Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement
Direction de la Nature et des Paysages

PLAN NATIONAL DE RESTAURATION DE LA CHOUETTE CHEVÊCHE EN FRANCE

Athene noctua **(Scopoli, 1769)**

Auteurs : Jean-Claude GENOT, Jean-Michel LAPIOS & Patrick LECOMTE.

contrat n° 99/065 du 8 septembre 1999

mars 2001

PLAN NATIONAL DE RESTAURATION de la CHOUETTE CHEVÊCHE EN FRANCE

Athene noctua **(Scopoli, 1769)**

Cette étude a bénéficié du soutien financier de la Direction de la Nature et des Paysages du Ministère de l'Environnement (commande n° 99/065 du 08 septembre 1999).

• **Organisme bénéficiaire :**

Association DIOMEDEA;
27, rue de l'Abreuvoir
F - 78570 Chanteloup-les-Vignes

http://www.diomedea.org

• **Première publication :** 29 novembre 1999; révisée le 01 décembre 2000;
• **Version finale :** mars 2001.
• **Auteurs :** Jean-Claude GENOT, Jean-Michel LAPIOS & Patrick LECOMTE.

Table des matières

Résumé - Summary page 1
Contexte page 2

I - Etat des connaissances page 2

I-1 Systématique page 4
I-2 Statut légal page 4
I-3 Distribution, statut passé et actuel, abondance page 5
Statut passé et actuel page 6

I-4 Statut de conservation page 7
I-5 Aspects de la biologie et de l'écologie page 8
Reproduction page 8
Nutrition page 10
Habitat page 13
Prédation et compétition page 16
Dynamique de population page 16
Occupation spatio-temporelle page 19
Aspects génétiques page 20

I-6 Aspects économiques et culturels page 21
I-7 Menaces et facteurs limitants page 22
L'évolution de l'agriculture page 22
L'extension de l'urbanisation page 27
Le trafic routier page 28
Autres facteurs anthropiques page 29
Conditions climatiques page 29
Prédation par la fouine page 30
Dynamique de l'espèce et occupation de l'espace page 31
Des facteurs aggravants page 32

I-8 Actions de conservation réalisées page 33
Historique page 33
Enquête page 34
Tableau de synthèse enquête page 36
Exemples d'actions page 37

I-9 Conclusions page 38

II- Mise en œuvre du Plan de Restauration page 40

II-1 Stratégie page 40
II-2 Mise en œuvre page 47
II-3 Evaluation financière page 51
II-4 Planification page 51

Références bibliographiques page 53

PLAN DE RESTAURATION NATIONAL DE LA CHOUETTE CHEVÊCHE EN FRANCE
Athene noctua (Scopoli, 1769)

Auteurs : Jean-Claude Génot, Jean-Michel Lapios et Patrick Lecomte.

Date : Mars 2001.

Mots-clés : Chouette chevêche, *Athene noctua*, plan d'action, statut, population, conservation, France

Key-words : Little Owl, *Athene noctua*, action plan, status, population, conservation, France

Résumé :

Estimée comprise entre 10 000 et 100 000 couples en 1976, la population nationale de Chouette chevêche est évaluée aujourd'hui à 11 000-30 000 couples. L'espèce est en déclin en France et en Europe. La chevêche est le seul rapace nocturne à figurer dans le programme national pour la diversité biologique du Ministère de l'Environnement. Le présent plan de restauration fait le bilan des aspects de sa biologie et de son écologie intervenant dans la conservation, des menaces pesant sur l'oiseau, en particulier l'urbanisation, le trafic routier, l'évolution de l'agriculture et les actions de protection déjà engagées. Pour sa pérennité, l'espèce a besoin de milieux ouverts à très ouverts (prairies ou plutôt surfaces en herbe, steppes-pelouses, cultures), de cavités «spontanées» et artificielles pour la nidification, une mosaïque de milieux favorables reliés entre eux et une forte diversité biologique dans son domaine vital lui permettant d'éviter une dépendance vis à vis d'une proie unique. Le plan de restauration nécessite une bonne articulation entre les initiatives locales et la coordination nationale. Il doit faire appel aux divers réseaux de partenaires et d'espaces protégés et utiliser des outils existants pour les rendre également favorables à l'habitat de la chevêche.

Summary :

The French population of breeding Little Owls in France in 1976 was 10 000-100 000 pairs, today it has declined to 11 000-33 000 breeding pairs, this is also the case in the rest of Europe where a decline has also taken place. In France the Little Owl is the only owl to be included in the national biodiversity programme of the French Ministry of Environment. The recovery plan is looking at all aspects of the Little Owl biology and ecology, threats to the Little Owl in particular urban development, increase in road mortality, and the effects of modern farming practices, the plan will look at what conservation measures can be taken to reverse the decline. For its survival the Little Owl requires open areas (meadows, steppes, agricultural land) natural cavities for nest holes or nestboxes for breeding. Habitat requirements are based on providing different habitats that hold a range of prey species for the Little Owl to feed on. The conservation plan must be coordinated at a local and national level. This plan will require the partnership of landowners and conservation agencies to adopt practical initiatives to expand Little Owl populations through the reinstatement of prey-enhanced habitat networks

Remerciements : nous tenons à remercier Roy S. Leigh de l'organisation «The Hawk and Owl Trust», pour avoir traduit le résumé de ce plan.

Contexte :

L'état français et le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement ont signé en juin 1992 la Convention-cadre sur la Diversité Biologique, ratifiée le 1er juillet 1994 (loi n°94-477 du 10 juin 1994). Il s'agit d'une traduction, qui se veut concrète de la part de la France, des engagements pris lors de la Conférence de Rio de Janeiro. «La loi n°76-629 du 10 juillet 1976 a été une étape importante dans le domaine de la préservation de la diversité biologique. L'adhésion de la France à la décision II/17 de la seconde conférence des Parties à la Convention sur la diversité biologique complète de façon significative cette volonté de préservation», (introduction au rapport de la France à la Convention sur la diversité biologique, mai 1998).

C'est dans le cadre d'un rapport établissant le programme d'action en faveur de la faune et de la flore (Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement 1996) que la Chouette chevêche intervient, au titre d'espèce prioritaire. Une étude, financée par le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement a été confiée en maîtrise d'ouvrage au Parc naturel régional des Vosges du Nord. Elle a permis de dresser un bilan aussi complet que possible, sur l'ensemble du territoire, des actions de protection en faveur de la chevêche et de proposer des actions pour la conservation de l'espèce.

Le présent plan de restauration fait la synthèse des documents cités précédemment. Il propose des orientations stratégiques pour la conservation des populations de chevêches en France et indique les modalités de mise en œuvre du plan.

I. Etat des connaissances

La Chouette chevêche est une espèce méditerranéo-turkestanienne, habitant à l'origine les milieux ouverts, du bassin méditerranéen à l'Asie centrale. Elle occupe principalement les régions paléarctiques comprises entre le 20e et le 55e degré de latitude nord. Elle a été introduite en Angleterre entre 1874 et 1880, après un premier échec en 1842. La chevêche est présente dans la région afrotropicale : en Ethiopie et dans les pays situés au sud du golfe Persique. Elle figure dans la région australienne, en Nouvelle-Zélande, depuis son introduction en 1906.

La chevêche occupe des paysages agricoles ouverts très variés : vergers traditionnels, prairies avec saules têtards, proximité de fermes isolées et de villages, parcs, cimetières, carrières, sablières et zones côtières en Europe océanique et continentale, fôrets de chênes verts et de chênes lièges, plantations d'oliviers et de mûriers, dunes, plaines et plateaux pâturés avec ruines et tas de pierre, dans lesquels, en Europe méditerranéenne, l'espèce niche. Dans les zones montagneuses du pourtour méditerranéen, on rencontre la chevêche dans des biotopes à végétation clairsemée et des éboulis rocheux. Ces sites, rares en Europe, sont les milieux d'origine de l'espèce, beaucoup plus répandus dans les zones désertiques et steppiques d'Afrique du Nord, du Moyen-Orient et d'Asie.

La chevêche est commune et largement répandue dans les pays méditerranéens (Italie, Espagne, Turquie et Grèce). Dans le reste de l'Europe, elle se répartit en îlots, avec des concentrations dans les zones les plus favorables. Elle est absente d'Ecosse,

de Suède, du nord de l'Estonie et du nord de la Russie. Elle occupe les îles méditerranéennes de Chypre, Rhodes, la Sardaigne et les Baléares, et apparaît exceptionnellement en Corse, à Malte et en Crête. Elle n'est pas présente sur les îles atlantiques de Bretagne et en Irlande à l'exception de l'île d'Oléron en France. Elle est absente des zones où la neige demeure longtemps. Sa limite altitudinale varie selon les régions entre 600 et 1100 m, mais sa présence a déjà été notée jusqu'à 4000 m en Russie (Ivanov 1976) et 4200 m dans les montagnes à l'est de la Turquie (The Ornithological Society of Turkey 1978).

Les populations régressent en Europe centrale et occidentale à l'exception des Pays-Bas et de la Grande-Bretagne où elles sont stables (Génot *et al. in* Hagemeijer & Blair 1997). En Suisse, la population estimée à 185 couples nicheurs en 1980 (Juillard 1984) est évaluée à 30-40 couples en 1990. En Autriche, la population est tombée à 60 couples nicheurs en 1992 (Berg 1992). Au Luxembourg, la population est estimée à 80-150 couples nicheurs, alors que Hulten & Wassenich (1961) l'évaluaient à 3400-4200 couples dans les années soixante. En Belgique, la population de 7300 couples nicheurs figurant dans l'Atlas des oiseaux nicheurs (Delmée *in* Devillers *et al*. 1988) a été surestimée. Elle est actuellement évaluée à 4000 couples nicheurs (Herroelen 1992). En Allemagne, la régression est variable selon les régions. Ainsi, en Allemagne de l'Est, la population est passée de 250-300 couples nicheurs en 1985-86 à 110-160 en 1987-88 (Schönn *et al*. 1991), tandis qu'en Sarre et dans la région du Lac de Constance, les effectifs ont augmenté respectivement de 7 couples en 1970 à 50 en 1989 (Roth *et al*. 1990) et de 2 couples en 1972 à 30 en 1984 (Knötzsch 1988) grâce à la pose de nichoirs. En France, estimée à moins de 100 000 couples nicheurs en 1976 (Yeatman 1976), la population actuelle est comprise entre 11 000 et 35 000 couples (Génot & Lecomte 1998). Cette régression est dûe aux effets conjugués de la destruction des habitats, du trafic routier et d'épisodes climatiques hivernaux accentués.

Les prairies sèches pâturées par les ovins et parsemées de tas de pierre issues de ruines, situées au sud du Massif Central, en France, se rapprochent le plus de l'habitat de la chevêche. La densité maximale y est de 2.2 couples nicheurs au km^2 (Lovaty 1990), ce qui est proche de celle relevée dans les steppes pré-sahariennes de Tunisie (Heatwole & Muir 1982). La chevêche est sédentaire et 71% des reprises anglaises (n = 322) s'effectuent dans un rayon de 10 km autour du point de baguage (Glue *in* Lack 1986). Il existe toutefois de longs déplacements comme ce record de 1250 km entre Francfort et Majorque aux Baléares (Noval 1975).

I-1. Systématique

La Chouette chevêche appartient à la classe des oiseaux, l'ordre des strigiformes et à la famille des Strigidés.

Il existe douze sous-espèces ou races de chevêche qui se différencient essentiellement par la coloration du plumage et par la taille du bec, du tarse, des ailes ou de la queue.

Athene noctua vidalii se rencontre en Europe occidentale, de l'Espagne à la Pologne, incluant la France, l'Allemagne, la Belgique, la Hollande, la Suisse,

le Danemark et l'Angleterre à la suite d'introductions effectuées au siècle dernier à partir d'oiseaux en provenance de Hollande.

Athene noctua noctua occupe l'Italie, une partie de l'Europe centrale, la Corse et la Sardaigne où une treizième sous-espèce pourrait être identifiée : *Athene noctua sarda*.

Il y a vraisemblablement recouvrement des aires de répartition d'*Athene noctua vidalii* et d'*Athene noctua noctua* dans le sud de la France et de l'Allemagne ainsi qu'en Suisse.
Les autres sous-espèces sont *Athene noctua glaux* en Afrique du Nord, *Athene noctua indigena* autour de la Mer Noire, *Athene noctua saharae* au Sahara et dans la péninsule arabe, *Athene noctua bactriana* au sud et à l'est de la Mer Caspienne, *Athene noctua lilith* à Chypre et au Moyen-Orient, *Athene noctua plumipes, ludlowi* et *orientalis* en Asie centrale, *Athene noctua spilogastra* et *somaliensis* du Soudan à la Somalie au bord de la Mer Rouge.

I-2. Satut légal

Selon la loi française, la chevêche est classée parmi les oiseaux protégés par l'article1 de l'arrêté du 17/04/81 modifié (publié au Journal Officiel-N.C du 19 mai 1981. Dernière modification par l'arrêté du 2/11/92, publié au J.O. du 10 novembre 1992). Cet article «interdit sur tout le territoire métropolitain et en tout temps, la destruction ou l'enlèvement des oeufs et des nids, la destruction, la mutilation, la capture ou l'enlèvement, la naturalisation des oiseaux visés, qu'ils soient vivants ou morts, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat».

Pour ce qui concerne la réglementation Européenne, la chevêche ne figure pas aux annexes I et II de la directive du conseil n° 79/409 du 2 avril 1979 modifiée, appelée couramment «directive oiseaux» (publiée au Journal Officiel des Communautés européennes n° L.103 de 1979, modifiée par la directive n° 85/411/C.E.E. du 25 juillet 1985, publiée au J.O.C.E. n° L. 233 de 1985). Elle demeure cependant protégée dans tous les pays où elle est présente, étant exclue des espèces gibiers, à l'exception de l'Italie où sa détention est autorisée.

La chevêche figure en revanche en annexe C1 du règlement communautaire CITES n°3626/82 du Conseil du 03/12/82 relatif à l'application dans la communauté de la CITES (dernière modification, J.O.C.E. du 10/03/95), ce qui la classe donc parmi les espèces menacées d'extinction dont le commerce à l'intérieur et à l'extérieur de l'Union Européenne est interdit, sauf dans des conditions exceptionnelles.

I-3. Distribution, statut passé et actuel, abondance

I-3.1. Distribution & abondance

En France, la Chouette chevêche, espèce sédentaire, est présente sur l'ensemble du territoire à l'exception des massifs montagneux. Yeatman (1976) signalait que les montagnes où la neige séjourne longtemps ne lui conviennent pas. En fait sa limite altitudinale varie selon les massifs. Ainsi, elle ne dépasse pas l'étage collinéen dans la région

Rhône-Alpes (Lebreton 1977). Elle évite la montagne en Auvergne (Choussy 1971) et est totalement absente au-delà de 1050 m d'altitude dans le Cantal (Salasse 1972).

Elle niche à 1080 et 1100 m d'altitude sur le Causse Méjean en Lozère, jusqu'à 1 050 m en Haute-Loire (Juillard *et al*. 1990) et 1 400 m en Aubrac (Lecomte, *com. per.*). L'espèce semble avoir déserté les sites à plus de 850 m d'altitude dans le Jura (Pépin 1987) et évite la montagne dans les Vosges (Lefranc 1979). Dans les Pyrénées occidentales, elle est notée à 1100 m d'altitude sans preuve de nidification (Lecomte *in* Boutet & Petit 1987). Enfin, dans les Alpes de Haute-Provence, l'espèce est présente dans les Pré-Alpes méridionales et sur les versants ensoleillés des Alpes externes du Sud mais absente à l'intérieur du massif (J. Carriat *in litt.*).

La chevêche est absente des îles de Bretagne (Guermeur & Monnat 1980). Elle semble bien représentée sur l'île d'Oléron où Bavoux & Burneleau (1983) estiment sa population à 65-70 couples. Elle est rare en Corse où aucune reproduction n'a été observée avec certitude pendant les deux enquêtes nationales (Thibault 1983) et sur les îles d'Hyères trop boiseés (Vidal 1986). Ses effectifs sont stables sur l'île du Frioul, au large de Marseille, avec au moins 3 couples (Cheylan 1986).

La répartition de la Chouette chevêche n'est pas uniforme. Par exemple, en 1992, des recensements effectués dans la Loire-Atlantique sur plus d'une dizaine de secteurs, de 5 à 245 km^2, mettent en évidence des densités variant de 0 à 2,2 chanteurs au km^2 avec des zones de plus de 10 km^2 considérées comme favorables pour leur habitat, où l'espèce est absente (J. Riffe *in litt*.). Les populations se regroupent en noyaux avec des concentrations locales dont les plus importantes connues présentent 6 couples au km^2 en plaine de la Scarpe et de l'Escaut (Lecci *et al. in* Génot 1992) et 9 couples sur 2 km^2 en Haute-Loire (Joubert 1992). La chevêche atteint ses meilleures densités moyennes, comprises entre 0,6 et 0,8 couples au km^2, dans les bocages ouverts de Loire-Atlantique, du Nord, du Maine-et-Loire et dans les zones de prairies des monts du Lyonnais (P. Athanaze *in litt*.). C'est dans le Nord-Est et en Ile-de - France que les populations semblent les plus clairsemées. Il n'est déjà plus possible de parler de densité dans certains secteurs de Lorraine, d'Alsace et de Champagne.

Une carte figurant la répartition nationale de l'espèce ne peut être envisagée qu'en considérant la répartition des méta-populations (c'est à dire à considérer un niveau de perception régional). L'état de certaines de ces populations régionales reste trop imprécis pour établir une cartographie fiable, mais ce travail est envisagé pour les années à venir.

*I-3.*2. Statut passé

Rares sont les références disponibles pour le siècle dernier. Toutefois, la Chouette chevêche était considérée comme commune ou assez commune dans beaucoup de régions comme en Seine et Oise (Sinety 1855). D'Hamonville (1895), la considérait «commune sans la rencontrer partout», ce qui laisse à penser que même dans une situation favorable, l'espèce était sans doute répartie en noyaux. Les témoignages d'exploitants agricoles âgés citant leurs parents ou grands-parents confirment l'abondance de l'espèce et précisent que

certains vergers sont occupés depuis plus d'un siècle par «la chouette des pommiers».

L'analyse des documents agronomiques et économiques nous conduit à penser que la Chouette chevêche est demeurée dans notre pays commune ou assez commune jusque dans les années 1950 où il était facile de la voir à toute heure de la journée perchée sur un piquet, le toit d'une ferme ou le sommet d'un arbre. L'espèce subissait encore ponctuellement des persécutions au cours de cette décennie.

Elle était chassée et il semble que ces prélèvements aient eu tendance à augmenter après la seconde guerre mondiale quand l'interdiction totale de chasser fut levée (Labitte1951).

C. Jouanin (*in litt*.) avance ainsi le chiffre de 31 chevêches tuées parmi 2 542 rapaces, en Vendée entre 1954 et 1960. Les nids étaient régulièrement pillés par les enfants des villages, mais cette pratique cessa vers 1955 environ, (G. Jarry *in litt*.). L'ensemble de ces prélèvements, réalisés sur des populations abondantes et saines, ne les affectèrent pas réellement, les sites fréquentés par l'espèce le demeurant au cours des années (G. Jarry *in litt*.).

Yeatman (1971) pensait pour sa part que «La raréfaction de l'espèce, constatée dans toute l'Europe, se manifesta à partir de 1940 en s'accentuant après 1957. En France, la chevêche a sans doute été le rapace nocturne le plus abondant mais sa diminution y est très importante».

Les témoignages des ornithologues et des agriculteurs concordent et situent le déclin accéléré des effectifs dans les années 1960. Celui-ci s'est encore accentué au cours de la décennie 1970-1980 et s'est poursuivi jusqu'à ce jour. Localement, la population semble stabilisée voire en légère augmentation notamment après que des nichoirs aient été mis à disposition de l'espèce (Lecomte *in litt*.). D'une manière générale, la diminution semble se poursuivre comme l'a montré le programme de suivi des Parcs Naturels Régionaux (Génot 1996/1997).

I-3.3. Statut actuel

Le nouvel atlas des oiseaux nicheurs de France (Yeatman-Berthelot & Jarry 1994) classe la Chouette chevêche parmi «*les espèces en régression ayant subi une baisse de leurs effectifs comprise entre 20 et 50 % depuis 1970 sans que leur distribution se soit contractée de plus de 20 % dans leur aire nationale de répartition initiale*.»

La population nationale était estimée comprise entre 10 000 et 100 000 couples en 1976 (Yeatman 1976) ; en 1990 elle est évaluée à 5 000-50 000 couples (Génot *in* Yeatman-Berthelot & Jarry 1994). Une synthèse réalisée en 1998 (Génot & Lecomte *in litt.* 1998) permet de réduire aujourd'hui cet intervalle à 11 000-30 000 couples.

