieux arbres, donc de l'âge des peuplements sous une gestion en futaie régulière, est importante.

Régime alimentaire

Son régime alimentaire est peu étudié. Il capture principalement des insectes (imago et larves) qu'il recherche à la surface des feuilles, des branches et des troncs crevassés, sous les écorces décollées... On signale la consommation de graines à l'automne et l'hiver (glands, faines, noisettes, graines de lierre...) et de sève au printemps [7 ; bg53]. L'espèce peut également se nourrir de manière anecdotique de fruits (poires, prunes, cerises...) en dehors de ses traditionnels milieux forestiers [3].

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

Il est spécialisé à la vieille chênaie de plaine, hors de la région méditerranéenne. Il fréquente donc tous les habitats forestiers où peuvent se développer des gros chênes mais aussi des associations d'essences variées.

9130 - Hétraies-chênaies à *Aspérule odorante* et *Mélique uniflore* (Cor. 41.13)

9160 - Chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies subatlantiques et médio-européennes du *Carpinion betuli* (Cor. 41.24)

9190 - Chênaies pédonculées à *Molinie bleue* (Cor. 41.51)

9230 - Chênaies galicio-portugaises à *Quercus robur* et *Quercus pyrenaica* (Cor. 41.6)

91E0* - Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*) (Cor. 44.3)

91F0 - Forêts mixtes de *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia* riveraines des grands fleuves (*Ulmion minoris*) (Cor.44.4)

Statut juridique de l'espèce

Espèce protégée (article 1 et 5 de l'arrêté modifié du 17/04/81), inscrite à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et à l'Annexe II de la Convention de Berne.

Présence de l'espèce dans les espaces protégés

Aucun espace protégé n'est créé spécifiquement pour cette espèce mais vu sa répartition, elle doit être présente dans nombre de réserves biologiques forestières ou de réserves naturelles dont l'habitat majoritaire est la vieille chênaie.

Etat des populations et tendances d'évolution des effectifs

Elle est jugée en situation favorable à l'échelle de l'Europe (généralement stable depuis 1970, mais en déclin au sud-est depuis 1990) avec une fourchette d'effectifs de 140 000-310 000 couples [bg2].

L'amélioration de la connaissance de la répartition du Pic mar et des estimations basées sur des inventaires font fluctuer les effectifs à la hausse. A titre d'exemple la population française était estimée dans les années 1990 à moins de 1 000 couples [bg72], puis à moins de 10 000 [2] et pour finir en 2004 dans la fourchette 25 000-100 000 couples [bg2]. Ses fluctuations et imprécisions n'indiquent pas que l'espèce soit en augmentation mais que l'estimation s'affine.

Des données locales montrent que les effectifs nationaux sont certainement encore sous estimés [4].

Suite au vieillissement des forêts dans le Nord de la France par exemple, l'espèce augmente sa répartition. Dans le même temps des régressions sont signalées dans certains pays de l'Europe centrale et de l'Est [bg2].

Menaces potentielles

La transformation des taillis sous futaie en futaie régulière risque en réduisant les surfaces favorables de nuire au Pic mar. En effet, dans le taillis sous futaie le Pic mar occupe 100% de la surface forestière alors que dans la futaie régulière il ne peut en coloniser que 50 à 70% sans que les densités des plus vieilles parcelles compensent cette disparité ; à surface égale, il y a moins de Pic mar dans une futaie régulière [10 ; bg53].

L'exploitation des gros chênes trop tôt, avant 150 ans, a des influences négatives certaines et quel que soit le type de gestion.

D'autres facteurs encore peu étudiés comme le morcellement des forêts peuvent influencer négativement les populations de Pic mar.

L'exploitation en période de feuillaison, donc en période de nidification, risque de fragiliser certaines populations (dérangements) ou de détruire des nichées par abattage.

Propositions de gestion

Le régime du taillis sous futaie, ou d'autres types irréguliers, est le meilleur moyen pour favoriser le Pic mar à condition de maintenir en permanence au moins 20 gros arbres à l'hectare, l'idéal étant de 40. Dans le cas où la futaie régulière est mise en œuvre, il est conseillé d'augmenter les âges d'exploitation, références pour calculer les surfaces à régénérer annuellement, au-delà de 200 ans ; ceci augmentera la surface en vieux boisements et donc en gros bois.

Le maintien d'arbres morts ou dépourvus et la création d'îlots de vieux bois (vieillesse ou sénescence) sont des mesures à promouvoir [bg53], tout comme la création de réserves biologiques domaniales intégrales (RBI). Dans les chênaies de plaines du Nord-Est de la France (Bourgogne, Champagne-Ardenne, Lorraine, Franche-comté, etc.), elles représentent un enjeu majeur pour la conservation de l'espèce. En comparaison à d'autres espèces européennes comme le Pic à dos blanc (*Dendrocopos leucotos*) ou le Pic noir (*Dryocopus martius*), les substrats morts jouent un rôle mineur dans la recherche alimentaire du Pic mar et semble n'être important qu'en hiver, bien que même alors, les substrats vivants doivent être utilisés plus fréquemment. A cause de sa stratégie de recherche des espèces, les arthropodes vivants dans les bois morts ne sont pas accessibles pour lui. Cependant, les bois morts fournissent un habitat pour les larves de beaucoup d'espèces d'arthropodes, qui après leur émergence sont disponibles pour le Pic mar [9].

Dans les massifs occupés, il faudrait maintenir des bois tendres (Tremble, Bouleau...), en particulier dans les zones où les gros arbres sont rares (jeune futaie, vides de futaie...). Ces essences à bois tendre s'altèrent rapidement et sont souvent utilisées par le Pic mar, et d'autres (Pic épeiche, Pic épeichette), en substitution d'arbres plus favorables.

Études et recherches à développer

La dynamique est inconnue et les populations sont sous-estimées. Des programmes de suivis doivent être mis en place pour améliorer ces deux points et ainsi pouvoir évaluer réellement et dans le temps l'impact de tel ou tel facteur : gestion de la forêt ou non, intensité de l'exploitation, morcellement de l'habitat... Les quelques études disponibles concernent des forêts gérées. Il serait intéressant de suivre des populations dans des forêts classées en réserves intégrales, hors des contraintes humaines, pour affiner, en particulier, l'habitat idéal de nidification. Les suivis réalisés en Réserve Biologique Domaniale Intégrale et en Réserve Biologique Dirigée Domaniale de la forêt de Chaux (Jura) pourraient être utilisés dans ce cadre [8].

Des programmes complémentaires sur le régime alimentaire permettraient de mieux appréhender la haute spécialisation de ce pic.

Une évaluation doit être conduite pour confirmer l'impact du maintien d'arbres morts ou percés et sur la pratique des îlots de vieillissement.

Bibliographie

1. BARTH, F. & FREY, C. (2004).- *Forêt régionale de Ferrières-en-Brie. Inventaire ornithologique et préconisations de gestion*. Centre Ornithologique Ile-de-France (CORIF). Agence des Espaces Verts de la Région Ile-de-France (AEV). 52 p.
2. C.A.F. (1992).- Liste des oiseaux de France. *Alauda* 60: 63-84.
3. CROUZIER, P., CROUZIER, M. & CROUZIER, J.B. (2004).- Pic mar *Dendrocopos medius* mangeant une poire au sol. *Ornithos* 11(5): 256-257.
4. FAUVEL, B. (2003).- Le Pic mar *Dendrocopos medius* dans l'Aube : dernières données sur les densités. *Orfaie* 40: 40-43.
5. FAUVEL, B., CARRE, F. & FAYNOT, R. (1999).- Inventaire des pics de la forêt d'Orient dans le département de l'Aube (France) ; cas du Pic mar *Dendrocopos medius*. Actes 39ème colloque interrégional d'ornithologie. *Nos Oiseaux* 5(Suppl.): 101-110.
6. FAUVEL, B., CARRE, F. & LALLEMENT, H. (2001).- Ecologie du Pic mar *Dendrocopos medius* en Champagne (Est France). *Alauda* 69(1): 87-101.
7. GEROUDET, P. (1998).- *Les passereaux d'Europe : des coucous aux merles*. Vol. 1. 4e édition. Delachaux et Niestlé, Lausanne, Paris, 403 p.
8. JOVENIAUX, A. & DESSOLIN, J.L. (2000).- *Avifaune nicheuse d'une chênaie à molinie. Etude avifaunistique de la réserve biologique intégrale de la forêt domaniale de Chaux*. Groupe Ornithologique du Jura / ONF. 31 p. + annexes.
9. PASINELLI, G. (2000).- Oaks (*Quercus* sp.) and only oaks ? Relations between habitat structure and home range size of the middle spotted woodpecker (*Dendrocopos medius*). *Biological Conservation* 93: 227-235.
10. THIOLLAY, J.M., CARRE, F. & FAUVEL, B. (1994).- Gestion forestière et avifaune : influence de la conversion du taillis-sous-futaie en futaie régulière. *Courrier scientifique du Parc naturel régional de la Forêt d'Orient* 18: 69-108.

Pic noir, *Dryocopus martius* (Linné, 1758)

Classification (Ordre, Famille) : Piciformes, Picidés

Description de l'espèce

Le Pic noir est le plus grand des pics européens. Le plumage adulte est entièrement noir sauf une tache rouge vif étendue du front à la nuque chez le mâle, limitée à la nuque chez la femelle. Le bec est blanchâtre sauf l'extrémité et l'arête supérieure noirâtres, l'iris est jaune pâle, les pattes grises. Certains oiseaux ont le plumage teinté de brun, surtout sur les ailes.

Le plumage des jeunes à la sortie du nid est plus ou moins nuancé de brun avec un bec nettement plus court, paraissant plus épais.

La mue postnuptiale des adultes, complète, commence début juin et se termine fin septembre ou fin octobre. La mue postjuvénile est partielle [bg7].

La voix est variée et comprend des séries plus ou moins longues de cris, sonores au vol, plaintifs au posé ; le chant très puissant, est émis surtout en vol ou quand un adulte accompagné des jeunes. Les manifestations acoustiques sont nombreuses. Le tambourinage (avec son bec, l'oiseau frappe rapidement une branche ou un tronc sec qui résonne) dure 1,5-2,5 secondes, comporte 35-44 coups de bec et est audible à plus d'un kilomètre. Le martèlement, séries de 80-140 coups de bec/minute, exprime l'excitation, surtout en présence d'un congénère et n'est, lui, audible qu'à faible distance. Le piquage (réaction à un dérangement, par exemple au nid) est encore plus faible (JCR, CD3/pl.28).

Longueur totale du corps : 44-48 cm. Poids : 200-380 g.

Difficultés d'identification (similitudes)

En vol et de loin, le pic noir ressemble à la Corneille noire (*Corvus corone*) dont les battements d'ailes sont cependant plus réguliers et les cris bien distincts. Au printemps, certains cris du Pic vert (*Picus viridis*) évoquent le "chant" du pic noir.

Répartition géographique

Le pic noir est présent dans le nord et le centre de la région paléarctique, de la France et l'Espagne au Kamtchatka et au Japon. On lui connaît deux sous-espèces : *Dryocopus martius martius*, de très loin la plus répandue et *Dryocopus martius khamensis*, isolée dans l'ouest de la Chine.

Actuellement en France, il est présent dans presque toutes les régions sauf la Corse et une partie de l'Aquitaine, du Midi-Pyrénées, du sud de la Provence. En Bretagne, il a atteint le Finistère, le Morbihan [4] et en Normandie, la Manche [1].

Biologie

Ecologie

Le Pic noir a besoin de grandes superficies boisées (200 à 500 ha), avec présence d'arbres de gros diamètre donc âgés (en général 120 ans pour le Hêtre), d'un accès facile aux environs immédiats de l'arbre porteur du nid, de bois mort en abondance (troncs, grosses branches, souches) et aussi de fourmilières, épigées ou non.

Dans le nord de l'Europe et en Sibérie, il habite la taïga et en Europe centrale et occidentale, les forêts de résineux et les boisements mixtes (hêtraies-sapinières en montagne) ou de feuillus (chênaies, hêtraies) qu'ils soient traités en futaie régulière, en taillis sous futaie ou en futaie jardinée. Il niche parfois dans des bosquets champêtres proches des forêts. En France, la lenteur de l'occupation d'une partie de la Normandie et de la Bretagne s'explique sans doute par la rareté des milieux qui lui seraient favorables (forêts de superficie suffisante notamment). Les grandes coupes à blanc sont fréquentées pour obtenir une partie des aliments (dans les souches, les troncs abandonnés). Localement, devenu familier, il pénètre à l'occasion dans les parcs jusqu'au centre des villages.

Comportements

C'est un oiseau diurne dont l'activité commence relativement tard en hiver. Il dort dans un ancien nid qu'il fréquente parfois durant de longues périodes. Il fait souvent preuve d'une grande discrétion après la reproduction. Escaladant troncs et branches avec agilité, il vient cependant souvent à terre pour extraire des insectes dans les souches et le bois mort. S'il défend un territoire limité aux environs du nid (quelques dizaines d'hectares), son domaine vital est bien plus vaste (de 150 à 600 ha et plus selon la richesse des ressources alimentaires), sans doute plus étendu encore en hiver qu'au printemps. Il mène une vie en solitaire en dehors de la période de reproduction.

Il éprouve un très intense besoin de creuser le bois puisque des ébauches de nid sont aussi forées en été ou en automne.

En principe, les adultes sont sédentaires. Les jeunes se dispersent jusqu'à plusieurs dizaines de kilomètres en général, voire plus. En automne, ils se montrent dans des lieux où l'espèce ne niche pas. Des déplacements de type migration

ont été observés entre la Suède et le Danemark (sans observations de retours). Certains « migrateurs » ont peut-être contribué à l'expansion observée en France, les milieux favorables étant "saturés" en Allemagne et au Benelux.

Le nid du Pic noir, souvent creusé dans un arbre sain (au moins en apparence), pourrait entraîner une dépréciation car il est placé dans la partie du tronc dépourvue de branches, la plus intéressante du point de vue économique. Cet impact est malgré tout limité par la fidélité de certains oiseaux au même nid pendant plusieurs années et par la faible densité de l'espèce. Il peut être sensible dans un petit bois mais dans une forêt de plusieurs centaines ou milliers d'hectares, il est du même ordre que les pertes dues à la foudre et surtout aux insectes parasites des arbres, ou localement à la pollution atmosphérique. Néanmoins, nids et ébauches blessent l'arbre et facilitent l'installation de champignons qui affaiblissent le végétal ou le font périr. D'un autre côté, les bourrelets de cicatrisation peuvent obturer l'ouverture du nid (dans trois cas, ce processus s'échelonna sur 20, 27 et 30 ans [3])

Reproduction et dynamique de population

Espèce monogame, le Pic noir se reproduit dès l'âge d'un an. Dans certains cas, le couple est fidèle plus d'un an. Les parades nuptiales comportent attitudes, mouvements, poursuites, cris stéréotypés ayant pour effet de réduire les tensions entre des partenaires solitaires le reste de l'année. Les préliminaires durent deux mois environ. L'accouplement a lieu en général sur une branche horizontale à grande hauteur. L'arbre choisi pour le nid doit (sauf exceptions) avoir le tronc dépourvu de branches sur 4 à 20-25 m environ et être assez gros (au moins 1,30 m de tour à 1,30 m du sol) et il présente en général une écorce lisse, d'où la "préférence" pour le hêtre ou la partie haute du pin sylvestre. D'autres essences sont cependant également utilisées (chênes, peupliers, tremble, merisier, sapin pectiné...).

L'espèce peut être fidèle à son nid plusieurs années. Le nid est creusé dans un arbre sain, directement ou par agrandissement d'une ébauche antérieure ce qui nécessite au moins un mois de travail de forage dans du bois dur. L'ouverture du nid est ovale (8-9 cm de large, 11-14 cm de haut), la profondeur depuis la base de l'ouverture atteignant 25-50 cm et le diamètre intérieur 21-22 cm. Le fond est garni de poussière de bois et de quelques copeaux. Sa hauteur au sol varie entre 2 et 25 m environ. Le nid est creusé par les deux sexes mais surtout par le mâle. La ponte, en avril-mai, comprend deux à cinq oeufs parfois seulement un, couvés 12 jours par les deux sexes, principalement le mâle. Les jeunes sont nus à l'éclosion et nourris 12 à 29 fois par jour selon leur âge avec de grosses larves d'insectes Cérambycides, des centaines de fourmis et d'autres insectes. Les jeunes quittent le nid à l'âge de 27-28 (31) jours. Après leur envol, une partie d'entre eux est accompagnée par le mâle et une autre par la femelle. L'indépendance définitive est acquise fin juillet ou en août.

Les nichées comprennent un peu plus de mâles que de femelles reconnaissables très précocement à la seule observation de l'étendue de leur calotte rouge. L'échec de la reproduction vient souvent du Choucas (*Corvus monedula*) et du Pigeon colombin (*Columba oenas*) qui cherchent à usurper le nid du pic avant même que la ponte ait commencé, mais surtout, du fait d'inondation du nid lors de printemps très pluvieux. Le Pic noir n'effectue qu'une seule nichée par an, mais une ponte de remplacement est possible dans la même cavité ou une autre, à proximité.

La longévité maximale observée grâce aux données de baguage est d'environ 14 ans [bg60].

Régime alimentaire

Le régime alimentaire du Pic noir est bien connu en Europe septentrionale, centrale et occidentale, mais très peu dans la taïga sibérienne. Il se compose de deux principaux éléments : les Hyménoptères (surtout fourmis) et les Coléoptères (Scolytes et Cérambycides). Les fourmis (charpentières) peuvent être obtenues en creusant de grandes cavités dans le tronc d'épicéas ou de sapins dont le bois fragilisé par les attaques de champignons est ensuite parcouru par les galeries de ces insectes. Scolytes et Cérambycides sont prélevés sous l'écorce et dans le bois. L'hiver, le Pic noir peut repérer des souches pour y prélever sa nourriture malgré une forte épaisseur de neige (jusqu'à un mètre en Finlande [6]). Ce régime insectivore est complété par de petits escargots vivant sur les écorces, de myrtilles, et encore par des graines de pins et d'autres résineux.

D'après CUISIN [2], le nombre des espèces consommées dans l'aire de répartition du Pic noir s'élèverait à au moins 132 (dix végétaux, quatre mollusques, un mille-pattes, deux arachnides et 115 insectes).

En déchiquetant bois et écorces, il accélère leur transformation en humus.

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

9110 - Hêtraie du *Luzulo-Fagetum* (Cor. 41.11)

9120 - Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à *Ilex* et parfois à *Taxus* (*Quercion robori-petraeae* ou *Ilici-Fagenion*) (Cor. 41.12)

9130 - Hêtraies de l'*Asperulo-Fagetum* (Cor. 41.13)

9150 - Hêtraies calcicoles médio-européennes du *Cephalanthero-Fagion* (Cor. 41.16)

9160 - Chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies sub-atlantiques et medio européennes du *Carpinion betuli* (Cor. 41.24)

9170 - Chênaies-charmaies du *Galio-Carpinetum* (Cor. 41.26)

91EO*- Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion Alnion incanae*, *Salicion albae*) (Cor. 44.13, 44.2 et 44.3)

91FO - Forêts mixtes à *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia*, riveraines des grands fleuves (*Ulmion minoris*) (Cor. 44.4)

9410 - Forêts acidophiles à *Picea* des étages montagnards à alpins (*Vaccinio-Piceetea*) (Cor. 42.21 à 42.23)

9420 - Forêts alpines à *Larix decidua* et/ou *Picea cembra* (Cor. 42.31 et 42.32)

9430 - Forêts montagnardes et subalpines à *Pinus uncinata* (Cor. 42.4)

Statut juridique de l'espèce

Le Pic noir est protégé en France (article 1 et 5 de l'arrêté modifié du 17/04/81), inscrit à l'annexe I de la Directive Oiseaux ainsi qu'à l'annexe II de la convention de Berne.

Présence de l'espèce dans les espaces protégés

Les parcs nationaux, les réserves naturelles forestières de montagne, les réserves biologiques domaniales accueillent des effectifs mal connus.

Etat des populations et tendances d'évolution des effectifs

Son statut de conservation est jugé favorable en Europe [bg2]. On ne dispose pas de données comparatives précises sur l'évolution des effectifs en Europe, même en Allemagne où l'espèce a été bien étudiée.

L'effectif est estimé en France à au moins 5 000 couples à la fin de la décennie 1990-2000 [bg19]. La répartition a complètement changé depuis une cinquantaine d'années. Auparavant, le Pic noir nichait uniquement dans les régions montagneuses (Vosges, Jura, Massif Central, Alpes, Pyrénées). En 1957, on note sa nidification en Côte d'Or, en 1960 dans l'Yonne et, peu à peu dans un grand nombre d'autres départements répartis sur l'ensemble du territoire national. En 1990, il nichait dans 66 d'entre eux. En 2004, il est présent dans presque toutes les régions. Comme c'était le cas en Europe centrale et orientale, il est donc devenu un oiseau de plaine.

Les causes de cette expansion récente restent inconnues. Au cours des 40 dernières années du XXe siècle, de grandes coupes à blanc dans les forêts naturelles du nord de la Suède et leur fragmentation, ont obligé les pics noirs à agrandir leur domaine vital et ont chassé une partie de ces oiseaux qui sont arrivés au Danemark et sont peut-être allés plus loin. Mais aucune preuve sérieuse ne permet d'étayer l'une ou l'autre des hypothèses avancées pour expliquer l'expansion en France. L'augmentation continue de la surface forestière en France, le vieillissement des peuplements peuvent être évoqués. La population française actuelle est prospère.

Menaces potentielles

L'espèce n'est actuellement pas menacée de régression ou de disparition. Toutefois, la fragmentation des grands massifs forestiers par les infrastructures linéaires (autoroutes, lignes électriques...), la plantation de résineux, la récolte des arbres de nidification et les dérangements lors de travaux forestiers, surtout en avril et mai, voire par le public, pourraient affecter les populations.

Propositions de gestion

Même si l'espèce n'est pas menacée, sa prise en compte dans les pratiques forestières est importante par rapport à son rôle pour les autres cavernicoles. Ainsi, plusieurs mesures seraient favorables à la nidification de l'espèce et peuvent être reprises au sein d'une charte de bonnes pratiques :

- l'adaptation des travaux forestiers à proximité des nids entre le 15 mars et le 15 juin. Si on ne peut pas empêcher l'exploitation près de loges pendant la période de reproduction, il faut penser à faire tomber les houppiers des arbres le plus loin possible des loges pour que le travail de bûcheronnage (long sur le houppier) se fasse le plus loin de la loge occupée ;
- la conservation des arbres troués ou d'arbres âgés de moindre qualité technologique isolés ou dans des îlots de vieux bois. La conservation des arbres à loges creusées par le Pic noir est également favorable à de nombreux animaux incapables de forer par eux-mêmes le bois et qui utilisent les cavités creusées par les pics comme sites de reproduction ou de repos : Pigeon colombin, Chouette de Tengmalm *Aegolius funereus*, Chouette hulotte *Strix aluco*, Etourneau sansonnet *Sturnus vulgaris*, Sittelle torchepot *Sitta europaea*, Martre des pins *Martes martes*, Loir gris *Glis glis*, chauves-souris, frelons, abeilles. Au total, en 1988, pas moins de 49 espèces d'invertébrés et de vertébrés ont été signalées dans des nids ou ébauches creusés par le Pic noir [3] ;
- la constitution d'îlots de vieillissement autour des sites de nidification comme cela a été réalisé dans certains boisements des Vosges du Nord [5]
- le maintien d'arbres avec des gros fûts sans branches basses (semencier dans les taillis sous futaie) ou une gestion en futaie jardinée ;

- le maintien des arbres morts, debout ou au sol, souches et chandelles qui constituent des sources de nourriture. Ces arbres peuvent être marqués de manière spécifique lors des martelages comme dans certaines forêts ariégeoises [F. PRUDHOMME, comm. pers.] ;
- éviter les pistes proche ou au milieu des îlots d'arbres à loges.

Etudes et recherches à développer

Si l'expansion géographique a été bien suivie, l'expansion numérique de la population reste très mal connue. Le suivi annuel des effectifs dans les bastions forestiers montagnards parallèlement à celui de massifs forestiers de plaine récemment colonisés serait à entreprendre régionalement afin de mieux comprendre la dynamique spatiale de la population française.

La chronologie de la reproduction serait aussi à préciser, notamment en montagne, en relation avec l'altitude et l'exposition des versants.

Enfin, l'impact des prédateurs forestiers mériterait d'être précisé.

Bibliographie

1. COLLECTIF (2002).- Chronique ornithologique, septembre 2000 à février 2001. *Le Cormoran* 12: 190.
2. CUISIN, M. (1967-1968).- Essai d'une monographie du Pic noir (*Dryocopus martius* (L.)). *L'Oiseau et la Revue Française d'Ornithologie* 37 & 38: 163-192, 285-315 & 20-52, 103-126, 209-224.
3. CUISIN, M. (1988).- Le Pic noir (*Dryocopus martius* (L.)) dans les biocénoses forestières. *L'Oiseau et la Revue Française d'Ornithologie* 58: 173-274.
4. G.O.B. (2003).- Actualités ornithologiques du Morbihan pour la période du 16 mars au 15 novembre 2002. *Ar Vran-Morbihan*: 34.
5. MULLER, Y. (2002).- Recherches sur l'écologie des oiseaux forestiers des Vosges du Nord. VIII. Dénombrement des Picidés nicheurs d'une chênaie-pinède de 426 ha. *Ciconia* 26(1): 29-39.
6. ROLSTAD, J. & ROLSTAD, E. (2000).- Influence of large snow depths on Black Woodpecker *Dryocopus martius* foraging behaviour. *Ornis Fennica* 77: 65-70.

Pie-grièche écorcheur, *Lanius collurio* (Linné, 1858)

Classification (Ordre, Famille) : Passériformes, Laniidés

Description de l'espèce

La Pie-grièche écorcheur, passereau de taille moyenne, à la silhouette d'un rapace "en miniature", présente un dimorphisme sexuel accusé.

Le mâle adulte, vivement coloré, arbore un manteau brun roux, une calotte et un croupion gris cendré, une queue noire bordée de blanc à la base et des parties inférieures d'une couleur rose vineux plus ou moins intense selon les individus. Le bec et les pattes sont noirs. Le masque de « bandit de grand chemin », typique de la famille des Laniidés, est noir aussi et s'étend sur les lores, les yeux et la zone parotique.

La femelle adulte est beaucoup plus terne, un peu couleur moineau avec un dessus plus ou moins brun-gris, parfois roussâtre (variable). Son masque facial est moins net que chez le mâle et son dessous d'un blanc jaunâtre sale est fortement vermiculé, barrée de lignes noires. Certaines femelles, probablement âgées [bg1] se rapprochent du plumage du mâle, montrant une couleur rousse plus vive, qui fait ressortir une calotte et une nuque gris bleu plutôt sombre et des bordures blanches plus nettes [9].

Le juvénile, très semblable à la femelle adulte, s'en distingue surtout par les dessins en forme de croissants qui ornent ses parties supérieures. Il conserve ce plumage à l'aspect écaillé même après la mue postjuvénile qui commence peu de temps après la sortie du nid.

Une mue complète a lieu dans les quartiers d'hiver africains de novembre à mars.

Le chant, gazouillis comprenant de nombreuses imitations, très limité dans le temps, relativement peu audible, ne permet guère de repérer l'espèce. Par contre, les cris territoriaux du mâle, un peu nasillards et lancés à son arrivée au printemps, sont très typiques et s'entendent de loin. Les cris d'alarmes, des sons durs et explosifs sont communs à toutes les pies-grièches (JCR, CD4, pl.45).

Longueur totale du corps : 16 à 18 cm. Poids : généralement 25-40 g.

Difficultés d'identification (similitudes)

Elles ne concernent que les jeunes oiseaux qui sont assez semblables à des jeunes de Pie-grièche à tête rousse *Lanius senator*, plus rare et à affinités méridionales. Les jeunes *senator* présentent une couleur de fond plus pâle, plus argente avec des scapulaires clairs et une petite tache blanchâtre à la base des rémyges primaires.

Répartition géographique

L'espèce niche dans une grande partie du paléarctique occidental, depuis le nord du Portugal, à travers toute l'Europe et vers l'est jusqu'en Sibérie. Au nord, dans les pays scandinaves, elle dépasse localement les 60°N de latitude. Au sud, la limite de l'aire de nidification suit souvent les côtes méditerranéennes ; au Portugal et en Espagne l'espèce ne se reproduit cependant que dans les régions montagneuses les plus nordiques.

En France, où sa répartition tend à coïncider avec l'isotherme de 19°C de juillet, la Pie-grièche écorcheur est rare au nord d'une ligne reliant Nantes (Loire-Atlantique) à Charleville-Mézières (Ardennes). Dans le Midi méditerranéen, à part quelques exceptions, sa nidification ne commence à être régulière que dans l'arrière-pays, généralement en moyenne montagne à partir de 600-700 m d'altitude (sauf en Corse où elle peut être trouvée à partir du littoral). Dans les Alpes, l'altitude maximale connue est de 2160 m à Bonneval-sur-Arc dans le Parc de la Vanoise.

L'aire d'hivernage de la Pie-grièche écorcheur commence dans le sud du Kenya et s'étend pratiquement sur tout le sud de l'Afrique.

Biologie

Ecologie

La Pie-grièche écorcheur est une espèce typique des milieux semi-ouverts. Les mots-clés qui résument ses besoins fondamentaux sont : buisson bas épineux, perchoirs naturels ou artificiels d'une hauteur comprise entre un et trois mètres, zones herbeuses et gros insectes.

Actuellement, les milieux les mieux pourvus en pies-grièches écorcheurs se caractérisent par la présence de prairies de fauchie et/ou de pâtures extensives, parfois traversées par des haies, mais toujours plus ou moins ponctués de buissons bas (ronces surtout), d'arbres isolés et d'arbustes divers, souvent épineux et de clôtures (barbelés).

Espèce typique des milieux intermédiaires, la Pie-grièche écorcheur évite totalement les forêts fermées, mais aussi des milieux ouverts y compris prairiaux quand ils sont complètement dépourvus de végétation ligneuse. En forêt, dans le cadre des traitements en futaie régulière, elle peut être présente dans les premiers stades de la régénération, notamment après les coupes d'ensemencement. Elle se trouve également dans ce milieu après des perturbations de type tempête ou incendie qui ouvrent les peuplements. La physiognomie de la végétation se rapproche alors sans doute

de celle du milieu originel. La Pie-grièche écorcheur est aussi une espèce typique des milieux agro-pastoraux, à condition cependant que ces derniers offrent des possibilités de nidification (buissons) et de chasse (perchoirs).

Comportement

La migration postnuptiale, qui peut commencer très tôt pour les oiseaux qui ont échoué dans leur reproduction, bat son plein entre mi-juillet et mi-août. En France, les observations se raréfient progressivement en septembre, pour devenir exceptionnelles en octobre ou plus tard. La Pie-grièche écorcheur, migrateur nocturne, fait partie des rares espèces d'Europe occidentale à avoir une migration orientale. Tous les oiseaux du pays, mais également, par exemple, ceux d'Espagne ou du Portugal, se dirigent vers la péninsule Balkanique avant de gagner l'Égypte et de poursuivre leur route sur le continent africain.

Le départ des zones d'hivernage a lieu entre mi-mars et mi-avril. Au printemps, les premiers oiseaux arrivent en France à la fin avril ou au début de mai, après avoir suivi un itinéraire différent de celui de l'automne. La Pie-grièche écorcheur quitte en effet l'Afrique à partir de l'Éthiopie ou de la Somalie, pour poursuivre son trajet vers le nord en remontant la péninsule Arabique avant de passer par le Moyen Orient puis la Turquie. L'espèce effectue donc une véritable migration « en boucle ».

Dans les jours qui suivent son retour de migration, le mâle, arrivé le plus souvent en premier se fait remarquer par ses cris caractéristiques. Il est alors perché au sommet des plus hauts arbres qui parsèment son futur territoire.

L'espèce, qui chasse à l'affût, est souvent bien visible. La plupart des proies sont prélevées au sol ou dans la basse végétation, mais parfois aussi, surtout par beau temps, dans l'espace aérien. Chaque couple occupe un espace vital généralement compris entre 1,5 et 3 ha, volontiers à proximité d'autres couples. Des secteurs particulièrement attractifs peuvent regrouper jusqu'à six couples aux dix hectares.

La Pie-grièche écorcheur empale parfois ses proies sur un "lardoir" afin de faciliter leur dépeçage et constituer un garde-manger.

Reproduction et dynamique des populations

La nidification de l'espèce suit très rapidement son retour de migration. Le nid, généralement construit entre 0,5 et 1,5 m dans un buisson, le plus souvent épineux (prunelliers, aubépines, ronces, etc.), reçoit en principe entre quatre et six œufs à partir de la première décade de mai. Mais le pic de ponte se situe vers la fin de ce mois et au début de juin. Il y a très rarement une seconde ponte normale. Les couvées de remplacement, après destruction ou abandon, sont par contre fréquentes et la saison de ponte peut s'étirer jusqu'au début de juillet.

L'incubation, qui dure 14 ou 15 jours, est assurée uniquement par la femelle.

Normalement, les jeunes quittent le nid à l'âge de deux semaines (extrêmes 11 jours en cas de dérangement et 18 jours en cas de mauvais temps).

