



PLAN D' ACTIONS POUR L' ETUDE ET LA CONSERVATION DU MILAN ROYAL MILVUS MILVUS EN FRANCHE-COMTE

REALISATION & REDACTION : CHRISTOPHE MORIN
GROUPE NATURALISTE DE FRANCHE-COMTE

Juin 2006

PLAN D' ACTIONS POUR L' ETUDE ET LA CONSERVATION DU MILAN ROYAL *MILVUS MILVUS* EN FRANCHE-COMTE

Convention d'étude financée par :

- DIREN FRANCHE-COMTE

Chapitre : 44-10, art. 60 du budget du ministère de l'écologie et du développement durable



Réalisation :

GRUPE NATURALISTE DE FRANCHE-COMTE

Association de protection de la nature agréée au titre de la loi de 1976

15, rue de l'Industrie F-25 000 Besançon

téléphone 03 81 50 43 10 / télécopie 03 81 61 66 21



Rédaction :

Christophe Morin

Relecture :

Jean-Christophe Weidmann, Jean Philippe Paul & Michaël Coeurdassier (GNFC)

Référence du document :

Morin C. (2006).- *Plan d'actions pour l'étude et la conservation du Milan royal Milvus milvus en Franche-Comté.*
GNFC & DIREN-FC : 53 p. + annexes.

Sommaire

INTRODUCTION.....	3
I. SITUATION DANS LE MONDE ET EN FRANCE.....	3
1.1. POPULATION NICHEUSE	3
1.1.1. Dans le Monde	3
1.1.2. En France.....	10
1.2. POPULATION HIVERNANTE.....	11
1.2.1. Dans le Monde	11
1.2.2. En France.....	14
1.3. QUELQUES ASPECTS D'ÉCOLOGIE DU MILAN ROYAL	17
1.3.1. Reproduction	17
1.3.2. Alimentation	19
1.3.3. Habitat et densités.....	19
1.3.4. Migration.....	21
II. LE MILAN ROYAL EN FRANCHE-COMTE	22
1.1. ETAT DE LA POPULATION NICHEUSE	22
1.1.1. Historique.....	22
1.1.2. Période 1985-2002 : érosion des effectifs nicheurs ou stabilité ?	23
1.2. ETAT DE LA POPULATION HIVERNANTE.....	25
III. MENACES ET FACTEURS DE REGRESSION.....	26
1.1. LES MENACES INDIRECTES.....	26
1.1.1. Dégradation de l'habitat	26
1.1.2. La fermeture des décharges à ciel ouvert	27
1.1.3. Dérangements dus à l'exploitation forestière.....	27
1.1.4. Autres dérangements et perturbations	27
1.2. LES CAUSES DIRECTES DE MENACES	28
1.2.1. Empoisonnements.....	28
1.2.2. Tirs	31
1.2.3. Electrocutation et collision avec le réseau électrique.....	31
1.2.4. Collision avec les véhicules.....	32
1.2.5. Collision avec les pales d'éoliennes	32
1.2.6. Autres facteurs directs.....	34
IV. PROGRAMME D'ACTIONS CONSERVATOIRES	35
1.1. GENERALITES	35
1.2. ÉTUDES ET SUIVIS.....	36
1.2.1. Etude du comportement migratoire par suivi satellitaire	36
1.2.2. Marquage alaire et baguage	38
1.2.3. Suivi de la population nicheuse de 4 secteurs échantillon.....	40
1.2.4. Définition et mise en oeuvre d'un protocole de suivi de l'impact des produits anticoagulants sur le Milan royal	41
1.2.5. Mesure de l'exposition du Milan royal à la bromadiolone	42
1.2.6. Suivi de l'impact du parc éolien du Lomont (25)	43
1.2.7. Etude du territoire, de l'habitat de nidification et du régime alimentaire	44
1.2.8. Etude de l'âge ratio	44
1.2.9. Recherche de dortoirs hivernaux	45

1.2.10. Bilan annuel des causes d'accueil et de mortalité au Centre de sauvegarde ATHENAS	45
1.3. ACTIONS DE CONSERVATION ENGAGEES OU A ENGAGER	46
1.3.1. Recommandations en matière de gestion forestière.....	46
1.3.2. Protection contre les lignes électriques aériennes.....	46
1.3.3. Mise en service d'une placette d'alimentation.....	47
1.4. ACTIONS DE SENSIBILISATION	49
1.5. EVALUATION DU COUT GLOBAL DE L'OPERATION ET PLANIFICATION PREVISIBLE	50
BIBLIOGRAPHIE	51
ANNEXES.....	54
ANNEXE 1 : BON DE COMMANDE DES BALISES ARGOS DEPOSE AUPRES DE LA SOCIETE AMERICAINE NORTHSTAR	55
ANNEXE 2 : REFERENCES DU PROGRAMME MILAN ROYAL AUPRES DU CENTRE CLS ARGOS DE TOULOUSE.....	57
ANNEXE 3 : LETTRE DE COMMANDE DE LA DIREN FRANCHE-COMTE POUR L'ACQUISITION DU MATERIEL NECESSAIRE AU SUIVI SATELLITAIRE	58
ANNEXE 4 : COMPTE-RENDU DE REUNION ENTRE LA CPEPESC, ATHENAS ET EDF-GDF FRANCHE- COMTE SUD & NORD	60
ANNEXE 5 : PROPOSITION DE PERIMETRE DE LA ZONE ECHANTILLON DE LA REGION DE VESOUL.....	62
ANNEXE 6 : PROPOSITION DE PERIMETRE DE LA ZONE ECHANTILLON DU BASSIN DU DRUGEON	63
ANNEXE 7 : PROPOSITION DE PERIMETRE DE LA ZONE ECHANTILLON DU PREMIER PLATEAU DU DOUBS	64
ANNEXE 8 : PROPOSITION DE PERIMETRE DE LA ZONE ECHANTILLON DU PLATEAU LEDONIEN	65

Introduction

Le statut de conservation du Milan royal *Milvus milvus* a été révisé récemment (Burfield & van Bommel 2004). Jusqu'alors considéré comme non défavorable mais concentré en Europe, catégorie SPEC 4 (Tucker & Heath 1994), il est désormais inscrit dans la catégorie SPEC 2, c'est-à-dire "Espèce à statut européen défavorable dont la majorité de la population mondiale se trouve en Europe" avec comme critère « déclin modéré et récent ». Cette réactualisation induit logiquement son changement de statut sur la liste rouge de l'UICN où l'espèce était inscrite en raison de son endémisme européen. Elle est aujourd'hui considérée comme quasi-menacée au même titre que le Râle des genêts, l'Outarde canepetière, le Vautour moine, etc pour ne citer que quelques-unes des espèces françaises.

Son aire de répartition s'étend sur trois pays principaux d'Europe de l'Ouest (Allemagne, France et Espagne) qui concentrent à eux seuls plus de 80 % de la population mondiale (Burfield & van Bommel *op. cit.*). Avec près de 4000 couples (fourchette maximale), la France arrive au second rang. A l'intérieur de notre pays, quatre grandes régions biogéographiques se partagent l'essentiel de la population nicheuse : le Grand Est, le Massif Central, le Piémont pyrénéen et la Corse (Mionnet 2004).

Avec un effectif estimé à 358-477 couples (Mionnet *op. cit.*), la Franche-Comté compterait pour plus de 12 % dans l'effectif nicheur national. Cette position privilégiée de la Franche-Comté a conduit notre association, en partenariat avec la DIREN Franche-Comté, à engagé un programme d'actions à des fins de sauvegarde et de conservation de l'espèce.

Ce programme, qui pourrait être intégré au contrat de projet Etat-Région 2006-2011, s'articule autour d'une étude de la biologie et des causes de régression du Milan royal dans le contexte régional. Il accorde une large place au suivi des migrations (dates, tracé de vol, halte migratoire, sites d'hivernage, etc.), au suivi de la dispersion post-juvénile, de la fidélité au site de nidification, à l'étude de la sélection de l'habitat en période de reproduction, à l'analyse des taux de survie et de reproduction, etc.

I. Situation dans le Monde et en France

1.1. Population nicheuse

1.1.1. Dans le Monde

Le Milan royal présente une distribution restreinte au Paléarctique occidental avec l'essentiel de sa population mondiale – comprise entre 19 000 et 25 000 couples selon Burfield & van Bommel (2004) et 19 000 et 32 000 couples selon Patrimoine (1999) – concentré en Europe (Carter 2001, Nicolai 1997, Patrimoine *op. cit.*) (tableau 1).

Quatre pays se partagent 80 à 90 % des effectifs mondiaux : d'abord l'Allemagne avec plus de la moitié voire les deux tiers selon les auteurs (effectif compris entre 10500 et 14000 sur la période 1995-1999), ensuite la France qui abriterait le tiers des effectifs avec environ 3000-3900 couples au début des années 2000, l'Espagne dont la part avoisine les 10 % avec 1900-2700 couples (données 1998-2000) et enfin la Suisse dont les effectifs sont compris entre 800 et 1200 couples (Burfield & van Bommel *op. cit.*, Carter *op. cit.*).

Les autres pays dotés d'effectifs dépassant la centaine de couples sont, par ordre décroissant, la Suède (800-850 c.), la Pologne (650-700 c.), la Grande-Bretagne (372-490 c.) et l'Italie (300-400 c.).

Ailleurs, dans la partie orientale de l'Europe centrale, les effectifs sont très faibles. L'espèce est considérée comme quasi éteinte en Lituanie, Azerbaïdjan, voire éteinte en Ukraine, Roumanie et Moldavie (Burfield & van Bommel *op. cit.*, Carter *op. cit.*).

D'avantage répandue au XIX^e siècle et plus largement distribuée, l'espèce se raréfia rapidement entre 1850 (1800 ?) et 1950 consécutivement aux persécutions humaines dont elle fit l'objet, essentiellement destructions directes et poisons (Carter *op. cit.*, Cramp & Simmons 1980, Nicolai *op. cit.*, Mionnet & al. 2002). Cette diminution s'accroît encore à partir de cette époque dans le sud et l'est de son aire de répartition (Péninsule ibérique, Italie, Les Balkans et les pays du pourtour de la Baltique) suite aux destructions de son habitat (Nicolai *op. cit.*).

C'est seulement à partir des années 1970 que l'on assista à une remontée des effectifs nicheurs parallèlement à une meilleure protection législative et à l'adaptation de l'espèce aux changements dans la structure et la composition des paysages (Nicolai *op. cit.*). Le Danemark, la Belgique, la République Tchèque et l'Autriche ont ainsi été recolonisés entre 1970 et 1990 (Tucker & Heath *op. cit.*) alors que la Suède voyait ses effectifs multipliés par 5 en l'espace de 10 ans et l'Allemagne augmentés de 400 % dans le même temps (Nicolai *op. cit.*).

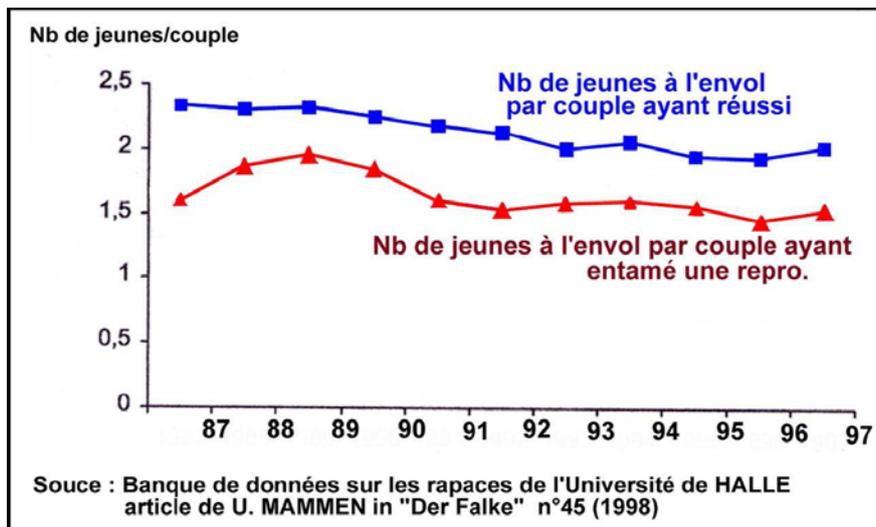
Un nouveau déclin se fit sentir à partir des années 1990 même si les *scenarii* divergent d'un pays à l'autre. Pour les 33 pays où une tendance d'évolution est connue (cf. tableau 1), 11 accusent une baisse significative parmi lesquels l'Allemagne, la France et l'Espagne.

En Allemagne, une baisse de 25 % des effectifs a été mise en évidence entre 1994 et 1997 (Mammen *in litt.*, in Mionnet & al. *op. cit.*). De même, l'Ukraine et la Moldavie ont perdu la totalité de leurs petites populations durant la dernière décennie du XX^e siècle. Cette baisse touche donc aussi bien les pays d'Europe occidentale que méridionale. En Espagne, Viñuela & al. (1999) attribuèrent ce déclin à deux principales causes : la poursuite de la persécution (particulièrement par empoisonnement et tirs) et, dans une moindre mesure, les électrocutions sur les lignes du réseau électrique aérien (Carter *op. cit.*).

Mais cette diminution peut aussi être imputable à une baisse de la productivité comme cela a été mis en évidence par un groupe de travail allemand sur le suivi de la nidification des Rapaces de l'Université Martin Luther de Halle (Saxe-Anhalt). Les données publiées annuellement proviennent de plus de 330 zones de nidification à travers toute l'Europe centrale et orientale. Les dernières synthèses issues du suivi d'un nombre de couples variant de 264 (1987) à 663 (maximum en 1994), 499 en 1995... montrent que la production par couple baisse continuellement depuis 1987 ([graphique 1](#)) (Mammen & Stubbe 1996, Mammen 1998, in Lallemant 2004).

A contrario, quelques pays affichent clairement une hausse : les deux exemples les plus significatifs sont fournis par le Royaume-Uni et la Suisse.

Dans le premier cas, le bon état de santé de la population est consécutif à l'arrêt systématique des persécutions (empoisonnement, tir, etc.) et à la mise en œuvre d'une vaste campagne de réintroduction en Ecosse et en Angleterre notamment (Carter 2001).