Les données actuellement disponibles sur les effectifs selon les régions sont indiquées ci-après. Ces données ont permis de calculer l'effectif français minimal en 1998 (Génot & Lecomte *in litt*.). Cette synthèse a été réalisée à partir de données très disparates (dates d'estimation des populations, méthode d'extrapolation des données locales, tailles des échantillons de référence). Elle n'en constitue pas moins la première tentative précise d'estimation de la population française.

Alsace	200-300 couples
Aquitaine	100 couples minimum
Auvergne	1 900-3 100 couples
Bourgogne	500-2000 couples
Bretagne	60 couples minimum
Centre	100 couples minimum
Champagne-Ardennes	150 couples minimum
Franche-Comté	300 couples minimum
Ile-de-France	300-400 couples
Languedoc-Roussillon	1 600 couples minimum
Limousin	200 couples minimum
Lorraine	300 couples minimum
Midi-Pyrénées	350 couples minimum
Nord-Pas-de-Calais	1 800-2 400 couples
Normandie	130 couples minimum
Pays-de-la-Loire	1 100 couples minimum
Picardie	70 couples minimum
Poitou-Charentes	200 couples minimum
Provence-côte-d'Azur	530 couples minimum
Rhône-Alpes	410 couples minimum
soit un total de	*10 300 à 13 800 couples*

I-4. Statut de conservation

La chevêche est en déclin en Europe. Sa population est située entre 180 000 et 570 000 couples (Manez *in* Tucker & Heath 1994). Une analyse plus récente donne pour l'Europe un nombre compris entre 200 000 et 300 000 couples (Athenews© n°01, feb. 2000, 3-4). L'espèce est classée dans la catégorie 3 des espèces européennes à statut de conservation défavorable (SPEC 3, «Species of European Conservation Concern»).

Sur le plan international au sens large, la chevêche figure à l'annexe II de la convention de Berne du 19 septembre 1979 relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe. Ceci signifie qu'elle est strictement protégée sur les territoires des pays ratificateurs, dont la France fait partie depuis 1990 (J.O. du 28/08/90 et du 20/08/96).

La chevêche figure également à l'annexe II de la convention de Washington du 3 mars 1973 sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (*J.O. du 17/09/78*, dernière modification *J.O. du 22/03/96*), ce qui la classe parmi les espèces vulnérables dont le commerce est réglementé au niveau international.

L'espèce est d'autre part absente de la liste rouge de l'UICN et de celle des espèces menacées de France.

En France, elle est le seul rapace nocturne à figurer dans le programme national pour la diversité biologique (Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement 1996).

I-5. Aspects de la biologie et de l'écologie intervenant dans la conservation

• Reproduction

❒ *Sites de nidification*

Les sites utilisés par l'espèce sont très variables selon les contextes régionaux ou locaux qui sont très divers comme nous l'avons vu en préambule. Selon le couvert végétal arbustif et sa structure, selon les disponibilités en bâtiments de plein champ, la Chouette chevêche utilise les cavités naturelles des arbres, les cavités des bâtiments (dans les murs, sous les toits), les tas de pierres, les murets, les cavités des falaises, les terriers de lapins, les tas de foin, les ouvrages de génie civil (tabliers de pont), les nichoirs artificiels...

Dans les secteurs ou les cavités naturelles des arbres sont les sites de nidification les plus utilisés, au fil des années, les bâtiments et les nichoirs sont souvent occupés dans des proportions plus grandes. Ceci est du à la disparition des cavités naturelles. Les arbres qui développent des cavités favorables (en fonction de l'entretien dont ils font l'objet) sont entre autres : les saules, les pommiers, les frênes, les poiriers, les cerisiers, les noyers, les chênes, les mûriers, les platanes. L'orme est également favorable à la chevêche.

❒ *Ponte, incubation et envol des jeunes*

La ponte intervient généralement entre début avril et mi-mai selon les régions et les années. La majorité des pontes a lieu dans le courant d'avril (Ullrich 1980 ; Schönn 1986 ; Juillard 1984 ; Lecomte *in litt.*). Trois à cinq œufs sont en général pondus par couple nicheur. On observe rarement des pontes de remplacement.

Le taux d'éclosion des œufs varie de 48 à 85 % selon les secteurs et les années.

Localement, la prédation explique en partie le faible taux d'éclosion (cas des Vosges du Nord par exemple). La disparition d'un adulte pendant la couvaison peut également être incriminée, de même que des mauvaises conditions climatiques rendant l'approvisionnement de la femelle par le mâle difficile ou le manque d'expérience de l'un des partenaires. Toutefois, des pontes complètes sont parfois abandonnées sans raison apparente.

Le nombre de jeunes à l'envol par couple nicheur oscille entre 2 et 4 en moyenne. Ces chiffres cachent des disparités régionales et/ou annuelles.

Le tableau de la page suivante rassemble les principaux résultats sur la reproduction de l'espèce en Europe.

Divers résultats et corrélations issus de suivis de la reproduction ont été mis en évidence dans les études réalisées en France et en Europe Centrale.

Comparaison des résultats de la reproduction en France avec d'autres pays d'Europe.

O / CN : Nombre d'œufs par couple nicheur.
O éclos / CN : Nombre d'œufs éclos par couple nicheur.
J envol / CN : Nombre de jeunes à l'envol par couple nicheur.
J envol / CNS : Nombre de jeunes à l'envol par couple nicheur avec succès.

PAYS	O/CN		O éclos/CN		J envol/CN		J envol/CNS		AUTEUR
	x	n	x	n	x	n	x	n	
ALLEMAGNE									
Est	4,11	126	2,35	111	1,87	167	2,84	110	SCHÖNN (1986) 1960 - 1985
Franconie					1,96	121	2,93	81	KAUS (1981) 1975 - 1981
Rhénanie Nord, Cœsfeld					3,12	294			RUSCH (1989) 1982 - 1988
Rhénanie Nord, Kleve	3,61	96	2,52	81	1,89	89	2,75	61	EXO (1987) 1974 - 1984
Rhénanie Nord, Weil	3,85	154			2,04	186			ILLNER in SCHÖNN et al. (1991) 1974 - 1982
Nord Wurtemberg, Heilbronn	3,65	326			2,37	326	3,29	235	FURRINGTON (1998) 1973 - 1997
Lac de Constance	4,42	265	3,49	265	2,66	265			KNÖTZSCH in SCHÖNN et al. (1991) 1973 - 1988
Wurtemberg, Göppingen	4,12	141	2,78	203	2,35	203	3,34	143	ULLRICH in SCHÖNN et al. (1991) 1969 - 1986
Sarre			3,15	99					SCHWARZENBERG in HAHN (1984) 1980-1983
Westphalie	2,28	486	2,99	486			4,15	482	KÄMPFER-LAUENSTEIN et LEDERER (1995) 1974-1994
Rhénanie-Westphalie	3,50	269			2,66	272	3,19	409	GASSMANN et BAÜMER (1993) 1978-1992
AUTRICHE					1,7	70			ILLE (1996) 1991-1994
SUISSE									
Ajoie	3,12	153	2,22	153	1,82	153			JUILLARD (1984) 1973 - 1980
Bâle	3,75	76	2,98	76	1,78	76		2,8348	BAUR in KRISCHER (1990) 1981-1990
Genève	3,70	146	3	146				2,40118	MEISSER (1998) 1984-1997
GRANDE-BRETAGNE	3,59	268						2,40241	GLUE et SCOTT (1980) 1939 - 1975
TCHECOSLOVAQUIE	3,90	12			2,84	39			DANKO (1985 a et b, 1986 et 1989) 1982,1983,1986 et 1989
HONGRIE	5,00	89							NEMETH in SCHÖNN (1986) 1910 - 1976
ROUMANIE	5,24	21							KOHL in SCHÖNN et al. (1991) 1901 - 1975
BELGIQUE	3,50	90	3,1	90			2,60	90	COPPEE et al. (1995) 1988-1993
FRANCE									
Eure-et-Loir	3,91	80							LABITTE (1951) 1918 - 1950
Vosges du Nord	3,30	87	2,00	87	1,6	95	2,90	61	GENOT à paraître 1986 - 1998

La taille de la ponte semble augmenter d'ouest en est. Ce phénomène serait expliqué par la densité d'insectes dans les zones sèches d'Europe Centrale. Elle augmente également du nord au sud, l'espèce montrant ainsi que son optimum écologique se situe dans les zones chaudes du pourtour méditerranéen qui constituent son aire d'origine. Ce résultat est l'opposé de ce qui se rencontre chez d'autres espèces (Exo 1992). Les auteurs ne sont d'ailleurs pas unanimes sur la question. Génot (1992) estimant après analyse de nombreux résultats qu'il n'y a pas en France de corrélation entre la taille de la ponte et la latitude. Ullrich (1980) montre la corrélation existant entre une date de ponte précoce et une année riche en campagnols. A l'opposé, il note l'absence de corrélation entre l'âge de la femelle et la date de ponte. Ullrich (1980) et Exo (1992) mettent en évidence la corrélation existant entre la taille des pontes et l'abondance du Campagnol des champs (*Microtus arvalis*). Cette espèce est la proie principale des adultes avant la ponte (Génot & Bersuder, 1995) mais la Chouette chevêche n'est pas affectée par les fluctuations de populations de campagnols des champs en raison de son régime éclectique.

La quantité de Campagnols des champs disponibles n'influence pas le succès de la reproduction d'après Illner (1990) alors que Ille (1996) constate le contraire en Autriche dans les derniers secteurs où niche l'espèce. Une corrélation a été établie entre l'importance des précipitations de mars et la masse de la femelle d'une part et entre l'importance des précipitations de mars et la taille de la ponte d'autre part (Gassmann *et al*. 1994). Plus les précipitations sont faibles, plus la masse de la femelle et la taille des pontes sont importantes. Si le nombre de jours de pluie augmente en mai-juin, période d'élevage des jeunes, le nombre de jeunes à l'envol diminue (Exo 1983). Aucune corrélation n'a pu être établie entre densité de population et succès de reproduction (Exo 1992 ; Génot 1992).

• Nutrition

❒ *Mode de chasse*

La Chouette chevêche capture principalement des proies au sol. L'oiseau se perche pour repérer sa proie puis se laisse tomber pour la saisir. Parfois, il marche à la recherche de toute proie pouvant se présenter. Toutefois, l'espèce adopte parfois un mode de chasse particulier : le vol sur place. Cette pratique ne semble pas nécessairement liée à l'absence de perchoirs. L'oiseau survole ses terrains de chasse à basse altitude, s'immobilise quelques secondes en point fixe en battant rapidement des ailes, décroche vers un autre point fixe et finit par se laisser tomber vers une proie potentielle. Ce comportement est à rapprocher de celui du hibou moyen-duc ou de la chouette effraie lorsqu'ils chassent dans les hautes herbes.

❒ ***Analyse du régime alimentaire***

La littérature disponible sur le sujet nous donne les informations suivantes (d'après Thomas 193 ; Haensel & Walter 1966; Barbu & Sorescu 1970; Libois 1977; Laursen 1981; Zerunian *et al.* 1982; Delibes *et al.* 1983; Manez 1983; Juillard 1984; Van Zoest & Fuchs 1988; Génot & Bersuder 1995) : la Chouette chevêche, prédateur généraliste, consomme de préférence les insectes pendant la période d'élevage des jeunes. Ceux-ci sont plus vite accessibles et riches en graisses et en glucides (Juillard 1984). Néanmoins, le Campagnol des champs (*Microtus arvalis*) constitue la proie principale de l'espèce en Europe centrale (Glutz & Bauer 1980). Cette espèce est abondante dans les prairies, territoire de chasse privilégié de la Chouette chevêche. Pour que cette proie reste accessible, il est nécessaire que la végétation ne soit ni trop haute ni trop dense. L'importance du rôle du Campagnol des champs dans la biologie de la Chouette chevêche a été mise en évidence par Illner *in* Juillard *et al*. (1990). L'auteur a montré qu'il existait une corrélation entre le succès de reproduction de la Chouette chevêche et la proportion en masse des rongeurs et des courtilières (*Gryllotalpidæ)* d'une part et entre l'importance du taux d'approvisionnement énergétique avant la ponte et la taille de celle-ci d'autre part. A long terme, il ne semble toutefois pas y avoir de corrélation entre l'abondance du Campagnol des champs et les effectifs de Chouette chevêche, comme c'est le cas pour d'autres rapaces nocturnes (Illner *in* Génot & Bersuder 1995).

Si nous nous référons aux travaux de Romanovski (1988), il semble que la proportion de Campagnol des champs dans le régime alimentaire de la chevêche soit indépendante des fluctuations annuelles de ce rongeur. Ce rapace, doté d'un territoire étendu est peut-être à l'abri des fluctuations des ressources trophiques à court terme (Finck 1990). La connaissance du régime alimentaire de la chevêche repose sur l'observation des captures de proies par des oiseaux, l'observation du nourrissage des jeunes par les adultes (directement ou à l'aide d'un appareil photographique ou d'une caméra disposés à l'intérieur d'une cavité, face au trou d'accès), et sur l'analyse de fonds de nichoirs et de pelotes récoltées sur les sites de nidification ou sous les perchoirs habituels de l'espèce.

Le spectre alimentaire de la chevêche en France est proche de celui des régions d'Europe centrale, plus riche en mammifères qu'en insectes (Génot & Bersuder *op. cit*.). Les résultats enregistrés montrent une grande variabilité dans la composition du régime alimentaire (Juillard 1984 ; Guyot & Lecomte 1996).

Cette variabilité dépend tout d'abord des milieux fréquentés et des disponibilités alimentaires locales. Ces dernières varient selon les régions en fonction des exigences écologiques des espèces-proies. La chevêche semble ainsi disposer d'une biomasse «insectes» plus importante en région méditerranéenne. Dans tous les cas, la part des micro-mammifères dans le régime alimentaire est prépondérante : ces proies, en terme de biomasse consommée représentent une source d'énergie importante au regard de la dépense d'énergie consacrée à leur capture (ce qui correspond à une forme d'optimisation de l'effort de prédation).

A une échelle plus fine, la variablité du régime alimentaire est fonction de la structure de la mosaïque qui compose les milieux utilisés au sein du domaine vital des oiseaux. Ainsi, plus la mosaïque paysagère est variée, plus elle comporte de longueurs d'écotones, (à unité de surface équivalente) plus la stabilité des populations de proies est élevée (Paillat & Butet *in litt.* 1994), la diversité spécifique s'en trouve également renforcée.

La chevêche présente dans cette situation un spectre alimentaire varié. Si les milieux sont homogènes sur de grandes superficies (cas des zones d'agriculture intensive), la diversité spécifique est plus faible et l'espèce présente un spectre alimentaire plus étroit. Deux couples aux domaines vitaux qui se chevauchent peuvent ainsi présenter des régimes alimentaires sensiblement différents (Guyot & Lecomte *op.cit.*). Cette situation, fréquemment rencontrée en écologie montre que les écosystèmes, modifiés souvent par anthropisation, présentent une production primaire peu élevée. La réduction de cette production primaire produit des flux biologiques et énergétiques faibles et peu productifs aux niveaux supérieurs, occupés ici par la chevêche. En cas de production primaire élevée, ce sont souvent les niveaux intermédiaires qui limitent ces flux, soit par leur absence soit par la modification de leur structure.

La variabilité du régime alimentaire de la Chouette chevêche évolue selon les saisons. Les gros orthoptères sont ainsi disponibles à partir de juin-juillet et jusqu'en octobre-novembre (dates moyennes à l'échelle de la France). Cette période correspond précisément à l'élevage des jeunes et à l'émancipation de ceux-ci. Les cycles de reproduction de la chevêche se calent sur les cycles de ses proies. Le développement des espèces-proies est variable selon les régions. Il est fonction des conditions climatiques générales mais également locales. La diversité spécifique et les quantités de proies disponibles dépendent également des modes d'exploitation et de traitement des terres agricoles (campagnes de limitation des populations de rongeurs par exemple). La variabilité du régime alimentaire est également liée aux conditions climatiques.

Dans le cas d'épisodes pluvieux importants, la chevêche capture des Lombrics en nombre très important. Ceux-ci représentent alors, momentanément ou durablement selon la longeur de l'épisode, l'essentiel des proies et de la biomasse consommée par les adultes et les jeunes. Cela ne va pas sans poser des problèmes car leur ingestion provoque la production de fientes très liquides chez les jeunes ce qui souille fortement l'intérieur du nid (J.-C. Van Veen *in litt.*).

Lors de phases d'enneigement important et durable, la proportion d'oiseaux consommés augmente de manière significative. Les espèces capturées sont en général de petite taille. Cependant, la proportion d'oiseaux capturés demeure très faible par rapport au total de proies consommées dans l'année.

La variabilité du régime alimentaire dépend enfin de la spécialisation éventuelle des individus et de leurs capacités individuelles de capture. Une rapide synthèse des informations contenues dans la littérature donne les constantes suivantes dans le régime alimentaire (pour une année «moyenne» c'est à dire dans des conditions climatiques proches de la moyenne et avec une disponibilité en nourriture qui ne soit pas déséquilibrée par des explosions démographiques de proies ou des raréfactions) :

- les micromammifères, essentiellement le campagnol des champs (*Microtus arvalis*) représente une part prépondérante de la biomasse consommée;

• les insectes, en particulier les coléoptères, sont consommés sur une grande partie de l'année et les orthoptères jouent un rôle important dans l'alimentation des jeunes en cours d'émancipation (la période de développement des populations des orthoptères correspondant à cette phase du cycle de reproduction de la chevêche);

• les lombrics peuvent représenter momentanément une ressource alimentaire majeure;

• les oiseaux assurent une ressource de substitution.

• Habitat

❒ *Les divers types d'habitat*

Ils sont à l'image des paysages régionaux français : extrêmement variés. La chevêche fréquente les milieux ouverts (cultures, bocage, zones péri-urbaines) à très ouverts (steppes-pelouses). Elle est présente depuis le niveau de la mer (franges côtières humides) jusqu'à 1200-1400 mètres (Causse Méjean, Aubrac).

On trouve l'espèce sous tous les types de climat représentés en Europe (océanique, tempéré, continental et méditerranéen).

La diversité des habitats fréquentés par la Chouette chevêche est telle qu'il est difficile d'effectuer la description systématique et complète des situations rencontrées en France.

La Chouette chevêche est présente un peu partout dans le bocage de Loire-Atlantique avec des répartitions extrêmement variables selon les parties du département. Ainsi, 5 chanteurs sont recensés sur 158 km² Châteaubriant et 57 sur un autre secteur de 148 km² sans que le paysage ne diffère en apparence (D. Rabouin*in litt.*). Le climat du département est caractérisé par une dominante océanique avec un très faible nombre de jours d'enneigement en hiver et une pluviométrie qui se situe dans la moyenne nationale. La chevêche niche dans les arbres creux essentiellement et dans les bâtiments. Elle se répartit en îlots de populations de taille plus ou moins importants.

Un des grands bastions de l'espèce est constitué par le bocage du Hainaut-Avesnois où Gailliez (1994) a trouvé plus d'un chanteur par km² sur 133 km². Dans 82% des sites, les herbages et les vergers sont majoritaires mais la chevêche tolère les cultures.

Dans la frange littorale et les plaines des Pyrénées Orientales, nous sommes ici sous climat méditerranéen, dans l'aire de répartition d'origine de la chevêche. Les cultures dominantes sont l'arboriculture fruitière (pêche, abricot), la culture des légumes et des fleurs et la viticulture, surtout dominante en périphérie. Il n'existe pas à proprement parler de bocage mais plutôt des alignements d'arbres ou des arbres isolés (amandiers, platanes, chêne vert, cyprès). Les surfaces toujours en herbe et les friches sont assez bien représentées. L'espèce niche dans les arbres creux, sous les tuiles des maisons (Aleman & Dalmau 1990) et exploite des milieux en herbe parfois de faible superficie. Les densités peuvent être élevées comme par exemple autour des étangs de Canet.

Dans le parc naturel régional des Vosges du Nord, sous un climat continental, nous trouvons la chevêche essentiellement en périphérie de villages. Elle fréquente des vergers haute tige sur prairies cultivées selon un mode relativement extensif (Génot 1990). De grandes superficies de milieux à priori favorables sont inoccupés ou désertés par l'espèce. Devenue très clairsemée, la petite population qui demeure est répartie en îlots. Elle est soumise à une pression de prédation importante par la Fouine (*Martes foina*).