Le succès de la reproduction dépend de deux facteurs essentiels, variables dans le temps et dans l'espace : la pression de prédation sur les œufs et les poussins et les conditions météorologiques. Des pluies persistantes et/ou des températures très basses au moins de juin peuvent avoir un impact catastrophique, notamment en réduisant l'accessibilité à la nourriture. Dans une étude menée sur six ans dans les Vosges [7], 54% des œufs pondus (n=879) ont produit des jeunes à l'envol. Le pourcentage de couples connaissant l'échec total a varié entre 7 et 30,5% (Moyenne = 19%). La mortalité d'une année à l'autre des mâles adultes, en principe très fidèles à leur territoire, a pu être estimée à un peu moins de 50% à l'occasion d'une étude à très long terme en Allemagne [6]. D'après cette même étude, la longévité potentielle de la Pie-grièche écorcheur est de l'ordre de cinq à six ans. Un oiseau bague au nid a cependant été contrôlé comme mâle adulte dix ans et deux mois plus tard [4].

Régime alimentaire

La Pie-grièche écorcheur est très opportuniste et généraliste. Toutes les études confirment qu'elle est avant tout insectivore [synthèse in 9], mais que les petits vertébrés (amphibiens, reptiles, oiseaux, mammifères) constituent souvent près de 5% de ses captures soit 25 à 50% de la biomasse ingérée, ce qui est loin d'être négligeable. Presque tous les ordres d'insectes sont susceptibles de figurer au menu, mais l'on trouvera surtout des hyménoptères, des orthoptères et des coléoptères. Parmi ces derniers, deux familles sont fort bien représentées : les Carabidés et les Scarabéidés. Gastéropodes et araignées sont capturés de temps à autre, ces dernières surtout pour nourrir les poussins pendant la première semaine. La Pie-grièche écorcheur sait fort bien profiter des abondances locales et temporaires de certaines espèces comme, par exemple, certaines années, des campagnols *Arvicola* sp. ou, en juin, du Hanneton des jardins *Phyllopertha horticola*.

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

La liste des habitats de l'annexe I susceptibles d'être concernés est longue. On trouvera quelques exemples ci-dessous. On retiendra que les écosystèmes méditerranéens sont généralement évités en période de reproduction (sauf en Corse).

4030 - Landes sèches européennes (Cor. 31.2)

6210 - Pelouses sèches semi-naturelles et faciès d'embuissonnement sur calcaire (Cor. 34.31 à 34.34)

- 6410 - Prairies à *Molinia* sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (*Molinion caerulea*) (Cor. 37.31)
6510 - Prairies maigres de fauche de basse altitude (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*) (Cor. 38.22)
6520 - Prairies de fauche de montagne (Cor. 38.3)

Statut juridique de l'espèce

Espèce protégée au niveau national (article 1 et 5 de l'arrêté du 17 avril 1981 modifié), inscrite à l'annexe I de la directive Oiseaux et à l'annexe II de la convention de Berne.

Présence de l'espèce dans les espaces protégés

L'espèce est peu présente dans le réseau de Réserves Naturelles de France (RNF).

Elle habite en revanche plus de la moitié des Zones de Protection Spéciale (ZPS), les deux principales étant le Haut Val d'Allier et les Gorges de la Loire, avec chacune 1 000 à 2 000 couples.

Elle est également présente dans les Parcs Nationaux de la Vanoise et des Cévennes et les Causses Méridionaux.

Etat des populations et tendances d'évolution des effectifs

Le statut de conservation de l'espèce est considéré comme défavorable en Europe, en raison d'un déclin historique avéré [bg2]. Les effectifs européens sont estimés entre 6,3 et 13 millions de couples. Au cours des quatre dernières décennies, l'espèce a surtout régressé aux limites nord-ouest de son aire de répartition et un peu partout à basse altitude. Pour l'Europe et pour la période 1970-1990, TUCKER & HEATH [bg68] indiquaient un déclin dans 21 pays, une stabilité dans 11 autres.

En France, le statut de conservation de la Pie-grièche écorcheur est considéré comme « En déclin » [bg53]. Au XIXe siècle et au début du XXe siècle, l'espèce était beaucoup plus répandue dans le nord-ouest et le nord. La limite de l'aire de répartition a progressivement glissé vers le sud-est. A partir des années 1960, cette pie-grièche a également connu un fort déclin dans les plaines et les vallées. Depuis 15 à 20 ans des fluctuations assez sensibles sont notées, avec parfois des augmentations locales assez spectaculaires dans les secteurs restés favorables, mais sans observer une extension de l'aire de répartition [1; 8]. Le programme de Suivi Temporel des Oiseaux Communs du MNHN ne permet pas de mettre en évidence un déclin significatif des populations, dont la taille est estimée à au moins 150 000 couples à la fin des années 1990 [8] et entre 120 000 et 360 000 couples en 2000 [bg2]. L'Auvergne compterait à elle seule au moins 65 000 couples [2].

Menaces potentielles

Le déclin généralisé de la Pie-grièche écorcheur qui reste, et de loin, la pie-grièche la plus commune de France et d'Europe, est bien réel, même s'il paraît moins apparent et moins dramatique que celui des autres pies-grièches.

Outre l'influence possible du changement climatique, la disparition ou la raréfaction de cette espèce dans de nombreuses zones de plaine résulte des changements, souvent brutaux, des pratiques agricoles intervenus au cours des 40 dernières années : recul des prairies (moins 25% entre 1970 et 1995 [5]), conséquences des remembrements, importante régression des haies (perte annuelle d'environ 45 000 km par an entre 1975 et 1987 selon [14]). Cette tendance se poursuit en bien des régions.

L'utilisation accrue de pesticides a probablement eu un rôle très négatif par son impact sur les populations d'invertébrés. Les produits vétérinaires et notamment les helminthocides, utilisés pour le traitement parasitaire du bétail, peuvent également avoir un impact considérable sur les écosystèmes pâturés [11], et dans les zones où les coléoptères et les diptères coprophages constituent une part importante des proies de la Pie-grièche écorcheur, l'impact peut là aussi être important. Il en est de même des opérations d'intensification de l'exploitation des prairies, qui en appauvrit la composition floristique et la faune entomologique au détriment de cette pie-grièche [3; 10].

Globalement la régression de formes d'agriculture extensives basées sur la polyculture-élevage et surtout sur l'élevage de bovins ou d'ovins a été très défavorable. Les moyennes montagnes, moins exposées à cette évolution, constituent aujourd'hui des « zones refuges » pour l'espèce. Elles peuvent cependant devenir inhospitalières avec le retour spontané ou assisté de la forêt qui suit l'abandon des activités agricoles.

Propositions de gestion

La création de bandes herbeuses est à privilégier absolument, en lien avec le maintien ou la restauration d'éléments fixes du paysage : relief, canaux, haies, arbres isolés, etc. Il est également nécessaire de conserver et restaurer les prairies de fauches, les zones herbeuses et de pâture, en évitant l'utilisation de produits chimiques [bg53]. Les remembrements devraient être limités et les mesures agri-environnementales sont à encourager dans les grands ensembles herbagés et les paysages de polyculture-élevage.

Localement, et notamment dans les sites protégés, un certain nombre d'opérations expérimentales pourraient avoir lieu pour tenter d'augmenter la capacité d'accueil, sachant que l'espèce aime bien se regrouper en agrégats. Pour favoriser l'accessibilité aux proies potentielles, on pourrait prévoir de planter des perchoirs tous les 20 m et situés à au moins 20-40 m du nid. En cas d'absence de vaches ou de moutons, l'herbe pourrait être fauchée par bandes afin de créer des zones alternatives d'herbe haute et d'herbe basse, favorables à toutes les pies-grièches. Les possibilités de nidification pourraient être favorisées grâce à un entretien adéquat des haies par un système de taille en rotation.

Il serait aussi souhaitable de pérenniser ses sites de reproduction au sein des habitats secondaires tels que les zones forestières ouvertes ou les parcelles mises en régénération.

Concernant l'utilisation des vermifuges à diffusion lente, les molécules à utiliser doivent être choisies en fonction de leur compatibilité avec le maintien d'une entomofaune variée.

Etudes et recherches à développer

La Pie-grièche écorcheur a fait l'objet de nombreuses études et suivis en Europe. Ses exigences écologiques sont globalement bien connues, mais des champs de recherche approfondie restent ouverts, tels que la mesure du succès de la reproduction et de l'impact des prédateurs dans différents types de territoires, la mortalité des juvéniles entre la sortie du nid et le départ en migration et, surtout, les relations de l'espèce avec son milieu et principalement avec sa nourriture. Ces travaux doivent s'inscrire dans le double contexte actuel du changement climatique et de l'avancée de l'agriculture industrielle.

Le suivi local et à long terme des populations garde également tout son intérêt, ainsi que des recensements périodiques à l'échelle régionale et nationale. Pour ce dernier aspect, il est possible de s'inspirer d'une démarche exemplaire effectuée en Alsace [12]. Dans cette région, six secteurs sont recensés annuellement pour connaître l'évolution de la population [13].

Bibliographie

1. CHABOT, E. (1999). - La Pie-grièche écorcheur dans le nord-ouest de la France. *Aves* 36: 141-178.
2. DUBOC, P. (1994). - Statut auvergnat des pies-grièches. Synthèse régionale de l'enquête nationale. *Le Grand-duc* 45: 14-18.
3. ELLENBERG, H. (1986). - Warum gehen die Neuntöter *Lanius collurio* in Mitteleuropa im Bestand zurück ? *Corax* 12: 34-46.
4. GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N. & BAUER, K.M. (1993). - *Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Band 13/II : Passeriformes (Teil 3) Sittidae-Laniidae*. Aula Verlag, Wiesbaden. 1366 p.
5. IFEN (1996). - Régression des milieux naturels : 25% des prairies ont disparu depuis 1970. *Données de l'Environnement* 25: 1-4.
6. JAKOBER, H. & STAUBER, W. (1987). - Zur populationsdynamik des Neuntöters (*Lanius collurio*). (Artenschutzsymposium Neuntöter). *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad-Württemberg* 48: 71-78.
7. LEFRANC, N. (1979). - Contribution à l'écologie de la Pie-grièche écorcheur *Lanius collurio* dans les Vosges moyennes. *L'Oiseau et la Revue Française d'Ornithologie* 49: 245-298.
8. LEFRANC, N. (1999). - Les pies-grièches *Lanius* sp. en France : répartition et statut actuels, histoire récente, habitats. *Ornithos* 6(2): 58-82.
9. LEFRANC, N. (2004). - *La Pie-grièche écorcheur*. Belin/Eveil Nature, Paris. 96 p.
10. LEUGGER-EGGIMANN, U. (1997). - *Parental expenditure of Red-backed Shrikes *Lanius collurio* in habitats of varying farming intensity*. Thèse Univ. Bâle, Allschwill.
11. LUMARET, J.P. (2001). - *Impact des produits vétérinaires sur les insectes coprophages : conséquences sur la dégradation des excréments dans les pâturages*. Réunion du Comité scientifique de la Réserve Naturelle de Hauts-Plateaux du Vercors. Produits vétérinaires, pastoralisme et biodiversité, Lans-en-Vercors, le jeudi 25 janvier 2001.
12. MULLER, Y. (1998). - La Pie-grièche écorcheur (*Lanius collurio*) oiseau de l'année 1998 en Alsace. Bilan de l'enquête. *Ciconia* 22: 81-98.
13. ODONAT (2006). - *Suivi des Indicateurs de la Biodiversité en Alsace. Rapport annuel 2006*. Région Alsace / Département du Bas-Rhin / Département du Haut-Rhin. 96 p.
14. POINTREAU, P. (2002). - Les haies, évolution du linéaire en France depuis quarante ans. *Courrier de l'Environnement de l'INRA* 46: 69-73.

9.2 Fiches espèces non-oiseaux (ZSC)

Ces fiches sont tirées des cahiers Natura 2000 (<http://natura2000.clicgarden.net/habitats>) et concernent 11 espèces (9 animaux, 2 plantes)/

Mammifères terrestres :

Lynx lynx (L., 1758)

Le Lynx Boréal, le Lynx d'Europe

Mammifères, Carnivores, Félidés

1361

Description de l'espèce

Le Lynx Boréal est le plus grand représentant de son genre ; hauteur au garrot : 50-70 cm (membres antérieurs puissants).

Poids : 17 à 25 kg. Les mâles adultes sont environ 24% plus lourds que les femelles, les subadultes (12 à 24 mois) sont environ 10% moins lourds que les adultes de même sexe.

Queue courte (12-20 cm) terminée par un manchon noir.

Le pelage est soyeux, sa couleur varie du jaune-roux au beige-gris, plus ou moins tacheté de noir (variations individuelles marquées de la couleur de fond de la robe ainsi que de la répartition et de la forme des taches).

La face est encadrée de favoris bien visibles chez certains animaux et les oreilles surmontées de pinceaux de poils de 2 à 3 cm, relativement peu visibles à distance.

La largeur importante de ses pattes (empreinte de 5-8 cm de largeur) lui facilite les déplacements dans la neige.



Confusions possibles

En Europe, des confusions sont possibles avec le Lynx pardelle (*Lynx pardinus*), de taille inférieure et à la robe plus tachetée. Les aires de répartition de ces deux espèces historiquement communes dans la chaîne des Pyrénées sont aujourd'hui distinctes. Le Lynx pardelle est essentiellement recensé dans le sud-ouest de la péninsule Ibérique.

Caractères biologiques

Reproduction

La maturité sexuelle est atteinte à 33 mois pour les mâles et 21 mois chez les femelles. La période du rut s'étend de fin février à début avril et la gestation dure environ 69 jours. La mise bas a lieu de fin mai à début juin, à l'abri des intempéries, dans des gîtes de nature variée mais qui ne sont pas creusés par la femelle (dédales de roches, trous sous des souches, etc.). Les femelles peuvent se reproduire tous les ans, mais ceci n'est pas une constante. Les jeunes (4 maximum) restent avec leur mère jusqu'à l'âge de 10 mois. La mortalité est élevée chez les juvéniles (50% avant dispersion) et chez les subadultes (à partir de 10 mois) lors de leur émancipation, en particulier dans des régions où l'espace potentiel est déjà occupé par des adultes.

Activité

Le Lynx est une espèce sédentaire, territoriale et solitaire.

Il présente un rythme d'activité (déplacements) polyphasique avec un pic marqué à partir de la fin de journée correspondant à la prospection de son territoire et à la chasse.

Le domaine d'activité couvre de vaste superficie, en moyenne,

20 000-40 000 ha pour les mâles et 10 000-20 000 ha pour les femelles. Alors que le domaine des mâles chevauche un ou plusieurs domaines de femelles, les domaines d'individus de même sexe sont distincts et les congénères d'un même sexe ne se tolèrent que sur des superficies réduites.

La densité estimée d'une population établie varie d'un individu adulte sédentaire pour 100 km² à un maximum d'environ trois individus pour 100 km².

Le déplacement quotidien maximum peut atteindre 30 km en ligne droite, il est réalisé par les mâles en période de rut. Durant les six premiers mois de vie des jeunes, la femelle fréquente une zone restreinte aux alentours de son gîte. Les mois suivants, les jeunes suivent leur mère dans ses déplacements.

Prédateur du cheptel domestique (ovins et caprins essentiellement), le nombre moyen d'animaux attaqués par cas de prédation reconnue est de 1,7. Certains individus peuvent réaliser des attaques répétées et se spécialiser. Ce comportement reste mal connu. Il ne semble pas lié à une recherche alimentaire et à un report de prédation sur une proie plus facile ; il n'est pas non plus lié au sexe ou à certains stades de vie ou statut social de l'espèce (période d'émancipation des subadultes, femelle accompagnée de jeunes). Tous les lynx ne présentent pas ce comportement de prédation à répétition.

L'évolution variable des dommages à l'échelle d'une entité géographique comme le massif jurassien (de 60 à 230 cas par an de 1989 à 1998) est la conséquence de l'apparition et la disparition de quelques concentrations d'attaques seulement. Ces foyers de dommages représentent une superficie limitée de l'aire de présence de l'espèce et de la région d'élevage et concernent un nombre limité d'exploitations. Dans le massif jurassien, la majorité des élevages a connu moins de deux attaques depuis l'arrivée de l'espèce. Les exploitations régulièrement concernées (maximum annuel recensé dans une même exploitation : 31 cas de prédation) subissent une perturbation importante concernant la perte d'animaux mais aussi la surveillance des troupeaux (les animaux disparus ne sont pas pris en compte dans le calcul des

compensations financières) et l'organisation générale de l'exploitation (baisse de fécondité, décyclage des troupeaux, agnelage en bergerie, déplacement des moutons après une attaque...).

Il chasse à l'orée des bois et peut dissimuler ses proies sous des feuilles ou des herbes.

Régime alimentaire

Le Lynx est un carnivore strict, non charognard. Son régime alimentaire se compose de vertébrés et peut varier suivant la disponibilité en proies des milieux. Le lièvre variable (*Lepus timidus*) constitue une part importante du régime dans les forêts boréales d'Europe et d'Asie. Plus au sud, à partir de 52-54° de latitude Nord, il est remplacé par les ongulés. Les tétraonidés tels que la Gélinotte des bois (*Bonasa bonasia*), le Tétrás lyre (*Tetrao tetrix*) et le Grand tétras (*Tetrao urogallus*) ne sont des proies d'une relative importance que dans les forêts boréales.

En France, le Lynx consomme surtout des ongulés de taille moyenne (chevreuils, *Capreolus capreolus*, chamois, *Rupicapra rupicapra*). Ce type de proie est consommé en plusieurs jours. Le taux de prédation annuel d'un Lynx a été estimé à environ 40-70 ongulés.

Caractères écologiques

L'espèce se rencontre dans des milieux variés de plaine et de montagne. En Europe, sa présence est essentiellement liée aux vastes massifs forestiers, riches en ongulés. En Asie centrale, elle se rencontre dans des habitats plus ouverts et peu boisés ainsi que dans les régions montagneuses désertiques.

Pour être propice au Lynx, la région doit être de grande envergure ou alors présenter un vaste réseau de surfaces boisées reliées entre elles. Ce lien entre le Lynx et la forêt est dû à la présence des proies principales (chevreuils et chamois) dans ces habitats, ainsi qu'à sa technique de chasse basée sur l'approche discrète de ses proies.

Dans les habitats anthropisés, la présence d'un couvert lui permet également de trouver des gîtes de mise bas et un certain refuge contre les dérangements diurnes induits par les activités humaines. Les zones peu accessibles comme les barres rocheuses peuvent remplacer dans une certaine mesure le couvert végétal.

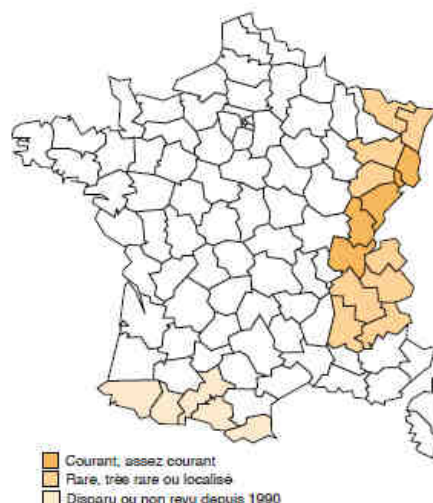
La composition du peuplement forestier lui-même semble de peu d'importance si les populations d'ongulés sont présentes et si le milieu lui offre la possibilité de se dissimuler et se déplacer discrètement (présence sur une hauteur de 90 cm de végétation, rochers ou éléments du milieu).

Les zones montagneuses ou les rivières ne constituent pas une barrière infranchissable.

Quelques habitats de l'annexe I susceptibles d'être concernés

En France, le Lynx boréal fréquente les massifs montagneux boisés quelles que soient les formations rencontrées, ce qui recoupe un nombre important d'habitats de l'annexe I.

Répartition géographique



L'aire de répartition du Lynx, l'une des plus vaste de tous les félins, couvre tout le paléarctique, depuis l'Europe de l'Ouest jusqu'au Pacifique avec une extension maximale comprise entre 70°N et 40°S. Plus de 75% de sa superficie est inscrite dans le territoire de l'ex-URSS. En Europe, son aire de répartition est fragmentée en différents noyaux, couvrant des surfaces très variables. Les deux aires les plus importantes se rencontrent en Scandinavie, avec un prolongement dans la partie occidentale de l'ex-URSS, et dans les Carpates (Pologne/Slovaquie/Roumanie).

En Europe de l'Ouest, seuls trois noyaux de présence issus de programmes de réintroduction menés à partir des années 1970 comprennent actuellement quelques dizaines d'individus : Alpes suisses et françaises, Jura français et suisse, Slovaquie.

En France l'espèce est présente dans les massifs jurassien et alpin du fait du développement des populations réintroduites en Suisse dans les années 1970. Cette présence est constatée en permanence sur l'ensemble de l'entité forestière jurassienne, des premiers contreforts à la haute chaîne, et de façon occasionnelle dans les cinq départements des Alpes du Nord. L'espèce est présente également dans le Massif vosgien où est organisé depuis 1983 un programme de réintroduction. La présence actuelle a été constatée sur l'ensemble de ce massif depuis les massifs forestiers vallonnés de Haute-Saône jusqu'à la forêt Palatine, extension forestière des Vosges du Nord en Allemagne. Mais sa présence permanente est essentiellement remarquée dans les Vosges moyennes et du Sud, dans les massifs forestiers localisés entre le val de Villé (Bas-Rhin) et le Ballon de Servance (Haute-Saône, Vosges).

Dans les Pyrénées, où le Lynx était encore présent au début du siècle, des signalements ont continué à être mentionnés de manière très épisodique mais sans preuve absolue.

Statuts de l'espèce

Directive « Habitats-Faune-Flore » : annexes II et IV

Convention de Berne : annexe III et recommandation n°20 adoptée le 11 janvier 1991 par le comité permanent

Convention de Washington : annexe II (CITES annexe C2)

Espèce de mammifère protégée au niveau national en France (art. 3 ter)

Cotation UICN : France : en danger

Présence de l'espèce dans des espaces protégés

L'espèce a été recensée de façon temporaire ou en permanence dans les forêts de différentes zones protégées des massifs alpin (parc national des Écrins, parc national de la Vanoise, réserve naturelle des Hauts Plateaux du Vercors), jurassien (réserve naturelle de la Haute-Chaine du Jura) et vosgien (réserve naturelle du Massif du Ventron). Ces zones représentent une infime superficie de l'aire occupée ou des secteurs favorables.

Évolution et état des populations, menaces potentielles

Le Lynx Boréal est classé par l'UICN dans la catégorie des félins peu menacés au niveau mondial. Cette classification prend en compte son aire de répartition dans sa globalité intégrant de vastes ensembles en ex-URSS et en Asie pour lesquels la présence de l'espèce est peu connue. Elle ne doit pas masquer une situation européenne extrêmement fragile, même si dans cette région les effectifs tendent à augmenter.

Le Lynx Boréal était autrefois présent sur la presque totalité du continent européen, mais il a totalement disparu d'Europe occidentale (France, Espagne, Suisse, Italie, Allemagne et Autriche). Les dernières mentions datent en France de la fin du siècle dernier dans le Massif central, les Vosges et le Jura, et du début du XX^e siècle dans les Alpes et les Pyrénées. Ce déclin s'est amorcé très tôt sous l'action conjuguée de différents facteurs : pression de chasse ou destructions directes du prédateur trop importantes pour être compensées par la reproduction, régression des habitats forestiers liée au développement de l'agriculture et de l'exploitation du bois, régression voire disparition des ongulés sauvages, proies principales du Lynx. L'importance respective de ces facteurs est difficile à distinguer.

En Europe, les seules populations autochtones à avoir subsisté jusqu'à nos jours se trouvent dans les Carpates (Slovaquie, Roumanie et Ukraine), en Europe du Nord (Suède, Norvège et Finlande) et probablement dans une partie des Balkans (Albanie et Kosovo). Dans ces régions, la survie de l'espèce voire son développement depuis trente ans n'ont été possible que grâce à une prise de conscience internationale et par la mise en place de mesures réglementaires visant la protection de l'espèce ou à limiter les prélèvements.

En Europe occidentale, la présence récente du Lynx est liée à différents programmes de réintroduction débutés dans les années 70. Ces opérations ont connu des succès divers et, à une exception près (Slovénie), ont montré dans le meilleur des cas une lente recolonisation des habitats. Elles ont été limitées le plus souvent par des facteurs humains (destructions illicites ou indirectes (trafic routier), et dans une moindre mesure par la fragmentation de l'habitat forestier (urbanisation, espaces agricoles de montagne) qui interrompt probablement les possibilités de développement ou de communication des sous-populations et augmente les risques de mortalité.

L'espèce occupe actuellement une aire de répartition fragmentée en différents noyaux rassemblant dans le meilleur des cas quelques dizaines d'individus. Si ces embryons de populations tendent à s'accroître, ils n'en restent pas moins encore extrêmement fragiles et vulnérables. Ils peuvent permettre à terme l'installation de populations viables à condition que l'ensemble des causes de mortalités imprévisibles et dues à l'homme (destruction illégale, aléas touchant les petites populations, par exemple l'élimination répétée de plusieurs femelles sur un même secteur annihilant toute reproduction) restent minimales. Il ne peut être exclu que des problèmes d'ordre génétique apparaissent à terme en raison de la faible taille des populations et du petit nombre d'individus à l'origine des populations.

Propositions de gestion

En Europe occidentale, la politique de conservation de cette espèce ne peut être envisagée qu'à un niveau international et sur de vastes espaces tenant compte des entités forestières dans leur globalité. Le Lynx vit naturellement à de faibles densités et ses populations se répartissent le plus souvent sur des massifs trans-frontaliers.

Le comité permanent de la convention de Berne préconise pour la protection et la gestion du Lynx Boréal les recommandations suivantes, respectées par l'État français :

- mise en place de mesures de compensation financière rapides des dégâts sur animaux domestiques. En France la compensation financière de 1146 cas de prédation de Lynx survenus de 1989 à fin 1998 s'est élevée à plus de 3 millions de francs. La constatation d'un dommage mobilise, en moyenne, un agent de l'État durant une demi journée ;
- maintien et développement des continuités forestières permettant la liaison entre les grandes entités montagneuses et forestières. Une population viable doit pouvoir fréquenter un habitat d'une superficie de plusieurs milliers de kilomètres carrés ;
- favoriser la connexion entre sous-populations éventuellement par la poursuite de programmes de réintroduction. Les sous-populations d'Europe sont isolées géographiquement et de faibles effectifs ;
- efforts de sensibilisation et d'information du public sur l'espèce ;
- surveillance, à l'échelle de l'Europe occidentale, des populations de Lynx (aire de présence, estimation des effectifs, génétique).

Expérimentations et axes de recherche à développer

La surveillance du niveau des populations constitue la base de tout plan de conservation de l'espèce. Les outils doivent être affinés pour dresser, à l'échelle de l'aire de répartition, un état précis des populations, tant en ce qui concerne les aires de présence que l'estimation des effectifs et de leur évolution.

L'étude de la variabilité génétique des populations de Lynx en Europe est nécessaire pour estimer leur vulnérabilité. Les populations actuelles se sont développées à partir d'un nombre limité d'individus. Dans le cas des populations réintroduites, les individus lâchés ont tous été capturés dans la même région des Carpates slovaques.

Dans une optique de conservation et de gestion, des études à long terme de la dynamique des populations sont nécessaires pour estimer l'importance respective des facteurs de mortalité, les caractéristiques de la reproduction et de la survie des Lynx. La conservation à long terme des populations de Lynx en Europe occidentale impose également de mieux connaître les caractéristiques de dispersion et d'échanges entre populations, en identifiant les corridors pouvant servir de lien entre massifs, et en étudiant leur utilisation par l'espèce. Éventuellement, la poursuite de programmes de réintroduction pourrait être envisagée dans les Alpes ou le Massif vosgien dans cette optique, mais ces programmes doivent faire l'objet d'un large consensus, sous peine d'échec.

Pour limiter la prédation sur les animaux domestiques, il est nécessaire de continuer à tester des mesures de prévention, utilisables sur le long terme, notamment les chiens de protection, et d'estimer le rapport coût/efficacité de chacune d'elles.

L'étude de l'incidence du Lynx dans la dynamique de population des ongulés doit être approfondie dans différentes conditions d'habitat et de densité de la proie.

Étude de l'effet à court et moyen terme de l'élimination des individus attaquant les troupeaux de manière répétée.

Bibliographie

- * BREITENMOSER U., BREITENMOSER-WÜRSTEN C., OKARMA H., KAPHEGYI T., KAPHEGYI-WALLMANN U. & MÜLLER U., 1998.- The Action Plan for the Conservation of the Eurasian Lynx (*Lynx lynx*) in Europe. Seminar on Action Plans for Large Carnivores, 5-7 octobre 1998, Nizka Tatry National Park, Slovakia. Council of Europe, Strasbourg, 62 p.
- * STAHL P. & VANDEL J.-M., 1998.- Le lynx boréal *Lynx lynx* (Linné, 1758). Encyclopédie des carnivores de France, n°19. Société française pour l'étude et la protection des mammifères, Paris, 65 p.

Chiroptères :

Rhinolophus hipposideros (Bechstein, 1800)

Le Petit rhinolophe

Mammifères, Chiroptères, Rhinolophidés

1303

Description de l'espèce

Le Petit rhinolophe est le plus petit des Rhinolophes européens.

Tête + corps : 3,7-4,5 (4,7) cm ; avant-bras : (3,4) 3,7-4,25 cm ;
envergure : 19,2-25,4 cm ; poids : (4) 5,6-9 (10) g.

Oreille : (1,3) 1,5-1,9 cm, large se terminant en pointe, dépourvue
de tragus.

Appendice nasal caractéristique en fer-à-cheval : appendice
supérieur de la selle bref et arrondi, appendice inférieur beau-
coup plus long et pointu de profil ; lancette triangulaire.

Au repos et en hibernation, le Petit rhinolophe se suspend dans
le vide et s'enveloppe complètement dans ses ailes, ressemblant
ainsi à un « petit sac noir pendu ».

Pelage souple, lâche : face dorsale gris-brun sans teinte
roussâtre (gris foncé chez les jeunes), face ventrale grise à
gris-blanc. Patagium et oreilles gris-brun clair (cas d'albinisme
total ou partiel).

Deux faux tétons dès la 2^e année (accrochage du jeune par succion).

Aucun dimorphisme sexuel.



Sédentaire, le Petit rhinolophe effectue généralement des dépla-
cements de 5 à 10 km (exceptionnellement jusqu'à 30 km) entre
les gîtes d'été et les gîtes d'hiver (déplacement maximal connu :
146-153 km). Il peut même passer l'année entière dans le même
bâtiment en occupant successivement le grenier puis la cave.

Animal nocturne, l'activité générale s'étend du crépuscule tardif
au début de l'aube avec plusieurs temps de repos et une décrois-
sance de l'activité tout au long de la nuit. Autour d'un gîte de
mise bas, l'activité reste importante toute la nuit et les femelles
retournent au moins deux à trois fois au gîte pendant la nuit pour
nourrir les jeunes lors de la période de lactation. Une pluie
moyenne à forte et du vent durant la nuit provoquent un retour
prématuré des individus.

Le vol est rapide, papillonnant lors des déplacements. Il peut
être plus lent, plané et entrecoupé de brusques demi-tours lors
de la chasse. La hauteur de vol est généralement faible, jusqu'à
5 m, mais peut atteindre 15 m selon la hauteur de la végétation.

La chasse peut être solitaire ou en petits groupes (jusqu'à 6 indi-
vidus sur 2 000 m² pendant 30 minutes).

Pour se déplacer, l'espèce évite généralement les espaces
ouverts en évoluant le long des murs, chemins, lisières boisées,
ripisylves, haies et autres alignements d'arbres, particulièrement
à l'intérieur ou en bordure de la végétation. Au crépuscule, ces
corridors boisés sont utilisés pour rejoindre les terrains de chasse
qui se situent dans un rayon moyen de 2-3 km autour du gîte.
Le vol de chasse se situe principalement dans les branchages ou
contre le feuillage d'écotones boisées ne s'écartant générale-
ment pas de plus d'un mètre, mais l'espèce exploite aussi les
étendues d'eau ou les cours de ferme. Les phases de chasse sont
entrecoupées par des phases de repos dans le gîte, dans des gîtes
secondaires (grenier, grotte...) ou accrochées à une branche.
Certains auteurs envisagent que les jeunes, à leur émancipation,
ne chassent pas au delà d'1 km du gîte, ceci pouvant expliquer
le regain d'activité nocturne observé près de ce dernier.

Le Petit rhinolophe repère obstacles et proies par écholocation.
Les insectes sont capturés après poursuite en vol (piqués sur les
proies), contre le feuillage et parfois au sol (glanage), puis ils
sont ensuite ingérés en vol, au sol ou sur un reposoir, notamment
pour les plus volumineux. Certains auteurs ont remarqué l'utili-
sation de la chasse à l'affût, technique rentable en cas de faible
densité de proies pour les femelles en fin de gestation.

Régime alimentaire

Insectivore, le régime alimentaire du Petit rhinolophe varie en
fonction des saisons.

Il n'y a pas de sélection apparente dans la taille des proies
consommées, dont l'envergure varie de 3 à 14 mm.

Confusions possibles

Au regard de sa petite taille, le Petit Rhinolophe peut être diffi-
cilement confondu avec les autres Rhinolophes.

Caractères biologiques

Reproduction

La maturité sexuelle des femelles est probablement atteinte à un an.

Rut : copulation de l'automne au printemps.

Les femelles forment des colonies de reproduction d'effectif
variable (de 10 à des centaines d'adultes), parfois associées au
Grand rhinolophe (*Rhinolophus ferrumequinum*), Grand murin
(*Myotis myotis*), Vespertilion à oreilles échancrées (*Myotis emar-
ginatus*) ou Vespertilion de Daubenton (*Myotis daubentonii*) sans
toutefois se mélanger. De mi-juin à mi-juillet, au sein d'une
colonie, 20 à 60% des femelles donnent naissance à un seul
jeune qui ouvre les yeux vers le 10^e jour. Avec leur petit, elles
sont accrochées isolément ou en groupes serrés.