Graphique 1. Production des couples reproducteurs de Milans royaux d'Europe centrale sur 10 années.

En Suisse, la tendance à la hausse des populations qui s'accompagne d'une expansion géographique recouvre pratiquement toutes les régions de plaine au nord des Alpes (Schmid & al. 1998). Les fortes restrictions dans l'emploi du carbofuran utilisé dans les cultures de betteraves (Jenni-Eiermann & al. 1996, in Schmid & al. *op. cit.*) et la mise en place d'une lutte préventive contre les rongeurs prairiaux depuis 1990 (Mionnet *op. cit.*) semblent avoir porté leurs fruits. Selon Schmid & al. (*op. cit.*), "la recolonisation devrait se terminer ces prochaines années et les effectifs se stabiliser à haut niveau".

Pays	Effectifs nicheurs		Tendances d'évolution		Sources	
	<i>Selon Carter (2001)</i>	<i>Selon Burfield & van Bommel (2004)</i>	<i>Selon Carter (2001)</i>	<i>Selon Burfield & van Bommel (2004)</i>	<i>Selon Carter (2001)</i>	<i>Selon Burfield & van Bommel (2004)</i>
Allemagne	9000-12000 (1999)	10500-14000 (1995-1999)	Déclin	Déclin	Nicolai (1997) ; Tucker & Heath (1994) ; Mebs (1995) ; Mammen & Opitz (2000)	
Angleterre	131 (2000)	-	Hausse	-	English Nature/RSPB	-
Autriche	10-15 (milieu des années 1990) 3-5 (1999)	5-10 (1998-2002)	Déclin après une hausse	Hausse	Gamauf (1995) Ranner A. (<i>comm. pers.</i>)	
Azerbaïdjan	-	0-2 (1996-2000)	-	Stable	-	
Biélorussie	< 10 (1990)	3-10 (1994-1997)	Déclin	Stable	Tucker & Heath (1994)	
Belgique	50-60 (milieu des années 1990)	51-81 (1995-2002)	Hausse	Déclin	Snow & Perrins (1998)	Anselin & Jacob (2003)
Canaries (Iles)	Eteint (début des années 1970)	-		-	Blanco & González (1992)	-
Cap Vert (Iles du)	5-6 individus (1996-97)	-	Déclin	-	Hille (1998)	-
Corse	100-180 (fin des années 1980)	-	Stable/augmentation	-	Patrimonio (1990)	-
Croatie	-	3-5 (2002)	-	Stable		Tadić Z. (<i>comm.pers.</i>)
Danemark	21 (1998)	17-22 (2001-2002)	Hausse	Stable	Sharrock & Davies (2000)	Grell (2003)
Ecosse	39 (2000)	-	Hausse	-	Scottish Natural Heritage/RSPB	-
Espagne	3328-4044 (1994)	1900-2700 (1998-2002)	Déclin	Déclin	Viñuela, Marti & Ruiz (1999)	Martí & Del Moral (2003) ; Madroño, González & Atienza (<i>in press</i>)
France	2300-2900 (1982) 2250-4200 (milieu des années 1990)	3000-3900 (2000-2002)	Stable/déclin	Déclin	Thiollay & Terrasse (1984) ; Viñuela (1996) ; Rocamora & Yeatman-Berthelot (1999)	Thiollay & Bretagnolle (2004)
Hongrie	1+ (fin des années 1990)	4-10 (1997-2002)		Hausse	Kókay S. (<i>comm.pers.</i>)	Bagyura, Horváth & Kalocsa (2001)
Italie	220-250 (fin des années 1990)	300-400 (2003)	Hausse	Stable	Corso & al. (<i>in prép.</i>)	Brichetti & Fracasso (2003)
Lettonie	< 3 (fin des années 1980)	0-3 (1990-2000)	Déclin	?	Evans & Pienkowski (1991) ; Tucker & Heath (1994)	Strazds, Priednieks & Vâveriõd (1994) ; Lob (2002)

Pays (suite)	Effectifs nicheurs		Tendances d'évolution		Sources	
	<i>Selon Carter (2001)</i>	<i>Selon Burfield & van Bommel (2004)</i>	<i>Selon Carter (2001)</i>	<i>Selon Burfield & van Bommel (2004)</i>	<i>Selon Carter (2001)</i>	<i>Selon Burfield & van Bommel (2004)</i>
Lithuanie	< 3 (fin des années 1980)	1-10 (1999-2001)	Déclin ?	Fluctuant	Evans & Pienkowski (1991) ; Tucker & Heath (1994)	Raudonikis (2003)
Luxembourg	46 (1997)	35-45 (2002)	Hausse	Déclin	Conzemius (1998)	
Mallorque	27 (milieu des années 1990)	-		-	Viñuela, Marti & Ruiz (1999)	-
Maroc	10-100 (début des années 1980)	-	Déclin ?	-	Snow & Perrins (1998)	-
Minorque	8 (1998)	-	Déclin	-	Viñuela, Marti & Ruiz (1999)	-
Moldavie	1 (1990)	0 (2000)		Eteint	Tucker & Heath (1994)	
Pays-Bas	< 5 (fin des années 1990)	0-1 (1998-2000)	Hausse	?	Van den Berg & Bosman (1999)	Sovon (2002)
Pays de Galles	259 (2000)	-	Hausse	-	Welsh Kite Trust	-
Pologne	400-500 (début des années 1990) 650-700 (fin des années 1990)	650-700 (1998)	Hausse	Hausse	Adamski (1995) ; Brzek P. (<i>comm. pers.</i>)	Adamski & al. (1999)
Portugal	100-200 (milieu des années 1990)	50-100 (2002)	Stable ?	Déclin	Viñuela (1996)	Monteiro & al. (2001)
République Tchèque	30-50 (1993-94)	70-100 (2000)	Hausse	Hausse	Snow & Perrins (1998)	
Roumanie	1-10 (début des années 1990) 15-20 (1995)	0-5 (1995-2002)	Hausse	Déclin	Snow & Perrins (1998) ; Tucker & Heath (1994) ; Viñuela (1996)	Zeitz & al. (2003)
Royaume-uni	-	372-490 (2000)	-	Hausse		Wotton & al. (2002)
Russie	-	5-10 (1999-2002)	-	Hausse	-	Pavlov (2001) ; Galushin (2003) ; Grishanov (<i>comm.pers.</i>)
Serbie et Monténégro	-	3-5 (1998-2002)	-	Hausse	-	Puzović & Grubač (2000)
Slovaquie	10-20 (début des années 1990)	15-20 (1980-1999)	Déclin	Déclin	Snow & Perrins (1998) ; Tucker & Heath (1994)	

Pays (suite et fin)	Effectifs nicheurs		Tendances d'évolution		Sources	
	Selon Carter (2001)	Selon Burfield & van Bommel (2004)	Selon Carter (2001)	Selon Burfield & van Bommel (2004)	Selon Carter (2001)	Selon Burfield & van Bommel (2004)
Suède	850 (1999)	800-850 (1999-2000)	Hausse	Hausse	Kjellén (1999) ; Kjellén N. (<i>comm.pers.</i>)	
Suisse	300-400 (début des années 1990)	800-1200 (1993-1996)	Hausse	Hausse	Müller (1995) ; Schmid & al. (1998)	
Turquie	-	0-10 (2001)	-	?	-	
Ukraine	5-8 (1990)	0 (2000)	Déclin	Eteint	Viñuela (1994)	
Yougoslavie	< 10 (< 1980)	-	Déclin	-	Snow & Perrins (1998)	-
Total	18 240-24 240	19 000-25 000	Stable ?	Déclin modéré		

Tableau 1. Répartition et estimations des populations nicheuses dans le Paléarctique occidental par pays selon Burfield & van Bommel (2004) et Carter (2001)

Sources citées dans le tableau :

- ADAMSKI A., LONTKOWSKI J., MACIOROWSKI G., MIZERA T., RODZIEWICZ M., STAWARCZYK T. & K. WACLAWEK (1999). - Distribution and numbers of rare birds of prey in Poland at the end of the 20th century. *Not. Orn.* 40 : 1-22.
- ADAMSKI A. (1995). - Status, distribution and numbers of the Red Kite *Milvus milvus* in Poland. *Vogel und Umwelt*, 8 : 21-29.
- ANSELIN A. & J.-P. JACOB (2003). - *Belgian contribution to the project "Birds in Europe 2" of Birdlife International. Data compilation of bird monitoring and survey programmes in Flanders (Vermeersch G., Devos K. & A. Anselin, coord.), Wallonia and the Brussels Region (Jacob J.-P., coord.)*. Unpublished data. Instituut voor Natuurbehoud, Brussels and Aves (convention Région Wallonne), Liège.
- BAGYURA J., HORVATH & B. KALOCSA (2001). - A Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület Ragadozómadár-védelmi Szakosztálya 2000. Evben elért eredményeinek összefoglalója. *Túczok* 6(1) : 25-29.
- BLANCO J.C. & J.L. GONZÁLEZ (1992). - El Libro Rojo de los Vertebrados de España. *ICONA*, Madrid.
- BRICHETTI P. & G. FRACASSO (2003). - *Ornithologia italiana. I Gaviidae-Falconidae. Identificazione, distribuzione, consistenza e movimenti degli uccelli italiani*. Alberto Perdisa Editore.
- CONZEMIUS T. (1998). - Revierkartierung der 'Territorialen Saison-Population' des Rotmilans *Milvus milvus* 1997 in Luxembourg. *Regulus Wiss. Ber* 17: 1-26.
- CORSO A., PALMUBO G., MANZI A., SALERNO M., SANNA M. & M. CARAFA (1999). - Risultati preliminary dell'indagine nazionale sul nibbio reale *Milvus milvus* svernante in Italia. *Avocetta*, 23 : 12-.
- EVANS I.M. & M.W. PIENKOWSKI (1991). - World statut of the Red Kite : a background to the experimental reintroduction to England and Scotland. *British Birds*, 84 : 171-187.
- GALUSHIN V.M. (ed) (2003). - *Materials of the 4th conference on raptors of northern Eurasia. Penza, 1-3 February 2003*.
- GAMAUF A. (1995). - Schwarzmilan und Rotmilan in Österreich : Populationsentwicklung und verbreitung. In MÜLLER F. (eds). Rotmilan *Milvus milvus*. *Vogel und Umwelt* : 29-38.
- GRELL M. B. (2003). - Forslag til en forvaltninsplan for bevarelsen af Rød Glente *Milvus milvus* in Danmark. *Dansk Ornithologisk Forening*.
- HILLE S. (1998). - Status of the kites *Milvus milvus fasciicauda* (Hartert 1914) and *Milvus m. migrans* (Boddaert 1783) on the Cape Verde Islands. *J. Ornithol.*, 139 : 73-75.
- KJELLÉN (1999). - Project Glada-Årsrapport 1998. [The Red Kite Project 1998] *Anser* 38 : 85-89.
- LOB (2002). - *Latvijas meža putni.2. izdevums. Rīga, Latvijas Ornitoloģijas biedrība*.
- MADROÑO A., GONZÁLEZ C. & J.C. ATIENZA (eds) (in press). - *Red data book of the Birds of Spain*. Dirección General para la Biodiversidad- Sociedad Española de Ornithología. Madrid.

- MARTÍ R. & J.-C. DEL MORAL (eds) (2003). - *Atlas of breeding birds in Spain*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Sociedad Española de Ornithología. Madrid.
- MAMMEN U. & H. OPITZ (2000).- *Vogel des Jahres 2000 : Der Rotmilan*. NABU, BONN.
- MEBS T. (1995). - Die besondere Verantwortung der Mitteleuropäer für den rotmilan : status und bestandsentwicklung. In MÜLLER F. (ed). *Rotmilan* *Milvus milvus*. Vogel und Umwelt : 7-10.
- MONTEIRO A., PACHECO C., FERNANDES E. DIAS C., JAMBAS J. SILVA R., MIGUEL L. BERLINER A. & L. SILVA (2001). - *Situação demográfica e conservação do Milhafre-real em Portugal*. Livro de resumos do II Congresso de Conservação da Natureza. Instituto da Conservação da Natureza.
- MÜLLER W. (1995). - Brut-und winterbestand des Rotmilans *Milvus milvus* in der Schweiz. In MÜLLER F. (ed). *Rotmilan* *Milvus milvus*. Vogel und Umwelt : 39-45.
- NICOLAI B. (1997). - Red Kite *Milvus milvus* (species account). In HAGEMEIJER W.J.M. et BLAIR M.J. (eds). *The EBCC atlas of European breeding birds. Their distribution and abundance*. Poyser, London : 134-135.
- PATRIMONIO O. (1990). - *Le Milan royal* *Milvus milvus en Corse : répartition et reproduction*. Travaux scientifiques du Parc Naturel Régional et des Réserves Naturelles de Corse.
- PAVLOV D.S. (ed) (2001). - *Red data book of the Russian Federation. Animals. Moscow*.
- PUZOVIĆ S. & B. GRUBAČ (2000). - Federal Republic of Yugoslavia. In HEATH M. F. & EVANS M. I. (eds). *Important birds areas in Europe : Priority sites for conservation 2 : Southern Europe*. Birdlife Conservation Series n°8. Birdlife International, Cambridge (UK) : 725-745.
- RAUDONIKIS L. (2003). - *Unpublished data based on the results of Lithuanian IBA inventory scheme (2000-2003)*. Unpublished data.
- SCHMID H., LUDER R., NAEF-DAENZER B., GRAF R. & N. ZBINDEN (1998). - *Atlas des oiseaux nicheurs de Suisse. Distribution des oiseaux nicheurs en Suisse et au Liechtenstein en 1993-1996*. Station ornithologique suisse, Sempach : 574 p.
- SNOW D.W. & C.M. PERRINS (1998). - *The Birds of the Western Palearctic : Concise Edition*. Vol. 1, Oxford University Press, Oxford.
- SOVON VOGELLONDERZOEK NEDERLAND (2002).- *Atlas of Dutch breeding birds 1998-2000. Dutch Fauna 5*. National Natuurhistorisch Museum Naturalis, KNNV Uitgeverij and European Invertebrate Survey. Nederland, Leiden.
- STRAZDS M., PIEDNIEKS J. & G. VĀVERIŅŠ (1994). - Birds numbers in Latvia. *Putni dabā* 4 : 3-18.
- THIOLLAY J.-M. & J.-F. TERRASSE (eds) (1984). - *Estimation des effectifs de rapaces nicheurs diurnes et non rupestres en France*. Fonds d'Intervention pour les Rapaces. La Garenne-Colombes.
- TUCKER G.M. & M.F. HEATH (1994). - *Birds in Europe : their Conservation Status*. Birdlife Conservation Series n°3. Birdlife International, Cambridge (UK) : 600 p.
- VAN DEN BERG A.B. & C.A.W. BOSMAN. (1999). - *Rare Birds of the Netherlands*. Pica Press, Mountfield.
- VIÑUELA J. (1994). - *Status of the Red Kite in Spain - Red Kite Project Research Reports*. SEO/Birdlife, Madrid.
- VIÑUELA J. (1996). - Situacion del Milano Real *Milvus milvus* en el Mediterraneo. In MUNTANER J. & J. MAYOL (eds). *Biology and conservation of Mediterranean raptors*, 1994. Madrid, SEO Monographia, n°4 : 90-100.
- VIÑUELA J., MARTÍ R. & A. RUIZ (1999). - *El Milano Real en España*. SEO/Birdlife Monografía n°6.
- WOTTON S.R., CARTER I., CROSS A.V., ETHERIDGE B., SNELL N., DUFFY K., THORPE R. & R.D. GREGORY (2002). - *Breeding status of the red Kite *Milvus milvus* in Britain in 2000*. *Bird Study* 49 : 278-286.
- ZEITZ R., DARÓCZI S., SÁNDOR D. A. & DOMAHIDI Z. (1999). - Preliminary results of the Transsylvanian raptor census program : pilot project for long time conservation and management. Raptor Research Conference. Trebon, Czech Republic, 1999, September 23-26. *Buteo* 10 : 21.