Le massif du Garlaban aux portes de Marseille, constitué de collines calcaires entaillées de profonds ravins, se trouve à une quinzaine de kilomètres du centre de Marseille. Il culmine à 712 m et abrite une végétation mésoméditerranéenne (Barthelemy & Bertrand 1997).

En périphérie du massif, l'altitude est comprise entre 100 et 200 m. Cette frange, autrefois vouée à l'agriculture, est aujourd'hui une zone périurbaine composée d'une mosaïque de jardins, de villas, de zones agricoles reliques et de bois. En zone périurbaine, la chevêche niche sous les toits (tuilage régional favorable). Plus en altitude, en zone de garrigue, les sites de nidification sont des cavités dans les barres rocheuses. La chevêche exploite alors une mosaïque composée d'une alternance de végétation basse ponctuée de rares arbres et de zones ouvertes. Ce milieu est éclairci par les incendies de temps à autre (Barthelemy & Bertrand *op. cit.*).

A 1000 mètres d'altitude et au-delà, sur le causse Méjean, la Chouette chevêche niche dans les «clapas», tas de pierres situés çà et là dans les champs (Juillard *et al.* 1992). Les milieux fréquentés sont d'apparence steppique et le climat est rigoureux en hiver avec de longues périodes d'enneigement (22 jours en moyenne par an). Les précipitations oscillent autour de 1 200 mm par an soit 500 mm de plus que la moyenne nationale. Sur sols calcaires extrêmement filtrants, l'agriculture est axée sur l'élevage des moutons avec de profondes mutations en cours : dans les dolines à fond plat et argileux, la culture de la luzerne, du dactyle et de quelques céréales se développe, le labourage des terres avec concassage des pierres se généralise, la déprise agricole progresse et en corrolaire, les milieux initiaux ont tendance à se refermer, des programmes de boisement sont en projet. Les effectifs semblent en diminution (S. Esnouf *in litt.*). L'isolement relatif de cette population et la similitude de l'habitat avec les milieux stepiques d'origine de l'espèce sont deux caractéristiques importantes.

A la périphérie de l'agglomération parisienne, sous un climat océanique encore marqué, la chevêche fréquente l'ancienne ceinture maraîchère de Paris, à 20 km de la capitale (Lecomte 1995). Elle niche dans des fruitiers hautes tiges très âgés. L'agriculture a cédé la place à l'urbanisation dans bien des secteurs et les zones favorables sont désormais rares. Les milieux sont composés de cultures variées (céréales, légumes) implantées sur de petites superficies, réparties en une mosaïque serrée. Des parcelles de luzerne et des vergers sur prairies demeurent. L'espèce se répartit en îlots d'inégale importance. Certains perdurent sans apports extérieurs depuis près de 10 ans. Plus loin, à 35 km de Paris, la chevêche occupe des milieux marqués par la prédominance des prairies liées à un élevage bovin résiduel et surtout à un tourisme équestre en essor depuis une dizaine d'années. L'espèce niche dans des arbres creux, des nichoirs et des bâtiments. Les îlots sont ici reliés entre eux et abritent des effectifs plus importants, susceptibles de garantir une certaine pérennité de l'espèce.

Enfin, à 50 km de Paris, aux marges des plaines céréalières cultivées sur un mode industriel (Beauce, Brie) les abords de villages et de fermes abritent quelques couples en périphérie des îlots précédents. La chevêche niche alors presque exclusivement dans les bâtiments.

❒ *Influence de l'organisation des paysages sur la répartition de la chevêche*

(Ferrus *et al*. à paraître)

Les études conduites dans les parcs naturels régionaux des Vosges du Nord et de la Scarpe et l'Escaut et le parc national des Cévennes ont déterminé les structures de paysages (typologies primaires) qui permettent de mieux appréhender la répartition des chevêches en fonction des milieux présents. Les types de paysages qui leur sont le plus favorables ont une valeur fonctionnelle commune. En effet, ils réunissent tous les conditions nécessaires au maintien des populations de chouettes et sont au nombre de trois : un terrain de chasse, des perchoirs et des cavités naturelles pour nicher.

Ces mailles paysagères présentent une physionomie différente en fonction des zones étudiées. Néanmoins, elles ont des caractéristiques communes. Les milieux qui les composent sont anthropisés, le plus souvent agricoles et (ou) périurbains mais l'agriculture pratiquée est d'aspect traditionnel. En effet, les chevêches n'occupent ni les milieux en déprise, ni ceux où l'agriculture est intensifiée.

Les typologies secondaires, réalisées pour différentes échelles d'analyses (agglomérations de 9, 25, 49, 81 et 121 mailles élémentaires adjacentes), confirment en partie ces observations car elles révèlent que les chouettes peuvent s'accommoder, pour une faible part de la présence de quelques zones de grandes cultures. C'est notamment le cas pour les fenêtres les plus favorables de la Scarpe et l'Escaut (la part des pixels élémentaires des grandes cultures est cependant faible ; comprise entre 5 et 10%). Les mailles élémentaires qui se sont révélées, dans un premier temps, défavorables à la présence de chevêches, contribuent à rendre favorables les fenêtres à chouettes, peut-être par un effet écotone. Ainsi, l'étude tend à prouver que ces mailles sont nécessaires à la présence de chouettes quand on passe de la maille élémentaire à une échelle de perception plus large du paysage. Ces typologies secondaires révèlent également une hétérogénéité élevée de la mosaïque paysagère si l'on s'intéresse à la nature des pixels et des liaisons entre pixels des fenêtres issues des agglomérations. Ceci se traduit par une forte interpénétration de nombreux milieux différents au sein de ces fenêtres paysagères.

Les typologies secondaires ont également permis de déterminer une surface minimale d'échantillonnage. Cette surface correspond à la taille de fenêtre qui explique le mieux la répartition des chevêches pour les différentes zones d'études. Cette aire minimale d'échantillonnage est de 56 ha pour les Vosges du nord et le Causse Méjean et 156 ha pour la Scarpe et l'Escaut.

• Prédation et compétition

En Europe, la mortalité des oiseaux émancipés due à la prédation varie entre 0,8 % (Exo & Hennes 1980) à 2% (Glue 1971) et 9,6% (Glue & Scott 1980) à 15,9% (Schönn 1986).

Compte tenu de sa petite taille, la chevêche compte beaucoup de prédateurs naturels parmi les autres rapaces. Là où il est présent, le hibou grand-duc (*Bubo bubo*) est connu pour être le prédateur le pus redoutable de la chevêche (Mikkola 1983). Mais pour la majorité des autres rapaces, épervier, autour, aigle de Bonelli et faucon pèlerin, la capture dune chevêche est accidentelle. Même pour l'effraie qui côtoie souvent la chevêche, la capture reste anecdotique (Castellucci & Zavalloni 1989).

En ce qui concerne les mammifères, la fouine se présente comme le prédateur «associé» à la chevêche. Ce mustélidé fréquente en effet les mêmes biotopes que la chouette et «contrôle» les nichoirs et les cavités naturelles pendant la nidifcation. La fouine peut s'attaquer aux adultes et aux poussins, dans ce cas elle ne mange souvent que la tête et signale sa présence par des fèces, voire elle tue les poussins par morsure au cou sans les consommer Mais c'est surtout aux pontes que ce carnivore occasionne le plus de pertes. La prédation de la fouine peut constituer, dans certains secteurs, la cause principale des pertes dans les pontes comme le montre l'étude en bordure des Vosges du Nord où 19 pontes sur 33 suivies de 1984 à 1991 ont été détruites (Génot 1992).

La prédation constitue un facteur de mortalité naturelle qui ne menace pas une espèce proie aux populations saines. Pour de petites populations isolées, comme c'est le cas pour la chevêche dans de nombreuses régions, la prédation peut compromettre le maintien des effectifs et agir comme facteur supplémentaire de régression.

• Dynamique de la population

❒ *Formation des couples*

La reprise du chant en début d'automne se produit à la dispersion des jeunes et tient lieu de pariade scellant à nouveau les liens du couple. En novembre-décembre, le couple déjà formé ne réagit plus à la repasse car les oiseaux entrent dans leur période de moindre activité (Exo 1988). Toutefois des échanges de partenaires peuvent intervenir au cours de l'hiver (Juillard 1984). Kämpfer & Lederer (1988) ont quantifié ces échanges à 25% de leur population étudiée. Ces changements peuvent intervenir jusqu'au mois de mars en cas de mortalité (J.-C. Génot *in litt*.).

❒ *Fidélité au territoire et au partenaire*

Ullrich (1980) estime la chevêche fidèle à son territoire si elle niche deux ans de suite dans des cavités distantes de moins d'un kilomètre. Cete fidélité au territoire est constatée par de nombreux auteurs (Mebs 1966; Knötzsch 1978; Ullrich 1980; Glutz & Bauer 1982; Juillard 1984; Fuchs 1986; Génot 1995).

Plusieurs situations se rencontrent en fonction de la saturation du milieu (potentialités territoriales totalement exploitées ou non) et de la densité au sein de la population en place. Dans les secteurs où la densité d'oiseaux est faible et si toutes les possibilités offertes par le milieu ne sont pas exploitées, les oiseaux apparaissent fidèles à leur territoire et à leur partenaire, pourvu qu'une mortalité anormalement élevée n'oblige pas les survivants à s'apparier avec un nouveau partenaire. La «demande» de partenaires est supérieure à «l'offre», les individus inemployés peuvent alors être rares et la probabilité que deux oiseaux se rencontrent devient plus faible. A l'inverse, dans un milieu non saturé, mais avec une densité d'oiseaux élevée, les jeunes sont rejetés de territoire en territoire jusqu'à la périphérie de l'îlot de population. Finck (1990) a montré que le comportement territorial constitue un facteur de régulation au sein d'une population. Quand la densité est faible et que le milieu est saturé, les jeunes, rejetés des sites favorables tous occupés, sont amenés à émigrer vers des îlots plus lointains. On peut alors supposer que la probabilité de rencontre entre deux oiseaux est faible et, en conséquence, leurs manifestations territoriales peu développées. Dans un milieu saturé dans lequel la densité est forte, les oiseaux changent plus volontiers de territoires et de partenaires : «l'offre» est supérieure à la «demande». Une hypothèse est émise : il semble qu'il y ait un seuil au-delà duquel la volatilité, c'est à dire un comportement instable et «infidèle», entre partenaires se déclenche. Bultot (*in litt.*) a ainsi constaté le phénomène dans les secteurs qu'il étudie en Belgique. Les oiseaux sont fidèles à leur partenaire et à leur territoire d'année en année jusqu'à ce que la population atteigne un certain seuil de densité et que le milieu se sature. Brusquement, la volatilité devient fréquente alors qu'elle était exceptionnelle auparavant.

❒ *Longévité*

Les records de longévité enregistrés dans la nature oscillent autour de 8-9 ans (Juillard 1984) et les mâles vivent plus longtemps. Sur 755 oiseaux bagués (683 poussins et 72 adultes) entre 1971 et 1997, Furrington (1998) dénombrent 27 oiseaux de plus de trois ans se décomposant ainsi : 9x3, 6x4, 7x5, 2x6, 1x7, 2x8 et 2x9 ans. En Seine-et-Marne, une femelle reproductrice en 1998 est contrôlée dans le même nid pour la huitième année consécutive. Baguée adulte en 1991, elle est donc au moins âgée de 8 ans (P. Lecomte *in litt.*). Des études à long terme montrent que près de la moitié des oiseaux d'une population ont plus de trois ans dans une situation saine (Ullrich 1980 ; Exo & Hennes 1980). Cette caractéristique a pu être mise en évidence en Essonne département dans lequel une petite population de Chouette chevêche a traversé une phase de déclin catastrophique entre 1986 et 1990 (Lecomte 1994). L'origine de ce phénomène réside dans les conditions climatiques hivernales des années antérieures. Trois hivers rigoureux (fortes gelées et nombre de jours de neige inhabituel) se sont succédés en 86-87, 87-88 et 88-89. Ces rigueurs climatiques ont eu des conséquences sur les taux de survie des jeunes comme des adultes (difficulté d'accès aux ressources alimentaires parallèlement à une augmentation des besoins énergétiques). Il est probable que la mortalité des jeunes a atteint au cours de ces trois hivers des valeurs proches de 100%.

Le nombre d'adultes a lui diminué moins rapidement mais avec un taux de mortalité supérieur à la normale. La population a donc vieilli de 3 ans chez les adultes sans que des jeunes ne viennent combler les disparitions d'adultes en quantité suffisante. Le baguage (débuté en 1991 sur cette population) a montré dès 1992 que la proportion

d'oiseaux d'un an voire moins, recrutés pour la nidification, était très importante. Une recolonisation progressive commença néanmoins, très lente en 1992 et 1993, elle s'accéléra par la suite. Cinq saisons de reproduction successives ont donc été nécessaires pour compenser trois hivers rigoureux et pour faire retrouver à la population une structure normale (Lecomte à paraître).

❒ ***Dispersion***

La distance moyenne de colonisation des sites par des jeunes en émancipation est de 4,1 km (Kämpfer & Lederer 1988). Exo et Hennes (1980) indiquent 55% des distances inférieures à 10 km. Pour Gassmann & Baümer (1993), la distance moyenne est de 5,7 km dans le nord de la Rhénanie (n=29) et pour Génot (*in litt.*) elle est de 6 km dans le Vosges du Nord (n=11). La dispersion dépasse rarement les 100 km, elle est le fait d'oiseaux issus de populations isolées. Elle peut être différente entre frère et soeur mais les jeunes d'un même nid se dispersent en général dans la même direction. Il n'y a pas d'orientation prioritaire même si la chevêche se déplace en fonction de la topographie et des modifications liées à l'occupation des sols. Cette faible dispersion peut expliquer pourquoi certains noyaux restent isolés. On est alors dans le cas décrit par Fuchs (1982) où les sites vacants ont beaucoup de mal à être réoccupés à cause de la faiblesse des effectifs et des difficultés d'accès à ces sites.

❒ ***Mortalité après émancipation***

Elle est estimée à environ 70% la première année (Exo & Hennes 1980 ; Knötzsch 1978). La mortalité juvénile intervient principalement entre juillet et septembre (Glue 1973) puis ensuite elle varie fortement selon les conditions climatiques hivernales. En Essonne, la mortalité des jeunes par noyade dans les abreuvoirs peut représenter près de 20 % des cas de mortalité documentés dans les semaines suivant leur envol (Lecomte 1995). La mortalité occasionnée par les collisions avec les véhicules n'est pas négligeable, 11 cas de mortalité sur 25 dans les Vosges du Nord (Génot 1992). En Westphalie, Illner (1992) évalue à 4% la mortalité routière réelle d'une population de chevêches, estimant que la route peut contribuer au déclin de l'espèce à long terme.

Une population demeure stable si le succès de reproduction équilibre le taux de mortalité. Exo & Hennes (1980) sont ainsi parvenus à un nombre théorique de 2,34 jeunes par couple nicheur et par an pour avoir une stabilité des populations qu'ils étudiaient. Ce calcul se fondait sur un taux de mortalité des jeunes de 70% la première année, un taux annuel de mortalité des adultes de 35 %. Avec un pourcentage d'éclosion des oeufs de 60% cela correspond à une ponte théorique de 3,9 œufs par couple nicheur.

Différentes études menées sur la mortalité ont montré d'importantes différences dans les taux de mortalité et les succès de reproduction. Ainsi en Westphalie, avec 69% de mortalité chez les jeunes, 32% chez les adultes et 2,28 jeunes par couple nicheur, la population a augmenté dans le secteur d'étude (Kämpfer-Lauenstein & Lederer 1995).

Les succès de reproduction au sein des noyaux et les taux de mortalité des individus sont très variables selon les régions pour une même année. Les noyaux excédentaires qui bénéficient de conditions climatiques favorables jouent le rôle de réservoir qui fournissent des oiseaux surnuméraires. Ce phénomène permet en partie aux effectifs de l'espèce de rester globalement stables à des hivers au cours desquels les conditions climatiques sont différentes à travers le pays.

Mais lors d'hivers très enneigés sur l'ensemble du pays, la population nationale marque un déclin net et durable.

❒ ***Densité de la population***

Calculer la densité sur de grandes zones géographiques n'a guère de signification sans donner les pourcentages de répartition des milieux et les niveaux de densité de l'espèce pour chacun d'entre eux. Rapporté à la superficie de milieux favorables, le nombre de couples reproducteurs nous fournit un aperçu de la densité de population. Il s'agit dans tous les cas d'une estimation car tous les sites de nidification d'un secteur ne sont pas forcément connus. De plus, la définition de «milieux favorables» est extrêmement délicate pour un oiseau comme la Chouette chevêche qui fréquente des milieux très variés. L'espèce atteint des densités (dans les «milieux favorables») comprises entre 0,2 et 3-4 couples par km^2 selon les secteurs.

Cette large fourchette est donnée dans la littérature, l'espèce étant «inexplicablement» absente de milieux estimés à priori favorables dans lesquels sa densité est proche de zéro. La répartition en noyaux de l'espèce provoque des phénomènes d'agrégats dans lesquels on constate des concentrations maximales de 23 mâles chanteurs sur 10 km^2 comme dans le nord.

• Occupation spatio-temporelle

Au cours de la journée, la chevêche mène une activité ralentie, au repos la plupart du temps dans une cavité ou dans les frondaisons d'un arbre. L'activité (déplacements, chasse, nourrissage des jeunes) se déroule en deux phases. La première débute avant le coucher du soleil et se termine aux environs de minuit. La seconde commence avant le lever du jour et se poursuit un peu au-delà. On ne peut pas parler d'activité strictement nocturne. Dans nombre de régions, les chevêches sont parfois actives en plein jour (chant, chasse,...) comme l'attestent les observations et les restes d'espèces d'insectes non cavernicoles strictement diurnes -donc inactifs la nuit- identifiés dans les pelotes collectées sous les perchoirs habituels des oiseaux (Guyot & Lecomte 1996).

Génot & Wilhelm (1993) ont montré que dans un secteur du Parc naturel régional des Vosges du Nord, le Domaine d'Activité Mensuel (D.A.M.) d'un individu variait en fonction de la saison et du sexe de l'oiseau de 5 à 107 hectares avec une moyenne de 31 ha (n=29). Les oiseaux n'exploitent en moyenne que 35% de leur D.A.M. et la surface prospectée par soirée de suivi est égale au tiers du D.A.M. de l'oiseau. La surface minimale fréquentée avec un taux de présence de plus de 80% est en moyenne de 4,4 ha. Les prairies sont très bien représentées dans les D.A.M. de la chevêche tout au long de l'année car la disponibilité en proies y est la plus importante. L'étude était menée sur des oiseaux munis d'émetteurs.

Des observations visuelles réalisées dans le département de l'Essonne ont montré que le domaine d'activité des chevêches semblait se situer en moyenne en-dessous de 20 ha en période de reproduction, d'avril à juin (Lecomte à paraître). La densité de population est plus élevée dans le secteur étudié en Essonne que dans le secteur étudié dans les Vosges du Nord. Le domaine vital calculé en Allemagne est de 14,6 ha en moyenne, avec des densités élevées (Exo 1987).

Les résultats français confirment que la taille du domaine vital varie selon la saison et le sexe de l'oiseau. Il semble également exister une corrélation entre la taille du domaine vital et la densité de population. Plus les densités sont élevées et plus la taille des domaines vitaux diminue. Cette observation est fréquente dans les populations de prédateurs. Plus les territoires fréquentés sont favorables (notamment en ressources trophiques), plus les domaines vitaux voient leur superficie se réduire. Enfin des domaines d'activité plus grands peuvent être le fait d'oiseaux juvéniles peu expérimentés qui possèdent généralement des domaines plus grands que ceux occupés par des individus plus âgés (Kenward 1977; Newton 1979; Boxall & Lein 1982).

• Aspects génétiques

Pour analyser l'existence ou l'absence de liens génétiques entre des chouettes provenant de régions géographiques différentes et savoir si l'on peut croiser ces divers oiseaux en captivité pour augmenter le nombre d'oiseaux reproducteurs, des empreintes génétiques ont été réalisées par le laboratoire de recherche et d'identification génétique Codgène de Strasbourg sur des chouettes provenant des centres de soins de l'UNCS (Union Nationale des Centres de Soins), d'origine géographique différente (Isère, Charentes, Jura, Bas-Rhin, Rhône, Alpes-Maritimes, Aisne). Le coefficient de similarité donne une indication de la proximité génétique d'un oiseau par rapport à un autre. Plus les oiseaux sont proches génétiquement, plus la valeur de ce coefficient approche la valeur de 1. Inversement, moins les oiseaux sont proches d'un point de vue génétique, plus ce coefficient s'éloigne de la valeur 1. D'après les empreintes génétiques obtenues et analysées, la valeur de ce coefficient varie de 0,14 à 0,57 ce qui permet de dire qu'il n'existe aucun lien de parenté direct entre les 9 chouettes analysées : en effet, un lien de parenté est établi quand le coefficient de similarité est supérieur à 0,75. Il ressort que la variabilité génétique n'est pas propre à chaque région. En clair, deux oiseaux non apparentés d'une même région peuvent être plus éloignés génétiquement que deux oiseaux de régions différentes. Toutefois l'échantillonnage de 9 individus est trop restreint pour établir de façon certaine le degré de diversité génétique entre deux oiseaux non apparentés (Dr Pfitzinger et Dr Brignon du Laboratoire CODGENE de Strasbourg).