Les jeunes sont émancipés à 6-7 semaines.

Longévité : 21 ans ; âge moyen : 3-4 ans.

Activité

Il hiberne de septembre-octobre à fin avril en fonction des
conditions climatiques locales, isolé ou en groupe lâche sans
contact suspendu au plafond ou le long de la paroi, de quelques
centimètres à plusieurs mètres du sol. L'hibernation est entre-
coupée de réveils qui lui permettent d'uriner, de déféquer, de
boire et de chasser des insectes lors des belles journées d'hiver.

Dans les différentes régions d'étude, les diptères, lépidoptères, névroptères et trichoptères, associés aux milieux aquatiques ou boisés humides, apparaissent comme les ordres principalement consommés. L'espèce se nourrit également des taxons suivants : hyménoptères, araignées, coléoptères, psocoptères, homoptères et hétéroptères. Aucune différence n'est constatée dans le régime alimentaire entre les gîtes de mise bas et les gîtes de mâles.

Dans l'ouest de l'Irlande (différents sites d'études), l'espèce semble avant tout exploiter les ressources locales les plus abondantes. Le régime est dominé par les diptères (culicidés, tipulidés, psychodidés, chironomidés, cératopogonidés) et les trichoptères en juin ; par les lépidoptères et coléoptères en juillet ; par les lépidoptères, coléoptères et araignées en août ; par les diptères (tipulidés, anisopodidés), trichoptères, hyménoptères et coléoptères en septembre. Le Petit rhinolophe consomme donc principalement diptères et trichoptères en début et fin de saison et diversifie son régime en été avec l'abondance des lépidoptères, coléoptères, névroptères et aranéidés.

Dans le sud-ouest de la Suisse, les diptères apparaissent en grand nombre dans le régime avec une majorité d'anisopodidés ; les névroptères sont plus présents en mai et août qu'en avril ; les coléoptères sont bien représentés en mai. À travers les variations saisonnières du régime constaté sur le site d'étude, l'espèce semble traduire une tendance claire à la polyphagie et au caractère généraliste en se calquant sur l'offre en insectes.

Caractères écologiques

Le Petit rhinolophe se rencontre de la plaine jusqu'en montagne, il a été noté en chasse à 1 510 m dans les Alpes (où il atteint 2 000 m) et des colonies de mise bas sont installées jusqu'à 1 200-1 450 m dans le sud des Alpes et jusqu'à 1 050 m dans les Pyrénées.

Le Petit rhinolophe recherche les paysages semi-ouverts où alternent bocage et forêt avec des corridors boisés, la continuité de ceux-ci étant importante car un vide de 10 m semble être rédhibitoire. Ses terrains de chasse préférentiels se composent des linéaires arborés de type haie (bocage) ou lisière forestière avec strate buissonnante bordant des friches, des prairies pâturées ou prairies de fauche. Les cultures de vigne avec des friches proches semblent également convenir. La présence de milieux humides (rivières, étangs, estuaires) est une constante du milieu préférentiel dans plusieurs études, et semble notamment importante pour les colonies de mise bas, les femelles y trouvant l'abondance de proies nécessaires à la gestation et à l'élevage des jeunes.

Il fréquente peu ou pas du tout les plaines à cultures intensives, les plantations de résineux sans strate basse de feuillus et les milieux ouverts sans végétation arbustive.

L'espèce est fidèle aux gîtes de reproduction et d'hivernage, mais des individus changent parfois de gîte d'une année sur l'autre exploitant ainsi un véritable réseau de sites locaux.

Les gîtes d'hivernation sont des cavités naturelles ou artificielles (galeries et puits de mines, caves, tunnels, viaducs, forts militaires, blockhaus) souvent souterraines, aux caractéristiques bien définies : obscurité totale, température comprise entre 4°C et 16°C, degré d'hygrométrie généralement élevé, tranquillité absolue.

Au nord de l'aire de répartition, les gîtes de mise bas du Petit rhinolophe sont principalement les combles ou les caves de bâtiments à l'abandon ou entretenus (maisons particulières, fermes, granges, églises, châteaux, moulins, forts militaires...), milieux

assez chauds et relativement clairs. Au sud, il utilise aussi les cavités naturelles ou les mines. Des bâtiments ou cavités près des lieux de chasse servent régulièrement de repos nocturne voire de gîtes secondaires où les jeunes sont parfois transportés.

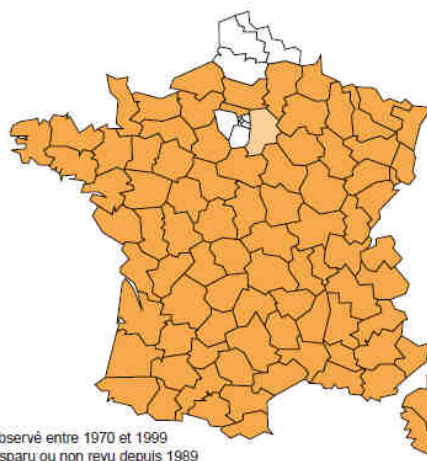
D'une manière certaine, le Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) et l'Effraie des clochers (*Tyto alba*) sont des prédateurs du Petit rhinolophe. En général, les rapaces diurnes et nocturnes, les mammifères dont la Martre (*Martes martes*), la Fouine (*Martes foina*), le Putois (*Mustela putorius*), le Blaireau (*Meles meles*), le Renard (*Vulpes vulpes*), le Léroty (*Elionys quercinus*), le Mulot sylvestre (*Apodemus sylvaticus*), le Chien domestique (*Canis domesticus*) et le Chat domestique (*Felis catus*) sont des prédateurs potentiels des chauves-souris. La présence de Chat domestique, de Fouine ou de l'Effraie des clochers dans un grenier ou une toiture peut être particulièrement néfaste pour les colonies de mise bas.

Quelques habitats de l'annexe I susceptibles d'être concernés

Les paysages semi-ouverts, à forte diversité d'habitats, formés de boisements de feuillus, de prairies pâturées ou de fauche en lisière de bois ou bordés de haies, de ripisylves, landes, friches, vergers. L'association boisements rivulaires (chêne et saule notamment) et pâtures à bovins semble former un des habitats préférentiels.

8310 - Grottes non exploitées par le tourisme (Cor. 65)

Répartition géographique



Espèce présente en Europe occidentale, méridionale et centrale, de l'ouest de l'Irlande et du sud de la Pologne à la Crète au Maghreb, de la façade atlantique au delta du Danube et aux îles de l'Égée.

Connue dans presque toutes les régions françaises, Corse comprise, et dans les pays limitrophes (Belgique, Suisse, est de l'Allemagne, Espagne, Italie), le Petit rhinolophe est absent de la région Nord et la limite nord-ouest de sa répartition se situe en Picardie (avec notamment le Noyonnais).

Statuts de l'espèce

Directive « Habitats-Faune-Flore » : annexes II et IV

Convention de Bonn : annexe II

Convention de Berne : annexe II

Espèce de mammifère protégée au niveau national en France
(article 1^{er} modifié)

Cotation UICN : Monde : vulnérable ; France : vulnérable

Présence de l'espèce dans des espaces protégés

En France, les arrêtés préfectoraux de protection de biotope, réserves naturelles, réserves naturelles volontaires et conventions de gestion protègent des gîtes de reproduction (églises, châteaux) et d'hivernage (grottes, souterrains, mines).

Ces réglementations ont permis des réalisations concrètes garantissant la protection (pose de grilles...) ou améliorant les potentialités du site (pose de « chiroptères » et de niches, création ou fermeture de passages...).

Évolution et état des populations, menaces potentielles

Évolution et état des populations

Disparue des Pays-Bas et du Luxembourg, l'espèce est en forte régression dans le nord et le centre de l'Europe : Grande-Bretagne, Belgique, Allemagne, Pologne, Suisse.

En France, un recensement partiel en 1995 a comptabilisé 5 930 individus répartis dans 909 gîtes d'hivernage et 10 644 dans 578 gîtes d'été. Le Petit rhinolophe subsiste en Alsace, en Haute-Normandie et en Île-de-France avec de très petites populations (de 1 à 30). La situation de l'espèce est plus favorable dans le Centre, en Bourgogne, en Champagne-Ardenne, en Lorraine, en Franche-Comté, en Rhône-Alpes, en Corse et en Midi-Pyrénées (les deux dernières régions accueillent plus de 50% des effectifs estivaux).

Menaces potentielles

La réfection des bâtiments empêchant l'accès en vol pour les Petits rhinolophes, la déprédation du petit patrimoine bâti en raison de leur abandon par l'homme (affaissement du toit, des murs...) ou de leur réaménagement en maisons secondaires ou touristiques (gîte d'étape...), la pose de grillages « anti-pigeons » dans les clochers, la mise en sécurité des anciennes mines par effondrement ou comblement des entrées sont responsables de la disparition de nombreux sites pour cette espèce. Le dérangement par la surfréquentation humaine et l'aménagement touristique du monde souterrain est aussi responsable de la disparition de l'espèce dans les sites souterrains.

La modification du paysage par le retournement des prairies (disparition des zones pâturées et fauchées) qui s'accompagne de l'arasement des talus et des haies, l'extension des zones de cultures (maïs, blé...), l'assèchement des zones humides, la rectification et la canalisation des cours d'eau, l'arasement de ripisylves et le remplacement de forêts semi-naturelles en plantations monospécifiques de résineux, entraînent une disparition des terrains de chasse.

L'accumulation des pesticides utilisés en agriculture intensive et des produits toxiques pour le traitement des charpentes (pulvé-

risation sur les chauves-souris ou absorption par léchage des poils) conduit à une contamination des chauves-souris (la mort lors du seuil léthal) tout autant qu'à une diminution voire une disparition de la biomasse disponible d'insectes.

Le développement de l'illumination des édifices publics perturbe la sortie des colonies de mise bas.

Propositions de gestion

Le maintien et la reconstitution des populations de Petit rhinolophe impliquent la mise en œuvre de mesures concomitantes de protection au niveau des gîtes, des terrains de chasse et des corridors boisés de déplacement.

Les gîtes de reproduction, d'hivernage ou de transition, accueillant des populations significatives, doivent être protégés par voie réglementaire voire physique (grille, enclos...). Lors de fermeture de mines pour raison de sécurité, les grilles adaptées aux chiroptères doivent être utilisées en concertation avec les naturalistes. La pose de « chiroptères » dans les toitures (églises, châteaux) peut permettre d'offrir de nouveaux accès. Les abords des gîtes pourront être ombragés par des arbres et dépourvus d'éclairages, minimisant le risque de prédation par les rapaces et permettant un envol précoce, augmentant de 20 à 30 minutes la durée de chasse, capitale lors de l'allaitement.

Des actions de restauration du patrimoine bâti après maîtrise foncière doivent être entreprises pour préserver les sites de mise bas.

Au niveau des terrains de chasse, on mettra en œuvre dans un rayon de 2 à 3 km autour des colonies (en priorité dans un rayon de 1 km, zone vitale pour les jeunes qui doivent trouver une biomasse suffisante d'insectes lors des premiers vols), par des conventions avec les exploitants agricoles ou forestiers, une gestion du paysage, favorable à l'espèce sur les bases suivantes :

- maintien (ou création) des prairies pâturées et de fauche en évitant le retournement des prairies pour la culture du maïs et des céréales ;

- maintien ou développement d'une structure paysagère variée (haies, arbres isolés, vergers...) ;

- limitation d'utilisation des pesticides notamment en agriculture. En effet, ces substances ont un effet négatif sur l'entomofaune et donc sur les proies du Petit rhinolophe comme les tipulidés et les lépidoptères ;

- maintien des ripisylves, des boisements de feuillus et limitation des plantations de résineux ;

- interdiction de vermifuger le bétail à l'ivermectine qui doit être remplacée par des préparations à base de moxidectine, fenbendazole ou oxibendazole. S'il est impossible d'exclure le bétail traité de la zone sensible, il faut mélanger les animaux vermifugés à des animaux non-traités afin de diluer l'impact du vermifuge sur les insectes coprophages ;

- diversification des essences forestières caducifoliées et de la structure des boisements (création de parcelles d'âges variés, développement d'un taillis-sous-futaie et des écotones par la création d'allées ou de clairières) ;

- les corridors boisés, voies de déplacement entre gîtes et zones de chasse seront entretenus mécaniquement (pesticides exclus) voire rétablis lors de lacunes de plus de 10 m, sur la base d'une haie d'une hauteur d'au moins 2,5 m.

Expérimentations et axes de recherche à développer

En France, il est nécessaire de mener des études sur les populations de la limite septentrionale de l'aire de répartition et en zone méditerranéenne, en y associant la mise en œuvre de plans

de gestion des paysages. Ces études doivent porter sur l'utilisation des habitats et notamment le taux de natalité pour les populations isolées.

Il est également important de poursuivre la prospection des sites afin d'évaluer plus précisément les effectifs des populations de Petit rhinolophe, notamment dans le nord et le nord-est de la France.

Bibliographie

- * ARTOIS M., SCHWAAB F., LÉGER F., HAMON B. & PONT B., 1990.- Écologie du gîte et notes comportementales sur le Petit rhinolophe (Chiroptera, *Rhinolophus hipposideros*) en Lorraine. *Bulletin de l'Académie et de la Société lorraines des sciences*, **29** (3) : 119-129.
- * BARATAUD M., 1992.- L'activité crépusculaire et nocturne de 18 espèces de chiroptères, révélée par marquage luminescent et suivi acoustique. *Le Rhinolophe*, **9** : 23-57.
- * BARATAUD M. & coll., 1999.- Le Petit Rhinolophe *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800). In ROUÉ S.Y. & BARATAUD M. (coord. SFEPM), 1999.- Habitats et activité de chasse des chiroptères menacés en Europe : synthèse des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatrice. *Le Rhinolophe*, numéro spécial, 2 : 136 p.

- * DUBIE S. & SCHWAAB F., 1997.- Répartition et statut du Petit rhinolophe *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800) dans le nord et le nord-est de la France. In : *Zur Situation der Hufeisennasen in Europa*. IFA Verlag - Arbeitskreis Fledermäuse Sachsen-Anhalt, Berlin-Stecklenberg : 41-46.
- * GAISLER J., 1963.- Nocturnal activity in the Lesser horseshoe bat *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein, 1800). *Zoologické Listy*, **12** (3) : 223-230.
- * KOKUREWICZ T., 1997.- Some aspects of the reproduction behaviour of the Lesser horseshoe bat (*Rhinolophus hipposideros*) and consequences for protection. In : *Zur Situation der Hufeisennasen in Europa*. IFA Verlag - Arbeitskreis Fledermäuse Sachsen-Anhalt, Berlin-Stecklenberg : 77-82.
- LUMARET J.-P., 1998.- Effets des endectocides sur la faune entomologique du pâturage. *GTV*, **3** : 55-62.
- * McANEY M. & FAIRLEY J.S., 1988.- Habitat preference and over-night and seasonal variation the foraging activity of Lesser horseshoes bat. *Acta Theriologica*, **33** (28) : 393-402.
- * McANEY M. & FAIRLEY J.S., 1989.- Analysis of the Lesser horseshoes bat *Rhinolophus hipposideros* in the west of Ireland. *J. Zool. Lond.*, **217** : 491-498.
- * SCHOFIELD H.W., McANEY K. & MESSENGER J.E., 1997.- Research and conservation work on the Lesser horseshoe bat (*Rhinolophus hipposideros*). *Vincent Wildlife Trust Rev. of 1996* : 58-68.

Barbastella barbastellus (Schreber, 1774)

La Barbastelle

Mammifères, Chiroptères, Vespertilionidés (Vespertilioninés)

1308

Description de l'espèce

La Barbastelle est une chauve-souris sombre, de taille moyenne.

Tête + corps : 4,5-6 cm ; avant-bras : 3,1-4,3 cm ; envergure : 24,5-28 cm ; poids : 6-13,5 g.

La face noirâtre est caractéristique, avec un museau court et des oreilles très larges, dont les bords internes se rejoignent sur le front. La bouche est étroite et la mâchoire faible.

Le pelage est noirâtre, l'extrémité des poils est dorée ou argentée sur le dos.

Les femelles sont plus grandes que les mâles.

Avec une charge alaire de 2,17 kg/m³ pour les mâles, et 2,35 kg/m³ pour les femelles, la Barbastelle fait partie des espèces au vol manœuvrable (capable d'évoluer en milieu encombré de végétation).



Confusions possibles

Aucune confusion possible en Europe, en raison de sa coloration et de son faciès particuliers.

Caractères biologiques

Reproduction

Les femelles peuvent atteindre leur maturité sexuelle au cours de leur première année. La période d'accouplement débute dès l'émancipation des jeunes, en août, et peut s'étendre jusqu'en mars, même si la majorité des femelles sont fécondées avant la léthargie hivernale. Les colonies de mise bas comptent le plus souvent 5 à 20 femelles, changeant de gîte au moindre dérangement. Les jeunes (un par femelle et par an, parfois deux en Europe du Nord) naissent généralement dans la seconde décade de juin.

Longévité : 23 ans (maximale connue en Europe).

Activité

L'espèce est généralement solitaire durant la léthargie hivernale (seulement cinq cas connus en France de gîtes accueillant plusieurs dizaines à centaines d'individus). Pour de nombreux auteurs, l'espèce est peu frileuse et sa présence n'est généralement constatée que par grand froid dans les sites souterrains.

Les déplacements semblent faibles, les populations apparaissant fragmentées en sous-groupes exploitant une aire restreinte (en période estivale, 300 à 700 m autour du gîte nocturne en Suisse par exemple). Quelques déplacements importants (145 km à 290 km) ont cependant été observés en Autriche, Hongrie, Allemagne et République tchèque.

Régime alimentaire

L'espèce est une des plus spécialisées chez les chiroptères d'Europe. Les microlépidoptères (envergure < 30 mm) représentent toujours une part prépondérante (99 à 100% d'occurrence, 73 à 100% du volume). Au sein de ce vaste groupe, les espèces dont la consommation a été observée ou s'avère potentielle appartiennent aux familles suivantes :

- arctiides du genre *Eilema*, dont les chenilles se nourrissent de lichens ou de feuilles sèches (Chêne - *Quercus* sp. - et Hêtre - *Fagus sylvatica*) ;
- pyralidés, genre *Catoptria*, *Scoparia*, liés aux mousses des arbres ; genre *Dyoxycia*, lié aux cônes d'Épicéa, *Picea* sp., et de Pins, *Pinus* sp.) ;
- noctuides, genre *Orthosia*, lié aux arbres à feuilles caduques.

Les proies secondaires les plus notées sont les trichoptères, les diptères nématocères et les névroptères.

Caractères écologiques

La Barbastelle est une espèce également spécialisée quant aux habitats fréquentés. Ses exigences, associées à une adaptabilité faible face aux modifications de son environnement, rendent l'espèce très fragile.

La Barbastelle en Europe semble liée à la végétation arborée (linéaire ou en massif). Cette relation est sans doute d'origine trophique plus qu'écophysiologique : en Asie centrale, *Barbastella leucomelas*, espèce jumelle, s'est parfaitement adaptée à la steppe, très riche en papillons nocturnes.

Les quelques travaux réalisés sur les terrains de chasse préférentiels apportent les résultats suivants :

- Valais (Suisse) : forêts mixtes matures avec strate buissonnante bien représentée. Les essences dominantes sont ici le Pin sylvestre (*Pinus sylvestris*) ou l'Épicéa commun (*Picea abies*), la présence de grands chênes en essence secondaire joue un rôle significatif ;
- Jura vaudois (Suisse) : hêtraie-sapinière mature ;
- Massif central et Alpes (France) : peuplements feuillus matures ; les classes d'âge les plus fréquentées sont de 30 à 60 ans pour les taillis et 80 à 180 ans pour la futaie. Les essences dominantes les plus notées sont les Chênes (pédunculé, sessile, et pubescent - *Quercus robur*, *Q. petraea*, *Q. humilis*), et dans une moindre mesure le Châtaignier (*Castanea sativa*) (taillis anciens). On note la présence de sous-strates (buissonnantes et arbustives

surtout) dans plus de 80% des cas. Près de la moitié des contacts (n = 76) sont relevés à moins de 50 m d'une rivière ou d'un étang ;
- en Corse, 74% des biotopes où l'espèce a été contactée sont forestiers, sans toutefois montrer de préférence pour un type de boisement. Elle fréquente aussi des milieux plus ouverts lors de ces déplacements ou en chasse (cols à végétation rase, littoral).

D'une façon générale, les peuplements forestiers jeunes, les monocultures de résineux exploitées intensivement (Sapin de Douglas, *Pseudotsuga menziesii*, Épicéa, Mélèze d'Europe, *Larix decidua*), les milieux ouverts et les zones urbaines sont évitées. L'espèce chasse préférentiellement en lisière (bordure ou canopée) ou le long des couloirs forestiers (allées en sous-bois), d'un vol rapide et direct, en allées et venues de grande amplitude.

En léthargie hivernale, les animaux, généralement solitaires, occupent des sites très variés, parfois peu protégés : tunnels désaffectés, grottes, fissures de roches, arbres creux, anciennes mines ou carrières souterraines, caves, linéaires de portes ou de fenêtres, aqueducs souterrains...

Les gîtes utilisés pour la mise bas sont principalement des bâtiments agricoles (linéaires en bois de portes de grange par exemple), des maisons (derrière des volets), des cavités dans les troncs ou bien des fissures ou sous les écorces de vieux arbres.

Quelques habitats de l'annexe I susceptibles d'être concernés

8310 - Grottes non exploitées par le tourisme (Cor. 65)

Tous les habitats compris dans la catégorie « Forêts de l'Europe tempérée » du Manuel Eur 15

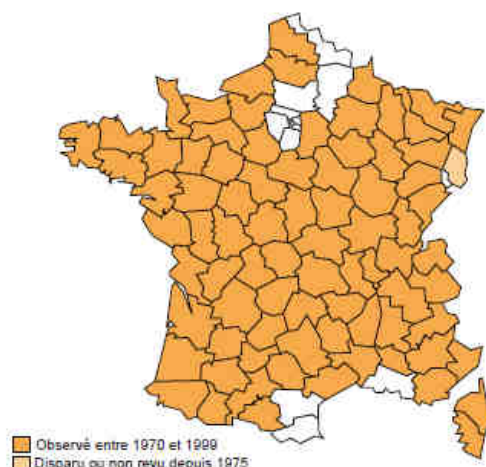
Certains habitats des « Forêts méditerranéennes à feuilles caduques » et dans le domaine alpin :

9260 - Forêts de *Castanea sativa* (Cor. 41.9)

92A0 - Forêts-galeries à *Salix alba* et *Populus alba* (Cor. 44.17)

9420 - Forêts alpines à *Larix decidua* et/ou *Pinus cembra* (Cor. 42.31 et 42.32)

Répartition géographique



La Barbastelle est présente dans une grande partie de l'Europe, du Portugal au Caucase, et du sud de la Suède à la Grèce, mais aussi au Maroc et dans les îles Canaries.

En France, elle est rencontrée dans la plupart des départements, du niveau de la mer (Charente-Maritime) jusqu'à 2035 m dans les Alpes-Maritimes. Les observations sont cependant très rares en bordure méditerranéenne. En voie d'extinction dans plusieurs régions de la moitié nord de la France, les effectifs sont plus rassurants dans certaines zones du Doubs, de Dordogne, de Vendée, de l'Allier et de Haute-Maine.

Statuts de l'espèce

Directive « Habitats-Faune-Flore » : annexes II et IV

Convention de Bonn : annexe II

Convention de Berne : annexe II

Espèce protégée au niveau national en France (article 1^{er} modifié)

Cotation UICN : Monde : vulnérable ; France : vulnérable

Présence de l'espèce dans des espaces protégés

Arrêtés préfectoraux de protection de biotopes et réserves naturelles Volontaires pour plusieurs sites souterrains (anciennes mines et ouvrages militaires), principalement dans les régions de Franche-Comté, Lorraine et Champagne-Ardenne.

Mesures d'acquisition, de location et de gestion menées par différentes associations en France, concernant des gîtes de mises bas et d'hivernage (notamment le programme *Life* de l'Association de protection transfrontalière des chauves-souris, concernant le nord-est de la France).

Évolution et état des populations, menaces potentielles

Évolution et état des populations

En Europe, les populations de Barbastelle subissent un déclin général depuis le milieu du XX^e siècle. La situation la plus critique se rencontre dans la partie nord de l'Europe de l'Ouest :

- Angleterre : très rare, aucune colonie connue ;
- Belgique : observée dans 145 sites entre 1930 et 1960, elle est aujourd'hui considérée comme éteinte (quelques observations anecdotiques depuis 1990) ;
- Allemagne : rare et en déclin ; une colonie de 900 individus a pratiquement disparu d'un site souterrain.

L'Italie, la Suisse et l'Espagne la signalent également comme très rare, sans qu'une tendance évolutive ne soit connue.

Dans l'Est de l'Europe, la situation est contrastée :

- Pologne : commune dans le centre et le sud ;
- Tchécoslovaquie : commune, surtout à l'ouest (environ 1 individu pour 1 000 ha) ;
- Hongrie : rare ;
- Yougoslavie : très rare, présente seulement au nord.

En France, la Barbastelle est menacée d'extinction en Picardie et en Île-de-France, elle est rarissime en Alsace. Ailleurs sur le territoire, elle n'est notée que sur un nombre très faible de sites, à raison de 1 à 5 individus par site en général, hormis cinq sites hivernaux accueillant régulièrement entre 100 à 900 individus (cf « Répartition géographique »). Dans de nombreux départements, aucune colonie de mise bas n'est connue.

Le réseau d'observation des chiroptères en France ne s'étant développé qu'au début des années 80, avec une pression de prospection augmentant lentement et encore inégalement répartie, les tendances évolutives sont souvent impossibles à définir, hormis dans de nombreuses zones du nord de la France où l'état dramatique des populations ne peut être que consécutif à un déclin.

Menaces potentielles

Conversion à grande échelle des peuplements forestiers autochtones, gérés de façon traditionnelle, en monocultures intensives d'essences importées (ex : Morvan, Limousin...)

Destruction des peuplements arborés linéaires, bordant les chemins, routes, fossés, rivières et ruisseaux, parcelles agricoles.

Traitements phytosanitaires touchant les microlépidoptères (forêts, vergers, céréales, cultures maraîchères...)

Circulation routière (destruction de plusieurs milliers de tonnes d'insectes par an en France).

Développement des éclairages publics (destruction et perturbation du cycle de reproduction des lépidoptères nocturnes).

Mise en sécurité des anciennes mines par effondrement ou obturation des entrées.

Fréquentation importante de certains sites souterrains.

Propositions de gestion

Gestion sylvicole

Création de plans de gestion forestière à l'échelle locale (communale ou intercommunale) sur l'ensemble de l'aire de répartition nationale de l'espèce, limitant la surface dévolue à la monoculture en futaie régulière d'essences non autochtones à croissance rapide, à une proportion ne pouvant dépasser 30% de la surface boisée totale, et prévoyant pour les repeuplements touchant une surface supérieure à 10 ha d'un seul tenant, l'obligation de conserver ou créer des doubles alignements arborés d'essences autochtones de part et d'autres des pistes d'exploitation et des cours d'eau, et le long des lisières extérieures, ou intérieures (clairières, étangs).

Autour des colonies de mise bas, dans un rayon de 1 à 3 km selon le nombre d'individus, encourager une gestion forestière pratiquant la futaie irrégulière ou le taillis-sous-futaie, d'essences autochtones (notamment chênes et Pin sylvestre) en peuplement mixte, avec maintien d'une végétation buissonnante au sol, si possible par tâches cumulant au moins 30% de la surface totale.

Considérations générales

Éviter tous traitements chimiques non sélectifs et à rémanence importante. Favoriser la lutte intégrée et les méthodes biologiques.

Encourager le maintien ou le renouvellement des réseaux linéaires d'arbres.

Limiter l'emploi des éclairages publics aux deux premières heures de la nuit (le pic d'activité de nombreux lépidoptères nocturnes se situe en milieu de nuit) dans les zones rurales.

Inscrire dans la réglementation nationale l'obligation de conserver des accès adaptés à la circulation des espèces de chiroptères

concernés, lors de toute opération de mise en sécurité d'anciennes mines ou carrières souterraines (à l'exception des mines présentant un danger pour les animaux (uranium)).

Favoriser, lorsque cela est possible, les fermetures par grille permettant le suivi des populations par des personnes habilitées.

Mise en protection, réglementaire et physique, des gîtes d'importance nationale, à l'instar d'un tunnel SNCF désaffecté en Dordogne, pour lequel la pose de grilles aux deux entrées est actuellement en cours, à l'initiative de la SEPANSO Dordogne.

Expérimentations et axes de recherche à développer

Un renforcement des inventaires dans de nombreux départements est indispensable, notamment pour la découverte des colonies de mise bas et d'éventuels sites de rassemblement hivernal.

Les études portant sur les habitats de chasse sont rares en Europe. Un programme en France mené dans plusieurs régions, visant à mieux connaître les paramètres environnementaux (réseau de gîtes, habitats de chasse, régime alimentaire, disponibilité en proies) conditionnant la bonne santé d'une colonie de mise bas (par radio-pistage, analyse de crottes, piégeages d'insectes...) serait très utile à l'élaboration de plans de gestion précis, adaptés aux spécificités des grands types de paysages habités par la Barbastelle.

Bibliographie

- ASSOCIATION TRANSFRONTALIÈRE DE PROTECTION DES CHAUVES-SOURIS, 1997.- Spécial Chauves-souris. *Science & Nature*, hors série, 11 : 35 p.
- * BARATAUD M., 1999.- Structures d'habitats utilisés par la Barbastelle en activité de chasse. Premiers résultats. p. : 111-116. *In* ROUÉ S.Y. & BARATAUD M. (coord. SFEPM), 1999.- Habitats et activité de chasse des chiroptères menacés en Europe : synthèse des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatrice. *Le Rhinolophe*, numéro spécial, 2 : 136 p.
- * ROUÉ S.Y. & SCHWAAB F., (à paraître).- Répartition et statut de la Barbastelle - *Barbastella barbastellus* (Schreber 1774) dans la moitié nord de la France. *In* Actes du colloque de Mansfeld, septembre 1997.
- ROUÉ S.Y. & GROUPE CHIROPTÈRES SFEPM, 1997.- Les chauves-souris disparaissent-elles ? Vingt ans après. *Arvicola*, 9 (1) : 19-24.
- * RYDELL J., NATUSCHKE G., THEILER A. & ZINGG P.E., 1996.- Food habits of the Barbastelle bat - *Barbastella barbastellus*. *Ecography*, 19 : 62-66.
- * RYDELL J. & BOGDANOWICZ W., 1997.- *Barbastella barbastellus*. Mammalian species n°557. American Society of Mammalogists : 1-8.
- SCHOBER W. & GRIMMBERGER E., 1991.- Guide des chauves-souris d'Europe : biologie, identification, protection. Delachaux & Niestlé, Neuchâtel-Paris, 225 p.
- * SIERRO A., 1994.- Écologie estivale d'une population de Barbastelles (*B. barbastellus*, Schreber 1774) au Mont Chemin (Valais). Sélection de l'habitat, régime alimentaire et niche écologique. Travail de diplôme, univ. Neuchâtel, 78 p.
- * SIERRO A. & ARLETTAZ R., 1997.- Barbastelles bats (*Barbastella* spp.) Specialize in the predation of moths: implications for foraging tactics and conservation. *Acta Oecologica*, 18 (2) : 91-106.
- STEBBINGS R.E., 1988.- Conservation of European bats. C. Helm, Londres, 246 p.

1321

Myotis emarginatus (Geoffroy, 1806)

Le Vespertilion à oreilles échancrées, le Murin à oreilles échancrées

Mammifères, Chiroptères, Vespertilionidés

Description de l'espèce

Le Vespertilion à oreilles échancrées est une chauve-souris de taille moyenne.

Tête + corps : 4,1-5,3 cm de long ; avant-bras : 3,6-4,2 cm ;
envergure : 22-24,5 cm ; poids : 7-15 g.

Oreille : de taille moyenne de 1,4 à 1,7 cm, elle possède une échancrure aux 2/3 du bord externe du pavillon. Le tragus effilé atteint presque le niveau de l'échancrure.

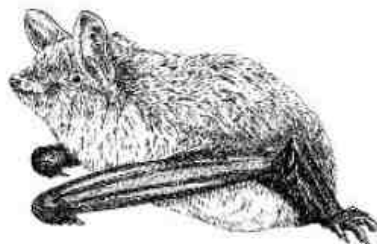
Museau : marron clair assez velu.

Pelage : épais et laineux, gris-brun ou gris fumé, plus ou moins teinté de roux sur le dos, gris-blanc à blanc-jaunâtre sur le ventre. La nuance peu marquée entre les faces dorsale et ventrale est caractéristique de l'espèce. Les jeunes ont un pelage grisâtre.

Patagium : marron foncé, poils très souples apparents sur la bordure libre de l'uropatagium. Éperon droit.

Les femelles sont semblables aux mâles, un peu plus grosses.

Le guano (féces) de cette espèce, en dépôt important, est caractérisé par son aspect de galette collante, recouverte de particules de débris végétaux qui tombent du pelage de l'animal lors de l'épouillage au gîte.



ferrumequinum) et quelquefois au Rhinolophe euryale (*Rhinolophus euryale*), Grand murin (*Myotis myotis*) ou Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersii*).