1.1.2. En France

Actuellement, le Milan royal est localisé dans une bande reliant l'Alsace-Lorraine aux Pyrénées en passant par les régions du Massif central à laquelle il faut ajouter la Corse. Elle correspond approximativement au couloir de migration de l'espèce entre les zones de nidification nordiques et orientales et les zones d'hivernage méditerranéennes (Mionnet & *al. op. cit.*, Mionnet *op. cit.*).

10 des 13 régions occupées abritent plus de 95 % de l'effectif nicheur estimé à 3000-3900 couples selon la dernière estimation 2000-02 (Mionnet *op. cit.*) contre 2300-2900 couples sur la période 1979-83 (Thiollay 1984). L'augmentation apparente entre les deux enquêtes – enquête FIR-UNAO et enquête Rapaces 2000 de la LPO – est à relativiser compte tenu des imprécisions et des sous-évaluations de la première (Mionnet *op. cit.*).

Le détail par régions est fourni ci-après (tableau 2) et sur la carte 1 :

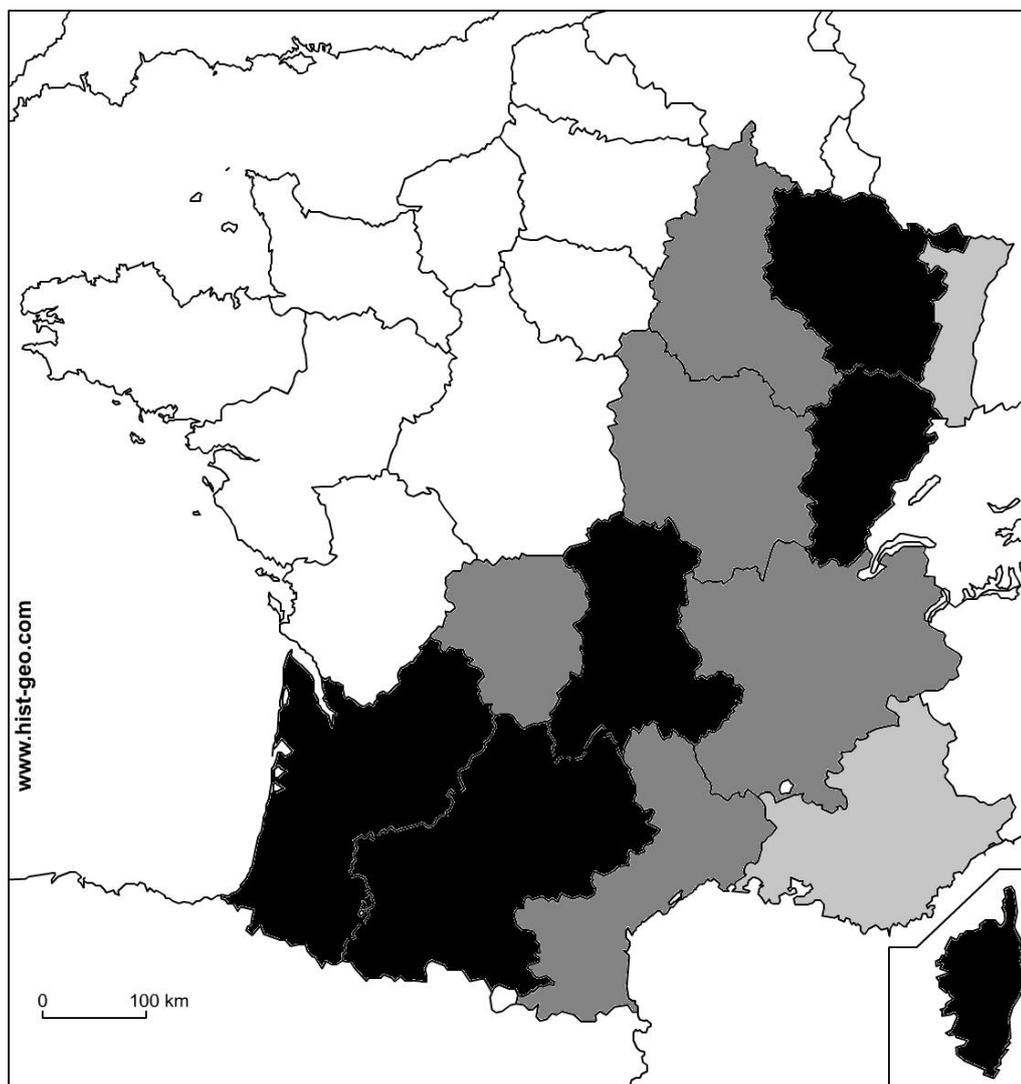
Régions	Nombre de couples (fourchette mini.-maxi.)
Auvergne	781-1038
Midi-Pyrénées	457-607
Franche-Comté	358-477
Lorraine	268-357
Aquitaine	216-287
Corse	208-277
Rhône-Alpes	181-240
Languedoc-Roussillon	143-191
Champagne-Ardenne	110-146
Limousin	108-143
Total	2830-3763

Tableau 2. Classement, par ordre décroissant, des 10 principales régions occupées par le Milan royal en France en 2000-2002 (selon Mionnet *op. cit.*)

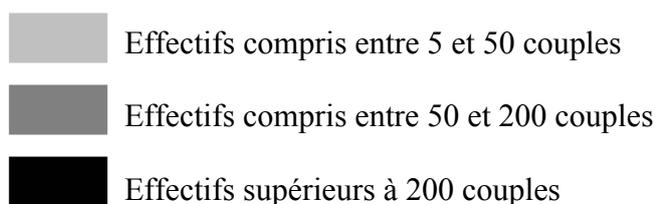
En réalité, depuis l'enquête FIR-UNAO (Thiollay *op. cit.*), une évolution dans la distribution et dans les effectifs est intervenue. Si jusqu'au début des années 1980, le Milan royal prédominait dans les régions du nord-est (Lorraine, Champagne-Ardenne, Alsace et Franche-Comté) avec près de 85 % de l'effectif nicheur national, un basculement semble s'être opéré au profit des régions situées au sud de la Loire dès la fin des années 1980. Le phénomène s'accroît à partir du milieu des années 1990 (Mionnet & *al. op. cit.*).

Des diminutions de grande ampleur ont été observées en Alsace (- 50 % selon Probst 1999, *in* Mionnet & *al. op. cit.*), en Champagne-Ardenne (- 80 % selon Mionnet & Theveny 2000, *in* Mionnet & *al. op. cit.*). Des baisses localisées ont aussi été constatées en Franche-Comté, dans le Haut-Doubs (Michel, *in litt.*, *in* Mionnet & *al. op. cit.*) et sur le premier plateau du massif du Jura : sur une surface de 372 km² abritant 12 couples en 1991 (Houillon 1992) il n'en restait plus que 2 en 2001 (Houillon *in litt.*, *in* Mionnet *op. cit.*).

Alors que dans toute la moitié sud, aucune tendance à la baisse n'est annoncée, les populations semblent stables, voire en augmentation (Mionnet & *al. op. cit.*). En Corse par exemple, la population estimée à 145-250 couples par Thibault & Bonacorsi (1999, *in* Mionnet & *al. op. cit.*) (208-277 selon l'enquête LPO) est en augmentation depuis la fin des années 70 grâce notamment au développement des populations de Lapins de garenne.



Carte 1. Etat des populations nicheuses du Milan royal en France en 2000-02 d'après Mionnet (2004)



1.2. Population hivernante

1.2.1. Dans le Monde

Migrateur partiel, les populations les plus nordiques et les plus continentales traversent l'Europe pour rejoindre les quartiers d'hivernage situés essentiellement en Péninsule ibérique et, dans une moindre mesure, en Italie et au Maroc (Cramp & Simmons 1980, Forsman 2003, Carter *op. cit.*, Mionnet & *al. op. cit.*). La répartition des reprises de bagues montrent effectivement que les oiseaux proviennent essentiellement d'Europe centrale : sur 88 reprises, 77 avaient été bagués en Allemagne, 5 en Suisse, 2 en Suède, 2 en France, 1 au Danemark et 1 en Pologne (Diaz & *al.* 1996, *in* Mionnet & *al. op. cit.*).

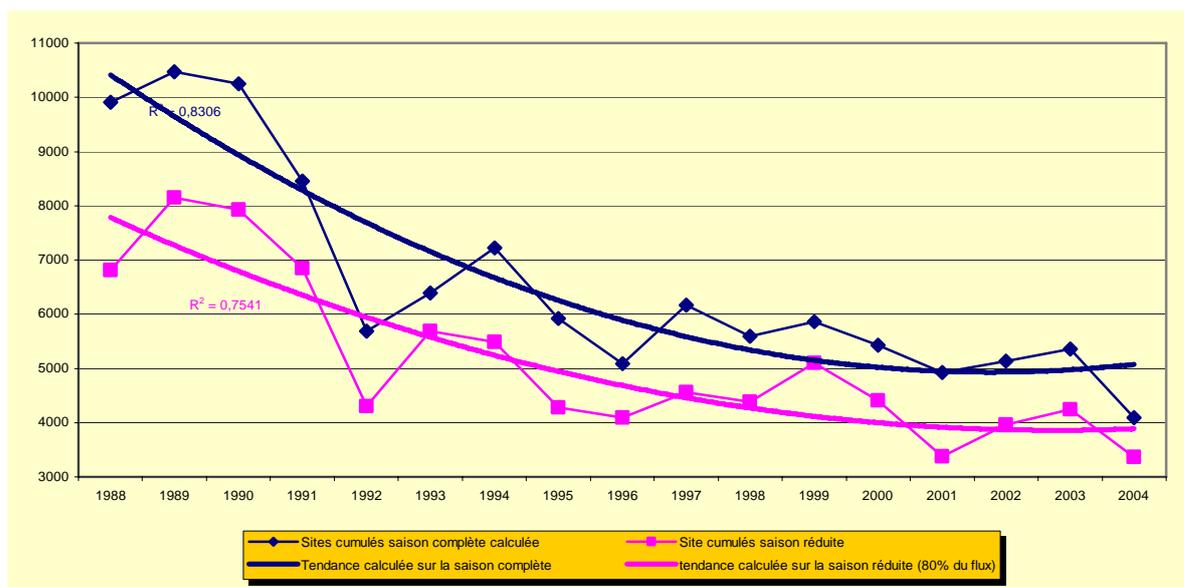
Viñuela & *al.* (1999) ont estimé le nombre de milans hivernant en Espagne à 54 000-62 000 individus en 1993-94 qui viennent s'ajouter aux nicheurs locaux. Selon Carter (*op. cit.*), les

oiseaux sont distribués essentiellement dans la vaste communauté autonome de Castille et León. (carte 2).

Une partie des oiseaux franchit les Pyrénées par les cols du Pays basque (Orgambidexka, Lindux, Lizarieta) (graphique 2) : depuis le début des années 90, cette population migratrice transpyrénéenne a chuté de moitié passant de 10 000 individus annuellement à environ 5000 désormais (Urcun & al. 2002).



Carte 2. Localisation du principal quartier d'hivernage des Milans royaux ouest européens en Espagne, selon Carter (2001)



Graphique 2. Evolution interannuelle des effectifs de Milans royaux comptabilisés au passage des cols pyrénéens (Pays basque français) d'après Urcun J.-P. (comm. pers.)

D'après les premiers résultats des contrôles extra-auvergnats de jeunes oiseaux munis de marques alaires en 2005 et le suivi par balises ARGOS mené en Suisse (Aebisher 2003), d'autres régions semblent constituer des zones d'hivernage (régulières ?) comme la Navarre, le Pays-Basque et la Castille-La Manche. Un oiseau a même été contrôlé en Andalousie, à l'extrémité sud de la province le 24 septembre 2005 à Tarifa (Riols 2006), témoignant qu'une petite frange de la population auvergnate de milans est susceptible de franchir le détroit de Gibraltar pour se rendre en Afrique du Nord.