D'autres empreintes génétiques ont été réalisées par le laboratoire Codgène de Strasbourg sur 10 chouettes sauvages provenant de trois secteurs des Vosges du Nord. Les coefficients de similarité pour chaque paire d'oiseaux correspondent à des valeurs élevées (de 0,57 à 0,8 pour les chouettes d'un même secteur et de communes différentes ; de 0,55 à 0,66 pour des chouettes de secteurs différents). Ces coefficients de similarité élevés traduisent l'existence d'une proximité génétique importante entre les différents individus étudiés

(seuls trois oiseaux étaient en parenté avérée). Ces valeurs très homogènes et de faible amplitude reflètent l'absence de diversité génétique locale. Un seul oiseau possède des coefficients de similarité plus faibles (de 0,29 à 0,45), il s'agit d'une chouette née en captivité et qui n'est pas originaire de la population à renforcer. Cela traduit l'appariement d'oiseaux ayant des liens de parenté par manque d'apport d'oiseaux venus d'autres noyaux.

I-6. Aspects économiques et culturels

*I-6.*1. Aspects économiques

Toute action menée à l'égard des populations de chevêche ne peut se limiter à des projets ponctuels relevant uniquement de particuliers agissant par conviction. Une stratégie de conservation et de protection doit aujourd'hui être développée en intégrant les données modernes d'économie et de développement d'un pays. Il est impératif de justifier les mesures par des effets économiques mesurables pour les exploitations agricoles. Un exploitant sera sensible aux
économies de charges ou à l'augmentation de revenus que lui procureront des mesures de gestion de l'espace. Il sera beaucoup plus réservé si les mesures ont comme seul objectif la protection de la Chouette chevêche. A la rigueur, il acceptera des mesures simples (pose de nichoirs par exemple) dans la mesure où elles ne lui causent pas de désagréments d'exploitation. Une pratique aussi simple (bien qu'efficace ponctuellement) ne s'insère pas dans un projet officiel, impliquant les responsabilités de chacun, ce qui n'empêchera pas par exemple l'abattage des arbres portant les nichoirs en pleine période de reproduction.

La Chouette chevêche est le témoin d'une économie rurale passée. Elle susbsiste pour le moment grâce au maintien d'effets relictuels de cette économie. La poursuite de la politique agricole actuelle aurait inéluctablement pour conséquence la disparition de l'espèce à plus ou moins long terme. L'économie rurale «pro-Chevêche» est désormais inadaptée aux contraintes de production. Tout retour à des modes d'exploitation anciens est impossible à envisager. Seuls quelques fermes pédagogiques, quelques écomusées ou quelques particuliers peuvent maintenir ce type d'activité au titre de mémoire du passé. Pour la plus grande partie de l'espace agricole français, l'avenir de la Chouette chevêche passe par l'invention d'une nouvelle économie rurale dont l'espèce pourrait être à la fois la mascotte et l'indice d'une certaine qualité de l'environnement agricole.

*I-6.*2. Aspects culturels

Dans la Grèce antique les chouettes étaient des oiseaux sacrés. Leurs cris étaient interprétés comme des signes. La chevêche fut choisie par les Athéniens pour être l'emblème d'Athéna, déesse de la science et de la sagesse. Symbole de richesse et d'abondance, la chouette figurait sur les pièces de monnaie athénienne. Chez les Romains, elle fut identifiée à Minerve, symbolisant la clairvoyance. En Albanie, au XIX^{ième} siècle, elle annonçait une naissance.

La chevêche fut longtemps victime de la peur et de la superstition car elle était considérée comme le messager de la mort. Certains de ses surnoms populaires parlent d'eux-mêmes : oiseau de la mort, oiseau de malheur, lamentation... Dans la Bible, la destruction de la ville de Babel est évoquée par la phrase «et leurs maisons seront remplies de chouettes». Au Moyen Age, elle est associée aux sorcières et aux mauvais esprits. Elle était un présage d'épidémie en Bohème au XIX^{ième} siècle. Les hommes l'ont détruite jusqu'au début du XX^{ième} siècle. On la trouve encore clouée sur les portes des granges dans les années trente en Alsace. Les chasseurs de cette période se réjouissaient de l'abattre. Des sociétés d'acclimatation ont introduit la chevêche en Angleterre en 1889 et en Nouvelle-Zélande en 1910 avec des oiseaux originaires respectivement de Hollande et d'Allemagne. Dans les deux cas, la chevêche fut chassée impitoyablement par ceux qui lui reprochaient de s'en prendre au gibier (faisan, pigeon). Aujourd'hui encore, elle est persécutée par superstition dans certaines républiques de l'ex-Union Soviétique comme le Kazakhstan et le Turkménistan.

A la fin du XVIII^{ième} siècle, elle était offerte en cadeau chez nos voisins allemands. Au XIX^{ième} siècle, elle était utilisée pour la chasse aux alouettes dans certains départements français car les oiseaux houspillent et agressent un rapace nocturne qui se montre en plein jour. Ce rôle d'appelant pour la chasse aux oiseaux était très répandu et se poursuit actuellement en Italie centrale.

Au début de ce siècle, son corps se vendait dans le sud de la France sur les marchés, après avoir enlevé la tête et les pattes. En Italie, on lui coupait les ailes pour la laisser courir dans les maisons et les jardins qu'elle débarassait ainsi des souris. Plus récemment une chevêche était même utilisée comme agent publicitaire pour vanter les mérites d'une bière allemande.

Sujet de bibelots et d'objets artisanaux très répandus, la chevêche fait partie de la culture des hommes. Elle a été réhabilitée par les scientifiques qui dès le début du siècle, époque où l'homme classait les oiseaux selon leur impact sur l'agriculture et la forêt, ont jugé la chevêche «utile» parce qu'elle consommait des rongeurs et des insectes. Puis la chevêche fut protégée en 1972 comme tous les rapaces. La chevêche continue donc de faire partie de la culture des hommes. C'est pour cette raison qu'elle est un élément de notre patrimoine et de plus un remarquable bioindicateur des milieux agricoles diversifiés et anthropisés, un symbole de la nature ordinaire.

I-7. Menaces et facteurs limitants

I-7.1. Menaces

❶ L'évolution de l'agriculture

❒ ***Le remembrement***

Dans l'ensemble du pays, le remembrement connut un développement spectaculaire au cours des années 70 et 80 sous l'impulsion des Chambres d'Agriculture.

Il s'est poursuivi au cours de la dernière décennie à la faveur de la réalisation d'infrastructures lourdes (remembrements connexes le long d'autoroutes ou de lignes T.G.V.).
14,7 millions d'hectares ont ainsi été remembrés entre 1945 et 1993 (Source SCESS). Ce chiffre doi être considéré avec prudence car des secteurs ont été remembrés plusieurs fois au cours de la période (jusqu'à quatre fois). Les conséquences du remembrement sur la structure de la mosaïque agricole et son fonctionnement écologique sont multiples. Elles ont été abondamment décrites dans les ouvrages relatifs à l'analyse de l'évolution des paysages agricoles ainsi que dans la littérature scientifique concernant les effets du remembrement sur la faune et la flore (Lefeuvre 1981).

❒ ***Les effets liés aux modifications du bocage***

Le bocage est souvent cité dans la littérature consacrée à l'espèce comme l'un des milieux de prédilection de la Chouette chevêche. C'est précisément ce milieu qui a été le plus affecté par le remembrement. Sur les deux millions de kilomètres de haies vraisemblablement présents au début du siècle, il n'en demeure aujourd'hui que 700 000. La destruction du bocage a également été entreprise dans d'autres pays européens. Ainsi, les linéaires de haies ont subi une diminution globale de 25 % entre 1946 et 1974 en Angleterre et en Ecosse et de 14 % en Irlande entre 1937 et 1982 (Pointereau & Bazile 1995).

La Chouette chevêche a sans doute profité dans un premier temps du remembrement du bocage. Espèce des milieux ouverts, elle s'accommode mal des ambiances forestières d'un bocage dense. L'ouverture du milieu l'a donc favorisée. En revanche, de nombreuses cavités ont disparu, réduisant les possibilités de reproduction et les densités admissibles par le milieu.

L'agrandissement de la superficie des parcelles et l'arasement des haies se sont accompagnées d'une homogénéisation de la production et de la gestion des parcelles. La palette et la quantité de proies disponibles se sont trouvé réduites. Le passage d'une structure bocagère à une structure agricole à mailles larges (plus de 20 hectares) fait chuter le nombre d'espèces de l'entomofaune. Par exemple, pour les carabes (*Carabidæ)* qui passent de 29 espèces (en situation bocagère traditionnelle) à 17 dans les champs de pomme de terre. Les densités d'individus présents suivent cette évolution puisque pour une même période les 29 espèces représentent 1000 individus alors que les 17 correspondent à 200 (Deveaux *in* Lefeuvre 1981).

La Chouette chevêche semble plus sensible à une structure hétérogène de la haie (mélange d'arbustes et d'arbres conduits en têtards et/ou émondés) qu'à sa superficie maximale. Elle s'éloigne des bocages typiques trop denses.

❒ ***Les effets liés aux modifications des vergers***

Comme le bocage, les vergers (sur prairies) représentent dans beaucoup de régions l'un des milieux de prédilection de la Chouette chevêche, selon la littérature. Leur déclin est pour une bonne partie dû à l'application de l'ordonnance du 29 novembre 1960 qui stipulait que «toute création de vergers à pommes à cidre et de poiriers à poiré était désormais interdite». Le déclin avait commencé depuis les années 1950 au cours desquelles la consommation de cidre avait décliné, ce dernier étant peu à peu remplacé par d'autres boissons (Clec'h 1993).

D'autre part, l'impossibilité de transmettre les droits fiscaux du «bouilleur de crû» au-delà de la génération en place a contribué à l'amplification du phénomène en réduisant fortement la production et la consommation des divers alcools obtenus après distillation des jus de fruits.

En 1929, il y avait 48 millions de pommiers à cidre dans notre pays contre 11 millions en 1990 (Pointereau & Bazile 1995). Pour la seule période 1981-1990, les superficies des prés vergers ont encore diminué de 20 %.

Le remembrement du bocage et la régression des vergers haute tige sur prairie ont été accompagnés de modifications des pratiques agricoles qui ont profondément affecté les conditions de vie de l'ensemble de la faune du bocage et de la chevêche d'Athena en particulier. On note que jusqu'en 1970, les Surfaces Toujours en Herbe (STH) ont malgré tout augmenté (*Données Environnement, n°25, IFEN - 1996*). Mais de 1970 à 1995, ce sont près de 3,5 millions d'hectares de prairies (soit 25 % des surfaces initiales) qui disparaissent. Ces surfaces disparaissent sous la pression de la céréaliculture (67 % des surfaces perdues), par les effets de la déprise agricole et de façon moins importante par le reboisement.

Les prairies existantes subissent de plus des pratiques intensives (fertilisation, désherbages sélectifs, ...) et voient ainsi leurs fonctionnements écologiques fortement perturbés. Ces fonctions concernent bien sûr les caractères hydrographiques (épuration des eaux, contrôle des inondations, ...) mais également l'expression de la biodiversité de ces milieux. La Chouette chevêche qui exploite ces surfaces subit négativement la tendance observée.

❒ ***Les effets liés aux modifications des pratiques agricoles***

L'agrandissement de la taille des parcelles cultivées correspond au développement du machinisme agricole. Les puissances et les capacités de travail des tracteurs et des machines qui les accompagnent ne peuvent s'accommoder d'un parcellaire morcelé et de surfaces réduites. Auparavant, les cultures, pratiquées sur de petites parcelles, étaient variées. Les prairies insérées dans la mosaïque bocagère étaient pour la plupart pérennes et peu amendées. Dans ce contexte, la diversité des milieux cultivés et les décalages dans les récoltes assuraient à la Chouette chevêche comme à d'autres espèces des ressources alimentaires en quantité et en variété. Ce type de milieu atténuait sans difficultés les événements accidentels (pullulations de populations, invasion de ravageurs, aléas climatiques) en jouant un rôle de régulateur.

Parallèlement à l'agrandissement des parcelles et à l'arasement souvent complet des haies qui les entouraient, le milieu agricole est devenu plus homogène et les pratiques culturales ont été modifiées.

2,7 millions d'hectares de prairies sont transformées en labours entre 1970 et 1991 (Pointereau & Bazile 1995). La culture des céréales (blé et maïs) se développe considérablement au cours de la même période. Le recours aux produits phytosanitaires et biocides se généralise de même que l'utilisation des engrais, y compris dans les prairies. L'ensemble de ces profonds changements affecte la flore et la faune directement ou indirectement : disparition d'espèces consécutive à la disparition de leurs milieux de vie ou à l'emploi de biocides non sélectifs, modification des chaînes trophiques et disparition d'espèces prédatrices, perturbation des cycles de reproduction,....

❒ ***Les effets liés au boisement des prairies humides***

Les prairies humides sont, au même titre que les prairies mésophiles, des milieux fréquentés par la Chouette chevêche. L'arbre habituellement associé à ces milieux est le saule (*Salix sp.*) ou le frêne (*Fraxinus sp.*) conduit par une taille en têtard. Outre les modifications évoquées précédemment, les prairies humides ont de plus été affectées par le développement et l'incitation à la plantation de peupliers (*Populus sp.*). Cette pratique a contribué à la fermeture du milieu et à la disparition de nombreux milieux favorables à la Chouette chevêche. Un exemple de l'importance du phénomène nous est donné dans la vallée de l'Oise entre Noyon et La Fère, par Lombart (1992). Les surfaces cumulées de prairies humides y ont diminué de 16 % au cours de la seule période 1979-1988 pendant que leur superficie régressait de 23 % dans l'ensemble de la région.

Plus globalement, les primes au boisement des terres agricoles conduisent à des diminutions locales de supericies de prairies qu'elles soient humides ou non. Dans la plupart des cas, ces terrains sont situés sur des sols à faible valeur agronomique.

En conséquence, avant d'être boisés, ils étaient le plus souvent cultivés sur un mode extensif (peu d'intrants, prairie pérenne privilégiée par rapport à des prairies cultivées temporaires).

Dans ces parcelles, la biodiversité était très élevée et les conditions d'approvisionnement en proies excellentes pour la chevêche. Peu à peu, ce type de terrain disparaît. Les parcelles de prairies cultivées sur un mode intensif, celles plantées en maïs ou celles d'herbe cultivée pour l'ensilage sont désormais les plus fréquentes.

❒ ***L'impact des biocides***

Souvent mis en avant parmi les causes de déclin de la Chouette chevêche et d'autres prédateurs, l'impact réel des pesticides et phytocides sur la macrofaune est mal connu. Certains produits peuvent avoir un effet direct sur la survie des individus contaminés mais l'impact sur la macrofaune est souvent indirect. Ainsi, les prédateurs peuvent être contaminés en absorbant des proies mortes ou mourantes ayant subies une intoxication. Parmi les biocides signalons les rodenticides utilisés en agriculture pour limiter les populations de rongeurs. Grolleau (1983 et 1989) a clairement mis en évidence le risque de mortalité encouru par la buse variable qui consomme successivement plusieurs individus traités. Ces résultats avaient d'ailleurs permis de proposer des préconisations d'emploi des produits concernés.

Les produits vétérinaires vermifuges sont connus pour leur impact sur les populations d'insectes coprophages (Lumaret 1993). La chevêche peut donc voir le nombre de ses proies et leur qualité chuter de manière importante au moins momentanément.

Si les prédateurs ne meurent pas systématiquement de l'ingestion de proies contaminées, les produits actifs contenus dans les biocides sont susceptibles d'avoir des effets difficilement appréciables en l'état actuel des connaissances. Nous connaissons l'effet du DDT sur l'épaisseur des coquilles d'œuf du faucon pèlerin au cours des années 70. Le métabolisme conduisant à la fabrication des coquilles était altéré et les coquilles, devenues trop minces ne jouaient plus leur rôle de protection (les embryons mouraient dans l'œuf) ou étaient écrasées par la couveuse.

Des effets sur la reproduction de certaines espèces sont également documentés. Dans ce dernier cas, on constate un déséquilibre dans le sex-ratio des individus éclos au point que seuls des mâles ou des femelles peuvent éclore dans certaines conditions de contamination.

Au sein de la faune sauvage, certaines hormones de synthèse ont également des répercussions sur la reproduction des espèces :

• goélands hermaphrodites (anormalement dotés d'organes sexuels mâles et femelles);
• pumas de Floride dont les testicules ne sont pas descendus à la naissance;
• alligators du lac Apopka (Floride) nés avec des organes sexuels nettement réduits.

Pour ce qui concerne la Chouette chevêche elle-même, des analyses réalisées sur des œufs inféconds et des cadavres d'oiseaux ont montré que les concentrations en organochlorés détectées en France sont faibles et inférieures à celles relevées il y a une vingtaine d'années dans plusieurs pays d'Europe (Génot *et al.* 1995). Les concentrations en organochlorés, PCB et métaux lourds ne permettent pas de démontrer un effet direct en particulier sur la fertilité (Génot *et al*. *op. cit*.).

Sur le causse Méjean, pourtant voué en grande partie à un élevage ovin extensif organisé autour de parcours à moutons, la contamination de la chevêche par les organochlorés et les métaux lourds a pu être mise en évidence (Juillard *et al.* 1992). Ces résultats doivent être interprétés avec précaution. Nous avons vu que certaines espèces pouvaient être contaminées et affectées dans leur métabolisme par les composants hormonaux contenus dans les biocides. Si des effets mesurables ne sont pas notés sur la chevêche, cela ne signifie pas pour autant qu'ils n'existent pas. Des teneurs faibles en différents produits actifs connus pour leur toxicité (organochlorés, PCB, métaux lourds) ne sont pas létales ou n'affectent pas la chevêche à court terme, pris séparément. Il est en revanche bien difficile de détecter des effets à long terme et d'isoler l'éventuelle implication des biocides dans les phénomènes observés. De plus, l'accumulation de produits toxiques à des doses faibles peut présenter un danger par le biais d'un effet combiné de ces différents produits. Une synergie défavorable peut se mettre en place.

Cette approche, conjuguée à une analyse du paysage autour des facteurs de déclin évoqués dans ce chapitre, permettrait d'expliquer en partie l'absence de l'espèce sur de grandes superficies à priori favorables. Il est en effet possible que la chevêche soit localement affectée par une synergie défavorable impliquant des altérations profondes de son métabolisme. Ces altérations peuvent intervenir dans différentes phases du métabolisme : fabrication et stockage des graisses, transformation des graisses, perturbation de la reproduction (diminution du nombre total de follicules disponibles chez la femelle au cours de son existence), augmentation de la sensibilité des individus au parasitage, aux maladies (développement de terrains oncogènes et dépression des défenses immunitaires), perturbation de l'équilibre, des sens et donc diminution des capacités de chasse... Tous ces phénomènes, qui représentent autant d'hypothèses de travail sont délicats à documenter, d'autant qu'ils peuvent s'accompagner localement d'effets proches liés à la consanguinité dans des noyaux de population isolés.

❒ ***Les effets des épandages des lisiers dans les prairies***

Le principe de l'épandage consiste à diluer les concentrations sur des grandes superficies de prairies à des périodes réglementées. A ces époques de l'année, les végétaux sont à même de fixer les nitrates avant que ceux-ci ne percolent dans les nappes souterraines. Les superficies de prairies sont limitées et dans les départements fortement producteurs de lisiers, les besoins en surfaces ont conduit les agriculteurs à chercher des zones d'épandage dans les départements riverains. Il en résulte une dilution de l'épandage sur des surfaces considérables. L'épandage de lisiers sur les prairies entraîne d'importantes modifications de la flore et de la faune : seules les espèces végétales à large spectre de tolérance écologique parviennent à subsister tout comme dans les prairies amendées. L'entomofaune associée aux espèces végétales moins tolérantes disparaît devant l'absence de plantes hôtes. Le déséquilibre de diversité se répercute sur l'ensemble des chaînes trophiques et finit par affecter la chevêche. La diversité et la quantité de proies disponibles diminuent, les territoires favorables se restreignent en superficie et ceux qui demeurent favorables ne peuvent accueillir des oiseaux supplémentaires.