Taux de reproduction : 1 petit par femelle adulte et par an.

Les jeunes sont capables de voler à environ quatre semaines.

Longévité : 16 ans mais l'espérance de vie se situe autour de 3 à 4 ans.

Activité

Cette espèce n'est active que du printemps à la fin de l'automne, soit six mois de l'année.

En période hivernale, cette espèce est essentiellement cavernicole. Elle est grégaire et se trouve régulièrement par petits groupes ou essaims. L'espèce est généralement suspendue à la paroi et s'enfonce rarement dans des fissures profondes.

C'est l'espèce la plus tardive quant à la reprise de l'activité printanière, une majorité des individus sont encore en léthargie à la fin du mois d'avril.

L'espèce est relativement sédentaire. Les déplacements habituels mis en évidence se situent autour de 40 km entre les gîtes d'été et d'hiver mais très peu de données de reprise existent actuellement.

Son émergence crépusculaire est également tardive. Elle ne s'envole habituellement qu'à la nuit complète et, le plus souvent, une heure après le coucher du soleil. Durant ces périodes de chasse, elle traverse rarement des espaces ouverts. En estivage, les individus isolés peuvent rentrer au gîte très tôt, près d'une heure avant le lever du soleil. Les femelles ayant mis bas rentrent à la colonie une fois en milieu de nuit pour allaiter leur petit puis regagnent le gîte juste avant le lever du soleil. Pendant presque tout le reste de la nuit, le Vespertilion à oreilles échancrées vole, chasse et prospecte en ne s'accordant que de rares moments de repos. En période estivale, il peut s'éloigner jusqu'à 10 km de son gîte.

Ses techniques de chasse sont diversifiées. Il prospecte régulièrement les arbres aux branchages ouverts comme les noyers, les chênes, les tilleuls ou les saules, comme l'attestent les résidus de végétation trouvés à la surface des tas de guano. Dans ce type de milieu, il plonge au sein du feuillage puis évolue rapidement avec aisance entre les branches. Il peut également capturer des

Confusions possibles

Une confusion est possible avec les vespertiliens de même taille : Vespertilion des marais (*Myotis dasycneme*) et Vespertilion de Capaccini (*Myotis capaccinii*), mais surtout avec le Vespertilion de Natterer (*Myotis nattereri*). Cette dernière espèce possède un ventre blanc pur contrastant avec son dos, un museau rose glabre et surtout un tragus long et effilé dépassant largement la moitié de l'oreille. Le Vespertilion à oreilles échancrées est de couleur nettement rousse et son museau est plus velu. L'échancrure de l'oreille qui lui vaut son nom permet aussi de les différencier. De plus en léthargie, contrairement au Vespertilion de Natterer, il n'adopte que très rarement un comportement fissural et s'accroche régulièrement en petits essaims.

Caractères biologiques

Reproduction

Les femelles sont fécondables au cours du second automne de leur vie.

Rut : copulation en automne et peut-être jusqu'au printemps.

Gestation : 50 à 60 jours.

Mise bas de la mi-juin à la fin juillet en France. L'espèce semble tributaire des conditions climatiques. Les femelles forment des colonies de reproduction de taille variable (de 20 à 200 individus en moyenne et exceptionnellement jusqu'à 2 000 adultes), régulièrement associées au Grand rhinolophe (*Rhinolophus*

proies posées dans, ou autour des bâtiments, sur les plafonds comme les murs, ou poursuivre activement des insectes en déplacement lors de ses vols de transit. La morphologie de ses ailes lui confère une surface portante importante, idéale pour les vols de précisions permettant ainsi d'exploiter localement des émergences d'insectes sur de petites surfaces, au-dessus de l'eau ou de tas de fumier.

Régime alimentaire

Le régime alimentaire est unique parmi les chiroptères d'Europe et démontre une spécialisation importante de l'espèce. Il est constitué essentiellement de diptères (*Musca* sp.) et d'arachnides (argiopides). Ces deux taxa dominent à tour de rôle en fonction des milieux ou des régions d'étude. Les autres proies (coléoptères, névroptères et hémiptères) sont occasionnelles et révèlent surtout un comportement opportuniste en cas d'abondance locale.

Caractères écologiques

Le Vespertilion à oreilles échanquées fréquente préférentiellement les zones de faible altitude (jusqu'à 1 300 m en Corse). Il s'installe près des vallées alluviales, des massifs forestiers, principalement avec des feuillus entrecoupés de zones humides. Il est présent aussi dans des milieux de bocage, près des vergers mais aussi dans les milieux péri-urbains possédant des jardins. Les exigences écologiques de cette espèce paraissent plus plastiques qu'il n'était suspecté.

Ses terrains de chasse sont relativement diversifiés : forêts (lisières et intérieurs des massifs), principalement de feuillus mais aussi de résineux, bocage, milieux péri-urbains avec jardins et parcs. Il chasse aussi au-dessus des rivières et l'eau semble constituer un élément essentiel à sa survie. Les bâtiments sont régulièrement prospectés, des murs extérieurs aux pièces accessibles, c'est le cas de l'intérieur des chèvrenies.

Les gîtes d'hibernation sont des cavités naturelles (grottes) ou artificielles (galeries et puits de mines, caves, tunnels, viaducs), de vastes dimensions répondant aux caractéristiques suivantes : obscurité totale, température jusqu'à 12°C, hygrométrie proche de la saturation et ventilation très faible à nulle.

Gîtes de reproduction variés en été. Une des spécificités de l'espèce est qu'elle est peu lucifuge. En estivage, des individus isolés, principalement des mâles se fixent sous les chevrons des maisons modernes, parfois en pleine lumière. Les colonies de mise bas acceptent également une lumière faible dans leur gîte. Compte tenu de l'extrême fidélité de ce Vespertilion à son gîte, certains sites sont connus pour abriter l'espèce en reproduction depuis plus d'un siècle. Au nord de son aire de distribution, les colonies de mise bas s'installent généralement dans des sites épigés comme les combles chauds ou les greniers de maisons, églises ou forts militaires. Au sud, elles occupent aussi les cavités souterraines. Le bruit, comme la lumière, ne semble pas affecter une partie des colonies qui s'installent parfois sous des préaux d'écoles ou dans des ateliers d'usines en activité...

Quelques habitats de l'annexe I susceptibles d'être concernés

8310 - Grottes non exploitées par le tourisme (Cor. 65)

Compte tenu de la souplesse de ses exigences écologiques, l'espèce est susceptible de chasser sur une grande partie des habitats de l'annexe I de la directive « Habitats ».

Répartition géographique



L'espèce est présente du Maghreb jusqu'au sud de la Hollande. Vers l'est, sa limite de répartition s'arrête au sud de la Pologne et va de la Roumanie jusqu'au sud de la Grèce, la Crète et la limite sud de la Turquie.

Connue dans toutes les régions de France, Corse comprise, et dans les régions limitrophes (Benélux, Suisse, Allemagne et Espagne), l'espèce est presque partout présente.

Statuts de l'espèce

Directive « Habitats-Faune-Flore » : annexes II et IV

Convention de Bonn : annexe II

Convention de Berne : annexe II

Espèce de mammifère protégée au niveau national en France (article 1^{er} modifié)

Cotation IUCN : Monde : vulnérable ; France : vulnérable

Présence de l'espèce dans des espaces protégés

En France, quelques sites d'hibernation et de reproduction sont actuellement protégés par des mesures réglementaires comme les arrêtés préfectoraux de protection de biotope ou bénéficient de mesures plus souples comme des conventions.

Évolution et état des populations, menaces potentielles

Évolution et état des populations

En Europe, l'espèce est peu abondante dans la majeure partie de son aire de distribution et les densités sont extrêmement variables en fonction des régions. De grandes disparités apparaissent entre les effectifs connus en hiver et en été. En limite de répartition, son statut peut être préoccupant et les effectifs sont même parfois en régression nette. Au sud de la Pologne par exemple, les populations disparaissent lentement.

En France, dans quelques zones géographiques localisées comme les vallées du Cher ou de la Loire et en Charente-

Maritime, l'espèce peut être localement abondante, voire représenter l'espèce majeure parmi les chiroptères présents. Les comptages, menés depuis plus de 10 ans sur cette espèce essentiellement cavernicole en période hivernale, montrent une lente mais constante progression des effectifs depuis 1990. Mais cette dynamique des populations reste localement très variable en fonction de la richesse biologique des milieux. Des colonies distantes de quelques kilomètres ont la même année un nombre de jeunes qui varie de 12% à 40%. Le Vespertilion à oreilles échancrées semble être un très bon indicateur de la dégradation des milieux.

Menaces potentielles

En France, comme pour la majorité des chiroptères, les menaces proviennent de quatre facteurs essentiels :

- fermeture des sites souterrains (carrières, mines...);
- disparition de gîtes de reproduction épigés pour cause de rénovation des combles, traitement de charpente, ou perturbations à l'époque de la mise bas ;
- disparition des milieux de chasse ou des proies par l'extension de la monoculture qu'elle soit céréalière ou forestière, ainsi que par la disparition de l'élevage extensif. La proportion importante de diptères dans le régime alimentaire suggère une incidence possible forte liée à la raréfaction de cette pratique ;
- les chocs avec les voitures peuvent représenter localement une cause non négligeable de mortalité.

Propositions de gestion

Les gîtes de reproduction, d'hivernation ou de transition les plus importants doivent bénéficier d'une protection réglementaire, voire physique (grille, enclos...). Lors de fermetures de mines ou de carrières pour raison de sécurité, utiliser des grilles adaptées aux chiroptères en concertation avec les naturalistes. La pose de « chiroptères » dans les toitures (églises, châteaux) peut permettre d'offrir de nouveaux accès.

Les mesures de protection devront prendre en compte en même temps et, avec la même rigueur, les sites d'hivernation, de reproduction et de chasse. Les exigences écologiques pour les deux premiers sont suffisamment connues pour que des mesures de gestion puissent être proposées dès à présent.

La conservation d'un accès minimum pour les chiroptères à tous les sites abritant cette espèce.

L'aide au maintien de l'élevage extensif en périphérie des colonies de reproduction connues est à promouvoir. Des expériences menées en Hollande ont démontré en quinze ans, que le retour à une agriculture intégrée, 1 kilomètre autour du gîte, augmentait rapidement le taux de reproduction au sein de la colonie. L'arrêt de l'usage des pesticides et des herbicides, la plantation d'essences de feuillus comme les chênes ou les noyers, la reconstitution du bocage et la mise en place de points d'eau dans cette zone périphérique proche semble concourir à la restauration de colonies même fragilisées.

La poursuite de la sensibilisation et de l'information du public, au niveau des communes et des propriétaires hébergeant l'espèce, qu'ils soient publics ou privés, est également indispensable pour que la démarche de protection puisse être collectivement comprise et acceptée.

Expérimentations et axes de recherche à développer

L'étude de ses comportements de chasse et social demande à être complétée ou confirmée pour le territoire français et une

intensification des prospections dans les zones où l'espèce est peu connue est indispensable afin de prendre des mesures conservatoires pour les gîtes hivernaux et estivaux de cette espèce.

Il est nécessaire de mener des études sur l'utilisation des habitats par cette espèce associée à des études de régime alimentaire afin de confirmer les travaux menés dans l'est et le nord de l'Europe.

Le comportement nuptial de cette espèce semble original et mériterait une étude approfondie. Des sites précis, qui servent peut-être de places de chant, sont occupés chaque automne par une succession de mâles et de femelles.

Enfin, il conviendrait de mieux cerner les déplacements saisonniers entre gîtes d'hiver et d'été.

Bibliographie

- ARTHUR L., 1999.- Le Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus* (Geoffroy, 1806). p. : 56-61. In ROUE S.Y. & BARATAUD M. (coord. SFEPM), 1999.- Habitats et activité de chasse des chiroptères menacés en Europe : synthèse des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatrice. *Le Rhinolophe*, numéro spécial, 2 : 136 p.
- BARATAUD M., 1992.- L'activité crépusculaire et nocturne de 18 espèces de chiroptères, révélée par marquage lumineux et suivi acoustique. *Le Rhinolophe*, 9 : 23-58.
- BARATAUD M., 1996.- Ballades dans l'in audible. Identification acoustique des chauves-souris de France. Sittelle, Mens, 2 CD + livret de 48 p.
- BAUEROVA Z., 1986.- Contribution to the trophic biomics of *M. emarginatus*. *Folia zoologica*, 35 (4) : 305-310.
- BECK A., 1994-1995.- Fecal analyses of european bat species. *Myotis*, 32-33 : 109-119.
- BENDA P., 1996.- Distribution of Geoffroy's bat, *M. emarginatus* in the levant region. *Folia zoologica*, 45 (3) : 193-199.
- BRAULT J.P., 1994.- Les populations de *M. emarginatus* en région Centre. In : *Actes des 3^e Rencontres nationales « chauves-souris »*, 11-12 décembre 1993, Bourges, SFEPM : 112-117.
- GAISLER J., 1971.- Zur Ökologie von *M. emarginatus* in Mitteleuropa. *Decheniana-Beihfte*, 18 : 71-82.
- GAUCHER P., 1995.- First record of Geoffroy's bat, *M. emarginatus*, in Saudi Arabia. *Mammalia*, 59 (1) : 149-151.
- GROUPE CHIROPTÈRES CORSE, 1997.- Chauves-souris de la directive « Habitats ». Rapport Agence pour la gestion des espaces naturels de Corse (AGENC), Bastia, 27 p.
- KRULL D., 1988.- Untersuchung zu Quartiersprüchen und Jagdverhalten von *M. emarginatus* im Rosenheim Becken. Dipl. arbeit. Univ. München.
- KRULL D., SCHUMM A., METZENER W. & NEUWEILER G., 1991.- Foraging areas and foraging behavior in the notch-eared bat, *M. emarginatus*. *Behavioral ecology and sociobiology*, 28 : 247-253.
- RICHARZ K., KRULL D. & SCHUMM A., 1989.- Quartiersprüche und quatiervverhalten einer mitteleuropäischen wochenstubenkolonie von *M. emarginatus* im Rosenheimer Becken. *Myotis*, 27 : 111-130.
- SCHUMM A., KRULL D. & NEUWEILER G., 1991.- Echolocation in the notch-ear bat, *M. emarginatus*. *Behavioral ecology and sociobiology*, 28 : 255-261.
- SPITZENBERGER F. & BAUER K., 1987.- Die Wimperflademaus, *M. emarginatus* in Österreich. *Mitteilungen der Abteilung für Zoologie am Landesmuseum Joanneum*, 40 : 41-64.
- VERGOOSSEN W.H., 1992.- Een Kraamkamer van de ingekorven vleermuis in midden-Limburg. *Natuurhistorisch Maandblad* : 66-74.
- ZAHN A. & HENATSCH R., 1998.- Bevorzugt *M. emarginatus* kühlere Wochenstubenquartiere als *M. myotis* ? *Z. Säugetierek.*, 63 : 26-31.

1323

Myotis bechsteini (Kuhl, 1818)

Le Vespertilion de Bechstein, le Murin de Bechstein

Mammifères, Chiroptères, Vespertilionidés

Description de l'espèce

Le Vespertilion de Bechstein est un chiroptère de taille moyenne.

Tête + corps : 4,5-5,5 cm ; avant-bras : 3,9-4,7 cm ; envergure : 25-30 cm ; poids : 7-12 g.

Oreilles caractéristiques : très longues et assez larges, non soudées à la base, dépassant largement le museau sur un animal au repos.

Pelage relativement long, brun clair à brun roussâtre sur le dos, blanc sur le ventre, museau rose.

Cas d'albinisme partiel (pointe des ailes blanches).



Confusions possibles

Le Vespertilion de Bechstein peut être confondu avec les deux Oreillards (*Plecotus auritus* et *Plecotus austriacus*), mais aussi dans des conditions d'observations difficiles avec le Grand murin (*Myotis myotis*).

Chez les Oreillards, les oreilles sont encore plus longues et soudées à la base. En période hivernale, les Oreillards replient généralement leurs oreilles sous leurs ailes permettant de les différencier du Vespertilion de Bechstein avec ses oreilles dressées (un cas d'individu hibernant en limousin dans un trou avec les oreilles repliées).

La relative « grande taille » du Vespertilion de Bechstein peut être à l'origine, notamment en période hivernale, d'une confusion possible avec le Grand murin, lorsque les individus sont répartis très en hauteur ou dans une faille.

Caractères biologiques

Les caractéristiques biologiques du Vespertilion de Bechstein sont mal connues (notamment reproduction, régime alimentaire, territoire de chasse...).

Reproduction

Âge de la maturité sexuelle inconnue.

Parade et rut : octobre-novembre et printemps, accouplements observés en hibernation.

Mise bas : fin juin-début juillet. Les colonies sont composées de 10 à 40 femelles changeant régulièrement de gîtes diurnes. À cette époque, les mâles sont généralement solitaires.

Taux de reproduction : un jeune par an, volant dans la première quinzaine d'août.

Espérance de vie : inconnue. Longévité maximale : 21 ans.

Activité

Le Vespertilion de Bechstein entre en hibernation de septembre-octobre à avril en fonction des conditions climatiques locales.

L'espèce semble relativement sédentaire (déplacement maximal connu : 35 km).

Il s'accroche, généralement isolé, aussi bien à découvert au plafond que profondément dans des fissures des parois des grottes, carrières ou anciennes mines.

Il sort à la nuit tombée, le vol est lent, papillonnant, très manœuvrable et généralement à faible hauteur (30 cm à 5 m). L'espèce paraît très agile dans les espaces restreints et se déplace aisément dans des milieux encombrés.

Le Vespertilion de Bechstein chasse dans l'environnement immédiat ou à proximité de son gîte diurne (200 m à 2 km) essentiellement par glanage et d'un vol papillonnant, depuis le sol à la canopée, parfois à l'affût. La superficie du territoire de chasse (forêts et habitats humides) est comprise entre 15 ha et 30 ha par individu.

Régime alimentaire

Le régime alimentaire est constitué par un large spectre d'arthropodes, essentiellement forestiers, d'une taille moyenne de 10,9 mm (de 3 à 26 mm). Les diptères (76,5-87% d'occurrence) et les lépidoptères (52,9-89,3% d'occurrence), et dans une moindre mesure les névroptères (46% d'occurrence), représentent une part prépondérante de l'alimentation. Seuls ces ordres sont composés majoritairement d'insectes volants. Les proies secondaires les plus notées sont capturées au sol ou sur le feuillage des arbres : coléoptères, opilions, araignées, chulopodes, dermaptères, chenilles...

Caractères écologiques

Le Vespertilion de Bechstein semble marquer une préférence pour les forêts de feuillus âgées (100 à 120 ans) à sous-bois denses, en présence de ruisseaux, mares ou étangs dans lesquelles il exploite l'ensemble des proies disponibles sur ou au-dessus du feuillage. Cette espèce peut également exploiter la strate herbacée des milieux forestiers ouverts tels que les clairières, les parcelles en début de régénération et les allées forestières, voire les prairies à proximité des forêts.

Les terrains de chasse exploités par le Vespertilion de Bechstein semblent être conditionnés par la présence de cavités naturelles dans les arbres (trous, fissures...) dans lesquelles il se repose au cours de la nuit. La présence d'un nombre relativement important

de telles cavités en forêt est également indispensable à l'espèce pour gîter.

Le Vespertilion de Bechstein semble hiberner dans les arbres. Il est rarement observé en milieux souterrains (galeries et puits de mines, caves, tunnels, viaducs) en période hivernale : le plus souvent isolé, dans des fissures et interstices, expliquant la difficulté d'observation, dans des sites à température comprise entre 3°C et 12°C et ayant une hygrométrie supérieure à 98%.

Les gîtes de reproduction sont variés : les colonies occupent des arbres creux, des nichoirs plats, plus rarement les bâtiments. Des individus isolés peuvent se rencontrer dans des falaises ou trous de rochers. Cette espèce utilise plusieurs gîtes diurnes situés à moins d'un kilomètre les uns des autres. Ces changements de gîtes diurnes s'accompagnent d'une recombinaison des colonies.

Quelques habitats de l'annexe I susceptibles d'être concernés

8310 - Grottes non exploitées par le tourisme (Cor. 65)

Tous les habitats compris dans la catégorie « Forêts de l'Europe tempérée » du Manuel Eur 15.

9260 - Forêts de *Castanea sativa* (Cor. 41.9)

92A0 - Forêts-galeries à *Salix alba* et *Populus alba* (Cor. 44.17)

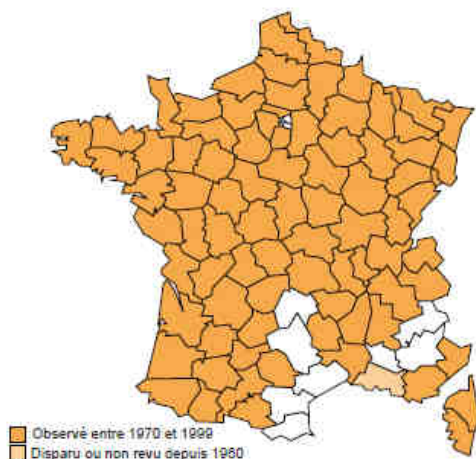
6410 - Prairies à *Molinia* sur sols calcaires, tourbeux ou argilo-limoneux (*Molinia caerulea*) (Cor. 37.31)

6440 - Prairies alluviales inondables du *Cnidion dubii* (Cor. 37.23)

6510 - Pelouses maigres de fauche de basse altitude (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*) (Cor. 38.2)

6520 - Prairies de fauche de montagne (Cor. 38.3)

Répartition géographique



Le Vespertilion de Bechstein est présent dans l'Europe de l'Ouest des régions chaudes à tempérées : du sud de l'Angleterre et de la Suède jusqu'en Espagne et en Italie, limite orientale de son aire de répartition en Roumanie.

En France, cette espèce est rencontrée dans la plupart des départements. Elle semble très rare en bordure méditerranéenne et en Corse. Des effectifs plus importants se rencontrent dans l'Ouest de la France (Bretagne, Pays-de-Loire et région Centre).

Le Vespertilion de Bechstein est présent jusqu'à 1 400 m d'altitude.

Statuts de l'espèce

Directive « Habitats-Faune-Flore » : annexes II et IV

Convention de Bonn : annexe II

Convention de Berne : annexe II

Espèce de mammifère protégée au niveau national en France (article 1^{er} modifié)

Cotation UICN : Monde : vulnérable ; France : vulnérable

Présence de l'espèce dans des espaces protégés

En France, les arrêtés préfectoraux de protection de biotope, réserves naturelles, réserves naturelles volontaires et conventions de gestion protègent de nombreux gîtes d'hivernage (grottes, souterrains, mines), tout comme les acquisitions et locations par différentes associations (notamment le programme *Life* de l'Association de protection transfrontalière des chauves-souris, concernant le nord-est de la France).

Cependant, du fait du caractère forestier de l'espèce, ces mesures réglementaires ne protègent qu'un faible nombre d'individus en rapport aux populations probables présentes en France. Aucun site de mise bas ne semble préservé.

Évolution et état des populations, menaces potentielles

Évolution et état des populations

L'état et l'importance des populations du Vespertilion de Bechstein sont mal connus en raison des mœurs forestières de l'espèce.

• En Europe

L'espèce semble bien présente, mais nulle part abondante, en Allemagne, Autriche, France (excepté le sud), République tchèque et Slovaquie.

Les populations semblent, par contre, faibles ou cantonnées dans le sud de l'Angleterre, en déclin aux Pays-Bas, dans le sud de la Pologne. L'espèce est très rare en Italie, Espagne, Hongrie, Roumanie et dans les pays balkaniques sans qu'une tendance évolutive ne soit connue.

• En France

Le Vespertilion de Bechstein est observé majoritairement en période hivernale avec en moyenne de 1 à 5 individus par site dans un grand nombre de sites. Les régions Bretagne et Pays-de-Loire hébergent des populations plus importantes. La découverte de rassemblements hivernaux de plus de 40 individus dans des sources captées en Champagne-Ardenne ou dans des carrières de la région Centre permet d'envisager une meilleure connaissance de l'espèce en France dans les années futures.

En période estivale, les connaissances sont encore plus faibles et partielles. Dans beaucoup de régions, aucune colonie de mise bas n'est connue.

Menaces potentielles

Conversion à grande échelle des peuplements forestiers autochtones, gérés de façon traditionnelle, vers des monocultures

intensives d'essences importées (ex : Morvan, Limousin...) et aussi exploitation intensive du sous-bois ainsi que réduction du cycle de production/récolte.

Traitements phytosanitaires touchant les microlépidoptères (forêts, vergers, céréales, cultures maraîchères...)

Circulation routière (destruction de plusieurs milliers de tonnes d'insectes par an en France).

Développement des éclairages publics (destruction et perturbation du cycle de reproduction des lépidoptères nocturnes).

Mise en sécurité des anciennes mines par effondrement ou comblement des entrées.

Propositions de gestion

Gestion sylvicole

Création de plans de gestion forestière à l'échelle locale (communale ou intercommunale) sur l'ensemble de l'aire de répartition nationale de l'espèce, limitant la surface dévolue à la monoculture en futaie régulière d'essences non autochtones à croissance rapide, à une proportion ne pouvant dépasser 30% de la surface boisée totale, et prévoyant pour les repeuplements touchant une surface supérieure à 15 ha d'un seul tenant, l'obligation de conserver ou créer des doubles alignements arborés d'essences autochtones de part et d'autre des pistes d'exploitation et des cours d'eau, et des alignements simples le long des lisières extérieures, ou intérieures (clairières, étangs).

Encourager autour des colonies de mise bas sur une superficie totale minimale de 250 hectares, le maintien de plusieurs îlots, suffisamment vastes (au moins 25 à 30 hectares), de parcelles âgées de feuillus (au moins 100 ans) traitées en taillis-sous-futaies, en futaie régulière ou irrégulière, sur l'ensemble d'un massif forestier. Le maintien de milieux ouverts en forêt (clairières) et à proximité (prairies) est également à préconiser.

Considérations générales

Éviter tous traitements chimiques non sélectifs et à rémanence importante. Favoriser la lutte intégrée et les méthodes biologiques.

Limiter l'emploi des éclairages publics dans les zones rurales aux deux premières et à la dernière heure de la nuit (le pic d'activité de nombreux lépidoptères nocturnes se situe en milieu de nuit).

Inscrire dans la réglementation nationale l'obligation de conserver des accès adaptés à la circulation des espèces de chiroptères concernés, lors de toute opération de mise en sécurité d'anciennes mines ou carrières souterraines (à l'exception des mines présentant un danger pour les animaux (uranium)).

Expérimentations et axes de recherche à développer

Parmi les priorités, un effort de prospection est à mener dans les milieux forestiers pour préciser la répartition de l'espèce en France et surtout évaluer les densités de population.

Les études portant sur le comportement alimentaire et l'utilisation de l'espace en milieux forestiers par l'ensemble des chiroptères réputés forestiers sont rares en Europe. Un programme en France mené dans plusieurs régions, visant à mieux connaître les paramètres environnementaux (réseau de gîtes, habitats de chasse, régime alimentaire, disponibilité en proies) conditionnant la bonne santé d'une colonie de mise bas (par radiopistage, analyse de crottes, piégeages d'insectes...) serait très utile à l'élaboration de plans de gestion précis, adaptés aux spécificités des grands types de paysages habités par le Vespertilion de Bechstein.

Un second axe de recherche pourrait être développé afin d'appréhender les éventuelles concurrences interspécifiques entre les différentes espèces forestières de chiroptères ainsi que l'impact des pratiques sylvicoles.

Bibliographie

- BARATAUD M., CHAMARAT N. & MALAFOSSE J.-P., 1997.- Les chauves-souris en Limousin. Biologie et répartition - Bilan de 12 années d'étude. Flepna, Limoges, 56 p.
- * HUET R. & coll., 1999.- Le Murin de Bechstein *Myotis bechsteini* (Kuhl, 1817). p. 62-68. In ROUË S.Y. & BARATAUD M. (coord. SFPEM), 1999.- Habitats et activité de chasse des chiroptères menacés en Europe : synthèse des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatrice. *Le Rhinolophe*, numéro spécial, 2 : 136 p.
- SCHÖBER W. & GRIMMBERGER E., 1991.- Guide des chauves-souris d'Europe : biologie, identification, protection. Delachaux & Niestlé, Neuchâtel-Paris, 225 p.
- * SCHOFIELD H.W., GREENAWAY F. & MORRIS C.J., 1997.- Preliminary studies on Bechstein's bat. *Vincent Wildlife Trust Rev. of 1996* : 71-73.
- * TAAKE K.H., 1992.- Strategien der Ressourcennutzung an Waldgewässern jagender Fledermäuse (Chiroptera : Vespertilionidae). *Myotis*, 30 : 7-74.
- * TRÉMAUVILLE Y., 1990.- Capture de criquets par un Vespertilion de Bechstein (*Myotis bechsteini*). *Petit Lérot*, 33 : 8.
- * WOLZ I., 1986.- Wochenstuben-Quartierwechsel bei der Bechsteinfledermaus. *Z. Säugetierk.*, 51 : 65-74.
- * WOLZ I., 1993.- Untersuchungen zur Nachweisbarkeit von Beutetierfragmenten im Kot von *Myotis bechsteini* (Kuhl, 1818). *Myotis*, 31 : 5-25.
- * WOLZ I., 1993.- Das Beutespektrum der bechsteinfledermaus *Myotis bechsteini* (Kuhl, 1818), ermittelt aus Kotanalysen. *Myotis*, 31 : 27-68.

1324

Myotis myotis (Borkhausen, 1797)

Le Grand murin

Mammifères, Chiroptères, Vespertilionidés

Description de l'espèce

Le Grand murin fait partie des plus grands chiroptères français.

Tête + corps : 6,5-8 cm ; avant-bras : 5,3-6,6 cm ; envergure : 35-43 cm ; poids : 20-40 g.

Oreilles longues, 2,44-2,78 cm, et larges, 0,99-1,3 cm.

Museau, oreilles et patagium brun-gris.

Les mensurations crâniennes, la longueur condylobasale (CB) et la rangée dentaire supérieure (CM) fournissent également de bons critères pour distinguer les deux espèces. Pour le Grand murin, les valeurs extrêmes de ces deux mensurations sont : CB : 19,5-20,7 mm, CM : 8,3-9,4 mm.

Pelage épais et court, de couleur gris-brun sur tout le corps à l'exception du ventre et de la gorge qui sont blanc-gris.

Cas d'albinisme partiel (pointe des ailes blanches).



Longévité : 20 ans mais l'espérance de vie ne dépasse probablement pas en moyenne 4-5 ans.

Activité

Le Grand murin entre en hibernation d'octobre à avril en fonction des conditions climatiques locales. Durant cette période, cette espèce peut former des essaims importants ou être isolée dans des fissures.

À la fin de l'hiver, les sites d'hibernation sont abandonnés au profit des sites d'estivage où aura lieu la reproduction. Les colonies de reproduction comportent quelques dizaines à quelques centaines voire quelques milliers d'individus, essentiellement des femelles. Elles s'établissent dès le début du mois d'avril jusqu'à fin septembre. Les colonies d'une même région forment souvent un réseau au sein duquel les échanges d'individus sont possibles.

Le Grand murin est considéré comme une espèce plutôt sédentaire malgré des déplacements de l'ordre de 200 km entre les gîtes hivernaux et estivaux.

Le Grand murin quitte généralement son gîte environ 30 minutes après le coucher du soleil pour le regagner environ 30 minutes avant le lever de soleil. Cet horaire, très général, varie en fonction des conditions météorologiques. Lors de l'allaitement, les femelles rentrent exceptionnellement au gîte durant la nuit.

Il utilise régulièrement des reposoirs nocturnes.

La majorité des terrains de chasse autour d'une colonie se situe dans un rayon de 10 km. Cette distance est bien sûr à moduler en fonction de la disponibilité en milieux adéquats et de leurs densités en proies. Certains individus effectuent quotidiennement jusqu'à 25 km pour rejoindre leurs terrains de chasse.

Le glanage au sol des proies est le comportement de chasse caractéristique du Grand murin.

Le Grand murin repère ses proies essentiellement par audition passive. Il n'est bien sûr pas exclu que l'écholocation intervienne pour la capture des proies, mais son rôle principal pourrait n'être que d'éviter les obstacles en vol.

Le vol de chasse, révélé récemment grâce au suivi d'individus équipés d'émetteurs radio, se compose d'un vol de recherche à environ 30-70 cm du sol, prolongé d'un léger vol surplage lorsqu'une proie potentielle est repérée. La suite est alors constituée soit de la capture suivie d'un vol circulaire au-dessus du lieu de

Confusions possibles

Le Petit murin (*Myotis blythii*), espèce jumelle du Grand murin, est très proche morphologiquement. Il peut malgré tout se reconnaître par la présence d'une tâche blanche sur le pelage entre les deux oreilles (en Suisse, 95% des individus de Petit murin possèdent cette tâche).

Une formule proposée par R. ARLETTAZ, testée sur les populations européennes, permet de distinguer les deux espèces :

$$Z = (0,433 \times AB) + (3,709 \times LOr) - 114,887$$

Si $Z > 0 \rightarrow$ Grand murin ; si $Z < 0 \rightarrow$ Petit murin.

Enfin, l'électrophorèse de protéines GOT-1 et ADA permet aussi de discriminer les deux espèces.

Caractères biologiques

Reproduction

Maturité sexuelle : à 3 mois pour les femelles, 15 mois pour les mâles.

Accouplement dès le mois d'août et jusqu'au début de l'hibernation.