Carte 3. Localisation des contrôles extra-auvergnats et suisses de jeunes Milans royaux équipés de marques alaires et de balises ARGOS, selon Riols (2006) et Aebisher (2003)

Si l'hivernage sur les lieux de nidification est surtout le fait des populations les plus méridionales (Italie, Espagne, Sud de la France, etc.), ce phénomène est aussi rapporté dans des contrées plus nordiques depuis les années 1960 (Lallemant *op. cit.*, Carter *op. cit.*, Ulfstrand 1970, in Sagot 1991) : en Suède, les oiseaux hivernants représentent jusqu'à la moitié de la population nicheuse (Mionnet & *al. op. cit.*, Forsman *op. cit.*) ; en Grande-Bretagne, la majeure partie des populations est décrite comme sédentaire par Carter & Grice (2000, in Mionnet & *al. op. cit.*) ; en Allemagne, un des plus importants dortoirs a atteint 250 individus en novembre 1994 (George 1995, in Carter *op. cit.*) ; enfin en Suisse, l'hivernage actuel doit concerner entre 400 et 600 oiseaux (Muller 1997, in Mionnet & *al. op. cit.*).

Selon les informations disponibles, notamment celles en provenance d'Allemagne, l'hivernage est le fait des adultes comme des jeunes sans distinction (Carter *op. cit.*).

Les raisons de ce récent changement (40-50 ans) de stratégie de survie hivernale ne sont pas détaillées avec précision : des hivers moins rigoureux (Snow & Perrins *op. cit.*, Cramp &

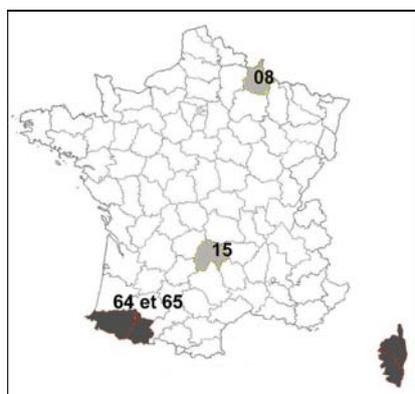
Simmons *op. cit.*), l'augmentation du nombre de décharges/dépotoirs à l'air libre (Carter *op. cit.*) en seraient au moins pour partie à l'origine.

1.2.2. En France

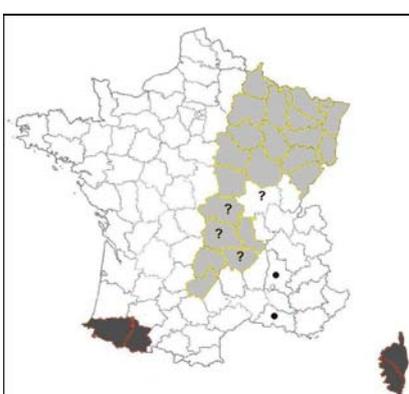
L'hivernage du Milan royal est ancien (Lallemant *op. cit.*). Il est renseigné dans les départements du Piémont pyrénéen dès le XIX^e siècle et cette tradition perdure encore dans le Béarn, au Pays Basque (Mionnet & *al. op.cit.*) et dans les Landes (Lacordaire 1877), ces contrées restant le bastion de l'hivernage aujourd'hui en France (carte 5).

Dans le centre et le nord de la France, l'hivernage n'a jamais été la règle sauf à partir des années 1960 (cf. partie 1.2.1) (Lallemant *op. cit.*). Comme le confirment Mionnet & *al. (op. cit.)* et Lallemant (*op. cit.*), ce phénomène s'amplifia jusqu'au milieu de la décennie 80 dans les bastions de nidification de l'espèce (Lorraine, Morvan, Auvergne, etc.) (cartes 4) à la faveur de :

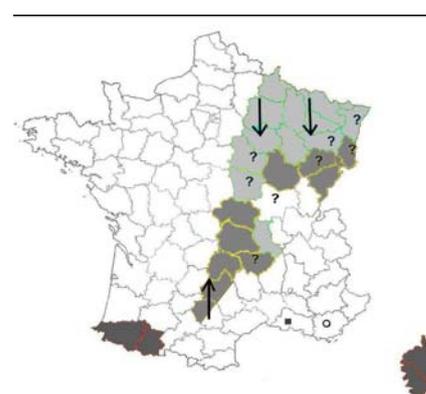
- la protection légale de l'espèce (et de tous les Rapaces) en 1972,
- l'essor de l'ornithologie de terrain,
- l'augmentation du nombre de décharges à ciel ouvert comme autant de sources de nourriture disponibles durant la mauvaise saison.



Situation de l'hivernage avant 1971
En noir : les bastions connus
En grisé : les nouveaux départements occupés



Situation de l'hivernage entre 1975 et 1985
En noir : les bastions connus
En grisé : les départements concernés, parfois mal renseignés
Points : Entressen en Crau (13) et un site de la Drôme



Situation de l'hivernage entre 1985 et 1994
En noir : les bastions connus
En gris foncé : l'hivernage est connu, mais souvent mal renseigné
En gris clair : l'hivernage est en déclin net ou n'existe plus
Carré : Entressen (13)

Cartes 4. Evolution de l'hivernage en France entre 1960 et 1994, d'après Lallemant (2004)

En l'absence d'inventaires simultanés, il est difficile d'apprécier l'ampleur de ce changement. Il est possible toutefois de considérer que la somme des hivernants a atteint plusieurs centaines d'oiseaux au plus fort du phénomène (tableau 3). De manière étonnante, certaines régions ne furent pas (ou peu) concernées comme la Franche-Comté (?) ou encore le centre et le sud-ouest du Massif Central (Mionnet & *al. op. cit.*) (cf. cartes 4). Dans les deux premières régions, l'hivernage est connu mais non suivi ce qui ne permet pas d'établir de tendance (Probst 1999, François J. & J. Michel *comm. pers.*, in Mionnet & *al. op. cit.*). Selon plusieurs auteurs, (Probst 1999, in Mionnet & *al. op. cit.* pour l'Alsace ; Valet 1970 pour la Bourgogne), cet hivernage incomberait davantage aux oiseaux adultes qu'aux juvéniles ou immatures.

Département	Localité	Effectif	Source
Loire (42)	Roche-la-Molière	- 30 ind. entre 1975 et 1979 - 50 ind. à partir de 1982	CORA Loire
Aveyron (12)	Rodez	- Existe depuis 1979 - 70/80 ind. en 1989	Issaly & Terrail <i>comm. pers.</i>
Champagne-Ardenne (08, 10, 51, 52)		7-8 dortoirs pour l'ensemble de la région totalisant 200 à 300 milans au début des années 80	LPO Champagne-Ardenne, Riols C. <i>comm. pers.</i>
Meurthe-et-Moselle (54)	Xonville	10-40 ind. de 1980 à 1983	LPO Lorraine
Cantal (15)	St-flour	90 ind. en 1982/84	Bec J. <i>comm. pers.</i>
Nièvre (58)		Env. 100 ind. entre 1980 et 1985	Clavier J.-L. <i>comm. pers.</i>
Drôme (26)	Rochefort-Samson	10-15 ind., arrêt de l'hivernage à l'hiver froid de 1984/85	Gauthier & Lloret <i>comm. pers.</i>
Bouches-du-Rhône (13)	Entressen	Début de l'hivernage dans le milieu des années 80	CEEP

Tableau 3. Les principaux pôles d'hivernage du Milan royal en France sur la période 1975-1985 d'après Mionnet & al. (2002)

Durant la décennie suivante (1985-1995), on assiste à un changement marqué de la situation avec une tendance au déclin dans quelques régions (Bourgogne, Franche-Comté, Alsace), voire même une disparition (Champagne-Ardenne, Lorraine) alors que d'autres affichent clairement une tendance à la hausse (Auvergne, région pyrénéenne, etc.).

Dans l'un des départements les mieux suivis, la Côte d'Or, les comptages aux dortoirs ainsi que les suivis routiers par line-transect attestent d'un effondrement synchrone entre l'année 1991-92 et l'année 1998-99, les effectifs hivernaux passant de 140 individus à moins de 10. L'origine de cet effondrement n'est pas clairement établie en raison de la multiplicité des facteurs en jeu : climatiques, trophiques, etc. (Strenna 2000).

En comparaison, la situation de la Suisse est singulière. Alors que les populations du Grand Est de la France ont perdu un grand nombre de leurs hivernants, ce pays continue à voir ses effectifs augmenter : environ 1000 individus pour l'hiver 2002-03 soit quatre fois plus qu'au cours de l'hiver 1997/98 (Schmid & Volet 2004).

Parallèlement, l'hivernage est clairement révélé en Auvergne à la faveur de prospections ciblées (cf. infra). De même, le dortoir de la Crau à Entressen, apparu au cours de la décennie précédente, a pris de l'importance et est devenu l'un des plus gros de France avec environ 110 individus en moyenne (mini. 80 en 94/95 ; maxi. : 136 en 96/97) depuis l'hiver 1993-94. Même constat enfin dans les départements pyrénéens et limitrophes (Aude, Gers) qui voient leurs effectifs régulièrement augmentés consécutivement à la découverte de nouveaux dortoirs (Grange & al., in Mionnet & al. *op. cit.*) : 1275 individus dénombrés au cours de l'hiver 1993-94 contre 2980 pour l'hiver 1998-99.

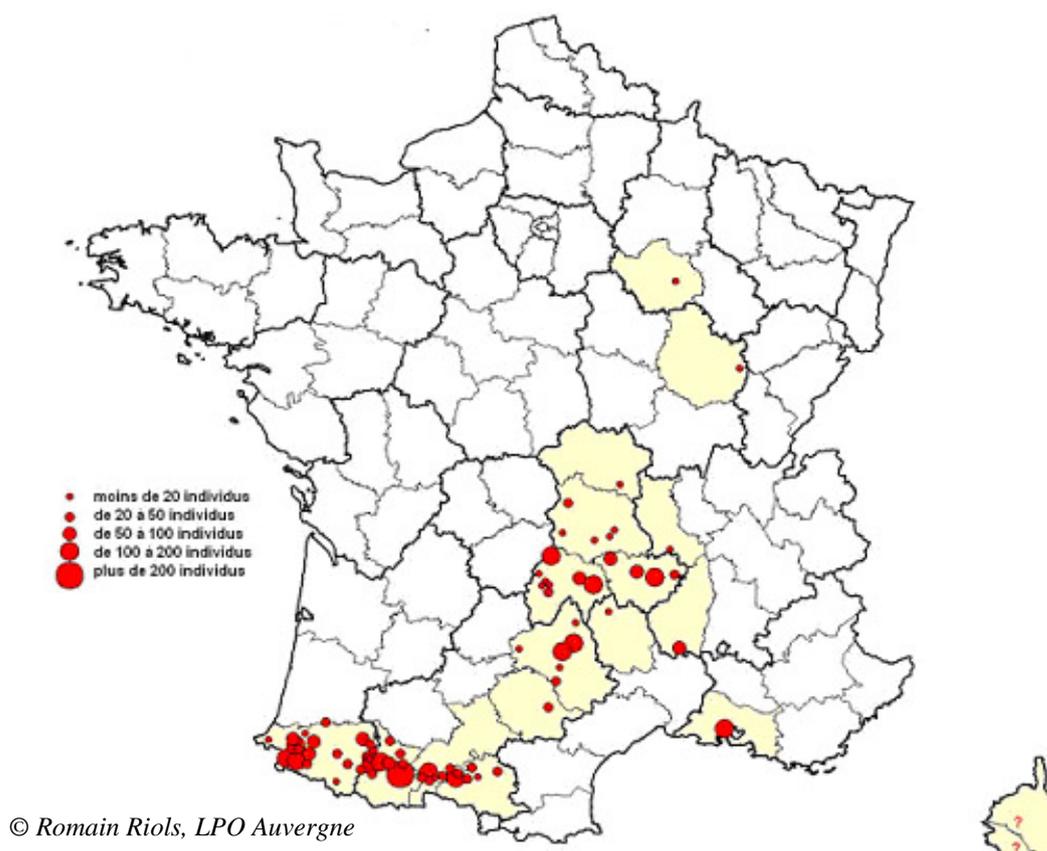
D'aucuns pourraient voir dans cette augmentation de l'hivernage (par sédentarisation de la population locale ou par apport d'oiseaux étrangers) l'origine de la baisse, constatée depuis la fin des années 80 (Urcun & al. 2002) (cf. graphique 2), du nombre de migrateurs transpyrénéens (Organbidexka, Lindux, Lizarieta). Mais l'absence d'un suivi régulier de l'évolution de ce comportement ne permet pas d'y répondre (Lallemant *op. cit.*). Ce déclin n'est-il pas plus vraisemblablement dû à la baisse de la production des nicheurs de la frange septentrionale de la population (cf. supra) qui forment l'essentiel du contingent migrateur transpyrénéen ?

Jusqu'à une date récente, il était admis que les populations du Sud de la France étaient sédentaires comme en Corse, en Béarn, dans les Landes et au Pays Basque et que les populations

du Centre et du Nord-Est étaient migratrices. Ce schéma doit être quelque peu reconsidéré aujourd'hui à la lumière de nouveaux éléments.

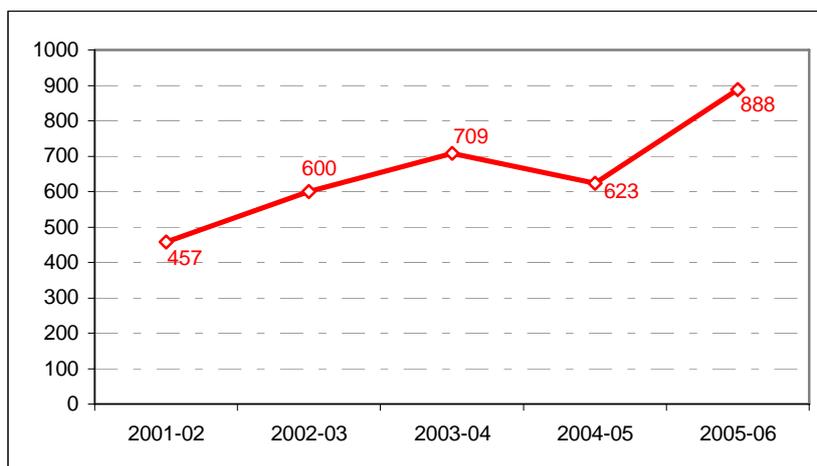
Grâce aux suivis et comptages périodiques effectués dans certaines régions depuis quelques années, nous disposons d'une meilleure connaissance de la situation de l'hivernage du Milan royal en France. Selon les derniers résultats, l'hivernage est désormais bien établi en Midi-Pyrénées et en Auvergne (carte 5). Rien que pour cette dernière région, 888 oiseaux ont hiverné durant la saison 2005-06 et ce nombre serait en constante augmentation (Riols *op. cit.*) (graphique 3). Riols se garde toutefois de conclure à une hausse significative mettant davantage l'accent sur une amélioration des connaissances. Durant cet hiver 2005-06, 18 sites de dortoirs ont été recensés. Les effectifs par site s'échelonnent de 5 à 150 milans (2 dortoirs dépassent la centaine d'oiseaux) (Riols *op. cit.*). Ces dortoirs – au moins pour les plus importants – sont étroitement liés aux décharges à ciel ouvert (Grange & *al.*, in Mionnet & *al. op. cit.*) et leur évolution numérique apparaît être calquée sur celle des effectifs nicheurs accréditant l'hypothèse d'une sédentarisation des oiseaux hivernant en Auvergne.