❷ L'extension de l'urbanisation

Depuis des siècles, une agriculture périphérique aux grandes villes s'était développée pour approvisionner les centres urbains. Cette agriculture fournissait légumes et fruits frais ainsi que, dans une moindre mesure, des animaux de basse-cour. A forte valeur ajoutée en raison de la demande et de la proximité des sites de consommation, elle faisait vivre de nombreuses exploitations de taille modeste. La culture se pratiquait sur de petites parcelles avec une organisation de production optimisée : cultures successives sur la même parcelle, alternance de cultures de légumes et de vergers fruitiers ou cultures bordées de haies de fruitiers. Ce type de culture, apparu dès le XII^{ème} siècle, autour de Paris avait élaboré des techniques de production intensive dès le XVI^{ème} siècle pour atteindre son apogée au XIX^{ème} siècle et dans la première moitié du XX^{ème} siècle. D'autres cultures spécifiques s'étaient installées à proximité des centres urbains (mûriers pour l'élevage du ver à soie, oliviers). Dans ces secteurs la Chouette chevêche trouvait les cavités dans lesquelles elle pouvait se reproduire et la mosaïque de milieux convenait à sa biologie. Les plantations et la gestion des arbres étaient réalisées sur un mode extensif : remplacement progressif des sujets conservés jusqu'à un âge avancé. Il est d'ailleurs probable que la chevêche ait bénéficié du vieillissement des plantations à la suite de leur abandon. Aujourd'hui, les arbres qui demeurent sont âgés voire très âgés et certaines classes d'âge sont totalement absentes (celles de moins de 50 ans).

Ainsi, dans l'ancienne ceinture maraîchère de Paris et dans les prés-vergers situés en périphérie, les pommiers et les poiriers fréquentés par la Chouette chevêche sont âgés de 50 ans au moins et de 80 à 100 ans le plus souvent. Les dernières plantations ont été effectuées à la fin des années 50. Les zones de cultures périphériques des agglomérations ont vu leur surface considérablement réduite en raison de l'extension des villes, extension consécutive à l'exode rural vers les cités puis au développement de la population essentiellement après la seconde guerre mondiale.

L'habitat urbain conserve les traces de cette agriculture ancienne (vieux arbres fruitiers sur les coteaux, saules têtards dans les fonds de vallées autrefois destinés à accueillir les troupeaux).

En périphérie des grandes agglomérations, la Chouette chevêche est toujours présente en 1998, parfois même avec des densités relativement élevées (Essonne, proximité de Marseille, Genève) ou des noyaux de population importants. Dans ces secteurs, la situation de l'espèce est néanmoins précaire. La poursuite de l'urbanisation est susceptible de conduire l'espèce à une disparition localisée comme en périphérie de Marseille par exemple (Barthelemy & Bertrand 1997).

❸ Le trafic routier

L'extension de l'urbanisation est allé de pair avec un développement du réseau routier et du nombre de véhicules en circulation. Le nombre de kilomètres de nouvelles routes augmente sans cesse afin de faire face à un trafic dont le développement est commandé par l'accroissement des déplacements. Ainsi en Essonne, la population a été multipliée par 4 entre 1962 et 1990 tandis que le trafic routier était multiplié par 8 entre 1950 et 1970.

Glue (1973) avait noté pour sa part une évolution dans la fréquence de la mortalité due aux collisions avec des véhicules. Estimée dans son étude à 3% pour la période 1910-1954, elle passe à 20% pour la période 1955-1969. Hernandez (1988) a mis en évidence l'importance de la mortalité par collisions (82% des cas) parmi les causes non naturelles de décès. Ce phénomène affecte plus particulièrement des jeunes oiseaux au cours des quelques mois suivant leur envol dans plus 93% des cas. Outre l'impact des collisions, la circulation automobile est susceptible d'affecter la Chouette chevêche en raison des niveaux et des fréquences sonores qu'elle génère. Ce phénomène a été mis en évidence par Illner (1992) chez la perdrix grise (*Perdix perdix*) le long d'une autoroute et de diverses routes. Au printemps, la densité de couples à moins de 300 m de l'autoroute était significativement inférieure aux densités relevées ailleurs (respectivement 0,8 couples/km^2 et 3 couples/km^2, $P < 0,01$). D'autre part, les densités relevées au printemps sur des bandes de 100 mètres de largeur en bordure des routes, de plus en plus éloignées de celles-ci (de 1 à 300-400 m) montrent une corrélation négative avec les niveaux sonores moyens de la circulation allant de 40 à 70 dB(A) / 24h, $r = - 0,8$, $P < 0,01$. Les oiseaux semblent fuir le bruit de la circulation. Un important trafic de véhicules produit en permanence un niveau sonore élevé dans une large bande de fréquences qui recouvre les cris des perdrix. L'efficacité des cris territoriaux et d'alarme ainsi que la détection des prédateurs sont probablement réduits par le niveau sonore de la circulation.

Des données équivalentes concernant la Chouette chevêche font défaut, mais il est possible qu'elle soit également affectée par le niveau sonore de la circulation automobile. Outre les effets évoqués ci-dessus, elle peut être gênée dans ses actions de chasse. Il lui est difficile de repérer ses proies en fonction des bruits qu'elles génèrent. A contrario, ces dernières ont également davantage de difficultés à détecter leur prédateur ailé. Dans les secteurs où la densité est faible et les couples éloignés les uns des autres, l'appariement est sans doute rendu plus aléatoire quand le niveau sonore est élevé, d'autant plus que la période

maximale des chants (mars-avril) correspond à une intensité maximale de circulation au moment de la tombée du jour et de son lever.

❹ Les autres facteurs anthropiques

La Chouette chevêche vit souvent à proximité des humains auprès desquels elle a trouvé les conditions favorables à son existence. Cette proximité occasionne également des désagréments à l'espèce. Nous avons, dans un paragraphe précédent, abordé l'impact de la circulation automobile. Ce phénomène est généralisé à l'ensemble du pays. Sur leurs sites de nidification et leurs domaines vitaux, les chevêches sont confrontées à des risques de mortalité «de proximité» variés. Les jeunes (essentiellement) peuvent se noyer dans les abreuvoirs destinés au bétail. Cette mortalité peut représenter juqu'à 20 % de la mortalité des juvéniles en Essonne (Lecomte 1995). Les adultes et les jeunes peuvent entrer dans des cavités où ils demeurent bloqués et meurent. Cela se produit dans les cheminées ou les poteaux téléphoniques creux. La pose de ces poteaux aluminium creux pour la réalisation des infrastructures de communication a généré - et génère sans doute localement encore - une mortalité difficile à estimer en importance. Les premiers poteaux incriminés ont été installés au début des années 1970. Au total, 3 500 000 de ces poteaux ont été implantés sur le territoire national (Clec'h 1993).

Sur le territoire de la Commune de Bruz (35), 32 poteaux examinés lors d'une opération de dépose en 1990 contenaient 8 cadavres de chevêche (Clec'h *op. cit*.). Savry et Cuisin (à paraître) ont étudié en Seine-et-Marne 305 poteaux sur la période 1989-1994. 2765 cadavres ont ainsi été recensés parmi lesquels ceux de 13 chevêches. Les chiffres cachent des disparités dans la répartition des oiseaux morts toutes espèces confondues : 30-40 poteaux sans cadavres, près de 40 avec moins de 10 individus et 40 oiseaux par poteau en milieu forestier. En milieu de plaine, la mortalité est très faible sauf parmi les cinq premiers poteaux situés à proximité des fermes. Les 13 cadavres de chevêches découverts dans les poteaux creux correspondent à 3 ou 4 sites connus pour la présence de l'espèce. Il semble que la mortalité supplémentaire due à ces poteaux creux suffise à conduire localement l'espèce à l'extinction (Savry *in litt.*). Pour ce phénomène comme pour celui de la circulation routière il est en effet probable que la surmortalité engendrée provoque un dépassement des capacités de renouvellement des générations au sein d'une population déjà affaiblie.

I-7.2. Facteurs limitants

• Conditions climatiques hivernales

Les hivers froids avec un enneigement consécutif de 2 à 3 semaines provoquent des pertes importantes (Glutz & Bauer 1980) et les effectifs peuvent mettre près de 8 ans à se reconstituer comme après les hivers de 1939 à 1942 en Allemagne (Peitzmeier 1952). Knötzsch (1988) constate que si le nombre de cavités est suffisant, seul le climat affecte la population. L'hiver 1984-1985 fut l'un des plus froids de ces vingt dernières années

dans les Vosges du Nord. En janvier 1985, la température a atteint -22,7°C et l'enneigement a duré 25 à 26 jours consécutifs avec une épaisseur de 10 à 15 cm. A cela se sont ajoutés 15 jours consécutifs de neige en février 1985. En février 1986, 20 à 25 jours de neige ont été enregistrés avec une épaisseur exceptionnelle de 25 à 40 cm en fin de mois alors que le nombre moyen de jours de neige est de 13 sur 25 ans de relevés entre 1951 et 1975. Même si la chevêche possède de plus grandes réserves de graisse que l'effraie donc une plus grande capacité de résistance pendant l'hiver (Piechocki 1960), de tels enneigements ont provoqué une baisse des effectifs de près de 30% en Alsace Bossue à l'issue des deux hivers 1985 et 1986. Mais les données antérieures prouvent que cet épisode climatique n'a fait que renforcer une régression déjà amorcée avant ces deux hivers rigoureux.

Le climat hivernal a fortement affaibli la population en 1985 et 1986 mais il semble y avoir d'autres raisons qui empêchent la chevêche de redresser ses effectifs malgré la succession actuelle d'hivers doux favorables à l'espèce.

• Prédation par la Fouine

De nombreux auteurs soulignent le rôle prépondérant de la fouine dans la prédation de la chevêche (Schwarzenberg 1970 ; Ullrich 1980 ; Knötzsch 1985 et Schönn *et al*.1991).
La prédation parfois importante exercée sur les œufs et ponctuellement sur les oiseaux constitue une menace réelle de disparition pour une population fragile, à faible effectif et rendue sensible à toute cause de mortalité supplémentaire, même naturelle.

La prédation exercée par la fouine est indépendante de la densité de chevêche car le mustélidé visite à nouveau les cavités où il a trouvé une ponte et la chouette reste fidèle à son nid. Commensale de l'homme, la fouine profite des activités humaines (déchets, bâtiments abandonnés, ...) et se développe de façon «artificielle» en milieu rural et urbain (C.König *in litt*.). Ainsi dans certaines régions de l'est, la chevêche, proie secondaire voire occasionnelle de la fouine, serait dans un "puits de prédation" du fait de l'augmentation des effectifs de ce mustélidé (Bergerud 1984).

Dans un habitat favorable avec des effectifs suffisants, une population de chevêche peut compenser les pertes dues à la prédation. Mais comme Leclercq (1988) le souligne pour le grand tétras (*Tetrao urogallus)* : «Dans un milieu perturbé, la prédation pourra amplifier les déséquilibres entre natalité et mortalité. Mais la cause primordiale sera la perturbation du milieu».

• Dynamique et occupation de l'espace

La baisse du nombre de couples nicheurs qui se traduit par une occupation irrégulière des sites (Fuchs 1986) entraîne une modification de la répartition spatiale.

Dans de nombreuses régions, l'habitat potentiel de la chevêche s'est morcelé et sa capacité d'accueil en nombre de couples nicheurs a diminué. L'espèce a abandonné tout d'abord les sites «marginaux» c'est à dire en bordure de son aire de répartition optimale pour se replier sur les sites les plus favorables généralement de plus grande superficie. Ainsi dans les Vosges du Nord, l'espèce a déserté les vergers situés en lisière du massif forestier, probablement à cause de la concurrence avec la hulotte et de leur surface plus modeste. La population se retrouve dispersée en sous-populations dont l'insularisation est renforcée par la fragmentation de l'habitat. L'isolement des couples, l'éloignement entre les sites et la baisse des effectifs ont pour conséquences la difficulté de trouver un partenaire et des risques de consanguinité. Knötzsch (1988) ne constate aucun phénomène de consanguinité dans sa population très isolée du lac de Constance en Allemagne, probablement parce que la densité y est élevée et les échanges internes à la population fréquents. La densité influe sur la fécondité, la survie et la croissance d'une population. La chevêche peut théoriquement adopter deux stratégies de distribution spatiale : celles d'une espèce «individualiste» ou «sociale».

La première semble conforme à son statut de prédateur territorial dont la fécondité augmente chez les survivants quand la densité baisse, notamment par diminution de la compétition intra-spécifique (Newton 1979). L'absence de concurrence conduit donc l'espèce à augmenter son territoire (Village 1982). Les résultats relatifs au comportement territorial et à la taille des domaines d'activité des couples isolés tendent à accréditer cette stratégie.

La seconde prévoit l'existence d'une densité optimale en-dessous de laquelle ne se fait plus sentir un effet de groupe bénéfique selon le principe d'Allee (Ramade 1984). Ainsi le sous-peuplement actuel de la chevêche dans de nombreuses régions pourrait constituer un facteur limitant par baisse de la fécondité ou de l'espérance moyenne de vie des oiseaux. Toutefois il n'existe pas de corrélation entre la fécondité et la productivité de divers pays d'Europe et la densité moyenne en couple nicheur par km^2 de la population étudiée ($r = 0,74$ et $r = 0,35$).

La répartition irrégulière de la chevêche peut entraîner des regroupements en îlots où sont réunies toutes les conditions nécessaires à une bonne reproduction comme c'est le cas dans la région du Lac de Constance en Allemagne. Cette population qui se reproduit en nichoir présente une des meilleures fécondités d'Europe (Knötzsch *in* Schön *et al*. 1991), ce qui souligne l'importance de la proximité entre les sites et des contacts entre les couples voisins (Ullrich 1980). Les couples trop isolés n'ont plus les avantages de la contiguïté (Arlettaz 1990) notamment en ce qui concerne les échanges et connaissent peut-être un manque de stimulation sociale comme c'est le cas entre les mâles chanteurs pour la caille des blés, *Coturnix coturnix* (Guyomarc'h 1991). En-dessous d'un certain niveau de densité, la fécondité des couples restants, même bonne en valeur absolue, ne suffit pas à enrayer la chute des effectifs car le seuil minimum de viabilité de la population est dépassé (Gilpin *in* Soule 1987).

Les problèmes de dynamique de la population liés à la répartition spatiale dans un contexte de chute des effectifs peuvent conduire la chevêche dans le cycle de l'extinction comme les hiboux petits-ducs (*Otus scops*) du Valais (Arlettaz *et al*. *in* Juillard *et al*.1991).

• Des facteurs aggravants

Les facteurs aggravants sont principalement d'ordre culturel et économique. Ce siècle est caractérisé par une extrême mobilité des biens et des personnes. Sous la notion vague de «mondialisation» se dessine des échanges tous azimuts, dont le contrôle s'avère de plus en plus délicat. Des produit d'origine française sont concurrencés par des produits venus de l'autre bout de la planète à des coûts toujours plus réduits. La production industrielle qui pouvait se résumer au slogan «*Dix produits pour un pays*» est aujourd'hui inversé : «Un produit pour dix pays». La banalisation et l'uniformisation des biens et des marchandises touche également nos paysages ! Afin de pouvoir aujourd'hui circuler dans de bonnes conditions économiques (à moindre coût) les marchandises nécessitent des infrastructures et des structures de stockage et de distribution de taille importante (cas des plate-formes multimodales). Les réseaux routiers actuels sont proches de la saturation pour ce qui concerne la circulation des camions sur de longues distances. L'avenir parait être au ferroutage et au transport de conteneurs par bateaux. Ceci implique la réalisation d'un réseau de lignes ferrovaires appelées «autoroutes frêt» et de canaux à grand gabarit (canal Rhin-Rhône par exemple). Au départ et à l'arrivée seront construites des plates-formes multimodales associant transport routier, transport ferroviaire et transport aérien (Aéroport de Watry en Champagne-Ardenne). En raison de la saturation des structures existantes, de nouveaux aéroports sont en projet. Ils impliquent nécessairement la création de nouvelles routes et liens ferroviaires. Ces aménagements vont contribuer à accélérer la consommation d'espaces favorables, entre autres, à la chevêche pour sa reproduction ou ses déplacements. Dans le meilleur des cas, ces aménagements devraient être l'occasion de mettre en place des mesures compensatoires favorables à l'espèce. Il est probable que les espaces qui bénéficieront de ces mesures sont des espaces déjà identifiés à l'heure actuelle (réseau Natura 2000 destiné à devenir porteur des réserves de biodiversité bien qu'incomplet à nos yeux au regard des exigences de l'espèce).

La biologie et l'éthologie de l'espèce constituent des facteurs aggravants pour cette dernière. Son faible taux de reproduction, sa propension à occuper des systèmes écologiques âgés et stables, son faible rayon de dispersion sont autant d'handicaps dans le contexte actuel. Le faible taux de reproduction de la chevêche associé à son faible rayon d'action la rend extrêmement sensible aux aléas démographiques (épisodes climatiques, maladies,...). La recolonisation de milieux à partir de noyaux est extrêmement lente. Ce phénomène est renforcé par la faiblesse actuelle des effectifs.

Les systèmes agricoles sont aujourd'hui des sytèmes instables : les parcelles sont occupées par des cultures différentes chaque année et les communautés animales qui les occupent sont fugaces. Le cas des prairies illustre bien ce propos : les prairies pérennes non amendées et spontanées d'autrefois ont été remplacées par des prairies semées monospécifiques qui sont labourées tous les deux ou trois ans. La chevêche, qui trouve les meilleures conditions de son existence dans les milieux anciens aux communautés stables, est confrontée aujourd'hui à une variabilité annuelle de son habitat incompatible avec son maintien en densité viable. Les mesures prises en faveur de la chevêche doivent donc réintroduire une hétérogénéité dans les milieux et les pratiques agricoles actuelles et réintroduire des rotations longues de l'occupation et du traitement des sols, à l'image des pratiques de la première moitié de ce siècle.

I-8. Actions de conservation déjà réalisées

*I-8.*1. Historique des actions de protection

Dès 1905, la chevêche bénéficie d'un statut de protection via l'adoption d'une convention de protection des oiseaux. Dans la réalité, cela se traduira effectivement dans le droit français par la loi de 1972 qui accorde à l'ensemble des rapaces un statut légal de protection. Sur le terrain et comme d'autres espèces de rapaces nocturnes, la chevêche a fait l'objet d'actions de protection dans l'ensemble de l'Europe. Ces actions ont débuté par l'engagement ponctuel de quelques précurseurs pour atteindre aujourd'hui des réalisations d'envergure, l'étude dont fait l'objet l'espèce dans ces pages en étant l'une des manifestations tangibles. C'est au début des années 70 (Schwarzenberg 1970) que les premiers nichoirs destinés à la chevêche sont posés en Allemagne. Ils sont destinés à pallier le manque de cavités naturelles ou la disparition de celles-ci. La taille, la forme des nichoirs ont évolué au cours des deux dernières décennies et leur nombre est allé en augmentant.

En France, les premières études avec marquage d'oiseaux dans un objectif de protection sont réalisées par J. C. Génot (en 1986) puis P. Lecomte (en 1990). Le milieu des années 80 a vu se développer le nombre de groupe d'études consacrés à l'espèce. Ces groupes formels (dans le cadre des parcs naturels régionaux par exemple) ou informels partagent un même but : obtenir des informations sur le statut de l'espèce, le comparer aux données anciennes, suivre son évolution. Bien souvent, ces études débouchent sur la pose de nichoirs ou sur d'autres actions de protection dont certaines sont développées ci-après.

Bien qu'indirecte, c'est également au milieu des années 80 que fut lancée en France la plus grande campagne d'envergure en faveur de la chevêche. Un peu partout dans notre pays, les ornithologues et les bénévoles d'associations naturalistes obturent les poteaux téléphoniques métalliques creux jugés responsables de la mort de milliers d'oiseaux cavernicoles dont notre rapace. L'action sur les poteaux creux intervient au moment ou s'amplifient les opérations de protection et de gestion des milieux en général. De la fin des années 80 à ce jour, les chantiers d'entretien des alignements d'arbres favorables à la chevêche (saules têtards par exemple) se développent. Leur objectif est multiple (sensibilisation, conservation de paysages traditionnels). Pour la chevêche, c'est l'occasion de voir réapparaitre des sites de nidification potentiels (aménagement de cavités impropres à la nidification de l'espèce, élagage de sujets non entretenus depuis des décennies) tout en préparant l'avenir (plantations de jeunes arbres).