Les femelles donnent naissance à un seul jeune par an exceptionnellement deux. Elles forment des colonies importantes pouvant regrouper plusieurs milliers d'individus, en partageant l'espace avec le Petit murin, le Minioptère de Schreibers (*Miniopterus schreibersi*), le Rhinolophe euryale (*Rhinolophus euryale*), le Vespertilion à oreilles échancrées (*Myotis emarginatus*) ou le Vespertilion de Capaccini (*Myotis capaccinii*).

Les jeunes naissent généralement durant le mois de juin (des cas de naissances ont été observés au mois de mai en Picardie). Les jeunes pèsent généralement 6 g à la naissance, commencent à voler à un mois et sont sevrés vers six semaines.

capture durant lequel la proie est mâchouillée et ingérée, soit de la poursuite du vol de recherche.

Les proies volantes peuvent aussi être capturées par un comportement de poursuite aérienne qui implique le repérage des proies par écholocalisation, voire aussi par audition passive.

Régime alimentaire

Le Grand murin est, comme les autres chiroptères européens, un insectivore strict.

Son régime alimentaire est principalement constitué de coléoptères carabidés (> 10 mm), auxquels s'ajoutent aussi des coléoptères scarabéoides dont les mélolonthidés (hannetons), des orthoptères, des dermaptères (perce-oreilles), des diptères tipulidés, des lépidoptères, des araignées, des opilions et des myriapodes.

La présence de nombreux arthropodes non-volants ou aptères suggère que le Grand murin est une espèce glaneuse de la faune du sol.

En région méridionale (Portugal, Corse, Malte, Maroc), des proies des milieux ouverts sont exploitées : gryllotalpidés (Courtillière), gryllidés (grillons), cicadidés (cigales ; stades jeunes) et tettigoniidés (sauterelles).

Le Grand murin a donc un comportement alimentaire que l'on peut qualifier de généraliste de la faune épigée. Il semble aussi opportuniste, comme en témoigne la capture massive d'insectes volants à certaines périodes de l'année (hannetons, tipules, tordeuses, fourmis).

Caractères écologiques

Les terrains de chasse de cette espèce sont généralement situés dans des zones où le sol est très accessible comme les forêts présentant peu de sous-bois (hêtraie, chênaie, pinède, forêt mixte...) et la végétation herbacée rase (prairies fraîchement fauchées, voire pelouses).

Les futaies feuillues ou mixtes, où la végétation herbacée ou buissonnante est rare, sont les milieux les plus fréquentés en Europe continentale, car probablement seuls ces milieux fournissent encore une entomofaune épigée tant accessible qu'abondante. En Europe méridionale, les terrains de chasse seraient plus situés en milieu ouvert.

Même si les Grands murins témoignent d'une assez grande fidélité à leur gîte, certains individus peuvent changer de gîte en rejoignant d'autres colonies dans les environs jusqu'à plusieurs dizaines de kilomètres.

Gîtes d'hivernation : cavités souterraines (grottes, anciennes carrières, galeries de mines, caves de température voisine de (3) 7-12°C et d'hygrométrie élevée) dispersées sur un vaste territoire d'hivernage.

Gîtes d'estivage : principalement dans les sites épigés dans des sites assez secs et chauds, où la température peut atteindre plus de 35°C : sous les toitures, dans les combles d'églises, les greniers ; mais aussi dans des grottes, anciennes mines, caves de maisons, carrières souterraines, souterrains en région méridionale.

Les prédateurs de l'espèce sont essentiellement l'Effraie des clochers (*Tyto alba*) et la Fouine (*Martes foina*), rarement la Chouette hulotte (*Strix aluco*), voire le Blaireau (*Meles meles*). La présence de Chat domestique (*Felis catus*), de Fouine ou de l'Effraie des clochers dans un grenier ou une toiture peut être particulièrement néfaste pour les colonies de mise bas.

Quelques habitats de l'annexe I susceptibles d'être concernés

6220 - * Parcours substeppiques de graminées et annuelles des *Thero-Brachypodietea* (Cor. 34.5) : habitat prioritaire

6510 - Prairies maigres de fauche de basse altitude (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*) (Cor. 38.2)

8310 - Grottes non exploitées par le tourisme (Cor. 65)

9110 - Hêtraies du *Luzulo-Fagetum* (Cor. 41.11)

9130 - Hêtraies de l'*Asperulo-Fagetum* (Cor. 41.13)

9150 - Hêtraies calcicoles médio-européennes du *Cephalanthero-Fagion* (Cor. 41.16)

9160 - Chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies sub-atlantiques et médio-européennes du *Carpinion betuli* (Cor. 41.24)

Répartition géographique



En Europe, le Grand murin se rencontre de la péninsule Ibérique jusqu'en Turquie. Il est absent au nord des îles Britanniques et en Scandinavie. Il convient également de signaler la présence de l'espèce en Afrique du Nord.

En France, l'espèce est présente dans pratiquement tous les départements métropolitains, hormis certains départements de la région parisienne.

Statuts de l'espèce

Directive « Habitats-Faune-Flore » : annexes II et IV

Convention de Bonn : annexe II

Convention de Berne : annexe II

Espèce de mammifère protégée au niveau national en France (article 1^{er} modifié)

Cotation UICN : Monde : faible risque (quasi menacé) ; France : vulnérable

Présence de l'espèce dans des espaces protégés

En France, les arrêtés préfectoraux de protection de biotope, réserves naturelles, réserves naturelles volontaires et conventions

entre propriétaires et associations protègent de nombreux gîtes de reproduction (grottes, églises, châteaux) et d'hivernage (grottes, souterrains, mines).

Ces réglementations ont permis des réalisations concrètes garantissant la protection (pose de grilles...) ou améliorant les potentialités du site (pose de « chiroptères » et de niches, création ou fermeture de passages...).

Évolution et état des populations, menaces potentielles

Évolution et état des populations

En Europe, l'espèce semble encore bien présente dans le sud avec de grosses populations dans des cavités. Dans le nord de l'Europe, l'espèce est éteinte en Angleterre et au seuil de l'extinction aux Pays-Bas. En Belgique, la régression continue. La reproduction de cette espèce n'est plus observée qu'au sud du sillon Sambre et Meuse. En Allemagne, l'espèce semble être présente jusqu'à l'île de Rugen au Nord. Enfin, en Pologne, elle remonte jusqu'au côtes baltiques.

En France, un recensement partiel en 1995 a comptabilisé 13 035 individus répartis dans 681 gîtes d'hibernation et 37 126 dans 252 gîtes d'été. Les départements du nord-est du pays hébergent des populations importantes, notamment en période estivale. Si en période hivernale, le Centre de la France paraît accueillir de bonnes populations dans les anciennes carrières, c'est le sud de la France (Aquitaine et Midi-Pyrénées) qui accueille en période estivale les populations les plus importantes (plusieurs milliers d'individus en association avec *Minioptère de Schreibers*) dans les cavités souterraines.

Menaces potentielles

Dérangements et destructions, intentionnels ou non, des gîtes d'été, consécutifs à la restauration des toitures ou à des travaux d'isolation ; et des gîtes d'hiver, par un dérangement dû à la sur-fréquentation humaine, l'aménagement touristique du monde souterrain et l'extension de carrières.

Pose de grillages « anti-pigeons » dans les clochers ou réfection des bâtiments, responsables de la disparition de nombreuses colonies.

Développement des éclairages sur les édifices publics (perturbation de la sortie des individus des colonies de mise bas).

Modifications ou destructions de milieux propices à la chasse et/ou au développement de ses proies (lisières forestières feuillues, prairies de fauche, futaies feuillues...) : labourage pour le réensemencement des prairies, conversion de prairies de fauche en cultures de maïs d'ensilage, enrésinement des prairies marginales, épandage d'insecticides sur des prairies ou en forêt...

Fermeture des milieux de chasse par développement des ligneux.

Intoxication par des pesticides.

Mise en sécurité des anciennes mines par effondrement ou comblement des entrées.

Compétition pour les gîtes d'été avec d'autres animaux : Pigeon domestique (*Columba palumbus*), Effraie des clochers.

Propositions de gestion

Le maintien et la reconstitution des populations de Grand murin impliquent la mise en œuvre de mesures concomitantes de protection au niveau des gîtes, des terrains de chasse et des corridors boisés de déplacement.

Les gîtes de reproduction, d'hibernation ou de transition, accueillant des populations significatives, doivent être protégés par voie réglementaire voire physique (grille, enclos...). La fermeture de mines pour raison de sécurité se fera impérativement, en concertation avec les naturalistes, au moyen de grilles types chiroptères. La pose de « chiroptères » dans les toitures (églises, châteaux) peut permettre d'offrir de nouveaux accès.

La conservation ou la création de gîtes potentiels sont à instaurer autour des sites de mise bas dans un rayon de quelques kilomètres : ouvertures adéquates dans les combles et clochers d'églises.

Le maintien ou la reconstitution de terrains de chasse favorables au Grand murin semblent importants pour la conservation de l'espèce.

Afin de maintenir la capacité d'accueil pour les proies de Grand murin :

- éviter de labourer ou de pulvériser d'insecticides les prairies où les larves de tipules et de hannetons se développent ;
- interdire l'utilisation d'insecticides en forêt ;
- maintenir les futaies feuillues présentant peu de sous-bois et de végétation herbacée et leurs lisières, ce qui n'est pas incompatible avec un objectif de production ligneuse.

La poursuite de l'information et de la sensibilisation du public, particulièrement au niveau des communes hébergeant des colonies, paraît indispensable de manière à ce que la démarche de protection soit bien comprise et collectivement acceptée. Cette sensibilisation doit être basée sur la découverte de ces animaux, en vol crépusculaire par exemple. Elle cherchera aussi à souligner l'importance de ces espèces rares et menacées comme patrimoine commun. Le but ultime de cette sensibilisation serait que les collectivités locales se sentent responsables de « leurs » chauves-souris et établissent une convention de gestion afin de préserver cette colonie.

Expérimentations et axes de recherche à développer

Développer les études de régime alimentaire des colonies existantes pour mieux identifier les proies et les milieux exploités dans les différentes régions où l'espèce est présente.

Identifier les milieux de chasse en zone méditerranéenne (par radiopistage ou par recensement au détecteur d'ultrasons).

Étudier la structure génétique des colonies de Grand murin de manière à mieux cerner les échanges d'individus entre colonies.

Réalisation, application et suivi de plans d'aménagement adaptés encourageant le maintien de l'espèce, surtout en limite de son aire de répartition en Europe occidentale, en appliquant, si nécessaire, des indemnisations notamment sur la base des mesures agri-environnementales.

Bibliographie

- * ARLETTAZ R., 1995.- Ecology of the sibling species *Myotis myotis* and *Myotis blythii*. PhD Thesis, Univ. Lausanne, 194 p.
- * ARLETTAZ R., 1996.- Feeding behaviour and foraging strategy of free-living Mouse-eared bats (*Myotis myotis* and *Myotis blythii*). *Animal Behavior*, 51: 1-11.
- * ARLETTAZ R., 1999.- Habitat selection as a major resource partitioning mechanism between the two sympatric sibling bat species *Myotis myotis* and *Myotis blythii*. *Journal of Animal Ecology*, 68 : 460-471.

- * ARLETTAZ R., PERRIN N. & HAUSSEER J., 1997.- Trophic resource partitioning and competition between the two sibling bat species *Myotis myotis* and *Myotis blythii*. *Journal of Animal Ecology*, 66 : 897-911.
- ARLETTAZ R., RUEDI M. & HAUSSEER J., 1991.- Field morphological identification of *Myotis myotis* and *M. blythii* : a multivariate approach. *Myotis*, 29 : 7-16.
- * AUDET D., 1990.- Foraging behaviour and habitat use by a gleaner bat, *Myotis myotis* (Chiroptera, Vespertilionidae). *Journal of Mamm.*, 71 (3) : 420-427.
- * BAUEROVA Z., 1978.- Contribution to the trophic ecology of *Myotis myotis*. *Folia zoologica*, 27 (4) : 305-316.
- * GÜTTINGER R., 1997.- Jagdhabitat des Grossen Mausohrs (*Myotis myotis*) in der modernen Kulturlandschaft. *Schriftenreihe Umwelt* nr. 288 - Natur und Landschaft, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, 138 p.
- * KERVYN T., 1996.- Le régime alimentaire du Grand murin *Myotis myotis* (Chiroptera : Vespertilionidae) dans le sud de la Belgique. *Cahiers d'éthologie*, 16 (1) : 23-46.
- KERVYN T. & coll., 1999.- Le Grand Murin *Myotis myotis* (Borkhausen, 1774). p. : 69-98. In ROUÉ S.Y. & BARATAUD M. (coord. SFPEM), 1999.- Habitats et activité de chasse des chiroptères menacés en Europe : synthèse des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatrice. *Le Rhinolophe*, numéro spécial, 2 : 136 p.
- PONT B. & MOULIN J., 1986.- Étude du régime alimentaire de *Myotis myotis*. Méthodologie - premiers résultats. IX^e Colloque franco-phonie de mammalogie - « Les Chiroptères ». Rouen, 19-20 octobre 1985, SFPEM, Paris : 23-33.
- ROUÉ S.Y. & GROUPE CHIROPTÈRES SFPEM, 1997.- Les chauves-souris disparaissent-elles ? Vingt ans après. *Arvicola*, 9 (1) : 19-24.
- RUEDI M., ARLETTAZ R. & MADDALENA T., 1990.- Distinction morphologique et biochimique de deux espèces jumelles de chauves-souris : *Myotis myotis* (Bork.) et *Myotis blythii* (Tomes) (Mammalia : Vespertilionidae). *Mammalia*, 54 (3) : 415-429.
- SCHIERER A.J., MAST C. & HESS R., 1972.- Contribution à l'étude écoéthologique du Grand murin (*Myotis myotis*). *Terre Vie*, 26 : 38-53.
- SCHÖBER W. & GRIMMBERGER E., 1991.- Guide des chauves-souris d'Europe : biologie, identification, protection. Delachaux & Niestlé, Neuchâtel-Paris, 225 p.

Poissons :

Cottus gobio (L., 1758)

Le Chabot

Poissons, Scorpaéniformes, Cottidés

1163

Description de l'espèce

Petit poisson de 10-15 cm à silhouette typique de la famille, au corps en forme de massue, épais en avant avec une tête large et aplatie (le tiers de la longueur totale du corps), fendue d'une large bouche terminale supérieure entourée de lèvres épaisses, portant deux petits yeux haut placés. Il pèse environ 12 g.

Le dos et les flancs sont gris-brun avec des barres transversales foncées.

Les écailles sont minuscules et peu apparentes. La ligne latérale est bien marquée (elle atteint le début de la caudale), soutenue par deux rangées de pièces dures qui la rendent sensible au toucher.

Les nageoires pectorales sont très grandes, étalées en éventail ; la première dorsale, petite, est suivie d'une seconde beaucoup plus développée.

Coloration brune tachetée ou marbrée, avec souvent trois ou quatre larges bandes transversales.

En période de frai, le mâle est plus sombre que la femelle et sa première dorsale, également plus sombre, est ourlée de crème.

Le Chabot ne possède pas de vessie natatoire. L'opercule est armé d'un gros aiguillon courbé.

Diagnose : D1 6-8 ; D2 (15)16-18 ; Pt 13-14 ; Pv 1/4 ; A (10) 11-13 ; C 13-14.



Le Chabot est un poisson très vorace, se nourrissant de larves et de petits invertébrés benthiques (chironomides, simuliidés, plécoptères, trichoptères...). Il peut également consommer œufs, frai et alevins de poissons, notamment ceux de la Truite de rivière (*Salmo trutta*), et même s'attaquer à ses propres œufs en cas de disette.

Régime alimentaire

Très vorace, le Chabot est camassier et se nourrit de larves et de petits invertébrés benthiques (chironomides, simuliidés, plécoptères, trichoptères...). Il peut également consommer œufs, frai et alevins de poissons, notamment ceux de la Truite de rivière (*Salmo trutta*), et même s'attaquer à ses propres œufs en cas de disette.

Confusions possibles

Le genre *Cottus* est représenté en eau douce par une vingtaine d'espèces et de nombreuses sous-espèces. La fiabilité de la détermination sur le plan taxonomique et phylogénétique repose sur une description précise du système des canaux muqueux.

Caractères biologiques

Reproduction

Pour le Chabot, on observe normalement une seule ponte, en mars-avril, mais jusqu'à quatre chez certaines populations britanniques. Le mâle invite les femelles à coller 100 à 500 œufs de 2,5 mm en grappe au plafond de son abri. Il les nettoie et les protège durant toute l'incubation (un mois à 11°C). L'alevin mesure 7,2 mm à l'éclosion. L'espérance de vie est de 4 à 6 ans.

Activité

Espèce territoriale sédentaire, le Chabot a plutôt des mœurs nocturnes. Actif très tôt le matin ou en soirée à la recherche de nourriture, il chasse à l'affût en aspirant les proies passant à sa portée. Pendant la journée, il reste plutôt discret, se cachant parmi les pierres ou les plantes. Il reste disséminé suivant les abris. C'est une espèce pétricole, ce qui lui permet de se confondre par

Caractères écologiques

Le Chabot affectionne les rivières et fleuves à fond rocaillieux, bien que plus commun dans les petits cours d'eau, il peut également être présent sur les fonds caillouteux des lacs. L'espèce est très sensible à la qualité des eaux. Un substrat grossier et ouvert, offrant un maximum de caches pour les individus de toutes tailles, est indispensable au bon développement de ses populations. Les cours d'eau à forte dynamique lui sont très propices du fait de la diversité des profils en long (radier-mouilles) et du renouvellement actif des fonds en période de forts débits.

C'est une espèce qui colonise souvent les ruisseaux en compagnie des Truites.

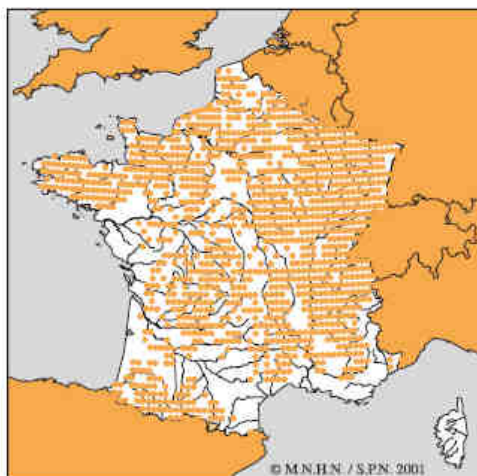
Quelques habitats de l'annexe I susceptibles d'être concernés

3260 - Rivières des étages planitiaire à montagnard avec végétation du *Ranunculus fluitans* et du *Callitriche-Batrachion* (Cor. 24.4)

3140 - Eaux oligo-mésotrophes calcaires avec végétation benthique à *Chara* spp. (Cor. 22.12 x 22.44)

3150 - Lacs eutrophes naturels avec végétation du *Magnopotamon* ou de l'*Hydrocharition* (Cor. 22.13 x (22.41 et 22.421))

Répartition géographique



L'espèce est répandue dans toute l'Europe (surtout au nord des Alpes), jusqu'au fleuve Amour, en Sibérie, vers l'est. Elle est par contre absente en Irlande, en Écosse et dans le sud de l'Italie et n'existe en Espagne que dans le val d'Aran, aux sources de la Garonne.

Le Chabot présente une très vaste répartition en France (y compris dans le Finistère). On le trouve dans les rivières près du niveau de la mer jusqu'à des altitudes de 900 m dans le Massif central, dans le Cantal à 1 200 m et dans les Alpes à 2 380 m (lac Léantier). Sa distribution est néanmoins très discontinue, notamment dans le Midi où se différencient des populations locales pouvant atteindre le statut de sous-espèce ou d'espèce (cf le Chabot du Lez, *Cottus petiti*, p. 214). Il manque en Corse, dans le Roussillon, l'Orb, l'Argens, le Gapeau, la Nivelle et la Bidassoa.

Statuts de l'espèce

Directive « Habitats-Faune-Flore » : annexe II

Présence de l'espèce dans des espaces protégés

Le Chabot est présent dans certaines réserves naturelles : marais de Lavour (Ain), val de Loir (Cher et Nièvre), vallée de Chaudesfour (Puy-de-Dôme)...

L'espèce est également présente dans deux réserves naturelles volontaires : RNV de Lostebame et du Woohay (Pas-de-Calais) et RNV du Ried de Sélestat l'Il Wald (Bas-Rhin).

Évolution et état des populations, menaces potentielles

Évolution et état des populations

L'espèce n'est pas globalement menacée, mais ses populations locales le sont souvent par la pollution, les recalibrages ou les pompes. Ainsi, il est à craindre que certaines variantes méridionales n'aient déjà été éradiquées des sources qui constituent leur dernier retranchement en climat méditerranéen.

Menaces potentielles

L'espèce est très sensible à la modification des paramètres du milieu, notamment au ralentissement des vitesses du courant consécutif à l'augmentation de la lame d'eau (barrages, embâcles), aux apports de sédiments fins provoquant le colmatage des fonds, à l'eutrophisation et aux vidanges de plans d'eau.

La pollution de l'eau : les divers polluants chimiques, d'origine agricole (herbicides, pesticides et engrais) ou industrielle, entraînent des accumulations de résidus qui provoquent baisse de fécondité, stérilité ou mort d'individus.

En lac, le Chabot est la proie d'un autre prédateur nocturne, la Lote (*Lota lota*).

Propositions de gestion

Propositions relatives à l'habitat

Rehabilitation du milieu (habitats, pollution), éviter la canalisation des cours d'eau...

Lutte contre l'implantation d'étangs en dérivation, ou en barrage sur les cours d'eau de tête de bassin.

Propositions relatives à l'espèce

Suivi de l'espèce et des populations.

Expérimentations et axes de recherche à développer

Peu d'études sur la protection et la conservation des poissons ont été menées en France. Pour cela, il faut engager des recherches spécifiques sur la biologie, l'écologie et la génétique de chaque espèce.

Bibliographie

- ALLARDI J. & KEITH P., 1991.- Atlas préliminaire des poissons d'eau douce de France. Coll. Patrimoines naturels, vol. 4, série patrimoine génétique. Muséum national d'histoire naturelle, Paris, 232 p.
- DOWNHOWER J.F., LEJEUNE P., GAUDIN P. & BROWN L., 1990.- Movements of the chabot (*Cottus gobio*) in a small stream. *Polskie Archiwum Hydrobiologii*, 37 (1-2) : 119-126.
- FOX P.J., 1976.- Preliminary observations on different reproduction strategies in the bullhead (*Cottus gobio*) in northern and southern England. *Journal of Fish Biology*, 12 : 5-11.
- GAUDIN P., 1981.- Éco-éthologie d'un poisson benthique, le Chabot, *Cottus gobio* L. (*Cottidae*) : distribution, alimentation et rapports avec la truite, *Salmo trutta* L. Thèse université Lyon 1, 178 p.
- KOLI L., 1969.- Geographical variation of *Cottus gobio* L. (Pisces, *Cottidae*) in Northern Europe. *Annales Zoologici Fennici*, 6 : 353-390.
- MAITLAND P.S., 1976.- Les poissons des lacs et rivières d'Europe en couleurs. Un multiguide nature. Elsevier Séquoia, Paris-Bruxelles, 255 p.
- MAITLAND P.S., 1995.- Freshwater fish of annexes II and IV of the EC habitats directive (92/43/Eec). 179 p.
- PERSAT H., EPPE R., BERREBI P. & BEAUDOU D., 1996.- Étude du complexe populationnel de la marge méridionale de *Cottus gobio* en relation avec l'endémisme du Lez *Cottus petiti*. Détermination des entités géographiques et génétiques. Rapport au ministère de l'Environnement, université Lyon 1, 22 p.
- SPILLMANN C.-J., 1961.- Faune de France. Vol. 65. Poissons d'eau douce. Lechevalier, Paris, 303 p.

Invertébrés :

Lucanus cervus (L., 1758)

Le Lucane Cerf-volant

Insectes, Coléoptères, Lucanides

1083

Description de l'espèce

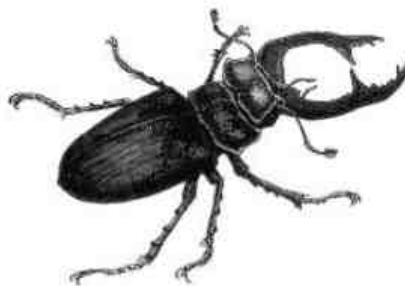
Adultes

La taille des adultes varie de 20 à 50 mm pour les femelles et de 35 à 85 mm pour les mâles. C'est le plus grand coléoptère d'Europe.

Le corps est de couleur brun-noir ou noir, les élytres parfois bruns. Le pronotum est muni d'une ligne discale longitudinale lisse. Chez le mâle, la tête est plus large que le pronotum et pourvue de mandibules brun-rougeâtre de taille variable (pouvant atteindre le tiers de la longueur du corps) rappelant des bois de cerf. Elles sont généralement bifides à l'extrémité et dotées d'une dent sur le bord interne médian ou post-médian. Le dimorphisme sexuel est très important. Les femelles ont un pronotum plus large que la tête et des mandibules courtes.

Larves

Il existe trois stades larvaires (des stades sumuméraires ne sont pas exclus compte tenu du polymorphisme de l'espèce). La larve est de type mélolonthoïde. Sa taille peut atteindre 100 mm pour 20-30 g au maximum de sa croissance.



constituée simplement de terre. Elle se nymphose à l'automne et l'adulte passe l'hiver dans cette coque nymphale.

Adultes : la période de vol des adultes mâles est relativement courte, aux alentours d'un mois. Dans le sud de l'aire de répartition, les adultes mâles de *Lucanus cervus* sont observés de mai à juillet. Les femelles erratiques, à la recherche de souches, sont encore visibles jusqu'en août. Dans le nord, les observations s'échelonnent d'août à septembre.

Activité

Dans le nord de son aire de répartition, les adultes ont une activité crépusculaire et nocturne. Dans le Midi méditerranéen, les adultes ont aussi une activité diurne. Le Lucane vole en position presque verticale. Le vol est lourd et bruyant. Il utilise ses mandibules pour combattre ses rivaux ou pour immobiliser la femelle lors des accouplements.

Des migrations en masse de *Lucanus cervus* sont observées de temps en temps. Celles-ci pourraient faire suite à des périodes de sécheresse.

Régime alimentaire

Les larves de *Lucanus cervus* sont saproxylophages. Elles consomment le bois mort, se développant dans le système racinaire des arbres. Essentiellement liées aux Chênes (*Quercus* spp.), on peut les rencontrer sur un grand nombre de feuillus, Châtaignier (*Castanea sativa*), Cerisier (*Prunus* spp.), Frêne (*Fraxinus* spp.), Peuplier (*Populus* spp.), Aulne (*Alnus* spp.), Tilleul (*Tilia* spp.), Saule (*Salix* spp.), rarement sur des conifères (observations sur Pins, *Pinus* spp., et Thuyas, *Thuja* spp.).

Confusions possibles

Les mâles peuvent être confondus en Provence avec ceux de *Lucanus tetraodon* Thunb. Ce dernier, très localisé, se distingue par l'absence de ligne lisse sur le pronotum et des mandibules plus courtes avec une dent interne plus proche de la base que de l'extrémité apicale. Les deux espèces ne semblent jamais se trouver ensemble sur un même site.

Des confusions sont également possibles entre des petits individus foncés de femelles de *Lucanus cervus* et de grands spécimens de *Dorcus parallelipedus* L. L'œil de ces derniers est presque totalement divisé par un canthus alors que chez *Lucanus cervus* cette division n'est que partielle.

Caractères biologiques

Cycle de développement

La durée du cycle de développement de cette espèce est de cinq à six ans, voire plus.

Œufs : ils sont déposés à proximité des racines au niveau de souches ou de vieux arbres.

Larves : la biologie larvaire est peu connue. Il semble que les larves progressent de la souche vers le système racinaire et il est difficile d'observer des larves de dernier stade.

Nymphes : à la fin du dernier stade, la larve construit dans le sol, à proximité du système racinaire, une coque nymphale constituée de fragments de bois agglomérés avec de la terre ou

Caractères écologiques

L'habitat larvaire de *Lucanus cervus* est le système racinaire de souche ou d'arbres dépérissant. Cette espèce a une place importante dans les écosystèmes forestiers de par son implication majeure dans la décomposition de la partie hypogée des arbres feuillus.

Quelques habitats de l'annexe I susceptibles d'être concernés

Habitats (forestiers ou non) présentant des souches et de vieux arbres feuillus dépérissant.

Répartition géographique



L'espèce se rencontre dans toute l'Europe jusqu'à la Caspienne et au Proche-Orient. *Lucanus cervus* est une espèce présente dans toute la France.

Statuts de l'espèce

Directive « Habitats-Faune-Flore » : annexe II

Convention de Berne : annexe III

Présence de l'espèce dans des espaces protégés

Lucanus cervus est présent dans 19 réserves naturelles en France et deux réserves naturelles volontaires. L'espèce est présente dans 11 sites gérés par le réseau des conservatoires régionaux d'Espaces naturels de France, dont deux en arrêté de protection de biotope.

Évolution et état des populations, menaces potentielles

Evolution et état des populations

Actuellement cette espèce n'est pas menacée en France. Cependant, elle semble en déclin au nord de son aire de répartition, particulièrement aux Pays-Bas, au Danemark et en Suède.

Menaces potentielles

En zone agricole peu forestière, l'élimination des haies arborées pourrait favoriser le déclin local de populations de *Lucanus cervus*.

Propositions de gestion

Il est difficile de proposer des actions de gestion pour cette espèce dont la biologie et la dynamique des populations sont encore peu connues. Le maintien de haies arborées avec des arbres sénescents est favorable à son maintien dans les espaces agricoles.

Expérimentations et axes de recherche à développer

Mettre en place un programme d'inventaire afin d'augmenter nos connaissances sur la répartition de cette espèce en France.

Bibliographie

- CARRIÈRE J., 1967.- Un rassemblement de *Lucanus cervus* (L.) dans la garrigue Minervoise (Coleoptera, Lucanoidea). *Bulletin de la Société de sciences naturelles de Béziers*, 67 : 19-20.
- FIERIS V. & al., 1998.- Observatoire du patrimoine naturel des réserves naturelles de France. Analyse et bilan de l'enquête 1996. Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement, Réserves naturelles de France, 200 p.
- * LUCE J.-M., 1997.- *Lucanus cervus* (Linné, 1735), p. : 53-58. In VAN HELSDINGEN P.J., WILLEMSE L. & SPEIGHT M.C.D. (eds), Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Part I - Crustacea, Coleoptera and Lepidoptera. Coll. Nature et Environnement, n°79, Conseil de l'Europe, Strasbourg, 217 p.
- PAULIAN R. & BARAUD J., 1982.- Faune des Coléoptères de France. II. *Lucanoidea* et *Scarabaeoidea*. Lechevalier, Paris, 477 p.

Coenagrion mercuriale (Charpentier, 1840)

L'Agrion de Mercure

Insectes, Odonates (Zygoptères), Coenagrionides

1044

Description de l'espèce

Adulte

Habitus de type zygoptère : forme gracile, abdomen fin, cylindrique et allongé, ailes antérieures et postérieures identiques.

Taille fine et grêle : abdomen de 19 à 27 mm ; ailes postérieures de 12 à 21 mm. Tête à occiput noir bronzé avec une ligne claire en arrière des ocelles et des taches postoculaires nettes et arrondies. Ailes à ptérostigmas assez courts, arrondis et noirâtres.

Mâle : abdomen bleu ciel à dessins noirs disposés de la façon suivante : segment 2 avec une macule généralement en forme de U posé sur un élargissement très marqué partant de la base et ressemblant souvent à une tête de taureau, segments 3 à 6 et 9 à moitié basale, 7 et 10 en totalité noirs ; segment 8 bleu. Cercoides légèrement plus longs que les cerques et mesurant plus de la moitié du 10^e segment, portant une dent apicale allongée et droite ainsi qu'une dent interne visible de dessus ; cerques à pointe non redressée.

Femelle : bord postérieur du prothorax droit de chaque côté de la protubérance médiane. L'abdomen est dorsalement presque entièrement noir bronzé. Cercoides noirâtres.

Larve

Habitus de type zygoptère : forme grêle et allongée, trois lamelles caudales.

L'identification des différents stades larvaires, y compris l'exuvie du dernier stade, est particulièrement délicate et requiert un matériel optique performant (loupe binoculaire), une très bonne connaissance des critères taxinomiques des larves de zygoptères ainsi qu'un ouvrage d'identification récent (HEIDEMANN et SEIDENBUSCH, 1993).

Variations intraspécifiques

Espèce très polymorphe dont plusieurs formes ont été décrites ; une seule d'entre elles constitue actuellement une sous-espèce valide : *C. mercuriale castellanii* ROBERTS, 1948, d'Italie.

Confusions possibles

Dans les milieux aquatiques présentant divers types d'habitats (lotiques et lentiques), *C. mercuriale* peut passer inaperçu ou être confondu avec d'autres espèces du genre *Coenagrion* et avec *Enallagma cyathigerum* qui sont inféodés à des microhabitats différents. Dans les milieux spécifiques (ruisselets, ruisseaux, sources...), *C. mercuriale* ne peut alors se trouver qu'avec *Coenagrion ornatum* (généralement bien plus rare et localisé) et être confondu avec cette dernière espèce, assez proche morphologiquement.

Caractères biologiques

Cycle de développement

Cycle : 2 ans.



Période de vol : les adultes apparaissent en avril en région méditerranéenne, en mai plus au nord ; la période de vol se poursuit jusqu'en août, parfois davantage dans le sud.

Ponte : de type endophyte. La femelle accompagnée par le mâle (tandem) insère ses œufs dans les plantes aquatiques ou riveraines (nombreuses espèces végétales utilisées). La femelle pénètre parfois entièrement dans l'eau y entraînant quelquefois le mâle.