Au total, de 5300 à 5400 hivernants ont passé la mauvaise saison en France durant l'hiver 2005-06. Ce nombre intègre les dénombrements des Pyrénées atlantiques effectués en 2003-04.



© Romain Riols, LPO Auvergne

Carte 5. Localisation et importance des dortoirs de Milans royaux en France : hiver 2005-2006 (sauf Pyrénées atlantiques: données de 2003-2004)



Graphique 3. Evolution du nombre d'hivernants en Auvergne sur la période 2001-06, selon Riols (2006)

1.3. Quelques aspects d'écologie du Milan royal

1.3.1. Reproduction

De retour dès février sur les sites de nidification – le mâle arrive le premier selon Cramp & Simmons (*op. cit.*), parfois dès janvier pour les couples sédentaires (Mionnet *op. cit.*, Sagot *op. cit.*), les deux partenaires reprennent possession de leur territoire de nidification auquel ils sont très attachés. Le taux de réoccupation des nids d'une petite population franc-comtoise avoisine les 80 % pour 13 années consécutives (Houillon Y., *comm. pers.*).

Implanté le plus souvent en situation dominante dans un coteau boisé d'une forêt de feuillus (Mionnet *op. cit.*, Houillon 1992), bien souvent à moins de 100 m des lisières ou dans des bosquets ou des haies pourvues de grands arbres, le nid est reconstruit ou réutilisé sur plusieurs années consécutives. L'espèce s'approprie parfois un vieux nid de Buse variable ou de Corneille noire (Géroudet 1984). L'aire est rechargée de branches mortes et garnies de morceaux de chiffon, de plastique ou de papier ce qui lui vaut parfois l'inimitié des agriculteurs qui l'accuse de répandre des débris dans leurs champs ou leurs prés (Blanc & Talhoet 2006).

Les activités du couple se concentrent dans un rayon de 3 à 4 km autour de l'aire, même s'il a la possibilité de s'éloigner jusqu'à 15 km de celle-ci (Glutz & *al.* 1971, *in* Cramp & Simmons *op. cit.* ; Walters Davies & Davis, *in* Carter *op. cit.*). Le domaine vital de couples voisins se chevauche largement, la territorialité ne s'exerçant réellement qu'aux abords immédiats du nid. A l'instar du Milan noir, le Milan royal peut se regrouper en colonie lâche quand les ressources alimentaires le permettent (Mionnet & *al.* *op. cit.*).

La ponte est déposée au plus tôt en mars. Elle comporte généralement 2-3 œufs (extrêmes : 1 à 4) incubés pendant 35 jours (Géroudet *op. cit.*). Les jeunes restent au nid de 45 à 60 jours nourris par les deux parents (Voisin 1995). L'émancipation est très lente et progressive puisque les jeunes restent longtemps avec leurs parents partant parfois en migration avec eux (Voisin *op. cit.*).

Au succès de reproduction plutôt bon – mais nous avons déjà fait remarquer que cette productivité était en diminution depuis la fin des années 80 (cf. partie 1.1.1.) – s'oppose une forte mortalité juvénile : en Allemagne 84 % des oiseaux bagués succombent dans les cinq années qui suivent le baguage (Mionnet *op. cit.*, Voisin *op. cit.*). En Angleterre, les études ont montré que le taux de survie des oiseaux dans les six mois suivant leur réintroduction était de 100 % dans le cas où les oiseaux restaient sur leur site de lâcher (n = 43) (Carter *op. cit.*) mais tombait à 52 % dans

le cas où ces oiseaux se dispersaient dans un rayon de plus de 50 km, étant davantage exposés aux activités et persécutions humaines dans leurs déplacements (Carter & Grice 2000, *in* Mionnet & al. *op. cit.*).

Les succès de reproduction sont repris dans les tableaux suivants (tableaux 4 & 5). Les différents taux de réussite des nichées calculés en France sont légèrement inférieurs à ceux enregistrés dans le reste de l'Europe, exception faite du Pays de Galles où la consanguinité, le climat défavorable, la faiblesse des ressources alimentaires et la compétition avec les Buses variables *Buteo buteo* et les Grands Corbeaux *Corvus corax* influent directement sur la productivité de la petite population galloise (< 300 c.) (Carter *op. cit.*).

Pays	Nombre moyen de jeunes par couple reproducteur	Source
Sud de l'Angleterre	2,0 (n=292)	English Nature/RSPB/Southern England Kite Group
Angleterre (région centre)	1,6 (n=31)	English Nature/RSPB/Forest Enterprise
Nord de l'Angleterre	1,9 (n=153)	Scottish Natural Heritage/RSPB
Suède	1,7 (n=1443)	Kjellén (1996)
Allemagne (région est)	1,8 (n=491)	Evans & Pienkowski (1991)
France	1,5 (n=53)	Evans & Pienkowski (1991)
Pays de Galles 1946-90	0,7 (n=1061)	Newton, Davis & Moss (1994)
1991-98	0,9 (n=943)	Newton, Davis & Moss (1994) Welsh Kite Trust

Tableau 4. Productivité des Milans royaux en Europe, selon Carter (2001)

Sources citées dans le tableau :

EVANS I.M. & M.W. PIENKOWSKI (1991). - World statut of the Red Kite : a background to the experimental reintroduction to England and Scotland. *British Birds*, 84 : 171-187.

KJELLÉN (1996). - Project Glada-Årsrapport 1985. [The Red Kite Project 1995] *Anser* 35 : 17-25.

NEWTON I., DAVIS P.E. & D. MOSS (1994). - Philopatry and population growth of Red Kites *Milvus milvus* in Wales. *Proc. R. Soc. Lond. B* 257 : 317-323.

Région (période)	Proportion de nichées en échec	Taille de la ponte	Taille des familles à l'envol	Nb de jeunes/couple territorial	Source
Alsace (1997-2001)	19 %	-	1,88 (17)	1,52 (21)	Wassmer B. & S. Didier, <i>comm. pers.</i>
Champagne-Ardenne (1996-2003)	53 %	-	1,61 (39)	0,75 (84)	Théveny B. & Mionnet A., <i>comm. pers.</i>
Corse (1996-1998)	19 %	2,44 (79)	1,62 (51)	1,47 (98)	Mougeot F. & Bretonnelle V., <i>comm. pers.</i>
Franche-Comté (1989-1991)	22 %	-	1,33 (9)	1,0 (12)	Houillon (1992)
Loire (1999-2003)	28 %	-	1,4 (5)	1,0 (7)	Teyssier S., <i>comm. pers.</i>
Lorraine (1966)	26 %	2,2 (20)	1,25 (20)	0,9 (27)	Thiollay (1967)

Tableau 5. Données sur la reproduction du Milan royal en France d'après Mionnet (*op. cit.*) complété

Sources citées dans le tableau :

HOULLON Y. (1992). - Les Rapaces forestiers dans le Nord de la Franche-Comté. Fonds Régional d'Intervention pour les Rapaces : 48 p. dactylographiées.

THIOLLAY J.-M. (1967). - Ecologie d'une population de rapaces diurnes en Lorraine. *Terre & Vie*, 21 : 116-183.

D'une manière générale, la première nidification n'intervient pas avant l'âge de deux ou trois ans, voire 3 ou 4 ans (Carter *op. cit.*). L'origine populationnelle étant semble-t-il important. Mais des

jeunes âgés d'un an (2^e année calendaire) réintroduits en Angleterre et en Ecosse ont été capables de se reproduire, qui plus est avec succès (Carter *op. cit.*).

A l'image des adultes, fidèles à leur site de reproduction, la première nidification des jeunes a souvent lieu dans leur région d'origine (Carter & Grice 2000, *in* Mionnet & *al. op. cit.*).

1.3.2. Alimentation

Remarque : des études approfondies sont disponibles dans le plan national de restauration (Mionnet & *al. op. cit.*) et dans *The Birds of the Western Palearctic* (Cramp & Simmons *op. cit.*).

Eclectique et volontiers charognard, son régime alimentaire, très proche de celui de *M. migrans* (Cramp & Simmons, *op. cit.*), est très largement adapté aux conditions du milieu (Carter *op. cit.*). Il est ainsi capable d'exploiter des sources de nourriture momentanément abondante comme les rongeurs champêtres en phase de pullulations (Mionnet & *al. op. cit.*) ce qui donne lieu à des rassemblements ou à des stationnements de plusieurs dizaines de milans sur les zones à fortes densités de campagnols. Ces phénomènes sont fréquemment observés à l'automne sur les plateaux du massif jurassien, confirmant l'importance de la région comme zone de halte migratoire des oiseaux plus nordiques, germaniques entre autres : parmi tous les rapaces présents à l'automne, le Milan royal est la seconde espèce la plus abondante sur les premiers et seconds plateaux de la chaîne du Jura – valeur de l'Indice Kilométrique d'Abondance (IKA) dépassant 15 individus aux 10 km (Morin, 2004b).

Localement, différents types de spécialisations démontrent son aptitude à exploiter toute source de nourriture localement accessibles et disponibles : rongeurs, oiseaux de petite taille, poissons mais dans des proportions moindres que chez *M. migrans* (Forsman *op. cit.*) et même insectes. Les Reptiles comme les Amphibiens sont peu consommés (Mionnet & *al. op. cit.*).

Selon une très récente étude axée sur des tests de nourrissage dans le Chilterns, en Angleterre méridionale, la taille des carcasses déposées spécifiquement était un facteur influençant le choix des milans (Ntampakis & Carter 2005) : les milans royaux ont montré une préférence pour les carcasses de taille réduite, au moins pendant la saison de reproduction, les autres proies, de taille plus conséquentes, n'étant prélevées qu'après épuisement des précédentes. Les milans sont peu disposés à atterrir pour s'alimenter et préfèrent plutôt ramasser et emporter de petites et moyennes carcasses. Les proies de la taille du Rat surmulot *Rattus norvegicus* sont en fait susceptibles d'être particulièrement importantes pendant cette période répondant largement aux besoins des petits et étant facilement transportables aux nids.

1.3.3. Habitat et densités

Rapace des milieux ouverts, le Milan royal est typiquement une espèce des agrosystèmes extensifs tournés vers l'élevage traditionnel ce qui fait dire à Carter (*op. cit.*) qu'il est probablement l'une des espèces les plus largement associées aux activités humaines des campagnes anglaises. Dans ces paysages stratifiés, il trouve les moyens de sa subsistance. On retrouve l'ensemble de ces conditions dans les piémonts des massifs montagneux où l'espèce atteint 1200 m d'altitude en Suisse, en Auvergne et en Corse (Mionnet *op. cit.*). Les grandes vallées alluviales et leurs prairies de fauche lui sont également propices.

Les zones cultivées ne lui sont favorables qu'à condition que leur surface reste minoritaire par rapport aux surfaces en herbe (Mionnet *op. cit.*). En Allemagne (frange est du pays), l'augmentation des surfaces cultivées vouées à l'agriculture intensive semble être à l'origine du déclin observé localement dans la population nicheuse de même que de l'abaissement de la

productivité supportée uniquement par des densités encore élevées (George 1995, *in Carter op. cit.*).

Toutefois, ces informations restent essentiellement valables en saison de reproduction car en période internuptiale, notamment durant l'automne et l'hiver, Carter & Grice (2000, *in Carter op. cit.*) ont montré que le Milan royal pouvait exploiter invariablement zones cultivées et prairies au prorata de leur surface respective (tableau 5).

Habitat	Observations de Milan royal (%)	Proportion de chaque classe d'habitat dans la région d'étude
Terres cultivées	62	60
Prairies	26	20
Bois	11	15
Autres (incluant constructions humaines et surfaces d'eau libre)	1	5

Tableau 6. Les diverses catégories d'habitat exploitées par les Milans royaux en Angleterre centrale entre 1995 et 1999 (de septembre à février), d'après Carter & Grice (2000, *in Carter op. cit.*)

Les densités relevées à l'échelle européenne oscillent entre 0,03 et 0,2 couples/km² (tableau 6). Des densités plus élevées comme celles rencontrées en Corse, en vallée du Régino (Mougeot 2000, *in Carter op. cit.*), de l'ordre de 1,5-2 couples/km² ou encore celles d'Allemagne, en forêt d'Hakel, dépassant les 10 couples au km² (Nicolai 1997, *in Carter op. cit.*) sont devenues exceptionnelles, souvenir d'une époque où le Milan royal, plus abondant, était connu pour nicher en colonies lâches (Mionnet & *al. op. cit.*).

Pays-Région	Couple/km ²	Source
Sud de l'Angleterre	0,25	Southern England Kite Group (<i>in litt.</i>)
Nord de l'Angleterre	0,15	Scottish Natural Heritage/RSPB (<i>in litt.</i>)
Allemagne (Harz foothills)	0,3-0,5	Nicolai (1997)
Allemagne (Hakel Foreste)	10,5	Stubbe (1982)
Espagne	0,03-0,16	Viñuela, Martí & Ruiz (1999)
Autriche	0,05-0,2	Gamauf (1995)
France (Corse)	1,5-2,0	Mougeot (2000)
France (grand Nord-Est)	0,03-0,1	Houillon (1992), Probst (1999), Theveny B. <i>comm. pers.</i>
France (Auvergne)	0,11	Tourret (<i>in litt.</i>)

Tableau 7. Niveaux de densités des Milans royaux nicheurs en Europe, selon Carter (2001) complété

Sources citées dans le tableau :

GAMAUF A. (1995). - Schwarmilan und Rotmilan in Österreich : Populationsentwicklung und verbreitung. *In Müller F. Rotmilan Milvus milvus. Vogel und Umwelt* : 29-38.