La prise de conscience de l'évolution négative des effectifs de l'espèce et de sa situation précaire dans bien des régions incite le Ministère de l'Environnement à adopter en 1995 un plan national pour la protection de la chevêche. Peu de temps avant, un Groupe National Francophone est créé. Parmi les objectifs de ce groupe, figure celui de veiller au bon déroulement du Plan National. Ce groupe comptait en juin 1999 cent quarante-deux «membres». Parmi les actions indirectes de protection de la chevêche, il convient enfin de citer «la nuit de la Chouette» (1995, 1997 et 1999), opération qui a permis la sensibilisation de milliers de personnes sur la situation de l'espèce. Par ailleurs, le 27 octobre 1999, un Groupe International est créé (International Little Owl Working Group), regroupant les meilleurs spécia-

listes européens de la Chouette chevêche, et dans lequel la France est à ce jour très fortement représentée.

I-8.2. L'enquête Diomedea

Un questionnaire a été adressé à l'ensemble des organismes, structures et personnes physiques susceptibles d'avoir conduit ou projeté la conduite d'expériences relatives à l'étude de l'espèce et à sa protection.

Destiné à recenser les opérations d'étude, de suivi, de protection et de gestion de l'habitat de la chevêche et de ses populations, ce questionnaire a été adressé à tous les acteurs potentiels (associations, Parcs Naturels, ...). Il permet de mettre en évidence les moyens actuellement mis en place et utilisés par tous ceux qui opèrent des observations, études, suivis et actions destinés - directement ou indirectement - à la protection de la chevêche. Nous avons regretté pendant cette enquête la faible participation des soixante douze associations nationales ou régionales contactées, mais le taux général de retours de questionnaire s'est avéré malgré tout important. Nous remercions tous ceux qui ont participé à ces résultats indispensables.

Il s'est avéré qu'un grand nombre d'opérations en cours pouvaient avoir des conséquences favorables à la protection de la chevêche, même si les initiateurs des projets n'avaient jamais songé directement et à l'origine de leurs projets à la Chouette chevêche. Il est utile de noter dans ces cas qu'il est difficile d'évaluer l'impact - favorable ou défavorable pour la chevêche - à long terme, sur l'ensemble des territoires protégés en France. Aucune étude n'a été engagée, à notre connaissance, pour tenter cette évaluation. Il semble en fait que les intervenants agissent directement sur l'espèce pour des raisons propres aux circonstances locales (statut juridique favorable, modification des niveaux de population, action opportuniste, etc...) ou que l'intérêt pour l'espèce se soit avéré secondaire au départ d'un projet n'ayant aucun rapport avec elle et qu'ensuite elle ait fait l'objet d'une attention plus précise. Dans ce dernier cas, les mesures ou actions engagées ont eu des effets indirects sur la chevêche qui lui ont souvent été favorables.

L'enquête a finalement concerné 157 destinataires. Le taux de réponses est de 73,25% (réponses négatives et positives).

Parmi les réponses positives, nous distinguons trois catégories principales :

1- actions directement liées et entreprises pour l'espèce :14,9%
2- actions ayant des incidences supposées indirectes sur l'espèce : 9,2%
3- actions à la fois directes et indirectes : 63%
4- 12,9% des réponses ne rentrent pas dans les catégories précédentes car elles fournissent des renseignements divers.

Il apparaît que la majorité des actions menées concernent l'espèce et son habitat de façon commune.

Les actions liées à l'étude des populations, à la pose de nichoirs et de leur suivi ou à la gestion spécifique des milieux fréquentés par l'espèce, ne constituent que 13,1% de

l'ensemble des projets engagés. Ils sont souvent l'œuvre d'associations de protection de la nature, de groupes ornithologiques ou d'actions de groupes constitués au sein de ces structures. D'autre part, on remarquera que 92% de ces actions sont réalisées directement sur l'espèce (pose de nichoirs, suivi et dénombrements des populations) alors qu'à peine 4% représentent des interventions auprès des organismes gestionnaires (aménagements, routes, infrastructures, remembrements).
Lorsqu'on aborde l'ensemble des actions synergiques «espèce-milieux», à la fois directement et indirectement réalisées (63% des réponses), on observe une assez bonne cohérence dans les niveaux d'implication : la gestion des milieux pour d'autres objectifs que celui de la protection de l'espèce chevêche est majoritaire (89%) tandis que le suivi direct ou les interventions auprès des populations (pose de nichoirs) constituent 77% des réponses dans cette catégorie.

Dans cette catégorie d'actions-réponses, on remarquera également le faible pourcentage d'interventions auprès d'organismes gestionnaires (36,4%) alors qu'il semble important dans ces cas de synergie de bénéficier d'appuis complémentaires. Enfin, il est intéressant de relever le fait que dans la catégorie des «actions indirectes», la gestion des milieux et celle de la faune et de la flore représentent une part équivalente.

- les actions directes en faveur de la chevêche concernent majoritairement des actions d'associations (22,5 %) et engagent des dispositions liées aux mesures agri-environnementales (19,5 %).

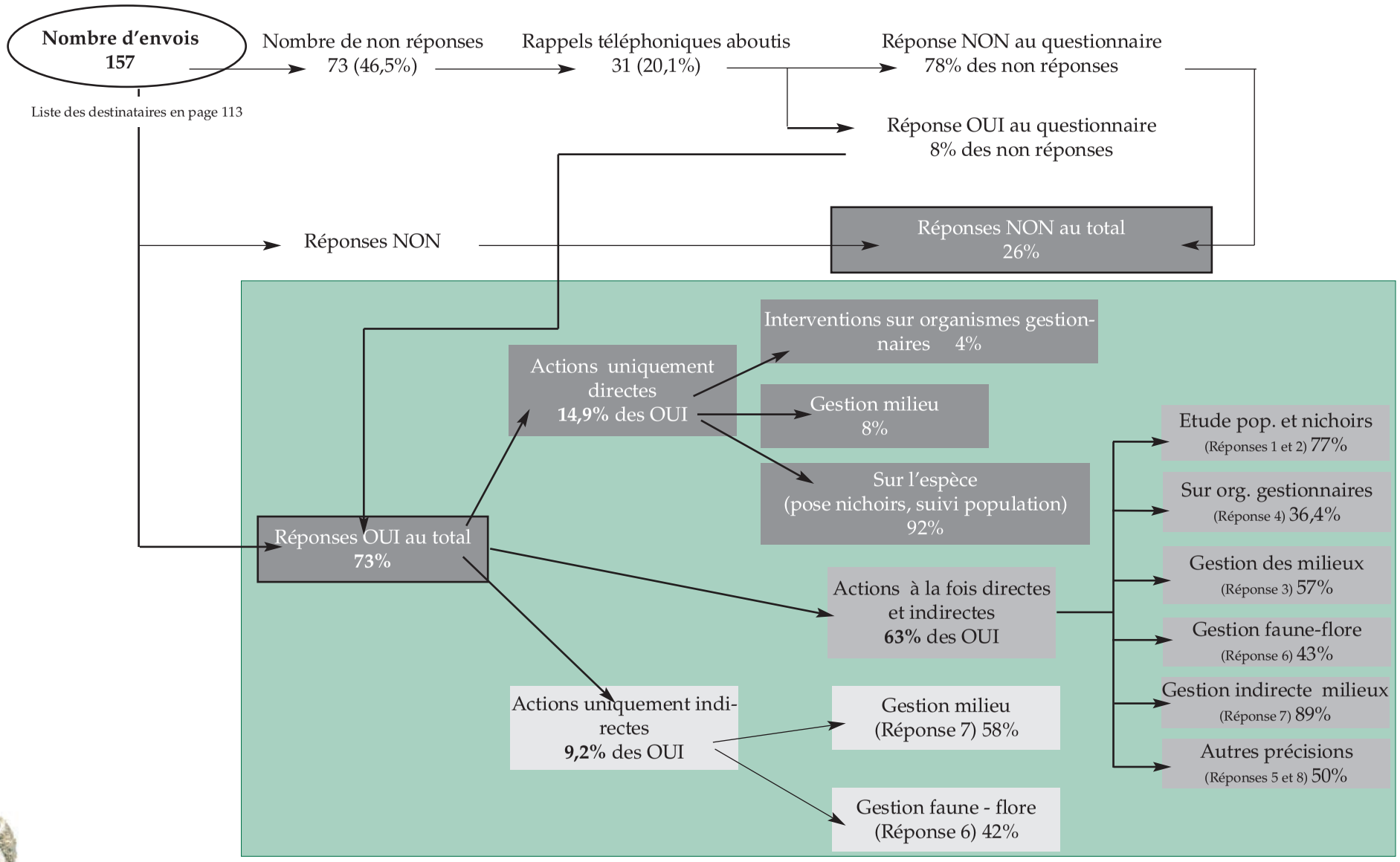
La directive dite «Habitats» et le programme chevêche interparcs sont ensuite les outils les plus développés (respectivement 11 et 9 % des actions directes).

Il faut noter que les actions du programme interparcs, des associations et des arrêtés de biotope ne concernent que des actions directes en faveur de la chevêche ; on ne les retrouve pas dans les autres rubriques, notamment dans celle des actions indirectes. Ceci est concevable pour le programme interparcs développé uniquement pour cette espèce, mais est plus étonnant pour les actions menées par les associations ou les arrêtés de biotope. Les arrêtés de biotope en particulier, les listes d'avifaune recensée au préalable du classement incluaient la chevêche -et dans ce cas les réponses étaient automatiquement positives- ou ne l'incluaient pas, et dans ce cas aucune réponse ne pouvait être donnée.

Cette situation est également rencontrée dans les questionnaires adressés aux réserves naturelles, lesquelles connaissent l'existence de l'espèce sur leur territoire (R.N. de Moëze par exemple) ou ignorent si celle-ci est présente. Dans les deux cas, on peut supposer que le statut et le mode de gestion appliqués aux Réserves Naturelles sont dans la plupart des cas favorables à la chevêche.

- les mesures issues des dispositions agri-environnementales, sont dans ces résultats, les outils majoritairement utilisés. Les mesures dites agri-environnementales (MAE) en sont les principales, assez souvent associées aux dispositions de la directive «Habitats». Elles peuvent prendre la forme d'Opérations Locales Agri-environnementales (O.L.A.E.) souvent en vigueur à l'échelle régionale ou simplement départementale. Dans tous les cas, elles se révèlent être les outils les plus efficients lorsqu'il s'agit d'intervenir sur les habitats occupés par la chevêche, principalement en zones rurales et agricoles.

Tableau de synthèse des résultats de l'enquête nationale



certains retours donnent des indications sur les réponses 5 et 8. Ils sont inclus dans les % et donnent des totaux > ou < 100% selon les cas.

situation au 14 octobre 1999

Des exemples d'action relevés au cours de l'enquête :

En 1989, un observatoire de la Chouette chevêche a été mis en place avec la participation de six Parcs Naturels Régionaux : Brotonne, Montagne de Reims, Normandie-Maine, Plaine de l'Escaut, Vosges du Nord; auxquels se sont ajoutés en 1991 les PNR du Lubéron, du Haut Languedoc et des Cévennes. Les couples nicheurs sont répertoriés tous les 3-4 ans selon une méthode standardisée.

Outre ce suivi des populations, des Parcs Naturels Régionaux ont pris des initiatives propres favorables à une meilleure connaissance et au maintien de la chevêche sur leur territoire. Parmi elles :

• **Le PNR de la Haute Vallée de Chevreuse** : inventaire des populations de chevêche sur tout le territoire, analyse des causes de disparition, pose de nichoirs, information auprès du public... (Publication «Situation de la Chouette chevêche dans le PNR de la Haute Vallée de Chevreuse, INA - PG - 1998).

• **Le PNR de Brière** : actions pédagogiques en collaboration avec la LPO Loire-Atlantique, et plus indirectement maintien d'habitats favorables à la chevêche par la conservation des petits édifices en pierre et la conservation des haies.

• **Le PNR du Boulonnais** : actions de sensibilisation du public, inventaire et cartographie des chevêches dans le Boulonnais, en collaboration avec l'Université des Sciences et Technologies de Lille (S.Camuzat et L.Faucon, 1997: Recensement et cartographie des Chouettes Chevêches dans le Boulonnais).

• **Le PNR Scarpe-Escaut** : actions de sensibilisation, entretien et restauration des alignements des saules têtards, le PNR a d'ailleurs changé récemment son logo pour adoper désormais un paysage avec deux saules têtards (F. Desort, 1996 : Opération de restauration et de replantation des alignements de saules têtards en plaine de la Scarpe et de l'Escaut).

• **Le PNR Livradois-Forez** : inventaire, suivi des effectifs et aide à la plantation de noyers.

• **Le PNR Forêt d'Orient** : inventaire et programme de plantation et d'entretien d'arbres fruitiers.

• **Le PNR des Vosges du Nord** : inventaire, suivi de la reproduction et des proies, expérience de renforcement des populations, programme en faveur du verger traditionnel

• **Le PN des Cévennes** : inventaire et suivi de la reproduction sur le causse Méjean, inventaire sur tout le parc envisagé, prise en compte de cette espèce dans le

Programme d'aménagement 2000-2006 du parc national, définition de mesures de gestion des milieux dans le cadre de l'objectif de maintien des milieux ouverts du Plan de gestion Causses-Gorges du Parc.

Les associations d'étude et de protection de la nature contribuent par divers projets, au maintien ou à la connaissance de la chevêche. Nous venons de voir que ces actions propres aux associations sont importantes. Elles semblent cependant manquer de netteté dans les objectifs et problématiques posés notamment par l'absence souvent constatée de prise en compte des contraintes économiques, sociales et agricoles locales. Ces actions concernent le plus souvent les domaines suivants : études de population, mesures de sauvegardes et actions pédagogiques auprès du public,... Quelques exemples ici aussi :

• Le CPN «antirouille» de Brest, en association avec le Groupe Ornithologique Breton, le Conseil général du Finistère, la DIREN, Nature et Découverte, est à l'origine de nombreuses actions de recensement et protection de la chevêche en Bretagne, ainsi que des publications de plaquettes et d'un article (Pen ar Bed n° 163).

• La fédération des clubs CPN, est à l'origine d'une plaquette (CPN, 1995, Dossier spécial de la Gazette des Terriers : 12 actions pour la chevêche), et d'une synthèse d'enquête nationale sur la Chevêche (FCPN, 1996 : la Chouette chevêche en France).

• La SEPOL, organise en Limousin un recensement des chevêches et projette de poser des nichoirs.

• La LPO Vienne travaille sur la chevêche et devrait éditer une synthèse (comm; pers. D. Renson).

• La LPO Loire-Atlantique travaille sur les conséquences du remembrement sur les populations de chevêches. Il convient de noter que ces actions sont souvent en relation avec des actions menées par d'autres structures, comme les Parcs Naturels Régionaux.

• Le CORIF (Centre Ornithologique Ile-de-France), conduit un recensement général des individus et des populations en s'appuyant sur un groupe «Chevêche» spécifiquement constitué.

I-9. Conclusions

Le bilan de l'ensemble des connaissances actuelles sur la chevêche permet de relever les éléments de biologie suivants :

• Une espèce possèdant une **stratégie de reproduction** favorisant la survie et la longévité des adultes (stratégie dominante de type r),

• Un **spectre alimentaire varié** et éclectique, compatible avec la stratégie de reproduction de l'espèce,

• Des **capacités d'adaptation** à des conditions de vie très différentes,

• Un **faible rayon d'action** et de dispersion,

• Un fort **attachement à son territoire**,

• Une **répartition en îlots de populations**, dont certains ont une faible diversité génétique, reliés entre eux par des corridors, sur différents niveaux d'échelles et d'ordre fractal.

Pour survivre, l'espèce a besoin :

• de **milieux ouverts à très ouverts** (prairies ou plutôt surfaces en herbe, steppes-pelouses, cultures),

• des **cavités «spontanées» et artificielles** pour la nidification,

• une **mosaïque de milieux favorables** reliés entre eux,

• une **forte diversité biologique dans son domaine vita**l lui permettant d'éviter une dépendance vis à vis d'une proie unique.

Chevêche sur le Causse Méjean-(*P. Lecomte*)

La chevêche, espèce de milieux ouverts ne demande pas seulement la présence de cavités pour se reproduire. Il faut savoir lui conserver une mosaïque diversifiée de milieux, de grande, de moyenne ou de petite superficie. L'espèce plaide pour le maintien de la biodiversité dans ses habitats et à ce titre, est bien à sa place en tant qu'espèce prioritaire dans le programme d'actions en faveur de la faune et de la flore (Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement, 1996). Elle pourrait même en être l'espèce «pilote» tant les actions en sa faveur imposent un nouveau regard sur un monde en pleine évolution : l'agriculture et le paysage rural français. Ce paysage, historique et essentiel, est nous le savons, soumis à de nombreuses réformes qui n'ont qu'un seul but : adapter les techniques et modifier les pratiques d'exploitation à un marché économiquement exigeant.

Cette adaptation s'opère avec l'aide d'outils qui permettent, dans une certaine mesure, de valoriser de nombreux aspects environnementaux. Ces aspects doivent favoriser le réflexe de prise en compte de la chevêche, qui enrichira tout projet d'aménagement du territoire.

II. Mise en œuvre du plan de restauration

II-1. Stratégie

*II-1.*1. Durée et objectifs

La durée du plan de restauration est fixée à 7 ans (2000-2006). Au terme de cette période, les résultats des actions réalisées seront évalués et un nouveau plan de restauration sera adopté pour une durée déterminée.

Le but de ce plan est d'une part, de permettre aux populations actuelles de conserver des effectifs stables en tentant d'éviter leur fragmentation (tendance de la situation actuelle) en agissant sur la conservation des habitats, des ressources alimentaires et des sites de nidification, et par ailleurs, de soutenir les populations à effectifs trop faibles dans les zones identifiées.

D'une manière plus générale, le présent Plan de Restauration établi pour la Chouette chevêche, pourra être associé au développements et acquis d'autres plans en cours, bénéficier ainsi d'une synergie de compétences et d'actions communes.

*II-1.*2. Moyens *(par ordre de priorité décroissante)*

• Actions sur l'habitat

Les mesures que nous évoquons ci-après ont été regroupées sous forme d'une liste non exhaustive. Il nous apparait important pour leur application de :

Penser globalement, agir localement ...

En effet, certaines de ces mesures ont déjà été mises en œuvre à un échelon local. Mais la seule prise en compte des ces mesures locales conduirait l'application de ce Plan à l'échec. Il est important que les actions engagées soient compatibles avec les échelles de conservation des populations identifiées. L'échelle minimale de réfléxion nous apparait être celle du «Pays» (ou département dans certains cas) qui englobe en général des territoires aux caractéristiques proches. Dans cette approche de «Pays», il conviendra de ne pas négliger les considérations à une échelle plus grande. Bien évidemment, des actions ponctuelles seront toujours utiles, mais ne suffiront pas. Il serait utopique par exemple de penser obtenir des maîtrises foncières de surfaces suffisamment réalistes (en taille et répartition) pour assurer le maintien de populations viables.

Par ailleurs, la maîtrise foncière de terrains implique par la suite une «gestion» de ces terrains. Ces opérations représentent un coût qui risque de devenir rapidement rhédibitoire sur de grandes surfaces. On pourrait alors envisager la mise en place d'une «exploitation économique des terrains» au sens agricole du terme, ce qui n'est pas selon nous, le rôle des structures agissant dans la protection de la nature. Il vaut mieux maintenir des activités en place en leur offrant de nouvelles techniques à mettre en œuvre, de nouveaux débouchés et une valorisation de cette forme d'exploitation dont la conséquence serait la présence de la Chouette chevêche.

La Chouette chevêche vit dans des milieux très variés et il est difficile d'indiquer «son habitat» et nous ne tenterons pas d'évoquer ne serait-ce qu'un modèle type. Toutefois on sait que l'espèce est présente dans des agrosystèmes dont certains sont relativement typiques : les vergers traditionnels en Alsace, Lorraine, Bourgogne, Franche-Comte, Normandie, les prairies à saules têtards dans le Nord, l'ouest, les steppes des grands causses ou de la Crau qui correspondent d'ailleurs à son milieu naturel d'origine et la périphérie des villages où la chouette se retrouve de plus en plus cantonnée face à l'avancée des grandes cultures et l'homogénéisation des zones agricoles. Cet habitat péri-villageois, voire péri-urbain, est composé en fait d'une mosaïque de milieux différents : pâtures, prairies, vergers, jardins, pelouses, champs cultivés, friches basses. Autour des villages, ce qui compte le plus pour la chouette n'est pas la présence unique d'un de ces milieux spécifiques composant cette périphérie mais plutôt la diversité imbriquée de ces milieux (mosaïque péri-urbaine).