Développement embryonnaire : l'éclosion a lieu après quelques semaines selon la latitude et l'époque de ponte. Sauf cas particulier, il n'y a pas de quiescence hivernale.

Développement larvaire : il s'effectue en 12 à 13 mues et, habituellement en une vingtaine de mois (l'espèce passant deux hivers au stade larvaire). Il est possible qu'il soit plus rapide en région méditerranéenne.

Activité

À la suite de l'émergence (métamorphose) l'imago s'alimente durant quelques jours à proximité de l'habitat de développement larvaire (prairies environnantes, chemins ensoleillés, etc.), parfois dans des zones plus éloignées. À la suite de cette période de maturation sexuelle dont la durée est surtout fonction de la climatologie (une dizaine de jours en général), les adultes investissent les zones de reproduction. Les populations peuvent alors compter plusieurs centaines d'individus sur des sections de quelques dizaines de mètres de cours d'eau. Ces dernières sont bien plus réduites dans les microhabitats colonisés (suintements, sources, ruisselets encombrés par les hélophytes et autres végétaux, etc.) et bien sûr lorsque les conditions écologiques favorables ne sont plus réunies (pollution des eaux et fermeture du milieu par les ligneux notamment). Les adultes se tiennent auprès de ces biotopes et s'en éloignent peu durant les périodes qui ne réclament pas la présence de l'eau (zones de maturation sexuelle, d'alimentation, de repos, d'abris). Ils peuvent toutefois parcourir des distances de plus d'un kilomètre (recherche d'habitats, de nourriture...).

Régime alimentaire

Larves : carnassières. Elles se nourrissent de zooplancton, de jeunes larves d'insectes et autres micro-invertébrés. Comme chez la majorité des espèces, la nature des proies varie selon le stade larvaire et la période de l'année.

Adultes : carnassiers. À partir d'un support, l'adulte attrape au vol les petits insectes qui passent à proximité (diptères...).

Caractères écologiques

Habitats fréquents

C. mercuriale est une espèce rhéophile à nette tendance héliophile qui colonise les milieux lotiques permanents de faible importance, aux eaux claires, bien oxygénées et à minéralisation variable (sources, suintements, fontaines, résurgences, puits artésiens, fossés alimentés, drains, rigoles, ruisselet et ruisseaux, petites rivières, etc.), situés dans les zones bien ensoleillées (zones bocagères, prairies, friches, en forêt dans les clairières, etc.) et assez souvent en terrains calcaires, jusqu'à 1 600 m d'altitude (1 900 m au Maroc). La végétation est constituée par les laiches, les joncs, les glycères, les menthes, les berles, les callitriches, les cressons, les roseaux... Cette espèce se développe également dans des milieux moins typiques comme les exutoires des tourbières acides, des ruisselets très ombragés (bois, forêts), des sections de cours d'eau récemment curées ou parfois dans des eaux nettement saumâtres (Lorraine). *C. mercuriale* peut passer inaperçu du fait de la discrétion de ses habitats larvaires et des effectifs réduits.

En dehors de quelques espèces typiques comme celles du genre *Calopteryx*, *C. mercuriale* est assez souvent associé à *Orthetrum coerulescens* et à *Cordulegaster boltonii*.

Les larves se tiennent dans les secteurs calmes parmi les hydrophytes, les tiges ou les racines des hélophytes et autres plantes riveraines.

Prédateurs

Adultes : autres odonates, araignées, asilides, amphibiens, reptiles, oiseaux...

Larves : autres odonates, insectes aquatiques, batraciens...

Quelques habitats de l'annexe I susceptibles d'être concernés

Tronçons de cours d'eau à dynamique naturelle et semi-naturelle dont la qualité de l'eau ne présente pas d'altération significative.

3250 - Rivières permanentes méditerranéennes à *Glaucium flavum* (Cor. 24.225)

3280 - Rivières permanentes méditerranéennes du *Paspalo-Agrostidion* avec rideaux boisés riverains à *Salix* et *Populus alba* (Cor. 24.53)

Répartition géographique

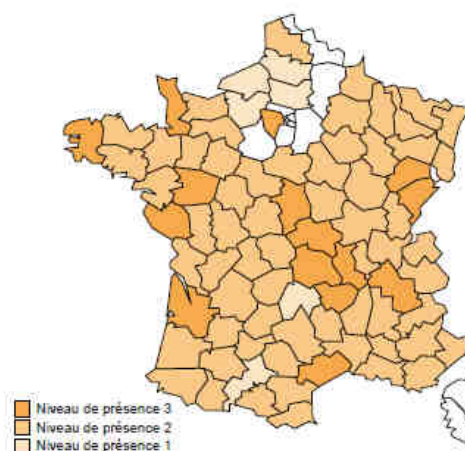
Europe moyenne et méridionale : Grande-Bretagne, Belgique, Pays-Bas, Luxembourg, France, Allemagne, Suisse, Pologne, Autriche, Slovaquie, Roumanie, Italie, Espagne et Portugal.

Afrique du Nord : Maroc, Algérie et Tunisie.

C. mercuriale est bien répandu en France, parfois même localement abondant. Il semble cependant plus rare dans le nord du pays mais, en dehors des départements du Nord et du Pas-de-Calais qui sont relativement bien prospectés, pour les autres départements (Seine-Maritime, Eure, Eure-et-Loire, Somme, Aisne, etc.), les recherches odonatologiques paraissent beaucoup moins nombreuses et systématiques (recherche de milieux particuliers) ; aussi l'espèce est-elle sans doute présente dans certains d'entre eux comme c'est le cas dans les Yvelines en forêt de Rambouillet (plusieurs populations relativement stables depuis leur découverte).

L'espèce est absente de Corse.

Les légendes de la carte sont expliquées en page 21 de l'ouvrage.



Statuts de l'espèce

Directive « Habitats-Faune-Flore » : annexe II

Convention de Berne : annexe II

Espèce d'insecte protégée au niveau national en France (art. 1*)

Cotation UICN : Monde : vulnérable ; France : en danger

Présence de l'espèce dans des espaces protégés

Cette espèce est présente dans au moins 11 réserves naturelles en France.

Évolution et état des populations, menaces potentielles

Évolution et état des populations

En Europe, on constate la régression ou la disparition de l'espèce dans de nombreux pays, principalement aux limites nord de son aire de répartition, mais également en Allemagne et en Suisse.

En France, *Coenagrion mercuriale* est assez largement répandu et ses effectifs peuvent s'avérer relativement importants dans certaines régions.

Selon les régions considérées, les situations sont assez hétérogènes. Ainsi, il existe de nombreuses populations dans le sud, le centre et l'ouest du pays, alors qu'au nord de la Loire, *C. mercuriale* paraît nettement moins fréquent, même si localement des populations importantes peuvent exister. Néanmoins, il est à souligner que l'intensité de prospection dans ces départements est plus réduite que celle pratiquée dans le sud de la France. En Lorraine, l'espèce semble assez bien répandue, mais disséminée.

Menaces potentielles

Comme la majorité des odonates, *C. mercuriale* est sensible aux perturbations liées à la structure de son habitat (fauchage, curage des fossés, piétinement, etc.), à la qualité de l'eau (pollutions agricoles, industrielles et urbaines) et à la durée de l'ensoleillement du milieu (fermeture, atterrissement).

Toutefois, lorsqu'il existe des effectifs importants dans une zone présentant différents types d'habitats favorables à l'espèce (émissaires, zones de sources, suintements, drains, rigoles, etc.), certaines interventions drastiques réalisées uniquement sur une partie de la zone en question ne paraissent pas mettre en péril les populations présentes. Il a ainsi pu être observé en Île-de-France une augmentation importante des individus un an après le curage quasi total d'un ruisseau par un syndicat de bassin (plusieurs centaines d'individus l'année suivante contre quelques-uns seulement avant l'intervention).

Par contre, lorsque les populations sont très faibles et isolées, ces actions sont très néfastes pour la pérennité de l'espèce.

Propositions de gestion

Propositions concernant l'espèce

Si des facteurs défavorables sont clairement identifiés (pollution de l'eau, assainissement par drainage, fermeture du milieu, fréquentation excessive (piétinement humain ou animal), etc.), il conviendra de prendre les mesures conservatoires adaptées. Les modes de gestion et de restauration préconisés pour les milieux lotiques paraissent, d'une manière générale, favorables à *C. mercuriale*.

Dans le cas de microhabitats et s'il s'agit d'une population isolée, il est nécessaire d'intervenir manuellement (suppression de ligneux, débroussaillage, dégagement de l'écoulement, mise en place d'une zone tampon de protection, etc.) en conservant intacte au moins une partie du milieu (par exemple n'agir que sur une berge dans un premier temps) ou, si cela est possible, agir en amont dans le cas d'une pollution.

Lorsque les populations sont importantes et réparties sur différents habitats (ruisseaux, émissaires, sources et/ou suintements par exemple), il est alors possible d'intervenir de manière plus drastique au niveau d'un secteur particulier.

Dans tous les cas, il est essentiel de ne pas perturber la totalité de la population (imagos et habitat larvaire) afin de permettre une recolonisation rapide du secteur restauré (moins d'un an en général) : curages par tronçons en alternance d'une berge à l'autre et de l'amont vers l'aval en plusieurs années, etc. Cela sous-entend bien sûr une étude préliminaire rigoureuse des populations présentes et de leurs microhabitats larvaires.

Des actions « terrestres » peuvent aussi être entreprises pour intervenir sur les végétaux ou les ligneux obstruant le cours d'eau en prenant soin d'épargner dans la mesure du possible les hélophytes et les hydrophytes et de n'intervenir que sur des portions du milieu. Agir sur les autres sections les années suivantes si les résultats sont satisfaisants à la suite des premières interventions.

Exemples de sites avec gestion conservatoire menée

La protection de cette espèce, présente dans au moins 11 réserves naturelles en France, est intégrée, semble-t-il, aux gestions conservatoires globales des milieux lotiques en question.

Expérimentations et axes de recherche à développer

Il est nécessaire de développer les recherches éthologiques et écologiques sur cette espèce dont de nombreux aspects sont encore inconnus (études de terrain et de laboratoire).

S'il paraît favorable à l'espèce (présence d'individus s'y reproduisant), l'habitat doit faire l'objet d'un suivi rigoureux des populations présentes : identification et cartographie de la niche écologique larvaire (microhabitats), suivi quantitatif à long terme des populations d'imagos avec contrôle et cartographie des pontes et des émergences.

Bibliographie

- AGUILAR J. (d') & DOMMANGET J.-L., 1998.- Guide des libellules d'Europe et d'Afrique du Nord. L'identification et la biologie de toutes les espèces. Delachaux & Niestlé, Neuchâtel-Paris, 2^e éd., 463 p.
- ASKEW R.R., 1988.- The dragonflies of Europe. Harley Books, Colchester, 291 p.
- BUCHWALD R., 1989.- Die Bedeutung der Vegetation für die Habitatbindung einiger Libellenarten der Quellmoore und Fließgewässer. *Phytocoenologia*, 17 (3) : 307-448.
- BUCHWALD R., 1994.- Zur Bedeutung Artenzusammensetzung und Struktur von Fließgewässer-Vegetation für die Libellenart *Coenagrion mercuriale* mit Bemerkungen zur Untersuchungsmethodik. *Ber. Reinh.-Tuxen Ges.*, 6 : 61-81.
- BUCHWALD R., HÖPPNER B. & RÖSKE W., 1989.- Gefährdung und Schutzmöglichkeiten grundwasserbeeinflusster Wiesenbäche und Gräben in der Oberrheinebene. Naturschutzorientierte Untersuchungen an Habitaten der Helm-Azjungfer (*Coenagrion mercuriale*, Odonata). *Natur & Landschaft*, 64 (10) : 398-403.
- CITOLEUX J., 1994.- Suivi d'une population d'odonates dans le sud-est mayennais. *Biotopes* 53, 12 : 49-53.
- CORBET P.S., 1955.- The larval stages of *Coenagrion mercuriale* (Charp.) (Odonata: Coenagrionidae). *The Proceedings of the Royal Entomological Society of London*, (Series A - General Entomology), 30 (7-9) : 115-126.
- CORBET P.S., 1957.- The life-histories of two summer species of dragonfly (Odonata: Coenagrionidae). *The Proceedings of the Royal Entomological Society of London*, 128 : 403-418.
- * GRAND D., 1996.- *Coenagrion mercuriale* (Charpentier, 1840). In VAN HELSDINGEN P.J., WILLEMSE L. & SPEIGHT M.C.D., Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Conseil de l'Europe, Nature and environment, n°80, Part II - Mantodea, Odonata, Orthoptera and Arachnida : 245-253.
- GROOMBRIDGE B. (ed.), 1993.- 1994 IUCN Red List of threatened animals. IUCN, Gland-Cambridge, 286 p.
- HEIDEMANN H. & SEIDENBUSCH R., 1993.- Die Libellenlarven Deutschlands und Frankreichs. Handbuch für Exuviansammler. Verlag Erna Bauer, Keltern, 391 p.
- LÖDERBUSCH W., 1994.- Auswirkungen von verschiedenen Grabenräumungsmethoden auf die Fauna von Entwässerungsgräben. *Véröff. NatSchutz LandschaftsPfl. Bad.-Württ.*, 68/69 : 73-108.
- RÖSKE W., 1995.- Die Helm-Azjungfer (*Coenagrion mercuriale*, Odonata) im Baden-Württemberg: aktuelle Bestandssituation und erste Erfahrungen mit dem Artenhilfsprogramm. *Z. Ökol. NatSchutz*, 4 : 29-37.
- ZIMMERMAN W., 1989.- Zur Verbreitung und Ökologie der Helmaazjungfer *Coenagrion mercuriale* (Charpentier) in der DDR. *Ent. Nachr. Ber.*, 33 (6) : 237-243.
- WENDLER A. & NÜSS J.-H., 1997.- Libellules. Guide d'identification des libellules de France, d'Europe septentrionale et centrale. Société française d'odonatologie, Bois-d'Arcy, réimpression, 130 p.

Thersamolycaena dispar Haworth, 1803

Le Cuivré des marais

Syn. : *Lycaena dispar* Haworth, 1803 ; *Chrysophanus rutilus* Wernb ;
Chrysophanus dispar Haw. ; *Heodes dispar* Haw. ; *Thersamonia dispar* Haw.
Insectes, Lépidoptères, Lycaenides

1060

Description de l'espèce

Envergure de l'aile antérieure : 13 mm à 20 mm. La deuxième génération est plus petite que la première.

Papillon mâle

Ailes antérieures : le dessus de l'aile est orange cuivré, bordé de noir. Cette face présente une tache discale noire. Le dessous de l'aile est orange.

Ailes postérieures : le dessus de l'aile est orange cuivré, bordé de noir. Elle est fortement ombrée de noir sur le bord anal.

Élément caractéristique : le dessous est gris pâle bleuté avec des points noirs liserés de blanc et une large bande submarginale orange vif.

Papillon femelle

Les femelles sont plus grandes que les mâles.

Ailes antérieures : le dessus de l'aile est orange cuivré, bordé de noir. Elle présente deux taches noires situées dans la cellule postdiscoïdale. On observe une série de points noirs dans les cellules postdiscoïdales. Le dessous de l'aile est orange.

Ailes postérieures : le dessus de l'aile est brun avec une bande orange sur le bord externe. Le dessous de l'aile est identique au mâle.

Œuf

Il est gris très clair avec six ou sept sillons disposés en étoile. Il fait 0,6 mm de diamètre. Il est très caractéristique et se reconnaît aisément à l'aide d'une simple loupe de poche.

Chenille

Elle est de couleur verte ou jaune-vert, difficilement repérable sur le terrain. Elle mesure de 23 à 25 mm au dernier stade. La couleur verte vire au brun en phase de prénymphose.

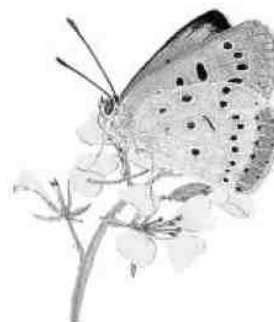
Chrysalide

La chrysalide est jaune brunâtre et mesure 14 mm. Elle vire au noir peu avant l'éclosion.

Confusions possibles

Les confusions sont possibles avec deux espèces qui se développent aussi sur *Rumex* et que l'on peut rencontrer dans les mêmes milieux dans le Massif central, les Alpes et les Pyrénées :

- le Cuivré de la Vergée d'Or (*Heodes virgaureae*) : il se distingue par le dessous des ailes postérieures qui est gris verdâtre avec trois à quatre taches post discales blanches pupillées de noir ;
- le Cuivré mauvin (*Heodes alciphon*) : ce sont les femelles qui ressemblent à *Thersamolycaena dispar* mais le dessus des ailes a des reflets bleu violacé et le dessous des ailes postérieures est grisâtre ou gris orangé sans suffusion bleutée.



Caractères biologiques

Cycle de développement

Au nord de son aire de répartition, l'espèce est monovoltine ; elle est bivoltine en France. Parfois, un troisième vol peut être observé pour les populations situées dans la partie sud de son aire de répartition.

Œufs : les périodes de ponte sont les mêmes que les périodes de vol des adultes. L'incubation des œufs dure dix à douze jours en mai et cinq à neuf jours en août.

Chenilles : il y a cinq stades larvaires. La durée de vie des chenilles non diapausantes est en moyenne de 25 jours. La diapause hivernale a lieu au premier ou au second stade larvaire et concerne les chenilles issues de la deuxième génération. Les chenilles reprennent leur activité à la mi-avril, dès que les conditions climatiques le permettent.

Chrysalides : la nymphose des chenilles hivernantes a lieu au cours du mois de mai et dure entre 12 et 16 jours. La nymphose des chenilles issues des adultes de la première génération se déroule fin-juillet, début-août.

Adultes : la première génération s'observe à partir du 15 mai jusqu'à la fin juin. Les adultes ont une durée de vie moyenne de huit à dix jours et peuvent vivre jusqu'à 21 jours (parfois plus) en élevage. Les papillons de la génération printanière sont de grande taille et très colorés alors que ceux de la seconde génération sont plus petits. Les effectifs de cette génération d'été qui s'observe de la fin du mois de juillet jusqu'à la fin du mois d'août, sont généralement plus importants.

Activité

Vol des adultes : le vol est rapide par journées ensoleillées. Les adultes peuvent s'éloigner de plusieurs kilomètres de leur lieu d'origine ce qui leur permet de coloniser de nouveaux biotopes. Le maximum des déplacements observés est de 20 km. En France, ce comportement vagabond concerne principalement la deuxième génération.

Reproduction et ponte : les mâles ont un comportement territorial. Ils se tiennent sur une plante un peu surélevée par rapport au reste de la végétation, défendant leur territoire vis-à-vis des autres mâles sur un rayon d'environ 20 m aux alentours. Ce perchoir est toujours situé dans des zones ouvertes. La ponte a

lieu le plus souvent sur la face supérieure des feuilles. Chaque femelle dépose entre 120 et 180 œufs ; parfois plus de 400 œufs sont observés. Ils sont pondus isolément, plus rarement par petits groupes de deux ou trois. La taille et la densité du substrat de ponte ne semblent pas déterminants (cas de la sous-espèce monovoltine *Thersamolycaena dispar batavus*).

Alimentation des chenilles : les chenilles se tiennent à la base des feuilles. Durant les trois premiers stades, elles broutent seulement le parenchyme. Ce comportement alimentaire a pour conséquence la formation de petites « fenêtres » translucides sur les feuilles. À partir du quatrième stade, les chenilles mangent la feuille dans toute son épaisseur.

Nymphose : les sites de nymphose pour les chenilles du dernier stade sont situés contre les tiges, à la base des plantes ou contre la nervure centrale, à la base des feuilles. On trouve parfois les chrysalides dans des feuilles sèches de la plante hôte, recouvertes d'une légère enveloppe de soie.

Diapause : les chenilles diapausantes hivernent dans les feuilles flétries de la plante hôte. Elles peuvent supporter des immersions de plusieurs semaines.

Régime alimentaire

Chenilles : elles sont phytophages. Les plantes hôtes appartiennent au genre *Rumex* (polygonacées) :

- pour la première génération : *Rumex aquaticus*, *R. obtusifolius*, *R. crispus*, *R. conglomeratus* (seulement quelques observations ont été réalisées sur *R. hydrolapathum* qui est la plante hôte des sous-espèces monovoltines non présentes en France) ;
- pour la deuxième génération : *R. obtusifolius*, *R. pulcher*, *R. aquaticus*.

Adultes : floricoles, ils ont été observés sur les Menthes (*Mentha* spp.), la Gesse des prés (*Lathyrus pratensis*), la Pulicaire dysentérique (*Pulicaria dysenterica*), le Lythrum salicaire (*Lythrum salicaria*), le Cresson amphibie (*Rorippa amphibia*), l'Eupatoire chanvrine (*Eupatorium cannabinum*), le Cirse des marais (*Cirsium palustre*), la Berce sphondyle (*Heracleum sphondylium*) et l'Origan (*Origanum vulgare*) ; plus rarement sur le Silène dioïque (*Silene dioica*), le Chardon des champs (*Cirsium arvense*) et la Valériane officinale (*Valeriana officinalis*).

Caractères écologiques

Relations interspécifiques

Parasitisme : la sous-espèce monovoltine *Thersamolycaena dispar batavus* est parasitée par *Phryxe vulgaris* (Fallén, 1810) au cours des derniers stades larvaires. Cette espèce, présente en France, est polyphage sur divers familles, genres et espèces de lépidoptères.

Habitats fréquentés

• Description

L'espèce se rencontre principalement en plaine dans des prairies humides avec une hauteur d'herbe variable (0,20 à 1,50 m) et bordées de zones à Roseau commun (*Phragmites australis*). Elle peut être observée jusqu'à 500 m d'altitude. Les milieux doivent être ouverts et ensoleillés. Dans de nombreuses zones, suite à une fragmentation importante de l'habitat potentiel, les populations se limitent à de petits îlots le long de fossés humides rarement fauchés. L'espèce peut même coloniser temporairement des biotopes plus xériques. Dans l'est de la France on peut trouver *T. dispar* dans de grandes clairières forestières humides.

• Typologie CORINE biotope

Communautés de plantes annuelles colonisant les vases riches en azote des mares, étangs, bras morts de rivière et des lacs médio-européens asséchés (Cor. 22.33, groupements à *Bidens tripartita* (*Bidenton tripartita*) dominés par l'association *Polygono-Bidentetum*).

Prairies hygrophiles de hautes herbes installées sur les berges alluviales fertiles (Cor. 37.1, communautés à Reine des prés et communautés associées (*Filipendulion ulmariae* i.a.)).

Prairies de fauche ou de pâturage extensif des dépressions humides, de berges de lacs ou de rivières occasionnellement inondées (Cor. 37.24, prairies à Chiendent et Rumex (*Agropyron-Rumicion crispi*)).

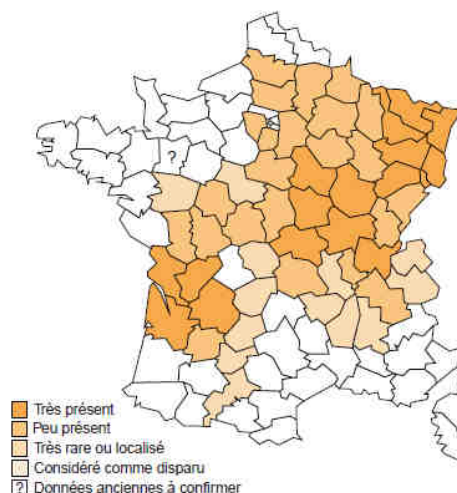
Roselières sèches une grande partie de l'année (Cor. 53.112, phragmitaies sèches (*Phragmiton australis*)).

Formations à grandes cyperacées des genres *Carex* ou *Cyperus* (Cor. 53.2, communautés à grande Laiches (*Magnocaricion*)).

Quelques habitats de l'annexe I susceptibles d'être concernés

6430 - Mégaphorbiaies hydrophiles d'ourlets planitiaires et des étages montagnard à alpin (Cor. 37.7)

Répartition géographique



C'est une espèce paléarctique dont l'aire de répartition est morcelée depuis la France jusqu'à l'est de l'Asie.

Statuts de l'espèce

Directive « Habitats-Faune-Flore » : annexes II et IV

Convention de Berne : annexe II

Espèce d'insecte protégée au niveau national en France (art. 1^{er})

Cotation UICN : Monde : faible risque (quasi menacé) ; France : en danger

Présence de l'espèce dans des espaces protégés

L'espèce est présente dans six réserves naturelles en France. Elle est présente dans six sites gérés par le réseau des conservatoires régionaux d'Espaces naturels de France. Un de ces sites est en arrêté de protection de biotope.

Évolution et état des populations, menaces potentielles

Évolution et état des populations

En France, actuellement, *Thersamolycaena dispar* est globalement moins menacé que d'autres espèces de lépidoptères liées aux zones humides pour lesquelles on observe un isolement des populations très important. Plusieurs auteurs considèrent que cette espèce est en voie d'extension. Ceci semble être dû à une mobilité plus importante de cette espèce permettant une colonisation des habitats potentiels. Par contre, dans le sud-ouest de la France, elle est considérée comme menacée, car le nombre de localités où l'espèce est présente diminue fortement depuis plusieurs années.

Menaces potentielles

L'assèchement des zones humides dans le cadre d'une urbanisation non maîtrisée et de certaines pratiques agricoles, est le facteur de menace le plus important.

Les plantations de ligneux sur des espaces ouverts (principalement peupliers, *Populus* spp., et frênes, *Fraxinus* spp., dans les zones concernées) constituent le principal obstacle au maintien des populations. Ces plantations modifient la couverture végétale très rapidement (en sept à dix ans). L'extension des zones ombragées liées à un assèchement et une modification du pH de la couche superficielle du sol, entraînent la disparition progressive des *Rumex* et des plantes nectarifères butinées par les adultes (Menthés et Pulicaires).

La fauche des bords des routes ou des chemins ainsi que le curage des fossés de drainage, mal positionnée dans le temps, peuvent provoquer la disparition de micromilieus favorables à l'établissement de petits îlots de population. Ces micromilieus sont indispensables à l'établissement de corridors de communication entre populations plus importantes.

Le pâturage intensif des prairies par des bovins provoque une eutrophisation du milieu néfaste aux populations de *Thersamolycaena dispar*.

Propositions de gestion

Propositions relatives à l'habitat de l'espèce

Réaliser une étude hydrodynamique du site (historique, état actuel et hypothèse pour l'avenir).

Proposer localement des périodes de fauche des bords des routes et de curage des fossés en fonction du cycle de développement de l'espèce.

Au niveau des prairies, des observations de terrain dans l'ouest de la France montrent qu'une fauche réalisée pendant la période hivernale ou un pâturage extensif, par les chevaux ou les ânes, semble bénéfique pour le maintien de l'espèce.

Propositions concernant l'espèce

Cartographie sur le site des stations où l'espèce est présente.

Mettre en place un suivi des effectifs d'adultes sur le site. La méthode du transect d'observation (POLLARD, 1982) est une méthode satisfaisante pour avoir un indice annuel d'abondance.

Expérimentation et axes de recherche à développer

À l'échelle régionale, faire une cartographie précise des stations où *Thersamolycaena dispar* a été observé afin d'évaluer les possibilités d'échanges génétiques entre les populations. Les stations où les densités de population sont réduites sont difficiles à détecter.

Réaliser une analyse biogéographique en utilisant les outils de génétique moléculaire afin de mieux comprendre la répartition actuelle des sous-espèces de *Thersamolycaena dispar*.

Bibliographie

- BELLENGER J., 1972.- Élevage facile de *Lycaena dispar* Haw. Remarques sur l'éthologie de la chenille (Lycaenidae). *Alexandria*, 7 : 213-218.
- BERNARDI G., NGUYEN T. & THI HONG N., 1981.- Inventaire, cartographie et protection des lépidoptères en France. *Bet. Verlöft Naturschutz & Landschaftspflege, Baden-Württemberg*, 21 : 59-66.
- BINK F. A., 1986.- Acid stress in *Rumex hydrolapathum* (Polygonaceae) and its influence on the phytophage *Lycaena dispar* (Lepidoptera ; Lycaenidae). *Oecologia*, 70 : 447-451.
- * BINK F. A., 1997.- *Lycaena dispar* Haworth, 1803, p. 150-156. In VAN HELSDINGEN P.J., WILLEMSE L. & SPEIGHT M.C.D. (eds), Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Part I - Crustacea, Coleoptera and Lepidoptera. Coll. Nature et Environnement, n°79, Conseil de l'Europe, Strasbourg, 217 p.
- BLAB J., RUCKSTUHL T., ESCHÉ T., HOLZBERGER R. & LUQUET G., 1988.- Sauvons les papillons. Les connaître pour mieux les protéger. Duculot, Gembloux, Paris, 192 p.
- DUFFEY E., 1968.- Ecological studies on the large copper butterfly *Lycaena dispar* Haw. *batavis* Obth. at Woodwalton Fen National nature reserve, Huntingdonshire. *Journal of Applied Ecology*, 5 : 69-96.
- ESSAYAN R., 1983.- Remarques sur la faune des lépidoptères rhopalocères de Bourgogne. *Bulletin scientifique de Bourgogne*, 37 (1) : 27-33.
- FIERIS V. & al., 1998.- Observatoire du patrimoine naturel des réserves naturelles de France. Analyse et bilan de l'enquête 1996. Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement, Réserves naturelles de France, Quétigny, 200 p.
- GUILBOT R., 1994.- Les insectes. p. : 123-149. In MAURIN H. (dir.), 1994.- Inventaire de la faune menacée de France. Le livre rouge. Nathan, Paris, 176 p.
- * LHONORÉ J., 1996.- Rapport final concernant le programme de recherche sur la biologie, l'écologie et la répartition de quatre espèces de lépidoptères rhopalocères protégés (Lycaenidae, Satyridae), dans l'Ouest de la France. Comité EGPN, ministère de l'Environnement, OPIE, contrat n°92025, 68 p.
- LIGUE SUISSE POUR LA PROTECTION DE LA NATURE (LSPN), 1987.- Les papillons de jour et leurs biotopes. Espèces - Dangers qui les menacent - Protection. LSPN, Bâle, 512 p.
- POLLARD E., 1982.- Monitoring butterfly abundance in relation to the management of a nature reserve. *Biological Conservation*, 24 : 317-328.
- PULLIN A.S., 1997.- Habitat requirements of *Lycaena dispar batavis* and implications for re-establishment in England. *Journal of Insect Conservation*, 1 : 177-185.
- PULLIN A.S., BALINT Z., BALLETO E., BUSZKO J., COUTSIS J.G., GOFFART P., KULFAN M., LHONORÉ J., SETTELE J. & VAN DER MADE J.G., 1998.- The status, ecology and conservation of *Lycaena dispar* (Lycaenidae) in Europe. *Nota Lepidopterologica*, 21 (2) : 94-100.
- WEBB M.R., 1995.- Ecology and Conservation of the large Copper butterfly, *Lycaena dispar batavis*. PhD, Keele University.
- WEBB M.R. & PULLIN A.S., 1998.- Effects of submergence by winter floods on diapausing caterpillars of a wetland butterfly, *Lycaena dispar batavis*. *Ecological Entomology*, 23 : 96-99.

* *Euplagia quadripunctaria* Poda, 1761

L'Écaille chiné

Syn. : *Panaxia quadripunctaria* Poda, 1761 ; *Callimorpha quadripunctaria* Poda, 1761 ;
Callimorpha hera L., 1767
Insectes, Lépidoptères, Arctiides

1078*

* Espèce prioritaire

Description de l'espèce

Envergure de l'aile antérieure : 23 à 29 mm.

Papillon mâle

Ailes antérieures : elles sont noires zébrées de jaune pâle.

Ailes postérieures : elles sont rouges avec quatre gros points noirs. Il existe une forme particulière aux ailes postérieures jaunes (forme *lutescens*). Celle-ci se rencontre principalement dans l'ouest de la France et est souvent plus commune que la forme nominale.

Corps : le thorax est noir rayé de jaune. L'abdomen est orangé et orné d'une rangée médiane de points noirs.

Papillon femelle

Même coloration que le mâle.

Chenille

Elle atteint 50 mm au dernier stade larvaire. Le tégument est noirâtre ou brun foncé. Sur les segments, des verrues brun orangé portent des soies courtes grisâtres ou brun jaunâtre. On observe une bande médio-dorsale jaunâtre et deux bandes latérales de macules blanc jaunâtre. La tête est d'un noir luisant.

Confusions possibles

Aucune confusion n'est possible.

Caractères biologiques

Cycle de développement

C'est une espèce monovoltine.

Oufs : la ponte se déroule de juillet à août. Les œufs sont déposés sur les feuilles de la plante hôte.

Chenilles : elles éclosent 10 à 15 jours après la ponte. Les chenilles rentrent rapidement en diapause dans un cocon à la base des plantes. L'activité reprend au printemps.

Chrysalides : la nymphose se déroule en juin et dure quatre à six semaines.

Adultes : les adultes s'observent de fin juin à fin août.

Activité

Les adultes ont une activité diurne et nocturne. Ils sont plus visibles en fin d'après-midi. Les chenilles se nourrissent principalement la nuit et se cachent sous les feuilles pendant la journée. Les chenilles du dernier stade larvaire peuvent s'alimenter au cours de la journée.