HOULLON Y. (1992). - Les Rapaces forestiers dans le Nord de la Franche-Comté. Fonds Régional d'Intervention pour les Rapaces : 48 p. dactylographiées.

MOUGEOT F. (2000). - Territorial intrusions and copulation patterns in Red Kites *Milvus milvus* in relation to breeding density. *Animal behaviour*, 59 : 633-642.

NICOLAI B. (1997). - Red Kite *Milvus milvus*. *In HAGEMEIJER W.J.M. et BLAIR M.J. (eds). The EBCC atlas of European breeding birds. Their distribution and abundance.* Poyser, London : 134-135.

PROBST C. (1999). - Milan royal. Un déclin alarmant en Alsace. *Bulletin du FIR*, 33 : 22-23.

VIÑUELA J., MARTI R. & A. RUIZ (1999). - *El Milano Real en España*. SEO/Birdlife Monografía n°6.

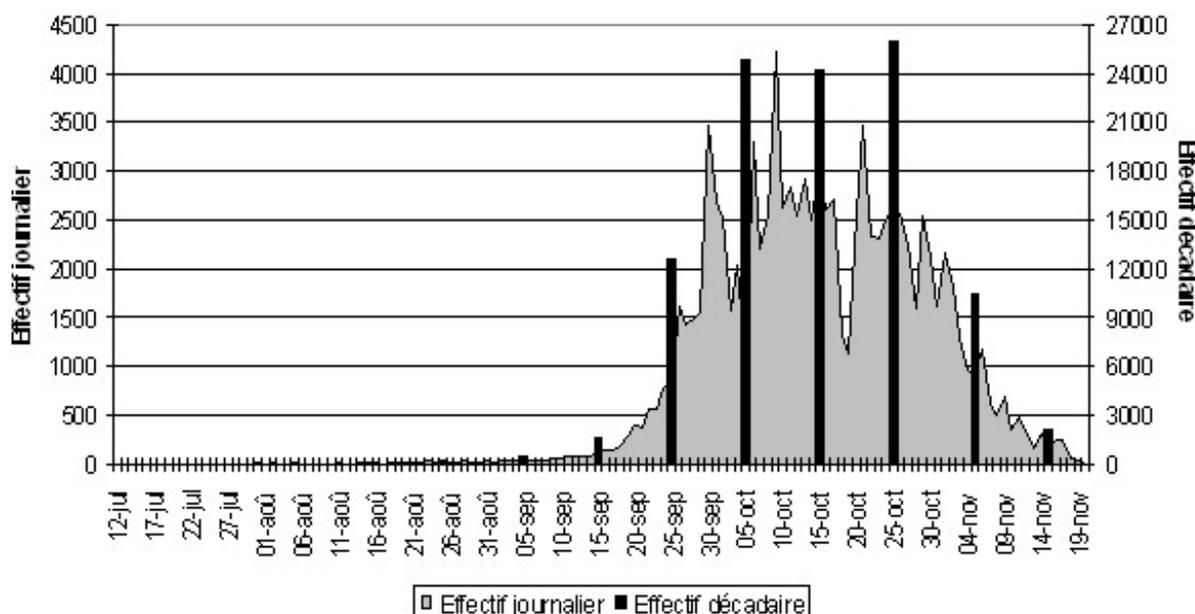
STUBBE (1982). - Brutdichte und alterstruktur einer Rotmilan-Population *Milvus milvus* im nördlichen Harzvorland der DDR im vergleich zum Mäusebussard *Buteo buteo*. *Arch. Naturschutz Landschaftsforschung* 22 : 205-214.

1.3.4. Migration

Le phénomène de la migration est assez bien connu par l'existence de nombreux postes de suivi répartis tout au long du parcours des migrateurs transeuropéens. Migrant selon un axe nord-est/sud-ouest, la France occupe une place privilégiée puisque mis à part quelques individus sédentaires du nord de l'Europe ou orientaux transitant par la péninsule italienne, la quasi-totalité de la population européenne survole notre territoire (Mionnet & al. *op. cit.*). Les plus grosses concentrations de Milans royaux migrateurs observés en Europe le sont sur les cols du Pays Basque et sur la Montagne de la Serre.

La migration postnuptiale débute dès les premiers jours du mois d'août et peut se prolonger jusqu'en novembre. Le pic de passage est enregistré au mois d'octobre en première et deuxième décades sur les cols pyrénéens (Urcun 1999, *in* Mionnet & al. *op. cit.*) comme en Franche-Comté (Contejean & al. 1988, Groupe de migration Nord Franche-Comté 1991). Le graphique 4 rend compte de la phénologie migratoire automnale sur les cols pyrénéens.

La migration pré-nuptiale débute dès janvier et peut s'étendre jusqu'en avril, voire même courant mai (Mionnet & al. *op. cit.*). Dans ce dernier cas, elle intéresse surtout des immatures non nicheurs (Aebisher *op. cit.*). Le passage maximum est enregistré en février-mars.



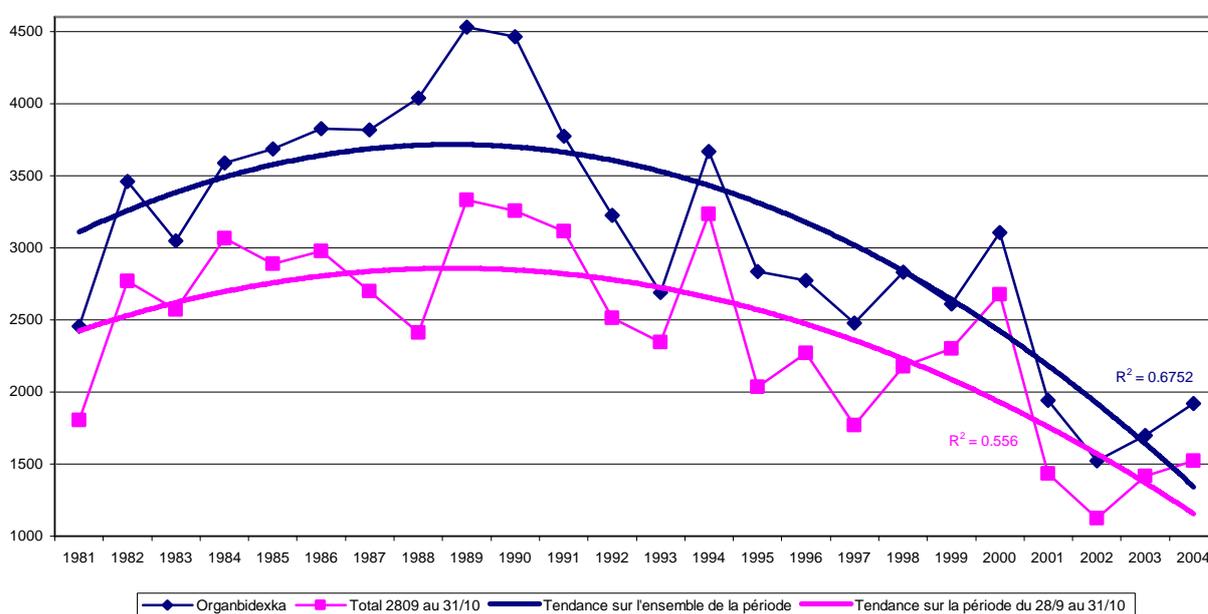
Graphique 4. Phénologie de la migration automnale sur les cols pyrénéens (données OCL), n = 102412

Des éléments d'information intéressants sur le comportement migratoire des immatures sont fournis par le suivi satellitaire d'oiseaux nés et équipés de balises Argos en Suisse (Aebisher *op. cit.* ; <http://www.fr.ch/mhn/milan/migration05.htm>). Nous savons que ces oiseaux peuvent parcourir de nombreux kilomètres au printemps entre leur lieu d'hivernage et les zones d'estive comme en témoigne cet oiseau baptisé Rose ou encore l'individu Oscar : en avril 2005, ce dernier est revenu en Suisse occidentale mais quelques jours seulement après son arrivée, il a fait demi-tour pour rejoindre son quartier d'hivernage pyrénéen ! Deux semaines plus tard, il était de retour en Suisse ! Il fit de même en 2006 bien qu'il revint plus tôt pour la première fois, dès le 5 mars. Comme l'évoque A. Aebisher, responsable du programme, *il s'agit à notre connaissance du premier cas connu où un oiseau entreprend deux fois la migration complète entre le site d'hivernage et le site d'estivage au même printemps.*

Ces comportements sont bien le signe d'un erratisme important, encore insoupçonné à ce jour, des jeunes milans.

L'évolution interannuelle des effectifs de Milans royaux transitant par les cols pyrénéens ou comptés sur des sites de migration de l'intérieur des terres (Massif de la Serre, site d'Hucel-74, etc.) est clairement à la baisse depuis la fin des années 1980 (cf. graphique 2, [graphique 5](#)), annonce d'un changement de comportement d'une partie de la population, plus encline à hiverner sur ses lieux de reproduction ou reflet de l'état de santé des populations ? Sans doute un peu des deux... (cf. partie 1.2.2.).

Sur le seul site d'Organbidexka où la régularité du suivi est stable d'une année sur l'autre, l'année 2002, avec seulement 1521 Milans royaux observés, est la plus mauvaise jamais enregistrée depuis 1981. Des résultats qui confirment la tendance d'une chute proche de la moitié (46 %) de l'effectif migratoire transpyrénéen du Milan royal au cours de cette dernière décennie.



Graphique 5. Evolution des effectifs de Milans royaux comptés sur le Col d'Organbidexka, d'après Urcun J.-P. (comm. pers.)

II. Le Milan royal en Franche-Comté

1.1. Etat de la population nicheuse

1.1.1. Historique

Les érudits du XIX^e siècle avaient déjà une certaine connaissance de l'espèce.

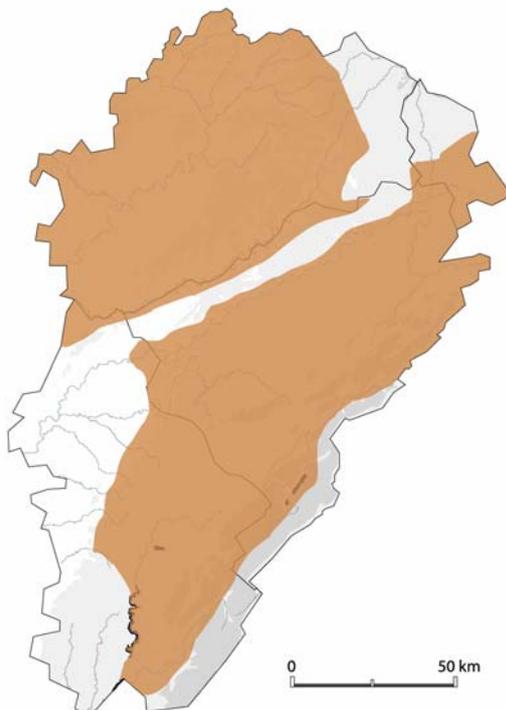
Selon Ogérien (1863), le Milan royal était *sédentaire et très commun* dans le Jura. Il fait la distinction entre "*les jeunes de deux ans migrant en bandes vers le sud pour hiverner*" et les adultes qui seraient davantage enclins à l'hivernage. Qualifié d'oiseau utile – ce qui n'est pas banal pour l'époque – il le décrit comme un oiseau "*des bois de la montagne et de la plaine*". La taille de la ponte était déjà connue : trois ou quatre œufs.

Dans son catalogue des oiseaux observés entre 1845 et 1877, Lacordaire (*op. cit.*) ne le considère pas comme sédentaire en Franche-Comté précisant que ce trait de comportement intéresse les oiseaux du sud : "*Il est sédentaire dans le département des Landes où j'en ai tué plusieurs*". La reproduction n'est pas renseignée. Il s'attarde en revanche sur la migration : "*de passage régulier au printemps et en automne...*".

Un siècle plus tard, l'espèce est décrite comme répandue et régulière dans l'atlas des oiseaux nicheurs de Franche-Comté (Piotte & al. 1984) : "*La carte de distribution nous montre que cette espèce niche dans de nombreux secteurs en Franche-Comté. Il est à rechercher dans les autres.*" Ces autres secteurs où l'espèce serait absente en tant que nicheuse sont les Hautes Vosges, les plateaux et la moyenne montagne vosgienne, la forêt de Chaux et la région du Finage. Dans quatre autres régions la reproduction n'est pas non plus confirmée bien que suspectée : les Avants-monts entre Ognon et Doubs, la Bresse, la Petite Montagne et la Haute Chaîne ce qui est parfaitement en accord avec la biologie connue de l'espèce, celle-ci dédaignant les grands massifs forestiers, les altitudes trop élevées ou encore les paysages où dominent les grandes cultures. Valet (1973) signalait déjà son absence des cantons du nord-est de la Haute-Saône (Villersexel, Lure et Héricourt notamment) précisant que l'espèce ne nichait pas avant 1970 et ce depuis l'année 1947 au moins !

Toujours selon l'Atlas des oiseaux nicheurs de Franche-Comté, la densité des populations varie d'une région à l'autre. Elle est plus forte en altitude que dans les secteurs de plaine où l'espèce serait en expansion. Géroutet (*op. cit.*), citant Favarger, précise que les couples sont installés tous les 6 à 10 km dans le Bassin du Doubs.

La population nicheuse semble avoir bénéficié de la vague d'expansion débutée dans les années 60 et qui perdura jusqu'au milieu des années 80 (cf. I., parties 1.1.1 & 1.1.2.).