Deux axes de travail sont possibles au regard de la gestion des habitats de la chevêche :

- protection et gestion adaptée des habitats typiques
- mesures de gestion globale des campagnes profitables également à d'autres espèces

❒ Gestion des habitats typiques

• Les vergers traditionnels

Les vergers traditionnels occupés par la chevêche sont des prés-vergers pâturés ou fauchés. Les facteurs déterminants sont la densité, non excessive, d'arbres fruitiers pas trop importante (Ferrus et al., à paraître) et l'âge et la nature (pommiers, noyers,

poiriers) des arbres car la chevêche a besoin pour nicher de sujets âgés (> 50 ans, Dalbeck et al., 1999).

Les mesures à prendre :

- Maintenir les vergers à hautes tiges et les arbres à cavité (protection face à l'urbanisation, au remembrement, réflexion en terme de filière, etc..);
- Planter des arbres hautes tiges du terroir en remplacement d'arbres éliminés, tout en préservant les arbres à cavités;
- Protéger les jeunes arbres du bétail;
- Tailler les arbres régulièrement;
- Eviter les traitements chimiques des arbres et des animaux dans le cas de vergers pâturés (chevaux, moutons);
- Planter des haies « entomofaunes » en lisière de certaines parcelles;
- Conserver des bandes enherbées entre les rangs de fruitiers de nouveaux vergers.

• Les prairies à saules têtards

Ces prairies plus ou moins humides bordées de saules têtards sont soit encore très répandues dans des vallées alluviales, soit constituent des reliquats d'anciens bocages. Dans certaines régions, ce bocage est composé d'autres arbres têtards représentés par le chêne et le frêne.

Les mesures à prendre :

- Protéger et maintenir les prairies naturelles par fauche et/ou pâturage, réduire le nombre d'UGB/ha;
- N'utiliser ni pesticides ni fertilisants;
- Ne pas drainer les prairies humides;
- Préserver et maintenir les mares et les haies;
- Etêter régulièrement les saules.

• *Les steppes et habitats écologiquement proches*

Les exemples connus de ces habitats sont, par exemple, la plaine de la Crau et le causse Méjean dans le parc national des Cévennes. La chevêche doit être prise en compte dans la protection globale de ces milieux, soit dans le cadre de la procédure Natura 2000, soit directement dans la politique d'un Parc National comme celui des Cévennes pour le causse Méjean.

Les mesures à prendre (Esnouf, 1998) :

• Assurer la gestion de ces steppes encore ouvertes par pâturage extensif;

• Aménager des cavités dans les tas de pierres, préserver les rares constructions (refuges, bergeries).

• *La périphérie des villages*

La périphérie des villages offre dans de nombreuses régions des cavités dans les bâtiments, maisons d'habitation ou hangars agricoles. Les zones de chasse favorables à la chevêche y sont souvent bien représentées en raison d'une mosaïque de milieux prairiaux (vergers, parcs à chevaux ou ovins, friches basses, prairies de fauche, pâtures) qui participent à la diversité de ces ceintures péri-villageoises, à condition d'avoir des parcelles de petite surface, en moyenne 60 ares d'après Dalbeck et al. (1999).

Les mesures à prendre :

• Protéger tout ou partie de cette périphérie d'aménagements défavorables à la diversité des milieux;

• En cas de construction, inciter les propriétaires à planter des essences locales comme des fruitiers plutôt que des essences exotiques;

• Eviter pesticides et engrais dans ces milieux, y compris dans les jardins;

• Gérer par fauche ou pâturage extensif les zones de chasse de la chouette;

• Aménager des cavités dans les maisons neuves et réaménager les anciennes cavités ;

• Engager des conventions ou réaliser des cahiers des charges avec les collectivités territoriales concernées en vue d'appliquer à chaque projet d'aménagement ou de réaménagement la prise en compte des critères favorables au maintien ou au retour de la chevêche.

❒ **Gestion globale des campagnes**

Des mesures de gestion globable visant à limiter les effets de l'intensification agricole et à enrichir à nouveau les campagnes fortement appauvries sur le plan de la diversité biologique ne peuvent que profiter à la chevêche comme à d'autres espèces de plaines : pies-grièches, huppe fasciée, râle des genêts, courlis, outarde canepetière, œdicnème criard.

Parmi ces mesures :

- Créer dans les zones agricoles des ilôts non traités chimiquement;
- Maintenir les prairies naturelles gérées de façon extensive (peu ou pas d'engrais ni de pesticides);
- Conserver des connexions entre les différentes zones naturelles : talus, fossés, haies, bosquets, arbres isolés;
- Ne pas goudronner les chemins ruraux actuellement empierrés ou enherbés;
- Planter de nouvelles haies avec des essences locales adaptées;
- Conserver une bande enherbée de 5 m de large de part et d'autre des haies en zone de culture;
- Conserver des arbres creux (refuges) et des arbres morts (insectes xylophages, oiseaux);
- Réduire les grands blocs de culture et ralentir les écoulements de l'eau;
- Conserver une bande enherbée sous les arbres isolés en zone de cultures d'au moins 100 m2 (qui préserve en outre le système racinaire des arbres).

• Actions sur les populations

❒ ***Aménager des cavités dans les bâtiments***

Actions à mettre en œuvre :

- aménager divers types de cavités artificielles dans des maisons et d'autres types bâtiments;
- élaborer un cahier des charges en liaison avec des architectes constructeurs;
- l'édition de fiches pratiques sur l'ensemble de ces sujets est indispen-

sable.

❒ ***Suivre dans le temps les zones de l'observatoire inter-parcs***

• recenser l'espèce dans les sites témoins des dix parcs tous les quatre ans;

• mesurer l'évolution des effectifs afin de cerner les causes agissant sur ces évolutions;

• coordonner les efforts d'autres territoires qui ont engagé des suivis d'effectifs pour élargir le champ de l'observatoire;

• compléter l'observatoire par l'intégration d'une île (Oléron par exemple).

❒ ***Etudier les divers modèles démographiques des populations suivies par baguage en liaison avec les aspects génétiques***

• coordonner les divers programmes de suivi de dynamique de population;

• identifier les relations de causalité précises entre les phénomènes de régression et ceux d'intensification agricole;

• coordonner un suivi génétique des noyaux isolés et des populations à bonne densité;

• analyser la viabilité des divers noyaux de populations;

• étudier la situation de l'espèce et son évolution en milieu peu modifié;

• prévoir l'effort de renforcement nécessaire dans le cas d'une restauration des populations.

❒ ***Poursuivre le renforcement des populations dans les Vosges du Nord afin d'en tirer des conclusions pratiques***

Actions à mettre en œuvre :

• augmenter le nombre de couples reproducteurs en captivité;

• lâcher un nombre plus important de jeunes pendant 4 à 5 ans;

• effectuer un suivi génétique des noyaux renforcés.

❒ ***Estimer la qualité des proies dans diverses populations***

• élaborer un protocole de suivi des proies principales;

• relier le suivi des proies à long terme aux résultats de la reproduction.

❒ ***Mettre à jour la bibliographie sur l'espèce***

• mettre à jour la bibliographie déjà rassemblée (plus de 1300 références);

• mettre à disposition des personnes intéressées la bibliographie actuelle avec des mots-clés.

• Actions d'information et de sensibilisation

❒ ***Elaborer un cahier technique à l'usage des aménageurs et gestionnaires de l'espace rural***

• définir toutes les mesures favorables directement et indirectement à l'espèce;

• faire un bilan des actions en cours avec un descriptif technique (vergers, saules, cavités, prise en compte dans procédures d'aménagement foncier et P.O.S.);

• travailler avec l'ATEN.

❒ ***Développer et diffuser des Fiches Pratiques***

• la création de Fiches Pratiques, sur la pratique des interventions sur les populations (aménagement de cavités, réalisation et pose de nichoirs, suivi naturaliste, etc...) et leur diffusion peut être réalisée d'autres structures associées (PNR, CPN, Diomedea, ...).

❒ ***Réaliser une malle pédagogique «chouette» pour les scolaires***

• rassembler les éléments existants (films, livrets, jeux, diapositives);

• élaborer diverses animations sur le thème de la chouette chevêche;

• modéliser la malle sur le principe des objectifs pédagogiques contenus dans les programmes de l'Ecole Primaire (programmes 1995 et à venir en

2001).

❒ ***Réalisation et diffusion des actes du séminaire du Groupe de Travail International sur la Chouette chevêche (ILOWG).***

• support papier au travers d'un éditeur spécialisé (revue naturaliste, imprimeur);

• sur CD-rom, reprenant l'intégralité des communications.

❒ ***Poursuivre la nuit de la chouette***

• organiser une formation des animateurs de la nuit de la chouette;

• diffuser auprès du grand public des règles de gestion simples favorables à l'espèce.

• Mesures institutionnelles nationales et internationales

❒ ***Dresser un bilan des outils réglementaires, juridiques et financiers en matière de gestion et de protection de l'habitat de la chevêche pour diffu sion auprès des élus et aménageurs;***

❒ ***Suivre les programmes d'étude et de protection engagées dans les autres pays;***

❒ ***Coordonner les actions transfrontalières;***

❒ ***Echanger les savoir faire avec les autres spécialistes étrangers.***

II-2. Mise en œuvre du plan de restauration

• Acteurs et partenaires

Une stricte approche «naturaliste conservationniste» est inadaptée à la protection de la Chevêche, espèce à large répartition. Pour que le présent Plan de Restauration puisse porter ses fruits, il convient d'associer au Groupe de Pilotage un nombre important d'acteurs de l'Aménagement du Territoire. La maîtrise du Plan doit rester entièrement entre les mains du Ministère, seul habilité selon nous à arbitrer les décisions. Si le Ministère doit faire appel à un maître d'ouvrage pour assurer l'avancement du Plan, nous suggérons que cette mission ne soit pas confiée à une association de protection de la nature mais plutôt à un collège restreint comprenant au moins un représentant des Services de l'Agriculture (INRA,

Ministère), un représentant du MATE, un représentant des experts scientifiques de l'espèce et un représentant d'une association de protection de la nature.

Une structure de centralisation des informations et de conseil pour les opérations s'impose. Elle sera le relais entre les projets, les acteurs de ces projets et les décideurs et sera en mesure de répondre concrètement aux attentes de groupes locaux tout en intégrant chaque projet à une stratégie nationale de conservation. Cette structure existe, c'est le comité de pilotage du plan de restauration dont le rôle est :

• le suivi et l'évaluation de la réalisation du plan;

• la définition des actions prioritaires à mettre en œuvre dans le cadre du plan;

• la validation des actions locales et régionales.

Il apparait par ailleurs nécessaire, en ce qui concerne l'ensemble des Plans Nationaux de Restauration, de désigner une structure coordinatrice chargée de l'échange des informations, du croisement des compétences entre ces différents Plans de Restauration, ainsi que de leur évaluation régulière. Le présent Plan établi pour l'espèce «Chouette chevêche», pourra être intégré au sein de cette coordination.

La composition du Comité de Pilotage est la suivante :

Un représentant du **CNPN**;
Un représentant du **CRBPO**;
Un représentant de la mission **FIR** de la **LPO**;
Un représentant du **SPN**;
Un représentant des **DIREN**;
Un représentant de la Fédération des **PNR**;
Un représentant du **Groupe inter-parcs de l'observatoire** (Jean-Claude Génot);
Un représentant du Groupe de Travail International **ILOWG**;
Des **personnalités qualifiées** : Vincent Bretagnolle (CNRS), François Sarrazin (Université P. & M. Curie);
Des membres du **groupe francophone chevêche**.

Animateurs du comité : MATE/DNP.

La conservation de la Chouette chevêche se déclinera sous forme de réseaux comme la répartition de l'espèce. Les associations nationales de protection de la Nature (Ligue Nationale pour la Protection des Oiseaux et sa commission rapaces, World Wildlife France) relaieront les orientations retenues en matière de conservation de l'espèce auprès de leurs antennes régionales ou auprès des associations ornithologiques régionales qui, à leur tour, répercuteront ces orientations auprès de leurs groupes locaux.

C'est à ce niveau qu'il faut que démarrent les actions. Un groupe local peut engager des actions à l'échelle communale ou cantonale. Cela lui permet d'intégrer l'action à

des contrats de pays, des commissions de remembrement. Pour un département ou une région, les associations régionales prendront le relais pour à la fois garantir une cohérence des projets avec la répartition de la population et intervenir auprès de structures décisionnaires plus importantes : contrats de gestion des dépendances vertes routières avec les Directions Départementales ou régionales de l'Equipement, adoptions de plans régionaux de conservation par les Directions Régionales de l'Environnement, mise en cohérence des préconisations des Contrats Territoriaux d'Exploitation avec les Directions Départementales et Régionales de l'Agriculture et des Forêts, contrats d'objectifs avec les Conseils Généraux et Départementaux, ...

Il est par exemple possible d'envisager d'associer des mesures incitatives financières entre divers partenaires. Ainsi, l'aide au boisement disponible pour la plantation de haies peut s'accompagner d'aides complémentaires moyennant des engagements de gestion et d'entretien des plantations par le biais d'un cahier des charges strict. Proposer dès le début des actions des débouchés assurés aux produits issus de la gestion est une garantie d'adhésion des partenaires exploitants. L'ensemble des actions entreprises en faveur de l'espèce s'appuiera sur les réseaux de milieux protégés et sur les réseaux de structures de gestion du territoire.

Citons pour mémoire les Réserves Naturelles, les terrains en propriété des Conservatoires Régionaux du Patrimoine Naturel et du Conservatoire du Littoral et des Rivages lacustres, les Parcs Naturels Régionaux. Ces derniers représentent un échelon très important d'intervention pour plusieurs raisons. Ils couvrent des superficies importantes du territoire selon un maillage potentiellement favorable. Ils fédèrent des échelles d'intervention multiples (communes, cantons, pays) et font s'associer des échelons de décision également variés (Conseils Régionaux et Conseils Généraux, agriculture, environnement,...).

Enfin, leur vocation est le développement de leur territoire dans le respect de l'environnement. Les Parcs peuvent donc encourager des initiatives touristiques, artisanales et environnementales dont les conséquences sont favorables à la Chouette chevêche. Le montage de projets au sein des Parcs nécessite une préparation minutieuse en raison de la complexité politique qui est la leur.

La Fédération Nationale des Parcs Naturels Régionaux peut représenter un levier à l'échelle nationale. Dans le contexte économique actuel, priorité est donnée à tous les échelons aux projets créateurs d'emplois. Tout projet de ce type, notamment s'il génère quelques emplois en zone rurale aura davantage de probabilités de rencontrer le soutien des élus et des instances de décision.

Là où ils pourront émerger, des plans de conservation régionaux seront coordonnés par les DIREN en liaison avec les DDAF, les services environnement des conseils généraux et régionaux, les PNR ou parcs nationaux, les délégations régionales de la LPO et des personnalités qualifiées.

• Coordination centrale et locale

La coordination centrale est confiée au Groupe Inter-parcs «Chouette che-

vêche» qui en assurera le secrétariat sous la responsabilité du Comité de pilotage nommé ci-dessus. Une lettre d'information sur l'état d'avancement du plan de restauration à destination de tous les partenaires concernés sera réalisée et diffusée par le comité de pilotage. Cette lettrepeut être le moyen de pérenniser Chevêche infos, document d'informations édité irrégulièrement par la mission rapaces de la LPO.

La coordination locale ou régionale des actions sera assurée par les DIREN ou tout autre partenaire désigné par celles-ci, mais peut l'être également par une structure désignée chargée de la coordination de l'ensemble des plans nationaux de restauration.

• Evaluation du plan

L'évaluation annuelle du suivi du plan fera l'objet d'une diffusion d'une lettre d'information annuelle sur l'état d'avancement de ce dernier.

L'évaluation proprement dite du plan prendra en compte la réalisation effective des actions inscrites, à savoir :

- l'identification de «chouettes zones» avec un plan d'action local ou régional;
- la rédaction de cahiers des charges prenant en compte cette espèce dans des procédures plus globales de gestion;
- le bilan critique de l'expérience de renforcement des populations;
- la réalisation et le suivi de cavités artificielles dans des bâtiments;
- les résultats de l'observatoire et une comparaison avec d'autres territoires;
- une étude sur la viabilité de populations fragmentées sur le plan démographique et génétique;
- un protocole de suivi «proies-paysage»;
- la mise à jour de la bibliographie sur l'espèce;
- un cahier technique de l'ATEN;
- une malle pédagogique «chouette»;
- les actes du séminaire européen «Chouette chevêche et Territoires»;
- la nuit de la chouette;
- un bilan des outils pour la gestion-protection à destination des aménageurs;

• synthèse des programmes d'actions dans d'autres pays.

II-3. Evaluation financière

Les actions suivantes nécessitent un financement :

• le renforcement des populations dans les Vosges du Nord : 60 KF par an sur 5 ans;

• la réalisation et le suivi de cavités artificielles dans des bâtiments, réalisation et diffusion de plaquettes et/ou fiches techniques (Diomedea) : 25 KF;

• l'observatoire inter-parcs : 320 KF pour chaque inventaire tous les 4 ans;

• une étude sur la viabilité de populations fragmentées sur le plan démographique et génétique : à évaluer avec F. Sarrazin (Université P. & M. Curie);

• préciser les relations entre régression et intensification des pratiques et techniques agricoles : à évaluer avec Vincent Bretagnolle (CNRS);

• un protocole de suivi «proies-paysage» : à évaluer;

• la mise à jour de la bibliographie sur l'espèce : voir avec SPN;

• un cahier technique de l'ATEN : à voir avec ATEN;

• une malle pédagogique «chouette» : à évaluer;

• les actes du séminaire international «Chouette chevêche et territoires» : la publication et diffusion des actes sont évalués à 50 KF;

• «Nuit de la chouette» : concertation mission rapaces de la LPO et Fédération des PNR;

• un bilan des outils pour la gestion-protection à destination des aménageurs : à évaluer;

• la synthèse des programmes d'actions dans d'autres pays est actuellement en cours (ILOWG) : 60 KF.

II-4. Planification des activités, calendrier

• plan d'actions régionaux : mise en place dès 2002 là où les éléments sont réunis pour le faire : volonté des partenaires, priorités d'intervention, outils disponibles;

• le renforcement des populations dans les Vosges du Nord : opération en cours sous la responsabilité du Parc Naturel Régional des Vosges du Nord;

• la réalisation et le suivi de cavités artificielles dans des bâtiments : en **2006**;

• l'observatoire inter-parcs : un suivi en **2004**;

• une étude sur la viabilité de populations fragmentées sur le plan démographique et génétique : à voir en fonction du financement accordé;

• un protocole de suivi «proies-paysage» : à voir également;

• une étude sur les relations précises entre distribution et gestion agricole : à voir également

• la mise à jour de la bibliographie sur l'espèce : en **2007**;

• un cahier technique de l'ATEN : en **2002**;

• une malle pédagogique «Chouette chevêche» : en **2005**;

• les actes du séminaire international «Chouette chevêche et territoires» : en **2001**;

• la nuit de la chouette : en **2001** et **2003**;

• un bilan des outils pour la gestion-protection à destination des aménageurs : en **2002**;

• synthèse des programmes d'actions dans d'autres pays : en **2002**.

BIBLIOGRAPHIE

Références bibliographiques

•ALEMAN Y. & DALMAU J. 1990. La Chouette chevêche (*Athene noctua*) dans les Pyrénées-Orientales.1. Les sites de nidification. *La Mélanocéphale* 7 : 16-27.

•ARLETTAZ R. 1990 .La population relictuelle du Hibou petit-duc, *Otus scops*, en Valais central : dynamique, organisation spatiale, habitat et protection. *Nos Oiseaux* 40 : 321-343.

•ARLETTAZ R. *et al. in* JUILLARD M. *et al.* 1991. Origines du déclin de la population relictuelle du Hibou petit-duc, *Otus scops*, dans les Alpes valaisannes (sud-ouest de la Suisse) : une approche empirique. *In* Rapaces nocturnes. Actes du 30e Colloque interrégional d'ornithologie.Porrentruy (Suisse) : 2-3-4 novembre 1990. Nos Oiseaux : 15-30.

• ATHENEWS©. Bulletin of the International Litlle Owl Working Group. Ed. *Diomedea.*

•BARBU P. & SORESCU C. 1970. Contribution concernant la nourriture de la Chouette (*Athene noctua noctua* Scop.). *An. Univ. Buc. biol.* 19 : 67-72.

•BARTHELEMY E. & BERTRAND P. 1997. Recensement de la Chevêche d'Athéna *Athene noctua* dans le massif du Garlaban (Bouches-du-Rhône). *Faune de Provence (C.E.E.P.)* 18 : 61-66.