Régime alimentaire

Chenilles : elles sont polyphages et se nourrissent sur diverses espèces herbacées : Eupatoire chanvrine (*Eupatorium cannabinum*), Cirses (*Cirsium* spp.), Chardons (*Carduus* spp.), Lamiers



(*Lamium* spp.), Orties (*Urtica* spp.), Épilobes (*Epilobium* spp.), et sur des ligneux (arbres, arbustes, lianes) : Noisetier (*Corylus avellana*), Genêts, Hêtre (*Fagus sylvatica*), Chênes (*Quercus* spp.), Chèvrefeuille (*Lonicera* spp.).

Adultes : ils sont floricoles et butinent diverses espèces : Eupatoire chanvrine, Ronces (*Rubus* spp.), Angélique sauvage (*Angelica sylvestris*), Cirses (*Cirsium* spp.), Chardons (*Carduus* spp.), Centaurées (*Centaurea* spp.).

Caractères écologiques

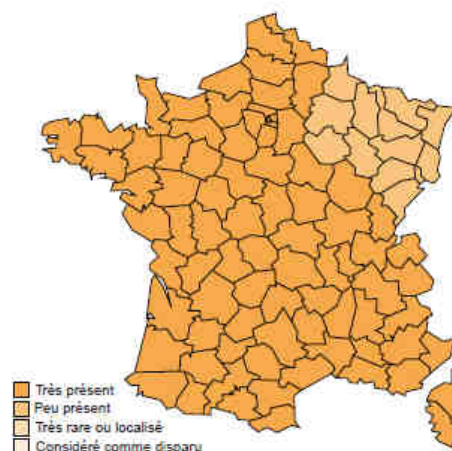
Habitats fréquentés

Callimorpha quadripunctaria fréquente un grand nombre de milieux humides ou xériques ainsi que des milieux anthropisés.

Quelques habitats de l'annexe I susceptibles d'être concernés

Cette espèce peut se rencontrer dans de nombreux habitats de l'annexe I.

Répartition géographique



L'Écaille chinée est une espèce du paléarctique occidental. Elle est répandue dans toute l'Europe moyenne et méridionale. L'espèce est présente partout en France. Elle semble très commune dans une grande partie de la France et moins fréquente dans le nord-est.

Statuts de l'espèce

Directive « Habitats-Faune-Flore » : annexe II (**espèce prioritaire**)

Évolution et état des populations, menaces potentielles

Le groupe d'experts sur les invertébrés de la convention de Berne considère que seule la sous-espèce *Callimorpha quadripunctaria rhodonensis* (endémique de l'île de Rhodes) est menacée en Europe.

Propositions de gestion

En France, cette espèce ne nécessite pas la mise en œuvre de mesures de gestion.

Bibliographie

- CARTER D.J., HARGREAVES B. & MINET J., 1988. - Guide des chenilles d'Europe. Delachaux et Niestlé, Neuchâtel-Paris, 311 p.

* LEGAKIS A., 1997. - *Callimorpha quadripunctaria* Poda, 1761. p. : 90-92. In VAN HELSDINGEN P.J., WILLEMSE L. & SPEIGHT M.C.D. (eds), Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Part I - Crustacea, Coleoptera and Lepidoptera. Coll. Nature et Environnement, n°79, Conseil de l'Europe, Strasbourg, 217 p.

* *Osmoderma eremita* (Scopoli, 1763)

Le Pique-prune, le Barbot

Insectes, Coléoptères, Cétoniides

1084*

* Espèce prioritaire

Description de l'espèce

Adultes

La taille des adultes varie de 20 à 35 mm. C'est la plus grande Cétoine de France.

Le corps est de couleur brun-noir rarement roux, à reflets métalliques avec quelques rares soies pâles en dessus. La tête est fortement creusée en arrière avec deux tubercules saillants au niveau de l'insertion des antennes. Les femelles ont une tête plus plane. Le disque du pronotum est marqué de deux gros bourrelets longitudinaux (caractère moins marqué chez les femelles) délimitant un large sillon médian. Les élytres ne recouvrent pas l'apex du pygidium qui est recourbé en dessous chez le mâle.

Les pattes sont caractéristiques. Les tibias antérieurs sont tridentés au bord externe et les tibias postérieurs bidentés sur leur arête postérieure.

Larves

Elles sont de type mélolonthoïde. Ce type de larves est appelé vulgairement « vers blancs ». Au dernier stade larvaire, elles atteignent un poids de 10 à 12 g et la largeur maximale de l'abdomen est de 12 mm en moyenne. Elles sont caractérisées par un labre trilobé et une fente anale transversale non anguleuse.

Œufs

Ils sont blancs et font 4 à 5 mm de diamètre.

Confusions possibles

Il n'y a aucune confusion possible pour les adultes. Les larves peuvent être confondues avec d'autres larves du même type mélolonthoïde (Cétoïnes, Oryctes, etc.). La taille du dernier stade larvaire est un bon critère de différenciation sauf dans le sud de la France où les larves d'*Oryctes nasicornis* sont de taille similaire.

Caractères biologiques

Cycle de développement

La durée du cycle de développement de cette espèce est de deux ans : elle peut atteindre trois ans, voire plus, selon les conditions du milieu (humidité et température).

Œufs : le nombre d'œufs pondus par les femelles varie de 20 à 80. Ils sont déposés en profondeur dans la cavité. Chaque œuf est protégé par la femelle par un enduit de terreau très souple.

Larves : elles éclosent trois semaines après la ponte. Il y a trois stades larvaires. La larve hiverné au stade I ou au stade II (cela dépend de la date de ponte). Les larves de stade II sont tolérantes à la congélation. Elles reprennent leur activité au printemps.



Nymphes : à la fin de l'été de la deuxième année, la larve de dernier stade construit une coque nymphale constituée de fragments de bois agglomérés avec de l'humus et une sécrétion larvaire (mélange de matière fécale et de sécrétion buccale). La larve passe l'hiver dans cette coque nymphale. Elle se nymphose au printemps.

Adultes : la période de vol des adultes s'échelonne de fin mai à début septembre. Elle dépend des conditions climatiques et de la latitude. Les adultes sont le plus souvent observés en juillet.

Activité

Les adultes sont difficiles à voir. Ils ont une activité principalement crépusculaire et nocturne mais peuvent être observés au cours de la journée pendant les journées les plus chaudes et orageuses. Ils restent une grande partie de leur vie dans la cavité où s'est déroulé le développement larvaire. L'accouplement n'a jamais été observé et il est possible qu'il se déroule dans la cavité à l'intérieur même du terreau. La présence d'*Osmoderma eremita* est principalement détectée par une odeur de « cuir de Russie », de « pot pourri » qui se dégage de l'arbre (un ou deux jours après la sortie de la coque nymphale) et surtout par la présence des fèces des larves de dernier stade dans les cavités. Celles-ci sont aisément reconnaissables (RANIUS & NILSSON, 1997). Elles ont la forme d'un cylindre de 7 à 8 mm de long et 3 mm de diamètre.

Régime alimentaire

Les larves d'*Osmoderma eremita* sont saproxylophages. Elles consomment le bois mort peu attaqué par les champignons et les bactéries sur le pourtour de cavités cariées. On peut les rencontrer sur un grand nombre de feuillus des genres *Quercus*, *Castanea*, *Salix*, *Prunus*, *Malus*. Elles ont été aussi observées sur If (*Taxus baccata*) dans la forêt de la Sainte-Baume (Var).

Caractères écologiques

L'habitat de l'espèce est très caractéristique. Le développement larvaire se déroule généralement dans de grandes cavités avec un fort volume de carie (supérieur à 10 litres). Ce type de cavité se rencontre dans des arbres très âgés (au moins 150-200 ans).

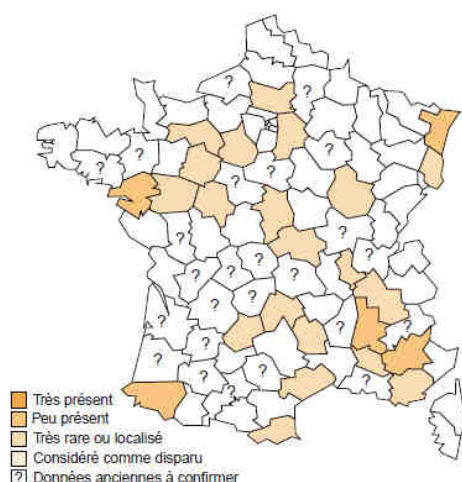
pour les chênes). Le développement des larves se fait dans les profondeurs de la cavité, ce qui assure une plus grande stabilité de la température externe. Des études réalisées en Suède montrent que les adultes d'*Osmoderma eremita* colonisent plus particulièrement les cavités avec une ouverture orientée vers le sud. Ce type d'orientation est aussi souvent choisi pour la nidification par certaines espèces d'oiseaux. Dans la grande majorité des cas, ces cavités sont aussi colonisées par des oiseaux, notamment des rapaces. Un même arbre peut être favorable au développement de l'espèce pendant plusieurs dizaines d'années.

Actuellement, cette espèce forestière à l'origine, n'est présente que dans quelques forêts anciennes de feuillus. En Europe, l'espèce est principalement observée au niveau d'anciennes zones plus ou moins boisées utilisées dans le passé pour le pâturage. Dans ces milieux sylvo-pastoraux, les arbres ont souvent été taillés en têtard et/ou émondés, pratique très favorable au développement de cavités aux volumes importants. L'espèce subsiste aussi dans des zones agricoles où l'on observe encore le même type d'arbre, souvent utilisé localement pour la délimitation des parcelles.

Quelques habitats de l'annexe I susceptibles d'être concernés

Habitats (forestiers ou non) présentant de vieux arbres feuillus avec des cavités.

Répartition géographique



L'espèce se rencontre dans toute l'Europe septentrionale et centrale. *Osmoderma eremita* est présente dans presque toute la France. Cependant un inventaire national semble nécessaire pour améliorer nos connaissances sur sa répartition.

Statuts de l'espèce

Directive « Habitats-Faune-Flore » : annexes II (espèce prioritaire) et IV

Convention de Berne : annexe II. Cette espèce est prioritaire dans le cadre de l'élaboration de plans d'actions nationaux

(recommandation n°51, adoptée par le comité permanent de la convention de Berne, le 6 décembre 1996)

Espèce d'insecte protégée au niveau national en France (art. 1^{er})

Cotation UICN : Monde : vulnérable ; France : en danger

Présence de l'espèce dans des espaces protégés

Osmoderma eremita est présent dans une réserve naturelle en France : forêt de la Massane (Pyrénées-Orientales).

Évolution et état des populations, menaces potentielles

Évolution et état des populations

Au sein de son aire de répartition, le nombre des populations diminue de manière importante. Dans le sud, on trouve encore quelques populations isolées importantes.

Menaces potentielles

Cette espèce est l'une des plus menacées en Europe. Les principales menaces sont :

- l'abandon des pratiques sylvo-pastorales telles que la taille des arbres en têtard ou l'émondage favorisant la formation d'habitats propices à son développement. Dans certains sites, le nombre d'arbres de ce type est important mais ils ont tous le même âge et le renouvellement de l'habitat de cette espèce à long terme se pose de manière cruciale ;
- l'élimination des vieux arbres en milieux agricoles ;
- le toilettage des forêts éliminant les sujets cariés lors des coupes sanitaires.

Propositions de gestion

Propositions relatives à l'habitat de l'espèce

Mise en place de grains de vieillissement dans les peuplements forestiers de feuillus (NOBLECOURT, 1996). Cette mesure sera favorable à *Osmoderma eremita*. On pourra également réaliser une identification spécifique des arbres favorables au développement d'*Osmoderma eremita*. Ces arbres pourront être maintenus sur pied jusqu'à leur dépérissement final. Pour l'instant, nous ne possédons pas de données précises permettant de fournir un nombre d'arbres à l'hectare favorable au maintien de l'espèce.

Faire une cartographie des arbres avec des cavités propices au développement de cette espèce.

Reprise de l'activité sylvo-pastorale, notamment sur certains sites du sud de la France.

Favoriser le renouvellement des arbres têtards ou l'émondage à l'intérieur des espaces agricoles où l'espèce est présente (principalement au niveau des haies).

Propositions concernant l'espèce

L'observation de cette espèce sur le terrain est souvent difficile et la mise en place d'un suivi quantitatif des populations n'est pas envisageable. Les données que l'on peut recueillir sur cette

espèce sont exclusivement des données de type présence/absence par l'examen des cavités (présence de fèces de larves de dernier stade ou de fragments - pattes et élytres).

Conséquences éventuelles de cette gestion sur d'autres espèces

La gestion orientée sur la conservation de l'habitat d'*Osmoderma eremita* est très favorable à de nombreuses autres espèces saproxyliques (champignons et invertébrés notamment), à certains oiseaux nocturnes, aux chiroptères et autres mammifères microcavernicoles.

Expérimentations et axes de recherche à développer

Mettre en place un programme d'inventaire afin d'augmenter nos connaissances sur la répartition de cette espèce en France.

Bibliographie

- FIERIS V. & al., 1998.- Observatoire du patrimoine naturel des réserves naturelles de France. Analyse et bilan de l'enquête 1996. Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement, Réserves naturelles de France, 200 p.

- KELNER-PILLAULT S., 1974.- Étude écologique du peuplement entomologique des terreaux d'arbres creux (châtaigniers et saules). *Bulletin d'écologie*, 5 : 123-156.

- LUCE J.-M., 1995.- Les Cétoines microcavernicoles de la forêt de Fontainebleau (Insecta, Coleoptera) : niches écologiques, relations inter-spécifiques et condition de conservation des populations. Thèse du Muséum national d'histoire naturelle, Paris.

- LUCE J.-M., 1997.- *Osmoderma eremita* (Scopoli, 1763), p. : 64-69. In VAN HELSDINGEN P.J., WILLEMSE L. & SPEIGHT M.C.D. (eds), Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Part I - Crustacea, Coleoptera and Lepidoptera. Coll. Nature et Environnement, n°79, Conseil de l'Europe, Strasbourg, 217 p.

- PAGEIX J.P., 1968.- Sur les cétonides des chênes creux à Fontainebleau. *L'Entomologiste*, 24 (2) : 33-36.

- PAULIAN R. & BARAUD J., 1982.- Faune des Coléoptères de France. II. *Lucanoidea* et *Scarabaeoidea*. Lechevalier, Paris, 477 p.

- RANIUS T. & NILSSON S.G., 1997.- Habitat of *Osmoderma eremita* Scop. (Coleoptera: Scarabaeidae), a beetle living in hollow trees. *Journal of Insect Conservation*, 1 : 193-204.

- RENDELL W.B. & ROBERSTON R.J., 1994.- Cavity entrance orientation and nest-site use by secondary hole-nesting birds. *J. Field Ornithol.*, 65 : 27-35.

- TAUZIN P., 1994.- Le genre *Osmoderma* Le Peletier et Audinet Serville, 1828 (Col. Cetoniidae, Trichiinae, Osmodermatini). Systématique, biologie et distribution (première partie). *L'Entomologiste*, 50 : 195-214.

- TAUZIN P., 1994.- Le genre *Osmoderma* Le Peletier et Audinet Serville, 1828 (Col. Cetoniidae, Trechiinae, Osmodermatini). Systématique, biologie et distribution (deuxième partie). *L'Entomologiste*, 50 : 217-242.

Flore :

Dicranum viride (Sull. et Lesq.) Lindb.

Le Dicrane vert

Bryophytes, Mousses, Dicranales, Dicranacées

1381

Caractères diagnostiques

Espèce acrocarpe, vert foncé à olivâtre parfois presque noir (dans les formes vieilles), formant des touffes de 1,5 mm à 3,5 mm de haut.

Tige de 15 à 30 mm, dressée, rameuse (dichotome).

Feuilles dressées de 4 à 5 mm de long, lancéolées, longuement subulées, concaves, entières (non dentées ou très faiblement à l'apex), flexueuses, parfois falciformes secondaires, très fragiles, presque toujours brisées aux deux tiers de la base sauf chez les feuilles juvéniles.

Limbe foliaire à une seule assise cellulaire, même à la marge, sauf ici et là sur le limbe dans la partie apicale (quelques portions d'assises marginales à deux cellules).

Cellules de la base foliaire allongées, mais ne dépassant pas 30 µm de long.

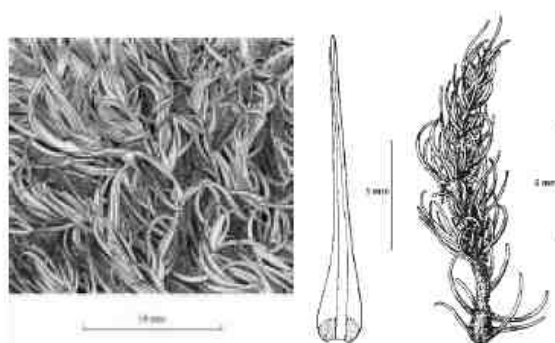
Cellules alaires atteignant la nervure, brunissant à la marge.

Cellules foliaires non poreuses, peu allongées (2/1 environ), légèrement papilleuses sur le dos (il existe une forme à face foliaire dorsale papilleuse : var. *papillosum* Warnst.).

Nervure forte (90 à 140 µm de large à la base), atteignant le sommet de la feuille et occupant presque toute la pointe. Le limbe y est réduit à un rang de cellules isodiamétriques (8-10 µm de large) à parois assez épaisses formant souvent un léger bourrelet bistratifié (à deux couches de cellules visibles en coupe transversale de la feuille).

Feuilles périchétiales engainantes, brusquement contractées en une très longue pointe subulée.

Gamétophytes d'aspect identique.



Caractères biologiques

Le Dicrane vert forme des coussinets vert foncé (type biologique : bryochaméphyte pulvinoïde).

Biologie de la reproduction

Le gamétange mâle est inconnu.

La capsule est petite (2,5-3 mm), dressée, symétrique, oblongue, à peine incurvée, jaune-brunâtre et, une fois vide, discrètement ridée à sec. L'anneau de l'urne est à deux rangs de cellules larges, avec un péristome rouge. L'opercule jaune présente un long bec oblique de 1,25 à 2 mm. La soie est dressée et mesure de 2 à 3 cm de haut ; d'abord jaunée, elle devient ensuite rouge-brun. Les spores, d'un diamètre de 16 à 21 µm, sont mûres en juillet-août.

La multiplication végétative s'effectue par le biais des apex foliaires brisés servant de propagules. Cette propagation est particulièrement nette lorsque l'humidité de l'air est saturante dans la mesure où le port de l'espèce se modifie considérablement, les feuilles sont alors dressées et deviennent particulièrement cassantes. La colonisation ascendante des troncs peut être soutenue par la dispersion des propagules assurée par des animaux grimpeurs (petits mammifères, gastéropodes, insectes...).

Aspect des populations, sociabilité

L'espèce apparaît souvent en petites touffes ou en coussins isolés, en densité faible, associée à d'autres espèces occupant le même biotope (*Dicranum montanum*, *Hypnum cupressiforme* var. *filiforme*). Parfois les touffes, fixées sur les troncs à

Confusions possibles

Des confusions sont possibles avec d'autres espèces du genre *Dicranum* :

- *Dicranum strictum* Schleich. ex Mohr (= *Dicranum tauricum* Sap.), espèce surtout sapro-lignicole aux cellules foliaires basales plus longues (30-100 µm, avec un rapport de 3-4/1) et dépourvue de tissus multistratifiés ;
- *Dicranum montanum* Hedw., espèce épilithique à sapro-lignicole ou corticole, en touffes vert-jaunâtre, qui présente des feuilles fortement crispées à sec (il existe une forme à petites feuilles : var. *pulvinatum*), à pointe très fortement dentée mais non brisée ;
- *Dicranum fulvum* Hook., espèce essentiellement épilithique à humo-épilithique acidiphile dont le limbe foliaire possède deux ou trois assises cellulaires ;
- *Dicranum flagellare* Hedw., espèce à feuilles ovales lancéolées, falciformes secondaires un peu crispées à sec, de 2-3 mm de long, fortement subuleuses dans la moitié supérieure, à pointe souvent obtuse et marge foliaire denticulée devenant rugueuse vers l'apex. L'espèce présente des rameaux juncés propagulifères.

20-50 cm du sol, sont plus conséquentes, atteignant de 10 à 15 dm², et dans ce cas souvent en populations presque pures (paucispécifiques).

Caractères écologiques

Écologie

Le Dicrane vert est une espèce mésophile, sciaphile, corticole stricte, qui croît sous des conditions d'humidité soutenue et permanente. Toutefois, assez rarement, on peut l'observer en situation de sapro-lignicole (souches de Chêne - *Quercus* spp.).

Il se développe surtout à la base des troncs d'essences à écorce lisse (Hêtre - *Fagus sylvatica* -, Charme - *Carpinus betulus*) ou à écorce rugueuse (Châtaignier - *Castanea sativa* -, Chêne, Érable champêtre - *Acer campestre* -, Alisier torminal - *Sorbus torminalis* -, exceptionnellement sur Tilleul - *Tilia cordata*), mais toujours sur des arbres vivants. Le pH des écorces est acide, variant entre 4,5 à 5,5. Des stations sur rochers siliceux ou sur Pin (*Pinus* spp.) sont connues en Allemagne.

Communautés végétales associées à l'espèce

Les populations se développent tout particulièrement dans les vieilles forêts denses caducifoliées, dans des conditions d'humidité atmosphérique souvent élevée et constante.

Cette espèce appartient essentiellement aux associations bryophytiques corticales de l'ordre des *Dicranetalia scoparii* et plus particulièrement de l'alliance du *Dicrano scoparii-Hypnum filiformis*. Cette dernière regroupe les communautés bryologiques acidiphiles, mésohygrophiles, surtout corticales. *Dicranum viride* est plus rarement associée à des groupements post-pionniers corticaux où dominent les hépatiques à feuilles : *Frullania tamarisci*, *Lophocolea heterophylla*, *Lophocolea bidentata*, *Metzgeria furcata* ou *Radula complanata*. Elle est absente des communautés plus évoluées des bases de tronc souvent dominées par *Isoetes macrospora* ou *Thamnobryum alopecurum*.

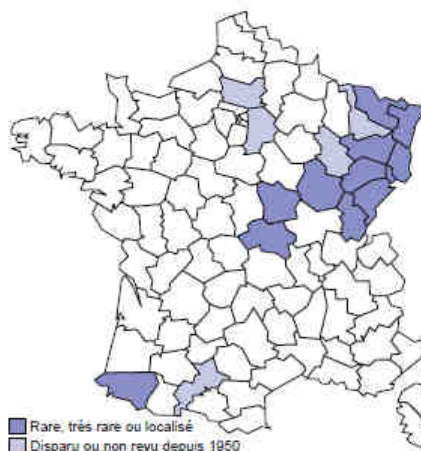
Quelques habitats de l'annexe I susceptibles d'être concernés

- 9110 - Hêtraies du *Luzulo-Fagetum* (Cor. 41.11)
- 9120 - Hêtraies acidophiles atlantiques à sous-bois à *Ilex* et parfois à *Taxus* (*Quercion roboret-petraeae* ou *Illici-Fagenion*) (Cor. 41.12)
- 9130 - Hêtraies de l'*Asperulo-Fagetum* (Cor. 41.13)
- 9160 - Chênaies pédonculées ou chênaies-charmaies subatlantiques et médio-européennes du *Carpinion betuli* (Cor. 41.24)

Répartition géographique

Espèce subcontinentale (circumboréale), le Dicrane vert se développe essentiellement de l'étage collinéen à l'étage montagnard (de 200 à 800-1000 m d'altitude). Limité surtout à la zone médiane nord de l'Europe jusqu'au Caucase et l'Iénisseï (Sibérie), il se rencontre aussi en Amérique du Nord (Ohio, Caroline du Nord, Tennessee...) et même au Japon.

En France, ce taxon est en limite absolue d'aire européenne vers le sud et l'ouest. Il se cantonne essentiellement dans l'est de la France (Franche-Comté, Lorraine, Alsace).



Statuts de l'espèce

Directive « Habitats-Faune-Flore » : annexe II

Convention de Berne : annexe I

Liste rouge des bryophytes européennes : Europe : vulnérable

Présence de l'espèce dans des espaces protégés

Le bilan actuel des connaissances ne permet pas de confirmer la présence de cette espèce dans des espaces protégés.

Évolution et état des populations, menaces potentielles

Évolution et état des populations

Bien qu'elle ne soit pas en danger au niveau mondial, l'espèce est en danger, rare ou au bord de l'extinction dans la plupart des pays d'Europe concernés.

En France, ses populations sont limitées très souvent à de petites touffes dispersées sur la base des troncs jusqu'à une hauteur de 2 à 3 m, rarement au-delà. L'essentiel des populations actuellement reconnues (signalées depuis 1980) est localisé en Franche-Comté, Lorraine, Alsace et plus sporadiquement en Auvergne (Allier).

Dans la plupart des localités les plus occidentales du pays (Pyrénées, Bassin parisien, Bourgogne), pratiquement aucune prospection n'a été réalisée pour confirmer la présence de l'espèce depuis quarante ans. Ainsi, sa présence (très limitée) dans les Pyrénées-Atlantiques reste non vérifiée depuis près de quarante ans. La station observée à Super-Bagnères de Luchon (Haute-Garonne en 1902 : *exsiccatum* de DIXON in Herbar de France, Muséum national d'histoire naturelle, laboratoire de Cryptogamie) n'a pas été revue récemment. De même, les observations faites dans

le massif forestier de Fontainebleau (Île-de-France) dans les années trente (l'espèce y a été revue pour la dernière fois en 1964) n'ont pas été confirmées depuis dans ce vaste ensemble forestier.

Menaces potentielles

En Europe, la raréfaction du Dicranum vert serait liée en partie à sa faible fertilité : cela dit, même en Amérique du Nord les populations sexuées sont rares. Toutefois, ceci n'explique pas vraiment sa régression car ses capacités de multiplication végétative sont loin d'être négligeables vu parfois l'abondance des éléments propagulifères produits.

Espèce des vieilles forêts, le rajeunissement (mise en lumière, réduction des arbres hôtes potentiels) des peuplements forestiers (coupe à des stades submaturs) pourrait aussi constituer un facteur de régression, de même que des récoltes trop importantes dans certaines stations de plaine (réduction du nombre d'arbres hôtes potentiels). Enfin les changements climatiques globaux (élévation des températures et baisse de l'humidité relative) et la pollution atmosphérique sont aussi susceptibles d'influencer la répartition et l'importance des populations.

Propositions de gestion

Propositions relatives à l'habitat de l'espèce

Le maintien d'îlots de vieux bois où les éclaircies seront limitées et le vieillissement favorisé paraît être une possibilité de garantir la pérennité des populations importantes. Dans l'état actuel des connaissances, il n'est pas possible de donner une estimation de la taille minimale de ces îlots, mais plusieurs dizaines d'hectares d'un seul tenant sont sans doute nécessaires. La cohabitation de peuplements de bois moyen et de gros bois (parcelles voisines) peut aider l'espèce à assurer ses transferts de populations lors de la disparition naturelle ou provoquée (coupe) des arbres hôtes les plus anciens.

Il conviendrait de limiter le rajeunissement trop brutal des classes d'âge par réduction des vieux sujets hôtes. Il faut veiller à maintenir des vieux arbres (bois moyen à gros bois), surveiller la colonisation sur des sujets plus jeunes et assurer la conservation des sujets offrant les populations les plus significatives dans un contexte sylvatique favorable (forte couverture forestière permanente).

Propositions concernant l'espèce

Actualiser les données relatives aux stations observées par le passé où la présence de l'espèce n'a pas fait l'objet d'une confirmation au cours des quarante dernières années par des prospections systématiques localisées.

Assurer le suivi des stations où l'espèce est aujourd'hui constatée.

Exemples de sites avec gestion conservatoire menée

Aucun site ne fait l'objet d'une gestion conservatoire en faveur de cette espèce.

Expérimentations et axes de recherche à développer

Mieux connaître l'écologie de l'espèce et ses capacités de résistance, d'adaptation et de colonisation à un contexte forestier en changement (rajeunissement des structures, niveau de résistance à l'éclaircissement, à la perte d'humidité stationnelle...).

Étudier sa capacité de reproduction par voie sexuée *in vitro* (*ex situ*) et *in situ*.

Bibliographie

- CAILLET M. et VADAM J.-C., 1990. - Étude bryo-sociologique du Bois de la Chaille à Pirey (Doubs). *Bulletin de la société d'histoire naturelle du Pays de Montbéliard*, 1990 : 73-85.
- CRIVELLI P., 1980. - *Dicranum viride* (Sull. et Lesq.) Lindb. en Haute-Alsace. *Cryptogamie, Bryologie, Lichénologie*, 1 (1) : 85-89.
- DEMARET F. et CASTAGNE E., 1961. - Flore générale de Belgique : Bryophytes, vol. II. Ministère de l'Agriculture, Bruxelles, 297 p.
- DEPÉRIERS S. et LECOINTE A., 1995. - Livre rouge des Bryophytes menacées de France métropolitaine. 1 - Pré-rapport 1995 : Hépatiques et espèces de la directive « Habitats ». Ministère de l'Environnement - direction de la nature et des paysages, université de Caen - laboratoire de phytogéographie, 49 p.
- DEPÉRIERS-ROBBE S. et LECOINTE A., 2000. - Étude préalable à l'établissement du Livre rouge des Bryophytes menacées de France métropolitaine. État d'avancement 30/06/2000. Ministère de l'Aménagement du territoire - DNP, université de Caen - laboratoire de phytogéographie, 221 p.
- ENROTH J., 1989. - Endangered and rare Finnish mosses. II. *Dicranum viride* and *Orthodicranum tauricum* (Dicranaceae). *Memoranda Societatis pro fauna et flora Fennica*, 65 : 23-28.
- FRAHM J.P., 1989. - La bryoflore des Vosges et des zones limitrophes. Universität Gesamthochschule, Duisburg, 123 p. + 680 cartes.
- HEGEWALD E., 1972. - Über das Vorkommen der Laubmoose *Dicranum tauricum* und *Dicranum viride* in Nordrhein-Westfalen. *Dortmunder Beiträge zur Landeskunde Naturw. Mitteil.*, 6 : 35-44.
- IRELAND R.R., 1982. - Moss flora of the Maritime Provinces. National Museums of Canada, National Museum of Natural Sciences, Botany n°13 : 738 p.
- LACHMANN A., 1952. - Le *Dicranum viride* en Alsace. *Le monde des plantes*, 278 (88) : 18.
- MAHEVAS T., 2000. - Contribution à l'étude de la bryoflore lorraine. *Cryptogamie, Bryologie, Lichénologie*, 21 (3) : 247-256.
- MARSTALLER R., 1993. - Synsystematische Übersicht über die Moosgesellschaften Zentraleuropas. *Herzogia*, 9 : 513-541.
- NYHOLM E., 1986. - Illustrated Flora of Nordic Mosses. 1. *Fissidentaceae-Seligertaceae*. Nordic Bryological Society, Lund, p. : 40.
- SCHUMACKER R., MARTINY Ph. et coll., 1995. - Red Data Book of European Bryophytes. Part 2. Threatened bryophytes in Europe including Macaronesia. European Committee for Conservation of Bryophytes, Trondheim, 193 p.
- SULLIVANT W.S., 1864. - *Icones Muscorum*. Cambridge (ed.), Londres : 30, pl. 18.
- VADAM J.-C., 1990. - Les bryo-associations en forêt du Grand Baunot à Andincourt (Doubs). *Cryptogamie, Bryologie, Lichénologie*, 11 (3) : 299-318.

1421

Trichomanes speciosum Willd.

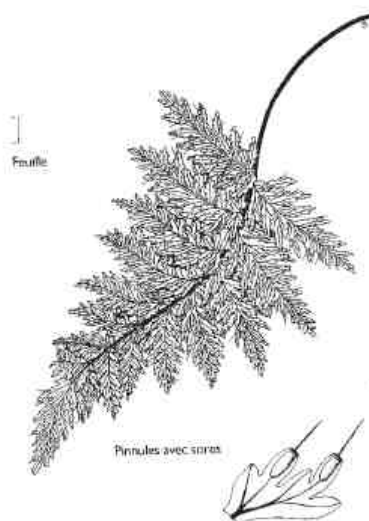
Le Trichomanès remarquable

Syn. : *Trichomanes radicans* auct., non Swartz
Ptéridophytes, Filicales, Hyménophyllacées

Caractères diagnostiques

Deux formes bien différenciées caractérisent l'espèce :

- la forme feuillée (sporophyte) peut atteindre 10-40 cm de long. Elle est caractérisée par : des rhizomes flexueux, longs, grêles (1-3 mm de diamètre), rampants, munis de fibrilles roux-noirâtres lui donnant un aspect légèrement velu ; des feuilles (frondes) vert sombre à pétiole et rachis noirs. Elles sont persistantes, longuement pétiolées, à limbe triangulaire, translucide et brillant, 2-3 fois pennatiséquées ; des pinnules supérieures confluentes entre elles, obovales ; des sores localisées sur le bord supérieur des lobes ;
- le prothalle (gamétophyte) est de nature filamenteuse. Il forme des amas ressemblant à du coton hydrophile d'une couleur vert tendre. Observé à la loupe binoculaire, il apparaît sous forme de filaments translucides constitués de cellules allongées et de rhizoïdes brun clair permettant sa fixation.



Confusions possibles

Le prothalle peut être confondu avec des bryophytes. Toutefois, son observation à l'aide d'une loupe binoculaire ne laisse aucune ambiguïté quant à la détermination de l'espèce.

La forme feuillée ne prête à aucune confusion.

Caractères biologiques

Le Trichomanès remarquable est une plante vivace de type hémicryptophyte rhizomateuse.