Carte 6. Distribution de la population nicheuse franc-comtoise (période 1960-1980) selon Piotte & al. (1984)

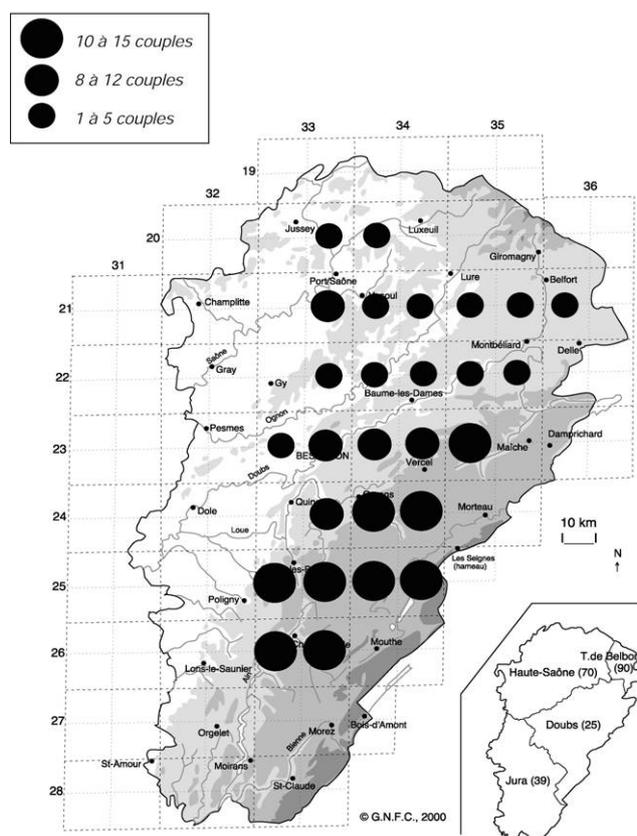
1.1.2. Période 1985-2002 : érosion des effectifs nicheurs ou stabilité ?

L'enquête GNFC, réalisée en 2001 et qui s'est poursuivie sur 2002, a permis d'évaluer la population nicheuse de trois départements franc-comtois (Territoire de Belfort, Haute-Saône et Doubs) à 192-316 couples (Schmitt 2001, Pommier 2002). Pour le Jura, le Groupe

Ornithologique du Jura fournit une estimation de 310-430 couples (Joveniaux & Théry 2003) – plus que les trois autres départements réunis ! – à partir du recensement de 12 territoires occupés (2 de plaine, 4 du premier plateau et 6 des secteurs d'altitude supérieure à 800 m) sur 24 carrés prospectés (= 3 % du territoire départemental).

La combinaison de ces deux estimations donnerait un effectif de Milans royaux nicheurs de l'ordre de 492-746 couples pour l'ensemble de la région, soit une estimation très proche de celle de Thiollay (1984) dans l'enquête FIR-UNAO (500-700 c.) mais il semble plus prudent de retenir l'estimation de Mionnet (*op. cit.*) issue de l'enquête Rapaces nationale. Celui-ci retient une fourchette, sans doute plus proche de la réalité, **comprise entre 358 et 477 couples**, soit tout de même encore 12% de la population française.

Une comparaison de ces résultats avec l'estimation FIR-UNAO n'est pas envisageable compte tenu des méthodes de recensement très divergentes, l'estimation finale de l'enquête 1979-1982 reposant sur des estimations départementales alors que l'enquête 2000 est issue d'un travail de terrain relativement important. L'enquête GNFC a par exemple mobilisé plus de 50 observateurs sur une portion de territoire conséquente (39 demi cartes exploitées sur un total de 85, soit 45 % de la superficie départementale).



Carte 7. Distribution et densités de la population nicheuse franc-comtoise (années 2000), selon Schmitt (2001) & Pommier (2002). Les données du Jura sont partielles. La maille utilisée est le quart de carte IGN au 1/50 000^e.

L'intérêt que représente notre région est toujours d'actualité. Les plus fortes densités s'observent sur les premiers et seconds plateaux du massif jurassien où les surfaces boisées alternent avec des prairies permanentes : 5 couples aux 100 km² selon l'enquête GNFC (Schmitt *op. cit.*, Pommier *op. cit.*). L'étude de Houillon (1992) avait révélé des densités de l'ordre de 1 couple pour 31-37 km². Ensuite viennent les premiers plateaux puis les secteurs de plaine, l'espèce semble particulièrement peu abondante dans les régions ou grandes unités biogéographiques suivantes :

- la dépression sous-vosgienne et la plaine de Saulx-Vesoul
- les plateaux et la moyenne montagne vosgienne
- la Trouée de Belfort
- le Sundgau
- la vallée de l'Ognon
- les Avants-Monts
- la région agricole de Gray (Schmitt *op. cit.*)
- le Finage
- La Bresse jurassienne (Morin 2004)

Aucune synthèse, ni bilan ne permet de cerner avec justesse l'état de santé de la population nicheuse sur ce pas de temps d'une vingtaine d'années. Ce qui est admis, par retour d'expérience (Weidmann J.-C. *comm. pers.*, Morin C. *obs. pers.*), et confirmé en partie par les résultats de

l'enquête GNFC 2001-2002 est que le déclin observé dans certaines régions du Grand Est a touché aussi la Franche-Comté et que les premières populations à en avoir subi les effets sont celles implantées aux marges – dans les secteurs de plaine principalement – qui diminuent classiquement plus vite que les autres. Ainsi, la vallée de la Saône, autrefois occupée, la plaine de l'Ognon et ses contreforts ou encore la moyenne Loue et le Doubs moyen semblent avoir perdu une grande partie de leurs effectifs nicheurs.

L'hypothèse avancée est que les populations "sources" (premier et surtout deuxième plateau du massif du Jura) ont vu leurs effectifs diminuer au cours de ces vingt dernières années ne permettant plus de contribuer à alimenter en oiseaux nicheurs les populations "puits" (vallées de la Saône et de l'Ognon, etc.) (pour les causes du déclin cf. Chapitre II. *Menaces et facteurs de régression*).

1.2. Etat de la population hivernante

La Franche-Comté ne semble jamais avoir été traditionnellement une région d'accueil de Milans royaux hivernants à l'instar des régions limitrophes (Alsace, Bourgogne). Ainsi, les auteurs anciens, tant Lacordaire (1877) qu'Ogérien (1863), ne signale pas d'hivernage. Le phénomène était pourtant connu du premier qui l'a observé dans les Landes.

Bien que nous ne puissions l'affirmer, faute de suivi, elle a sans doute été touchée par le phénomène mis en évidence au début des années 60 (cf. I., partie 1.2.). Des dortoirs auraient été découverts en Franche-Comté (Mionnet & *al. op. cit.*) durant cette période mais nous ne disposons pas de "preuve formelle" de leur existence.

Pour la bourgogne limitrophe, suite à des observations répétées entre 1961 et 1970, Valet (1970) précise "*Toutes ces observations tendent à prouver que le milan royal est, depuis un temps peut-être relativement récent, devenu en partie sédentaire en Bourgogne*". Phénomène mis en évidence plus tard par l'Aile Brisée (Strenna 2000).

C'est curieusement sur la période postérieure (1985-1995) qui voit l'écroulement de la population hivernante dans le Grand Est que l'hivernage est révélé dans la région (tableau 8). Les dortoirs découverts (?) sont malheureusement très peu suivis et le peu de connaissance que nous en avons ne permet pas d'appréhender convenablement le phénomène. Ce que l'on peut dire est que des dortoirs ont fonctionné en Haute-Saône et dans le Doubs dès le milieu des années 80. Nous ne disposons pas d'information pour les départements du Jura et du Territoire de Belfort.

Le site de Pusey a la particularité d'abriter un Centre d'enfouissement technique de classe II à l'origine de l'attirance des oiseaux sur les lieux. Bizarrement, malgré l'existence encore aujourd'hui de cette décharge contrôlée, le dortoir ne fonctionne plus (Lecornu D., *comm. pers.*). Tout comme le dortoir de Gevigney-et-Mercey qui ne semble plus abriter d'oiseaux depuis l'hiver 1988-89.

Aujourd'hui, l'hivernage est devenu anecdotique – un ou deux dortoirs fonctionnent peut-être encore sur le premier plateau (secteur de Pierrefontaine-les-Varans, cf. tableau 8) – et ne concerne plus que quelques oiseaux erratiques mais la vision de cet hivernage est biaisée faute d'un suivi systématique. Ce constat est d'autant plus curieux que dans la Suisse voisine les derniers résultats des recensements de milans hivernants pour l'année 2002-03 font état d'environ 1000 individus (Schmid & Volet *op.cit.*).

Département	Localité	Effectif maxi.	Période
Haute-Saône	Pusey	7	1987-88
Doubs	Belleherbe	3	1987-88
Haute-Saône	Gevigney-et-Mercey	25	1987-88
Haute-Saône	Jasney	25	1993-94
Doubs	Courtetaïn-et-Salans	11	2002-03
Doubs	Pierrefontaine-les-Varans	13	1985-2003

Tableau 8. Récapitulatif des dortoirs connus en Franche-Comté sur la période 1985-2005 (source : base de données du GNFC)

III. Menaces et facteurs de régression

Comme pour un grand nombre d'espèces, la diminution des populations résulte de la conjonction de deux catégories de menaces. D'une part, les menaces indirectes affectant notamment l'habitat du Milan royal, d'autre part les causes directes influant sur la mortalité de l'espèce : empoisonnement, tir, électrocution, collision avec des objets fixes (ligne électrique, fils barbelés, etc.) et mobiles (véhicule automobile), etc.

Les catégories de menaces connues sont présentées ci-dessous sans hiérarchisation.

1.1. Les menaces indirectes

1.1.1. Dégradation de l'habitat

Il s'agit essentiellement de modifications liées à l'évolution négative des pratiques agricoles, plus particulièrement la progression des surfaces cultivées (maïs, blé, oléagineux, etc.) avec leur corollaire (réaménagement foncier, traitements phytosanitaires, etc.) au détriment des prairies traditionnellement vouées à l'élevage bovin. En France par exemple, les superficies de milieux prairiaux (hors prairies artificielles et pelouses) ont diminué de 16,4 % entre 1982 et 1997, entraînant la disparition de 2 481 000 hectares de prairies (Agreste 1998, *in* Mionnet & *al. op. cit.*). En Allemagne aussi, dans la région du Havel, les cultures fourragères pluriannuelles pour bovins (luzerne, trèfle par exemple) ont cessé à la fin des années 1980. Depuis lors, ces zones sont cultivées en céréales principalement (Sievert 2000, *in* Mionnet & *al. op. cit.*)

Ce phénomène a touché plus spécifiquement les secteurs de plaine, comme les grandes vallées alluviales (tableau 9).

Département	Pourcentage de prairies en 1975	Pourcentage de prairies en 1994	Bilan sur 20 ans
Haute-Saône	85	63	- 22 %
Côte d'Or	68	31	- 37 %
Saône-et-Loire	75	50	- 25 %
Ain	85	53	- 32 %
Moyenne sur la vallée			- 29 %

Tableau 9. Evolution de la proportion de surface prairiale dans le Val de Saône selon Godreau & *al.* (1994)

A l'inverse de l'intensification agricole, la déprise joue aussi un rôle défavorable en entraînant l'extension des boisements, privant ainsi le Milan royal de zones de chasse.

1.1.2. La fermeture des décharges à ciel ouvert

La Directive 1999/31/CE du Conseil du 26 avril 1999 concernant la mise en décharge des déchets prévoit la fermeture des décharges au cours de ces prochaines années. Cette diminution progressive des dépôts d'ordures pourrait – comme cela semble déjà avoir été constaté en Auvergne par exemple (cf. supra) – avoir des répercussions négatives sur la survie des populations hivernantes de Milans royaux.

En Espagne, dans de nombreuses régions, la menace majeure pesant sur la population hivernante résiderait, selon Viñuela (1994 *in* Mionnet & al. *op. cit.*), dans la modification de la gestion des déchets d'abattoirs, d'élevages, de fabriques de charcuterie ou d'abattages saisonniers pour des raisons sanitaires.

1.1.3. Dérangements dus à l'exploitation forestière

Selon Houillon (*op. cit.*) : "*La principale activité perturbatrice est l'exploitation forestière. L'incidence de ces travaux est fonction des dates d'intervention. Lorsque l'aire a été détruite ou que le site de reproduction est en exploitation avant la nidification, les oiseaux se mettent à l'écart et reconstruisent un nid parfois même en bordure de la zone d'activité.*

Par contre, des interventions tardives sur un site où l'incubation est avancée, peuvent compromettre le succès d'une reproduction par abandon de ponte. Elles sont également fatales aux poussins en cas d'éloignement prolongé de la femelle. La fréquence des dérangements, leur durée et le comportement de l'oiseau face à ces perturbations sont alors déterminants.

Dans certains cas, les rapaces s'adaptent par des distances de fuite réduite et dans d'autres par leur aptitude à garder le nid."

Pour illustrer ces dérangements, en Champagne-Ardenne, chaque année, depuis le début du suivi de la population en 1995, 1 à 2 nids, sur 10 à 20 habituellement occupés, échouent suite à un dérangement en période de nidification dont la cause incombe bien souvent aux travaux forestiers (Theveny *comm. pers.*, *in* Mionnet & al. *op. cit.*).

1.1.4. Autres dérangements et perturbations

L'implantation d'éoliennes sur le territoire de chasse ou de nidification de Milans royaux en Allemagne est à l'origine de perturbations diverses sur les oiseaux nicheurs (Dürr 2006) (Pour les effets directs liés aux éoliennes, cf. partie 1.2.5. *Collision avec les pales d'éoliennes*). Il a notamment été mis en évidence la désertion de 2 couples suite à l'installation d'un parc éolien à moins de 600 mètres de leur site de nidification. Certains couples semblent cependant s'en accommoder puisque quatre (sur un total de six ?) nichent à moins d'un kilomètre autour d'un parc éolien avec une distance moyenne entre le nid et les éoliennes de 460 mètres et une distance minimale de 185 mètres.

De même, des dérangements imputables à la chasse en début de cantonnement ou aux cueilleurs de muguet (COA 1983, *in* Mionnet & al. *op. cit.*) ont été avancés pour expliquer des échecs dans la nidification.