•BAVOUX C. & BURNELEAU G. 1983. Statut des rapaces nocturnes à l'Ile d'Oléron. *Trajhasse Bull. Groupe Ornithologique Aunis -Saintonge* 13-14 : 64-68.

•BERG H.-M.1992. Status und Verbreitung der Eulen (Strigiformes) in Österreich. *Egretta* 35 : 4-8.

•BERGERUD A. 1984. Changement de proie dans un écosystème simple. *Pour la Science* : 76-85.

•BOUTET J.-Y. & PETIT P. 1987. Atlas des oiseaux nicheurs d'Aquitaine 1974-1984. Centre Régional Ornithologique Aquitaine-Pyrénées. 241 p. (p.100).

•BOXALL P.C. & LEIN M.R. 1982. Territoriality and habitat selection of female snowy owls (*Nyctea scandiaca*) in winter. *Can. J. Zool.* 60 : 2344-2350.

•CASTELLUCCI M. & ZAVALLONI D. 1989. Predazione di Barbagianni, *Tyto alba*, su Civetta, *Athene noctua*. *Riv. ital. Orn*. 59 : 282-283.

•CHEYLAN G.1986. Inventaire ornithologique préliminaire des îles de Marseille. Faune de Provence. *Bull.C.E.E.P*. 7 : 30-38.
•CHOUSSY M.1971. Les rapaces. Parc Naturel Régional des Volcans d'Auvergne. Coll. Découverte de la Nature A.R.P.E.G.E. Clermont-Ferrand. 72 p. (p.48-50).

•CLEC'H D.1993. La Chevêche d'Athéna, *Athene noctua*, en Bretagne, statut antérieur à 1990. *Ar vran* 4 (2) : 5-34.

•DALBECK L., BERGERHAUSEN W. & HACHTEL M. 1999. Habitatpräferenzen des Steinkauzes (*Athene noctua*) im ortsnahen Grünland. Eulen-Rundblick N°48/49 : 3-15.

•DELIBES M., BRUNET-LECOMTE P. & MANREZ M.1983. Datos sobre la alimentacion de la Lechuza comun (*Tyto alba*), el Buho Chico (*Asio otus*) y el Mochuelo (*Athene noctua*) en una misma localidad de Castilla la Vieja. *Ardeola* 30 : 57-63.

•DELMEE E. *in* DEVILLERS P. *et al*. 1988 .Atlas des oiseaux nicheurs de Belgique. Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. Bruxelles. 395 p. (p.172).

•ESNOUF S. 1998. Contribution à la sauvegarde de la population de chouette chevêche du causse Méjean. Parc national des Cévennes. Université de Rennes I. Maîtrise des Sciences et Techniques. Rapport. 64 p. + annexes.

•EXO K.-M.1983. Habitat, Siedlungsdichte und Brutbiologie einer niederrheinischen Steinkauzpopulation (*Athene noctua*). *Ökologie der Vögel* 5 : 1-40.

•EXO K.-M. 1987. Das Territorialverhalten des Steinkauzes (*Athene noctua*). Eine verhaltensökologische Studie mit Hilfe der Telemetrie. Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Mathematisch Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität zu Köln. 238 p.

•EXO K.-M. 1988. Jahreszeitliche ökologische Anpassungen des Steinkauzes (*Athene noctua*). *J.Orn*.129 : 393-415.

•EXO K. M.1992. Population ecology of Little Owls «*Athene noctua*» in Central Europe : a review. UK Nature Conservation n° 5. Joint Nature Conservation Committee. Peterborough.

•EXO K-M. & HENNES R. 1980. Beitrag zur Populationsökologie des Steinkauzes (*Athene noctua*)-eine Analyse deutscher und niederländischer Ringfunde. *Vogelwarte* 30 : 162 - 179.

•FERRUS L., BAUDRY J., GENOT J.-C., TOPIN F., O. TIMSIT & GIRAUDOUX P. Little Owl (*Athene noctua* Scop.) distribution and scale dependency in landscape analysis. *à paraître*

•FINCK P. 1990. Seasonal variation of territory size with the Little Owl (*Athene noctua*). *Oecologia* 83 : 68-75.

•FUCHS P. 1982. Analyses of factors which determine dispersion, population density and reproduction of the Little Owl. *Ann. Rep. Res. Inst. Nat. Management* 1981 : 51-52.

•FUCHS P. 1986. Structure and functionning of a Little Owl *Athene noctua* population. *Annual Report Res. Inst. Nat. Management* 1985 : 113-126.

•FURRINGTON H. 1998. 27 Jahre Steinkauz - Schut im Stadt-und Landkreis Heilbronn mit Randgebieten, auf einer Kontrollfläche von ca. 750 km². *Orn. Schnellmitt. Bad.-Württ. N.E.* : 14-16.

•GAILLIEZ D. 1994. Un bastion d'importance nationale. Hainaut-Avesnois : recensements des chouettes chevêches. *Bull. FIR* n°25 : 11.

•GASSMANN H. & BAÜMER B. 1993. Zur Populationsökologie des Steinkauzes (*Athene noctua*) in der westlichen Jülicher Börde. Erste Ergebnisse einer 15jährige Studie. *Die Vogelwarte* 37 : 130-143.

•GASSMANN H., BAÜMER B. & GLASNER W. 1994. Faktoren der Steuerung des Bruterfolges beim Steinkauz (*Athene noctua*). *Vogelwelt* : 115 : 5-13.

•GENOT J.-C. 1990. Habitat et sites de nidification de la Chouette chevêche, *Athene noctua* SCOP., en bordure des Vosges du Nord. *Ciconia* 14 : 85-115.

•GENOT J.-C. 1992. Contribution à l'écologie de la Chouette chevêche, *Athene noctua* (Scop.), en France. Thèse. Université de Dijon. 215 p.

•GENOT J.-C. 1992. Biologie de reproduction de la Chouette chevêche, *Athene noctua* SCOP., en bordure des Vosges du Nord. *Ciconia* 16 : 1-18.

•GENOT J.-C. 1995. Données complémentaires sur la population de Chouettes chevêches, *Athene noctua,* en déclin en bordure des Vosges du Nord. *Ciconia* 19 : 145-157.

•GENOT J.-C. 1996/1997. Monitoring Studies of the Little Owl in France. *The Raptor* : 24-28.

•GENOT J.-C. *in* YEATMAN-BERTHELOT D. & JARRY G.1994. Chouette chevêche ou Chevêche d'Athéna *In* Nouvel Atlas des oiseaux nicheurs de France. 1985-1989. Société Ornithologique de France. Paris. 776 p. (p. 398-401).

•GENOT J. C. & BERSUDER D. 1995. Le régime alimentaire de la Chevêche d'Athéna, *Athene noctua,* en Alsace-Lorraine. *Ciconia* 19 : 35-51.

•GENOT J.-C., JUILLARD M. & van NIEUWENHUYSE D. in HAGEMEIJER W.J.M. & BLAIR M.J. 1997. Little Owl *in* The EBCC Atlas of European Breeding Birds : Their Distribution and Abundance, edited by Ward J.M. Hagemeijer and Michael J.Blair. T & A D Poyser. London : 408-409.

•GENOT J.-C. & LECOMTE P. 1998. Essai de synthèse sur la population de Chouette chevêche, *Athene noctua*, en France. *Ornithos* 5 : 124-131.

•GENOT, J.C., LECCI, D., BONNET, J., KECK, G. & VENANT, A. 1995. Quelques données sur la contamination chimique de la Chouette chevêche, *Athene noctua*, et de ses œufs en France. *Alauda* 63 : 105-110.

•GENOT J. C. & WILHELM J. L. 1993. Occupation et utilisation de l'espace par la Chevêche d'Athéna (*Athene noctua*) en bordure des Vosges du Nord. *Alauda* 61 : 181-194.

•GILPIN M.E. *in* SOULE M.E. 1987. Spatial structure and population vulnerability. *In* Viable population for conservation. Cambridge Univ. Press. Cambridge. p.125-139.

•GLUE D.E. 1971. Ringing recovery circumstances of small birds of prey. *Bird Study* 18 : 137-146.

•GLUE D.E. 1973. Seasonal mortality in four small birds of prey. *Ornis Scand.* 4 : 97-102.

•GLUE D.E. *in* LACK P. 1986. The Atlas of Wintering Birds in Britain and Ireland. T & AD Poyser. Calton. 447 p. (p.272-273).

•GLUE D.E. & SCOTT D. 1980. Breeding biology of the Little Owl. *Brit. Birds* 73 : 167-180.

•GLUTZ VON BLOTZEIM U.N. & BAUER K.M. 1980. Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd 9 Akad Verlagsges Wiesbaden . (p.501-532).

•GROLLEAU G.1983. Le rodenticide anticoagulant Bromadiolone est-il dangereux pour les animaux prédateurs et en particulier les rapaces ? *La Défense des Végétaux* n°219 :14 - 22.

•GROLLEAU G.1989. Toxicité secondaire, en laboratoire, d'un rodenticide anticoagulant (Bromadiolone) pour les prédateurs de rongeurs champêtres : Buse variable (*Buteo buteo*) et Hermine (*Mustela erminea*). *Bulletin OEPP/EPPO* n°19 : 633 - 658.

•GUERMEUR. Y. & MONNAT J.Y. 1980. Histoire et géographie des oiseaux nicheurs de Bretagne. S.E.P.N.B. Centrale Ornithologique Ar Vran. Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie. Direction de la Protection de la nature. A.R.P.E.G.E. Clermont-Ferrand. 240 p. (p. 103-104).

•GUYOMARC'H J.-C. 1991. Biologie et gestion de la Caille des blés *Coturnix C. coturnix* ou Caille européenne. Bilan sommaire des recherches réalisées entre 1984 et 1990. Laboratoire d'écologie. Université de Rennes. Office National de la Chasse. 27 p.

•HAENSEL J. & WALTHER H.J. 1966. Beitrag zur Ernährung im Nordharz-Vorland unter besonderer Berücksichtigung der Insektennahrung. *Beitr.Vogelkd.* 11 : 345-358.

•HAMONVILLE D'L. 1895. Les oiseaux de la Lorraine. *Mém. Soc. Zool. France* 8 : 257.

•HEATWOLE H. & MUIR R. 1982. Population densities, biomass and trophic relations of birds in the pre-Saharan steppe of Tunisia. *J. of Arid. Envi.* 5: 145-167.

•HERNANDEZ M.1988. Road mortality of the Little Owl-*Athene noctua*- in Spain. *J. Raptor Res*. 22 : 81-84.

•HERROELEN P.1992. Chouettes chevêches menacées ? *L'Homme et l'oiseau* 1 : 38-42.

• HULTEN M. & WASSENICH V. 1961. Die Vogelfauna Luxemburgs. 2.Teil. *Bull. Soc. Naturalistes Luxembourgeois* 66 : 446-447.

•ILLE R. 1996. Zur Biologie und Ökologie zweier Steinkauzpopulationen in Österreich. *Abh. Zool. Bot. Ges. Österreich* 129 : 17-31.

•ILLNER H. *in* JUILLARD *et al*. 1990. Influence d'un apport de nourriture supplémentaire sur la biologie de reproduction de la Chouette chevêche, *Athene noctua*. *In* Rapaces nocturnes. Actes du 30e Colloque interrégional d'ornithologie. Porrentruy (Suisse) : 2-3-4 novembre 1990. Nos Oiseaux : 153-157.

•ILLNER H. 1992. Road deaths of Westphalian owls ; methodological problems, influence of road type and possible effects on population levels. *In* : The ecology and conservation of European owls, ed. by C.A.Galbraith, I.R. Taylor and S.Percival, Petersborough, Joint Nature Conservation Commitee : 94-99.

•IVANOV A. I. 1976. Katalog ptic SSSR (Katalog des Vögel der UdSSR). Leningrad.

•JOUBERT B. 1992. Oiseaux du Massif central : une avifaune de Haute-Loire.C.P.I.E. du Velay. 366 p.

•JUILLARD M. 1984. La Chouette chevêche. Nos Oiseaux. Prangins. 243 p.

•JUILLARD M., BAUDVIN H., BONNET J. & GENOT J.-C. 1992. Habitat et sites de nidification de la Chouette chevêche (*Athene noctua*) sur le Causse Méjean (Lozère, France). *Nos Oiseaux* 41 : 415-440.

•JUILLARD M., BAUDVIN H., BONNET J., GENOT J.-C. & TEYSSIER G. 1990. Sur la nidification en altitude de la Chouette chevêche, *Athene noctua*. Observations dans le Massif central (France). *Nos Oiseaux* 40 : 267-276.

•KÄMPFER A. & LEDERER W. 1988. Dismigration des Steinkauzes *Athene noctua* in Mittelwestfalen.*Vogelwelt* 109 : 155-164.

•KÄMPFER-LAUENSTEIN A. & LEDERER W. 1995. Bestandsentwicklung einer Steinkauzpopulation (*Athene noctua*) in Mittelwestfalen (1974-1994).*Charadrius* 31 : 211-216.

•KENWARD R.E. 1977. Predation on released Pheasants (*Phasianus colchicus*) by Goshawks in central Sweden.*Viltrevy* 10 : 79-112.

•KNÖTZSCH G. 1978. Ansiedlungsversuche und Notizen zur Biologie des Steinkauzes (*Athene noctua*). *Vogelwelt* 99 : 41-54.

•KNÖTZSCH G. 1985. Zwölfjährige Populationsuntersuchungen von einem isolierten Vorkommen des Steinkauzes im Bodenseegebiet. Bundesweiter Tagung des A.G. zum Schutz bedrohter Eulen am 2/3 März 1985 in Grävenwiesbach. *D.B.V. Zusammenfassung der Vorträge* : 3-4.

•KNÖTZSCH G. 1988. Bestandsentwicklung einer Nistkasten-Population des Steinkauzes *Athene noctua* am Bodensee. *Vogelwelt* 109 : 164-171.

•LABITTE A. 1951. Notes biologiques sur la Chouette chevêche, *Carine noctua vidalii* A.E. Brehm, 1857. *L'Oiseau et R.F.O*. 21 : 120-126.

•LAURSEN J.T. 1981. Kirkeuglens, *Athene noctua*, fodevalg i Ostjylland. *Dansk Orn. Foren.Tidsskr.* 75 : 105-110.

•LEBRETON P. 1977. Atlas ornithologique Rhône-Alpes. Les oiseaux nicheurs rhônalpins. C.O.R.A. Lyon. 353 p.

•LECLERCQ B. 1988. Le grand coq de bruyère ou Grand Tétras. Sang de la Terre. Paris. 196p.

•LECOMTE P. 1994. Ile-de-France : sur la piste de la Chouette aux yeux d'or. *Courrier de la Nature* 147 : 23-27.

•LECOMTE P.1995. Le statut de la Chevêche d'Athéna, *Athene noctua*, en Ile-de-France. *Alauda* 63 : 43-50.

•LECOMTE, P. & GUYOT, H. 1996. La Chouette chevêche et les insectes, 1° partie. *Insectes* n° 101 : 8-10 et 2e partie n°102 : 22-24.

•LEFEUVRE J.-C. 1981. Les études scientifiques, un préalable indispensable à la restructuration foncière et à l'aménagement des zones agricoles bocagères. Ecologie et Développement, journées scientifiques des 19-20 septembre 1979, CNRS.

•LEFRANC N. 1979. Les oiseaux des Vosges. Kruch. Raon l'Etape. 211 p. (p.130).

•LIBOIS R. 1977. Contribution à l'étude du régime alimentaire de la Chouette chevêche (*Athene noctua*) en Belgique. *Aves* 14 : 165-177.

•LOMBART A.C. 1992. Analyse sociale - Economique-Ecologique d'un territoire : les prairies inondables de la Vallée de l'Oise de Noyon à la Fère. Mémoire de stage de D.E.A. de Sciences et Techniques de l'Environnement. Université Paris XII.

•LUMARET J.P. 1993. Insectes coprophages et médicaments vétérinaires : une menace à prendre au sérieux. *Insectes* n° 91.

•LOVATY F. 1990. Distribution et densités des oiseaux nicheurs sur les pelouses des causses de la région de Mende (Lozère). *L'Oiseau et R.F.O.* 60 : 10-15.

•MANEZ M. 1983. Variaciones geograficas y estacionales en la dieta del Mochuelo comun (*Athene noctua*) en Espana. *In XV Congr.Int. Fauna Cinegetica y Silvestre.Trujillo.*1981 : 617-634.

•MANEZ M. *in* TUCKER G.M. & HEATH M.F. 1994. Birds in Europe. Their Conservation Status. BirdLife Conservation Series N°3 : 330-331.

•MEBS T. 1966. Eulen und Käuze. Kosmos. Stuttgart. 134 p. (p. 73-78).

•MIKKOLA H. 1983. Owls of Europe. Poyser-Calton. 397 p

•MINISTERE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET DE L'ENVIRONNEMENT. 1996. La diversité biologique en France : programme d'action pour la faune et la flore sauvages. Paris. 318 p.

•NEWTON I. 1979. Population Ecology of Raptors. T & AD Poyser. Berkhamsted. 399 p.

•NOVAL A. 1975. Aves de Presa. Naranco-Bilbao. 375 p. (p. 323-328).

•PEITZMEIER J. 1952. Langsamer Ausgleich der Winterverluste beim Steinkauz. *Vogelwelt* 73 : 136.

•PEPIN D. 1987. Quelques notes sur la répartition de la Chouette chevêche en Franche-Comte. Falco 22 : 22-25.

•PIECHOCKI R. 1960. Über die Winterverluste der Schleiereule (*Tyto alba*). *Vogelwelt* 29 : 277-280.

•POINTEREAU P. & BAZILE D. 1995. Arbres des champs. Haies, alignements, prés vergers ou l'art du bocage. Solagro. 137 p.

•RAMADE F. 1984. Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. McGraw-Hill. Paris. 397 p.

•ROMANOWSKI J. 1988. Trophic ecology of *Asio otus* (L.) and *Athene noctua* (Scop.) in the suburbs of Warsaw. *Pol. ecol. Stud*. 14 : 223-234.

•ROTH N., NICKLAUS G. & WEYERS H. 1990. Die Vögel des Saarlandes. Eine Übersicht. Ornithologischer Beobachterung Saar. Homburg. 228 p. (p.136).

•SALASSE J.-P. 1972. Inventaire et distribution des rapaces dans le Cantal. *Grand duc* 4 : 33-34.

•SCHÖNN S. 1986. Zu Status, Biologie, Ökologie und Schutz des Steinkauzes (*Athene noctua*) in der D.D.R. *Acta ornithoecol.* 1 : 103-133.

• SCHÖNN S, SCHERZINGER W., EXO K.-M. & ILLE R.. 1991. Der Steinkauz. Die Neue Brehm-Bücherei. A Ziemsen Verlag. Wittenberg Lutherstadt . 237 p.

•SCHWARZENBERG L. 1970 Hilfe unserem Steinkauz. D.B.V. Jahresheft p. 20-23.

•SINETY de S. 1855. Notes pour servir à la faune du département de Seine-et -Marne. *Rev. et Mag. de Zoologie*, 1854.

•THE ORNITHOLOGICAL SOCIETY OF TURKEY. 1978. Bird report 1974-1975. (p.113).

•THIBAULT J.-C. 1983. Les oiseaux de la Corse. Histoire et répartition aux XIXe et XXe siècles. Parc Naturel Régional de Corse. De Gerfau. Paris. 255 p. (p.148-149).

•THOMAS J.F. 1939. The food of the Little Owl. Derived from pellets, february 1936 to january 1937. *Discovery New Series* 2 : 94-99.

•ULLRICH B. 1980. Zur Populationsdynamik des Steinkauzes (*Athene noctua*).*Vogelwarte* 30 : 179-198.

•VAN ZOEST J.G.A. & FUCHS P. 1988. Jaaggedrag en prooiaanvoer van een Steenuil *Athene noctua* broedpaar. *Limosa* 61 : 105-112.

•VIDAL P. 1986. Avifaune des îles d'Hyères (Var). *Faune de Provence. Bull.C.E.E.P.* 7 : 55.

•VILLAGE A. 1982. The home range and density of Kestrels in relation to vole abundance. *Journal of Animal Ecology* 51 : 413-428.

•YEATMAN L. 1971. Histoire des oiseaux d'Europe. Bordas. Paris

•YEATMAN L. 1976. Atlas des oiseaux nicheurs de France. Soc. Orn. de France. Paris. 282 p. (p. 128-129).

•ZERUNIAN S., FRANZINI G. & SCICIONE L. 1982. Little Owls and their prey in a Mediterranean habitat. *Bull.Zool*. 49 : 195-206.

Réalisation technique et édition DIOMEDEA
http://www.diomedea.org
Décembre 2000