Biologie de la reproduction

La fructification s'effectue de juin à novembre. La maturation des spores est réalisée sur plus d'un an et leur germination conduit, en condition favorable d'humidité et de température, à la formation d'une structure porteuse des cellules sexuelles : le prothalle. Une circulation d'eau au niveau du substrat est indispensable pour la fécondation ; elle assure, en effet, le transport des anthérozoides flagellés (gamètes mâles) jusqu'aux archégones (organes sexuels femelles). Le zygote formé aboutira à un embryon qui donnera naissance à un pied feuillé.

Par la suite, seuls les individus ayant atteint leur optimum de développement (rhizomes de 2-3 mm de diamètre, frondes de 20-40 cm) et se développant au sein d'un biotope suffisamment humide, assureront la production de spores. Cependant, on a observé qu'en conditions trop humides les formes feuillées présentent toujours des frondes stériles.

Si les conditions écologiques de développement ne sont pas atteintes, le prothalle peut se maintenir et se reproduire par voie végétative par propagules : les cellules se divisent afin de constituer un nouveau filament qui se détache pour devenir

indépendant. Ce mode de reproduction semble être, en Bretagne et dans le massif vosgien, le seul observé en milieu naturel.

Aspect des populations, sociabilité

Les populations de *Trichomanes speciosum* constituées par des individus feuillés ne sont généralement représentées que par quelques pieds pouvant former, en conditions hygrométriques quasiment saturées, une grosse touffe suspendue. Dans le cas d'une exposition excessive à la lumière, des frondes desséchées sont observables.

Sous la forme de prothalle, la reproduction végétative par propagules permet aux gamétophytes de tapisser d'importantes surfaces allant du centimètre carré à plusieurs mètres carrés.

Caractères écologiques

Écologie

Trichomanes speciosum est une plante d'ombre, son habitat préférentiel est caractérisé par une luminosité diffuse. Sténothermie, elle supporte difficilement une insolation directe.

Le Trichomanès remarquable est une espèce hygrophile se développant dans une atmosphère saturée en humidité. Elle peut croître bien au-dessus du niveau d'eau des cours d'eau ou des puits mais également subir, durant la période hivernale, une inondation de quelques mois pour les pieds situés à proximité de la nappe d'eau. Les frondes sont en permanence recouvertes de fines gouttelettes d'eau provenant soit des éclaboussements et des évaporations de la nappe d'eau, soit du suintement des parois rocheuses.

Plante saxicole, *Trichomanes speciosum* se rencontre généralement sur quartzites, schistes, grès (rouges dans le Pays basque) et parfois sur le substrat sableux de certaines grottes.

Colonisatrice de milieux extrêmes, cette espèce est peu soumise à la concurrence végétale.

Communautés végétales associées à l'espèce

Sous sa forme feuillée (sporophyte), *Trichomanes speciosum* se rencontre dans des vallées encaissées et boisées, sur des rochers suintants ombragés et des surplombs rocheux ruisselants, dans des excavations ou fissures des parois mouillées, dans des grottes à proximité de cascades. En Bretagne, le sporophyte n'existe que dans quelques puits réunissant des conditions favorables à son développement. Les pieds s'y trouvent préférentiellement sur les parois orientées au nord, dans des situations peu soumises aux courants d'air. Exposés différemment, ils se développent à une plus grande profondeur au-dessous de la margelle (généralement de 1-3 m).

Sous la forme de prothalle, on le trouve au niveau d'anfractuosités de chaos rocheux ou de grottes, à même la roche ou le sable.

Dans ces différents contextes, on peut rencontrer l'espèce en peuplement monospécifique. Dans tous les cas, il est rare qu'elle coexiste avec plus de deux ou trois espèces planérogamiques. Les espèces les plus fréquemment associées à la forme feuillée du Trichomanès remarquable sont des fougères telles que l'*Asplénium doradille-noire* (*Asplenium adiantum-nigrum*), l'*Asplénium trichomanès* (*Asplenium trichomanes*), la Fougère mâle (*Dryopteris filix-mas*), l'*Asplénium scolopendre* (*Asplenium scolopendrium*). Plusieurs espèces de bryophytes accompagnent généralement l'espèce dont *Dumortiera hirsuta*.

Quelques habitats de l'annexe I susceptibles d'être concernés

Le Trichomanès remarquable est susceptible de se trouver au sein de différents types d'habitats forestiers, sur des substrats rocheux suintants, ou dans des habitats rocheux (dans certaines grottes, par exemple), dans la mesure où ses exigences écologiques sont respectées.

On peut citer à titre indicatif l'habitat : 8310 - Grottes non exploitées par le tourisme (Cor. 65).

Répartition géographique

Trichomanes speciosum est une espèce eu-atlantique et macaronésienne connue d'Europe occidentale et de Macaronésie (Açores, Madère, Canaries). Son existence dans les parties tropicales d'Asie, d'Afrique et d'Amérique reste à démontrer, des confusions avec des espèces voisines étant possibles.

En Europe occidentale, le Trichomanès remarquable est présent dans un faible nombre de stations des îles Britanniques, et atteint sa limite nord en Irlande. Il peut également être observé dans les régions douces et humides d'Italie, du Luxembourg, d'Espagne, du Portugal et de France.

En France, l'espèce apparaît dans des stations de basse altitude et présente une aire de répartition disjointe répartie en trois pôles :

- Massif armoricain : Finistère, Côtes d'Armor, Morbihan ;
- Massif vosgien : Bas-Rhin, Moselle, Vosges, Meurthe-et-Moselle ;
- Massif pyrénéen (Pays basque) : Pyrénées-Atlantiques.

Le prothalle a été recensé dans de nombreuses localités répertoriées dans ces trois massifs. L'inventaire des stations est cependant loin d'être exhaustif, tant dans le Massif armoricain que dans le Massif vosgien. Le sporophyte est également signalé dans ces trois massifs, sa présence est cependant beaucoup plus ponctuelle dans le Massif vosgien puisqu'une seule station y est connue. Constituée par 8 sporophytes d'une taille inférieure à 1 cm, elle a été répertoriée au fond d'une grotte du Bas-Rhin.

Il convient en outre de signaler qu'ordinairement les stations constituées par des sporophytes présentent peu de gamétophytes et inversement.



Statuts de l'espèce

Directive « Habitats-Faune-Flore » : annexes II et IV

Convention de Berne : annexe I

Espèce protégée au niveau national en France (annexe I)

Cotation UICN : monde : rare ; France : en danger

Présence de l'espèce dans des espaces protégés

Aucune des stations de *Trichomanes speciosum* ne se trouve au sein d'un espace protégé.

Évolution et état des populations, menaces potentielles

Évolution et état des populations

L'état des populations de *Trichomanes speciosum* est actuellement difficile à estimer en raison de la méconnaissance de la répartition précise des stations de prothalles. Les capacités de résistance des prothalles, par rapport à la fragilité des formes feuillées, permettent néanmoins de penser qu'ils ne sont pas menacés dans l'immédiat, principalement en raison des difficultés d'accès aux stations. Par contre, les comptages des sporophytes révèlent une nette régression dans les stations du Pays basque, qui s'avèrent toutes menacées. Les stations bretonnes ont connu une évolution similaire : en moins de cinquante ans,

Trichomanes speciosum a disparu des 3/4 des puits où il était connu.

Le fait que ces puits constituent, en Bretagne, l'unique habitat des sporophytes de *Trichomanes speciosum* reste énigmatique. Il semblerait que la destruction des forêts du Massif armoricain ait, au cours du temps, contraint l'espèce à trouver refuge dans les puits, espaces artificiels présentant des conditions environnementales similaires à celles des stations naturelles.

Menaces potentielles

Du fait de ses exigences écologiques particulières, le *Trichomanes* remarquable est sensible aux perturbations susceptibles de modifier les conditions de lumière, de température et d'humidité de ses stations. C'est généralement le cas des aménagements des torrents et des ruisseaux par captage des eaux, des déviations des lits des rivières, de l'abattage d'arbres (provoquant une ouverture du couvert végétal au niveau des trouées).

La régression de la forme feuillée en Bretagne est également due à des modifications des conditions écologiques qui régnaient dans les puits. Elles résultent de la destruction, de la fermeture (par des planches, plaques de béton), du comblement (par des matériaux divers) de ces habitats artificiels.

Toutes ces menaces interviennent sur la fragile forme feuillée. Le prothalle, d'une plus grande résistance, ne peut être, quant à lui, menacé que suite à une modification des conditions écologiques propres aux chaos rocheux ombragés, et à leur environnement immédiat (ouverture du couvert forestier...).

Propositions de gestion

Les propositions de gestion sont obligatoirement axées sur la préservation des conditions écologiques exigées par l'espèce.

Pour ce faire, il est indispensable d'éviter les aménagements des rivières, des cascades... de manière à toujours assurer une hygrométrie suffisante au niveau des stations de *Trichomanes speciosum*. Par ailleurs, une information des gestionnaires de forêts est nécessaire afin d'assurer le maintien d'un couvert végétal suffisant dans les différentes stations.

Au niveau des puits de Bretagne, différentes mesures peuvent être proposées :

- information des propriétaires des puits abritant *Trichomanes speciosum* sur le degré de rareté de l'espèce, afin d'éviter la fermeture voire le comblement de l'unique biotope breton de la plante sous sa forme feuillée, et mise en place, dans la mesure du possible, d'une convention de gestion avec les propriétaires ;
- maintien de l'extraction d'eau des puits qui permet, grâce à l'écoulement d'eau sur les parois, d'arroser périodiquement les frondes ;
- pose de grilles sur les ouvertures des puits afin de résoudre les éventuels problèmes de sécurité tout en conservant le passage de la lumière et de l'eau de pluie.

Expérimentations et axes de recherche à développer

Étude anatomique et physiologique des spores dans un but de conservation.

Étude approfondie des modes de reproduction de l'espèce, et des facteurs favorables à la fécondation, à la maturation et au développement des embryons, pour comprendre les raisons de l'absence de sporophytes dans les milieux naturels bretons et dans le Massif vosgien.

Bibliographie

- ABBAYES H. (des), CLAUSTRES G., CORILLION R. et DUPONT P., 1971.- Flore et végétation du Massif armoricain. I. Flore vasculaire. Presses universitaires de Bretagne, Saint-Brieuc, 1226 p.
- ANNEZO N., MAGNANON S. et MALENGREAU D., 1996.- Bilan régional de la flore bretonne. Rapport adressé au conseil régional de Bretagne, DIREN Bretagne, Rennes, 103 p.
- * ARSENE L., 1953.- Les stations de *Trichomanes speciosum* dans la région de Ploëmel. *Bulletin de la société botanique de France*, 100 (7-9) : 285-290.
- BIRET F., 1994.- Catalogue des espèces et des habitats de la directive « Habitats » présents en Bretagne. Rapport pour la préfecture de la région de Bretagne, direction régionale de l'environnement de Bretagne, Rennes, 222 p.
- BOUDRIE M., 1995.- *Trichomanes speciosum* Willd. p. : 448. In OLIVIER L., GALLAND J.-P., MAURIN H. et ROUX J.-P., 1995.- Livre rouge de la flore menacée en France. Tome I : Espèces prioritaires. Collection « Patrimoines naturels », volume 20. CBN de Porquerolles, MNHN, ministère de l'Environnement, Paris, 486 p.
- DANTON Ph. et BAFFRAY M., 1995.- Inventaire des plantes protégées en France. Nathan, Paris ; AFCEV, Mulhouse, 294 p.
- DUPONT P., 1962.- La flore atlantique européenne. Introduction à l'étude du secteur ibéro-atlantique. Documents pour les cartes des productions végétales, Toulouse, 414 p.
- FARRAR D.R., 1985.- Independent fern gametophytes in the wild. *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh*, 86b : 361-369.
- * JEROME C., RASBACH H. et RASBACH K., 1994.- Découverte de la fougère *Trichomanes speciosum* (Hymenophyllaceae) dans le massif vosgien. *Le monde des plantes*, 450 : 25-27.
- * JOVET P., 1933.- Le *Trichomanes radicans* et l'*Hymenophyllum tunbridgensis* en pays basque français. *Bulletin de la société botanique de France*, 80 : 797-809.
- LESOUF J.-Y., 1986.- Les plantes endémiques et subendémiques les plus menacées de France (partie non méditerranéenne). Conservatoire botanique national de Brest, Brest, 256 p.
- PHILIPPON D., 1991.- Département des Côtes d'Armor = 76 plantes protégées et/ou menacées. Préfecture des Côtes d'Armor - DDE des Côtes d'Armor, 202 p.
- PRELLI R. et BOUDRIE M., 1992.- Atlas écologique des fougères et plantes alliées. Illustration et répartition des Ptéridophytes de France. Lechevalier, Paris, 273 p.
- RASBACH H., RASBACH K. et JEROME C., 1993.- Über das Vorkommen des Hautfauns *Trichomanes speciosum* (Hymenophyllaceae) in der Vogesen (Frankreich) und dem benachbarten Deutschland. *Carolinea*, 51 : 51-52.
- RATCLIFF E., 1993.- The ecology and conservation of the killarney fern *Trichomanes speciosum* Willd. in Britain and Ireland. *Biological Conservation*, 66 : 231-247.
- * VILMORIN R. (de), 1954.- Séance du 26 mars 1954. *Bulletin de la société botanique de France*, 101 (3-4) : 113.
- * VIVANT J., 1959.- Une nouvelle localité basque de *Trichomanes speciosum* Willd. *Bulletin de la société botanique de France*, séance du 23 janvier 1959, 106 (1-2) : 30.

9.3 Personnes et structures contactées pour l'élaboration du DOCOB

Structure	Personne	Thème(s)
Alsace Nature / Strasbourg (67)	Stéphane GIRAUD, directeur et naturaliste	Position de l'association par rapport aux deux projets de Docob (ZPS, ZSC)
Alsace Nature / Strasbourg (67)	Danielle SCHAEFFER, responsable réseau Forêts	Enjeu forêt dans la ZSC
Alsace Nature / Strasbourg	Mathieu KRIMM, naturaliste	Données naturalistes sur la vallée de la Mossig et massif du Schneeberg (ZPS, ZSC)
BUFO / Strasbourg (67)	Victoria MICHEL, chargée de mission	Informations sur la répartition des espèces d'annexe 2 (ZSC)
Chambre d'Agriculture du Bas-Rhin	Philippe OSSWALD, conseiller spécialisé du Service environnement et innovation	Contexte agricole : types d'exploitations, pratiques (ZSC)
Chambre d'Agriculture du Bas-Rhin (67)	Philippe JACQUES, Conseiller spécialisé arboriculture et fruits Service filières végétales	Question des vergers : types d'exploitations et d'exploitants arboriculteurs, dynamiques actuelles, pratiques, contrats agricoles, filières...(ZSC)
DRAAF Alsace (67)	Jacques BENOIT, Chef du Service régional de l'information statistique et économique	Données sur les exploitations agricoles : activités, population, pratiques...(ZSC)
Fédération de la pêche du Bas-Rhin (67)	Mme GENTNER	Informations sur la répartition des poissons d'intérêt communautaire et leurs enjeux (ZSC)
Groupe d'Etude et de Protection des Mammifères D'Alsace	M. ULRICH, E. THEPAUT	Chiroptères : données, gestion des gîtes (MF Elmerforst)
Groupe Tétràs Vosges / Munster (68)	Arnaud HURSTEL, chargé de mission Françoise PREISS, chargée de mission	Informations sur la répartition des Tétràonidés et des enjeux (ZPS)
LPO Alsace / Strasbourg (57)	Christian BRAUN, directeur	Informations sur la répartition des espèces. Prise en compte des oiseaux dans la ZPS.
Groupe Cynégétique de Wangenbourg-Engenthal (67)	-	Chasse et relations avec la sylviculture. Participation à l'assemblée générale (ZPS, ZSC)
Groupes sectoriels cynégétiques (67)	MM. SCHOEFFLER (Wangenbourg-Engenthal) et OBRY (Donon)	Réunion sur la chasse et ses relations avec la sylviculture (ZPS, ZSC)
Office National des Forêts / Schirmeck (67)	Jean-François BERTRAND, directeur d'agence	Données naturalistes, programme Life-Tétràs,

	Didier EPP, chargé de mission	Gestion forestière (ZPS, ZSC)
Maires propriétaires forestiers et Domaine (67)	Maires présents (cf. compte-rendu) et ONF	Gestion forestière (ZPS, ZSC)
Naturaliste / Molsheim (67)	Hugues TINGUY	Informations sur la répartition des plantes; enjeux floristiques en lien avec la gestion forestière (ZPS et ZSC)
Naturaliste / Still (67)	M. SAINT-ANDRIEUX	Informations sur la répartition des espèces (ZPS et ZSC)
Naturaliste / Grandfontaine (67)	J-M. BERGER	Informations sur la répartition des espèces (ZPS et ZSC)
Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage	Emmanuel MENONI	Données et connaissance du Grand Tétras (ZPS)
SAE (Société Alsacienne d'Entomologie) / Strasbourg (67)	Lucien GANGLOFF, membre actif	Informations sur la répartition des Coléoptères et leurs enjeux (ZSC)
Société Botanique d'Alsace / Strasbourg (67)	Michel HOFF, président	Informations sur la répartition des plantes remarquables (ZSC, ZPS)
SOS Tétras / Strasbourg (67)	Lucien GANGLOFF, secrétaire de l'association	Informations sur la répartition des Tétraonidés, leur réintroduction et les enjeux pour ces espèces (ZPS)
SOS Tétras Vosges / Strasbourg ; Club Vosgien / Wasselonne (67)	Pierre HERRBACH, trésorier	Grand Tétras, fréquentation et problèmes de dérangement
Université Paul Verlaine / Metz (57)	Annik SCHNITZLER, écologue, spécialiste des forêts d'Europe	Connaissance des habitats forestiers, avifaune
Naturaliste / Winkel (68)	Alain UNTEREINER, bryologue (retraité ONF)	Bryologie et habitats (secteurs la Maxe, Noll et Grossmann)

9.4 Plantes remarquables relevées sur le terrain

Nom scientifique	Date	Observateur	Remarques	Statuts
<i>Actaea spicata</i>	06/07/11	J-Ch. Dor	bosquet en milieu ouvert	LR Alsace (R), det Znieff Alsace
<i>Amelanchier ovalis</i>	26/08/10	J-Ch. Dor	sur rocher	det. Znieff Alsace
<i>Andromeda polyfolia</i>	10/05/12	A. Untereiner, J-Ch. Dor	tourbière de la Maxe	PF, det. znieff Alsace
<i>Cynoglossum germanicum</i>	29/11/11	J-Ch. Dor		Det. ZNIEFF Alsace
<i>Cynoglossum germanicum</i>	29/11/11	J-Ch. Dor	rosettes (défleurie)	Det. ZNIEFF Alsace
<i>Cynoglossum germanicum</i>	06/07/10	J-Ch. Dor	dans releve phytosociologique	Det. ZNIEFF Alsace
<i>Cynoglossum germanicum</i>	11/05/11	J-Ch. Dor	Boisement peu dense	Det. ZNIEFF Alsace
<i>Drosera rotundifolia</i>	05/07/10	J-Ch. Dor	tourbière de la Maxe	PF, LRF, LR Alsace, det. Znieff Alsace
<i>Eriophorum vaginatum</i>	05/07/10	J-Ch. Dor	tourbière de la Maxe	LR Alsace, det. Znieff Alsace
<i>Eriophorum vaginatum</i>	23/05/13	J-Ch. Dor	Touffes sur dalles de gres avec sphagnum spp.	LR Alsace, det. Znieff Alsace
<i>Eryngium campestre</i>	26/05/11	J-Ch. Dor	prairie	det. Znieff Alsace
<i>Eryngium campestre</i>	11/05/11	J-Ch. Dor	ourlet sec	det. Znieff Alsace
<i>Huperzia selago</i>	15/03/12	J-Ch. Dor		PA, det. Znieff Alsace
<i>Huperzia selago</i>	15/03/12	J-Ch. Dor		PA, det. Znieff Alsace
<i>Huperzia selago</i>	28/03/12	J-Ch. Dor	sur rocher	PA, det. Znieff Alsace
<i>Huperzia selago</i>	28/03/12	J-Ch. Dor		PA, det. Znieff Alsace
<i>Huperzia selago</i>	22/03/12	J-Ch. Dor		PA, det. Znieff Alsace
<i>Huperzia selago</i>	22/03/12	J-Ch. Dor		PA, det. Znieff Alsace
<i>Huperzia selago</i>	28/03/12	J-Ch. Dor	sur blocs de grès	PA, det. Znieff Alsace
<i>Huperzia selago</i>	22/03/12	J-Ch. Dor	sur rocher	PA, det. Znieff Alsace
<i>Leucojum vernum</i>	12/04/11	J-Ch. Dor	berges du Netzenbach	LR Alsace, det. Znieff Alsace
<i>Lycopodium annotinum</i>	28/10/10	J-Ch. Dor		LR Alsace, det Znieff Alsace
<i>Lycopodium annotinum</i>	28/03/12	J-Ch. Dor		LR Alsace, det Znieff Alsace
<i>Lycopodium annotinum</i>	28/03/12	J-Ch. Dor		LR Alsace, det Znieff Alsace
<i>Lycopodium annotinum</i>	22/03/12	J-Ch. Dor		LR Alsace, det Znieff Alsace
<i>Lycopodium clavatum</i>	23/05/13	J-Ch. Dor	sur talus bord chemin	det. Znieff Alsace
<i>Neotinea ustulata</i>	13/05/11	J-Ch. Dor	dans pre de fauche	det Znieff Alsace
<i>Neotinea ustulata</i>	13/05/11	J-Ch. Dor	dans pré de fauche (verger)	det Znieff Alsace
<i>Osmunda regalis</i>	11/11/11	J-Ch. Dor	dans relevé phytosociologique 36	PA, LR Alsace, det. Znieff Alsace
<i>Osmunda regalis</i>	28/10/10	J-Ch. Dor		PA, LR Alsace, det. Znieff Alsace
<i>Osmunda regalis</i>	11/11/11	J-Ch. Dor	suintements	PA, LR Alsace, det. Znieff Alsace
<i>Osmunda regalis</i>	18/10/11	J-Ch. Dor	suintements	PA, LR Alsace, det. Znieff Alsace
<i>Osmunda regalis</i>	18/10/11	J-Ch. Dor	suintements	PA, LR Alsace, det. Znieff Alsace
<i>Polystichum setiferum</i>	27/08/10	J-Ch. Dor	dans relevé phytosocio	PA, LR Alsace, det. Znieff Alsace
<i>Polystichum setiferum</i>	27/08/10	J-Ch. Dor	dans releve phytosocio	PA, LR Alsace, det. Znieff Alsace
<i>Polystichum setiferum</i>	27/08/10	J-Ch. Dor	dans relevé phytosocio	PA, LR Alsace, det. Znieff Alsace

<i>Polystichum setiferum</i>	27/08/10	J-Ch. Dor	dans relevé phytosocio	PA, LR Alsace, det. Znieff Alsace
<i>Sorbus domestica</i>	11/08/11	J-Ch. Dor	dans verger	LR Alsace, det. znieff Alsace
<i>Sorbus domestica</i>	25/05/11	J-Ch. Dor	dans verger	LR Alsace, det. znieff Alsace
<i>Sorbus domestica</i>	25/05/11	J-Ch. Dor	dans verger	LR Alsace, det. znieff Alsace
<i>Taxus baccata</i>	26/08/10	J-Ch. Dor	dans relevé végétation (foret sur éboulis)	LR Alsace, det Znieff Alsace
<i>Taxus baccata</i>	26/08/10	J-Ch. Dor	dans relevé foret sur éboulis	LR Alsace, det Znieff Alsace
<i>Teucrium chamaedrys</i>	25/06/11	J-Ch. Dor	ourlet (relevé N°18)	Det. ZNIEFF Alsace
<i>Vaccinium oxycoccos</i>	01/09/11	J-Ch. Dor	tourbière des blanches roches	LRF, LR Alsace, det. Znieff Alsace
<i>Vaccinium oxycoccos</i>	05/07/10	J-Ch. Dor	tourbière de la Maxe	LRF, LR Alsace, det. Znieff Alsace

9.5 Observations de la faune relevées sur le terrain

Nom français	Nom scientifique	Observateur	Date	Remarques	Gpe taxonomique
Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	J-Ch. Dor	17/05/11	larves	Amphibiens
Salamandre tachetée	<i>Salamandra salamandra</i>	J-Ch. Dor	12/04/11	morte sur chemin	Amphibiens
Lézard vivipare	<i>Zootoca vivipara</i>	J-Ch. Dor	26/08/10	tourbière du Schneeberg	Reptiles
Lezard des murailles	<i>Podarcis muralis</i>	J-Ch. Dor	18/05/11	bord chemin sous affleurement rocheux	Reptiles
Orvet fragile	<i>Anguis fragilis</i>	C. Rust, J-Ch. Dor	18/05/11	Sur chemin forestier	Reptiles
Agrion de Mercure	<i>Coenagrion mercuriale</i>	J-Ch. Dor	06/07/11		Insectes
Agrion de Mercure	<i>Coenagrion mercuriale</i>	J-Ch. Dor	06/07/11	sur fossé linéaire (petite population)	Insectes
Agrion de Mercure	<i>Coenagrion mercuriale</i>	J-Ch. Dor	11/05/11	6 individus long du fossé (Kohbach)	Insectes
Agrion de Mercure	<i>Coenagrion mercuriale</i>	J-Ch. Dor	11/05/11	3 mâles long fossé	Insectes
Criquet ensablante	<i>Stethophyma grossum</i>	J-Ch. Dor	11/08/11		Insectes
Criquet ensablante	<i>Stethophyma grossum</i>	J-Ch. Dor	11/08/11	vu	Insectes
Criquet ensablante	<i>Stethophyma grossum</i>	J-Ch. Dor	08/09/11		Insectes
Criquet ensablante	<i>Stethophyma grossum</i>	J-Ch. Dor	08/09/11		Insectes
Criquet ensablante	<i>Stethophyma grossum</i>	J-Ch. Dor	08/09/11		Insectes
Criquet ensablante	<i>Stethophyma grossum</i>	J-Ch. Dor	08/09/11		Insectes
Criquet ensablante	<i>Stethophyma grossum</i>	J-Ch. Dor	11/08/11		Insectes
Criquet verte-échine	<i>Chorthippus dorsatus</i>	J-Ch. Dor	08/09/11		Insectes
Criquet verte-échine	<i>Chorthippus dorsatus</i>	J-Ch. Dor	08/09/11		Insectes
Decticelle bicolore	<i>Metrioptera bicolor</i>	J-Ch. Dor	25/05/11		Insectes
Gomphocère tacheté	<i>Myrmeleotettix maculatus</i>	C. Rust	18/05/11	chemin sous affleurement rocheux	Insectes
Gomphocère tacheté	<i>Myrmeleotettix maculatus</i>	J-Ch. Dor	22/09/11	sur lande herbacée acide	Insectes
Stenobothre ligné	<i>Stenobothrus lineatus</i>	J-Ch. Dor	25/06/11	pré sec avec relevé N°17	Insectes
Ecaïlle chinée	<i>Euplagia quadripunctaria</i>	J-Ch. Dor	27/08/2010	Bord chemin sur Eupatorium cannabinum	Insectes
Moiré franconien	<i>Erebia medusa</i>	J-Ch. Dor	06/07/10	sur chemin forestier	Insectes
Morio	<i>Nymphalis antiopa</i>	J-Ch. Dor	22/03/12		Insectes
Lucane cerf-volant	<i>Lucanus cervus</i>	A. Uhrweiler	2011		Insectes
Chat forestier	<i>Felis sylvestris L.</i>	J-Ch. Dor	26/05/11		Mammifères
Blaireau	<i>Meles meles</i>	J-Ch. Dor	01/09/11	traces dans prairie	Mammifères
Blaireau	<i>Meles meles</i>	J-Ch. Dor	19/05/11	traces observées	Mammifères
Blaireau	<i>Meles meles</i>	J-Ch. Dor	08/09/11	latrines	Mammifères
Blaireau	<i>Meles meles</i>	J-Ch. Dor	26/05/11	Terrier dans ronces	Mammifères
Blaireau	<i>Meles meles</i>	J-Ch. Dor	18/05/11	Terrier	Mammifères
Blaireau	<i>Meles meles</i>	J-Ch. Dor	13/05/11	latrines vues	Mammifères
Blaireau	<i>Meles meles</i>	J-Ch. Dor	25/05/11	Terrier	Mammifères
Bec-croisé des sapins	<i>Loxia curvirostra</i>	J-Ch. Dor	15/09/11		Oiseaux
Casse-noix moucheté	<i>Nucifraga caryocatactes</i>	J-Ch. Dor	16/09/11		Oiseaux
Casse-noix moucheté	<i>Nucifraga caryocatactes</i>	J-Ch. Dor	15/09/11	en vol	Oiseaux
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	A. Uhrweiler	2010		Oiseaux
Faucon pèlerin	<i>Falco peregrinus</i>	J-Ch. Dor	18/05/11		Oiseaux
Faucon pèlerin		F. Fève	2010		Oiseaux
Grand corbeau	<i>Corvus corax</i>	J-Ch. Dor	12/04/11		Oiseaux
Grand corbeau	<i>Corvus corax</i>	C. Rust, J-Ch. Dor	18/05/11		Oiseaux
Grand corbeau	<i>Corvus corax</i>	J-Ch. Dor	15/10/11		Oiseaux
Pic cendre	<i>Picus canus</i>	A. Uhrweiler	2010		Oiseaux
Pic cendre	<i>Picus canus</i>	J-Ch. Dor	28/03/12		Oiseaux

Pic cendre	<i>Picus canus</i>	J-Ch. Dor	22/03/12	entendu	Oiseaux
Pic cendre	<i>Picus canus</i>	J-Ch. Dor	06/07/11	entendu le soir	Oiseaux
Pic mar	<i>Dendrocopos medius</i>	J-Ch. Dor	19/05/11	crie spontané vers 13h	Oiseaux
Pic mar	<i>Dendrocopos medius</i>	J-Ch. Dor	19/05/11	réagit immédiatement a la repasse	Oiseaux
Pic mar	<i>Dendrocopos medius</i>	J-Ch. Dor	19/05/11	réagit rapidement a la repasse	Oiseaux
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	J-Ch. Dor	oct 2010	traces	Oiseaux
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	J-Ch. Dor	28/10/10	vu	Oiseaux
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	J-Ch. Dor	15/10/11	indirect : loges dans arbre	Oiseaux
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	J-Ch. Dor	15/10/11	Trous dans arbre	Oiseaux
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	J-Ch. Dor	12/01/12	traces vues	Oiseaux
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	J-Ch. Dor	12/01/12		Oiseaux
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	J-Ch. Dor	18/10/11	Pic noir crie	Oiseaux
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	J-Ch. Dor	22/09/11		Oiseaux
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	J-Ch. Dor	15/10/11	cri entendu	Oiseaux
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	J-Ch. Dor	15/09/11	vu	Oiseaux
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	J-Ch. Dor	15/03/12	entendu	Oiseaux
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	J-Ch. Dor	12/01/12	entendu et traces fraîches dans bois	Oiseaux
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	J-Ch. Dor	22/09/11	entendu	Oiseaux
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	J-Ch. Dor	15/09/11	entendu	Oiseaux
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	J-Ch. Dor	15/09/11	entendu	Oiseaux
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	J-Ch. Dor	05/10/11	traces	Oiseaux
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	J-Ch. Dor	28/03/12	traces dans bois	Oiseaux
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	J-Ch. Dor	18/10/11	Traces	Oiseaux
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	J-Ch. Dor	14/03/12	entendu	Oiseaux
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	J-Ch. Dor	15/09/11	vu	Oiseaux
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	J-Ch. Dor	11/11/11	entendu	Oiseaux
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	J-Ch. Dor	22/03/12	traces	Oiseaux
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	J-Ch. Dor	15/03/12		Oiseaux
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	J-Ch. Dor	12/01/12	entendu	Oiseaux
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	J-Ch. Dor	23/03/12	entendu	Oiseaux
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	J-Ch. Dor	12/01/12		Oiseaux
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	J-Ch. Dor	12/04/11	traces activités	Oiseaux
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	J-Ch. Dor	23/05/11	traces dans bois	Oiseaux
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	J-Ch. Dor	26/08/10	Traces fraîches proche rocher	Oiseaux
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	J-Ch. Dor	25/08/10	Entendu	Oiseaux
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	J-Ch. Dor	26/08/10	Entendu	Oiseaux
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	J-Ch. Dor	26/08/10		Oiseaux
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	J-Ch. Dor	01/06/11		Oiseaux
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	J-Ch. Dor	25/05/11		Oiseaux
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	J-Ch. Dor	06/07/10	male	Oiseaux
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	J-Ch. Dor	06/07/10	male et femelle	Oiseaux
Rouge-queue a front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	J-Ch. Dor	19/05/11	dans verger	Oiseaux
Rouge-queue a front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	J-Ch. Dor	19/05/11	chante	Oiseaux
Rouge-queue a front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	J-Ch. Dor	18/05/11		Oiseaux
Rouge-queue a front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	J-Ch. Dor	18/05/11		Oiseaux
Rouge-queue a front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	J-Ch. Dor	18/05/11	nid observe dans cerisier (vergers)	Oiseaux
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquata</i>	J-Ch. Dor	08/09/11	vu	Oiseaux
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquata</i>	J-Ch. Dor	01/06/11	couple vu	Oiseaux
Torcol fourmilier	<i>Jynx torquilla</i>	J-Ch. Dor	18/05/11	Chant entendu	Oiseaux
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	J-Ch. Dor	18/05/11		Oiseaux
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	J-Ch. Dor	25/05/11		Oiseaux
Chabot	<i>Cottus gobio</i>	J-Ch. Dor	11/11/11		Poissons