L'empoisonnement au plomb de chasse est toujours d'actualité (Carter *op. cit.*). L'analyse de pelotes de réjection de Milans royaux en Angleterre, en Ecosse et en Espagne a montré que le plomb était quelques fois ingéré par les milans ayant consommés des carcasses d'animaux tués à la chasse. La source principale de contamination provenant du prélèvement d'animaux dits "nuisibles" telles Pigeon ramier, Corvidés ou lapins.

Mais les principaux toxiques touchant le Milan royal sont ceux que l'on trouve dans la gamme des produits utilisés en agriculture. On peut par exemple citer le carbofuran, phytosanitaire commercialisé sous le nom Espadon, employé en traitement contre les taupins (insecte coléoptère) généralement avant la réalisation des semis en maïs. En 2003, ce produit a causé la mort de cinq Buses variables sur le territoire de la commune du Petit-Mercey (39) venues se nourrir de lombrics agglomérés dans les sillons d'un labour autour des grains bleus d'Espadon (Morin C. *obs. pers.*). Il semblerait que les conditions météorologiques pluvieuses, succédant à une période plus sèche relativement longue, aient été à l'origine de cette mortalité par intoxication secondaire de la macrofaune du sol et plus spécialement des lombrics, espèce non-cible, puis des rapaces.

L'exemple le plus criant demeure toutefois celui des anticoagulants. Les principaux produits incriminés sont la chloralose et la bromadiolone, deux poisons utilisés pour lutter soit contre les corvidés, soit contre les rongeurs. Dans tous les cas, l'impact s'avère considérable pour bon nombre d'espèces autres que celles visées directement par ces produits très toxiques.

En Franche-Comté, par exemple, les traitements à la bromadiolone organisés depuis plusieurs dizaines d'années ont causé la mort de dizaines de milans (Mionnet et *al. op. cit.*, Mionnet *op. cit.*). Ce poison était au départ utilisé sur des surfaces restreintes à titre expérimental, mais à partir de 1998, les surfaces traitées ont augmenté considérablement et l'emploi de la bromadiolone est devenu systématique. Cette année là, 846 cadavres d'espèces non ciblées ont été découverts dont 53 Milans royaux (Dupont 1999 *in* Jacquat & Michel 2000). L'année suivante sur une zone test de 208 ha, prospectée durant l'automne, J. Michel avait pu constater la mortalité de 29 Buses variables, 5 Milans royaux et 1 Chat domestique. Il concluait en précisant que "*l'extrapolation aux 50 000 ha traités dans le Doubs de la mortalité constatée sur 208 ha fait peur et étaye les graves pertes de substance des populations de Milans royaux nicheurs en Franche-Comté, ...*" (Jacquat & Michel *op. cit.*).

Les divers bilans successifs du Réseau SAGIR de l'ONCFS ont mis en exergue toute l'incohérence des pratiques de cette lutte chimique contre les campagnols en détruisant massivement leurs prédateurs naturels (Jacquat & Michel *op. cit.*). Appliqués au cours des périodes de migration, ces traitements ont un impact important sur les migrateurs nordiques qui constituent une bonne part de la population mondiale. En Suisse, où une méthode plus adaptée basée sur la lutte préventive est utilisée depuis 1980, la population de Milan royal voit ses effectifs augmenter (Mionnet *op. cit.*).

Un nouveau plan de lutte a été adopté depuis 2004. Axé sur deux démarches principales (anticipation du cycle de pullulation, association de différentes méthodes de lutte*), il offre de nouvelles avancées mais n'a semble-t-il que peu retenu l'attention de la profession agricole (Michel 2006)¹. Par ailleurs, il est encore largement tributaire de la lutte chimique.

**Le contrat de lutte raisonnée comporte un diagnostic de l'exploitation sur l'aspect campagnol associé à un programme d'actions adaptées à la situation de l'exploitation sur une partie ou la totalité du parcellaire combinant 3 méthodes principales : lutte contre le Campagnol terrestre (chimique ou piégeage), lutte contre la taupe*

¹ Selon le dernier numéro d'*Avertissements Agricoles* (AA n°1 du 1^{er} mars 2006), 87 contrats de lutte raisonnée ont été signés entre les agriculteurs et la FREDON (Fédération régionale de défense contre les organismes nuisibles) en 2005, soit un faible pourcentage par rapport au nombre de personnes physiques ou morales déclarées sous régime agricole sur le massif du Jura.

(*piégeage ou gazage*), *travail du sol (cover-crop ou labour)* (source : Fédération régionale de défense contre les organismes nuisibles - FREDON).

Sur l'actualité des dégâts sur la faune non-cible, le bilan 2005 du Réseau SAGIR fait état d'une seule victime - un Lynx boréal - contre 5 en 2004 et 92 en 2003 (sources : *Avertissements Agricoles* n°1 du 1^{er} mars 2006 ; Lettre SAGIR, Note d'information n°156-2005). Plus qu'un résultat patent de la mise en œuvre d'un plan de lutte raisonnée, encore trop orienté sur la lutte chimique, la baisse de la mortalité des prédateurs naturels du Campagnol terrestre est davantage corrélée à la surface traitée. Ainsi, les traitements se sont étendus sur 2 510 ha en 2005 contre 4 159 ha en 2004 et 19 524 ha en 2003.

En Grande-Bretagne, selon de récentes études, une proportion élevée (env. 70 %) des milans morts en Angleterre et en Ecosse contiennent des résidus de rodenticides (Sharp & Hunter 1999 *in* Ntampakis & Carter *op. cit.*). Entre 1998 et 2000, au moins sept oiseaux en Angleterre et huit en Ecosse en ont été victimes (Carter & al. 2003 *in* Ntampakis & Carter *op. cit.*). En 1999 et 2000, les cadavres de six poussins provenant de trois nids différents situés dans le nord de l'Ecosse ont été trouvés morts sur ou à proximité du nid. L'autopsie a révélé que les poussins étaient morts d'hémorragie interne suite à l'ingestion de bromadiolone ou de difenacoum (résidus trouvés dans le foie des six individus analysés) (Carter *op. cit.*). Aujourd'hui, les rodenticides anticoagulants, nouvelle génération, dérivés de la bromadiolone font l'objet de suivis des dégâts collatéraux afin de réduire au maximum le risque pour les Milans royaux et d'autres espèces affectées par l'usage de ces pesticides largement répandus (Ntampakis & Carter *op. cit.*).

La lutte chimique reste, et restera aussi longtemps qu'elle sera employée, un facteur aggravant de mortalité de la faune sauvage. Rappelons qu'on ne dispose toujours pas d'éléments sérieux sur la rémanence, la biodégradation, la photodégradation, l'écotoxicité pour les oiseaux, la solubilité dans l'eau potable et la stabilité chimique de la bromadiolone ou de ses nombreux dérivés (Jarreau *in* Mionnet & al. *op. cit.*).

Les empoisonnements directs délictueux contribuent aussi largement à menacer les prédateurs sauvages. Les mœurs du Milan, volontiers charognard, le rendent en effet particulièrement sensible aux empoisonnements de toute nature. En France, 15 cas ont été signalés par les centres de soins (n = 96) qu'il soit visé directement ou non (Mionnet & al. *op. cit.*).

Les milans subissent toujours les persécutions de certains chasseurs, empoisonnement à la strychnine et au témic (nom donné à l'Aldicarbe, insecticide extrêmement violent, commercialisé par la firme Rhône-Poulenc), qui l'accusent de s'attaquer au petit gibier et aux oiseaux d'élevage (Mionnet & al. *op. cit.*). Dans ce dernier cas, les prédatations résultent la plupart du temps d'un concours de circonstances. Ainsi, l'exploitation d'un aviculteur à Saint-Maur (39) est régulièrement "attaqué" par les deux espèces de milan qui prélèvent invariablement poules et pintades après avoir été volontairement attirés par l'éleveur qui jetait les carcasses des bêtes mortes sur le toit des poulaillers (Moyne G. *comm. pers.*).

L'empoisonnement par des appâts destinés aux carnivores sauvages et aux corvidés est une des causes principales de la raréfaction du Milan royal dans certaines îles : Sardaigne, Sicile, Majorque (Patrimonio 1991 *in* Mionnet & al. *op. cit.*). De même en Espagne, les empoisonnements semblent une pratique particulièrement courante, Hernandez et Martin (*in* Mionnet & al. *op. cit.*) citent le cas de 218 Milans royaux empoisonnés pendant la période 1989-1998.

1.2.2. Tirs

Le tir est malheureusement, encore aujourd'hui, et malgré les peines encourues (6 mois d'emprisonnement et 10 000 euros d'amende), une des causes non négligeables de destruction des rapaces au rang desquels le Milan royal occupe une place "privilegiée". Son habitude à voler, lentement, à basse altitude et son caractère peu farouche le rendent en effet particulièrement vulnérable.

Les résultats de l'enquête menée auprès des centres de soins en 2001 sont assez préoccupants car elle révèle que 25 % des oiseaux accueillis sont victimes de tirs illégaux (n = 96). Sur 49 reprises entre 1988 et 2001 de milans bagués en France, 7 avaient été victimes de tirs (Mionnet & *al. op. cit.*). Des exemples récents pour la Franche-Comté et la Bourgogne sont donnés dans le tableau 10.

En Espagne, le tir illégal est une véritable menace pour l'espèce qui paie les frais de sa mauvaise réputation auprès des agriculteurs et des chasseurs (Carter *op. cit.*).

Rappelons, si besoin, que le tir et le pillage des nids ont été considérés comme les causes principales de régression au XIX^e siècle et au début du XX^e siècle (Génsbøl 1999).

1.2.3. Electrocutation et collision avec le réseau électrique

Le bilan réalisé par Zimmermann (2003) laisse songeur sur l'impact des collisions et électrocutions des oiseaux sur le réseau électrique aérien avec 4167 cas, concernant 145 espèces, identifiés en France sur la période 1982-2002. Les Rapaces diurnes paient le plus lourd tribut (n = 940) suivi par les Laridés (n = 864) et les Corvidés (n = 691) (tableau 11).

S'agissant des Milans royaux, 19 spécimens – 38 selon la feuille de liaison du plan national de restauration, n°1 - mai 2003 – ont été recensés, victimes soit d'une électrocution, soit d'une collision avec les lignes électriques (Zimmermann *op. cit.*) ce qui classe cette espèce 35^e parmi 143 taxons identifiés². On notera également que sur 49 reprises de milans bagués en France entre 1988 et 2001, près de la moitié (n = 23) sont morts électrocutés (Mionnet & *al. op. cit.*).

En Espagne, l'espèce est régulièrement victime d'électrocution comme le montre l'étude de Janss (2000 in Carter & *op. cit.*) lequel a recensé tous les cadavres d'oiseaux sous les lignes et les ouvrages électriques (tableau 12). Sur l'île de Majorque, l'électrocution constitue la principale menace de la petite population nicheuse déjà au bord de l'extinction (info@gobmallorca.com).

Espèce	Mortalité par électrocution	Indice local d'abondance*	Mortalité par collision	Indice local d'abondance
Cigogne blanche	36	648	5	42
Milan noir	46	631	0	26
Milan royal	45	446	0	61
Vautour fauve	5	1060	1	283
Buse variable	167	195	0	37
Grande Outarde	0	0	16	7
Outarde canepetière	0	0	10	0
Grand Corbeau	117	38	0	42

*Basé sur des comptages routiers

Tableau 12. Mortalité par électrocution ou collision avec le réseau électrique aérien des principales espèces touchées dans le sud de l'Espagne (1991-93), selon Janss 2000 (in Carter 2001)

² Selon une synthèse sur 10 ans (plaquette de présentation du plan de restauration national), le Milan royal arrive au 5^e rang des 23 espèces touchées.

1.2.4. Collision avec les véhicules

En France, le trafic routier est responsable de 12,5 % des admissions en centre de soins des Milans royaux selon l'enquête menée durant l'été 2001 auprès des différents centres de soins et de sauvegarde. Sur les 49 reprises de milans bagués entre 1988 et 2001, un quart (n = 13) avaient été victimes d'une collision avec un véhicule.

Ces chiffres attestent de la dangerosité de la circulation automobile sur cette espèce charognarde qui vient volontiers, à l'instar d'autres espèces (Buse variable Corvidés, etc.), récupérer les carcasses d'animaux morts sur la chaussée. Ils contrastent avec les résultats d'une étude espagnole : jusqu'en 1992, seuls 18 milans victimes du trafic routier ont été recensés contre 62 Buses variables, 749 Effraies des clochers et pas moins de 941 Chevêches d'Athena (Carter *op. cit.*).

1.2.5. Collision avec les pales d'éoliennes

Des informations – très récentes – ont été présentées au séminaire "*Eoliennes, oiseaux et chauves-souris, quels enjeux ?*" organisé conjointement par la LPO Champagne-Ardenne et le CPIE du Pays de Soulaines en avril 2005 à Châlons-en-Champagne (Marne). Tobias Dürr (*op. cit.*), du bureau de l'environnement du Brandebourg (Allemagne) y a présenté les résultats de ses recherches sur la mortalité due aux collisions avec les pales d'éoliennes entreprises entre 2001 et 2004. Son étude met en évidence que le développement de l'énergie éolienne n'est pas sans conséquence sur le Milan royal. Les prospections systématiques réalisées sous les éoliennes (4807 visites sur 260 machines) pour la recherche des cadavres de chauve-souris et d'oiseaux ont permis de retrouver 46 milans, ce qui place cette espèce au premier rang des victimes, toutes espèces confondues. A titre de comparaison, il a été retrouvé 29 cadavres de Buse variable, 10 de Faucon crécerelle, 6 de Milan noir, et 14 de Pygargue à queue blanche (tableau 13). Après analyse, il s'avère que les éoliennes ont potentiellement un impact sur la population nicheuse de Milans royaux puisque 91 % des 32 cadavres dont l'âge a pu être déterminé étaient des adultes et que pour 28 adultes, 86 % ont été retrouvés en période de nidification, les 14 % restant sont morts au cours de la période postnuptiale.

Espèce	Nombre d'individus	Espèce	Nombre d'individus
Plongeon catmarin	1	<i>Falconiformes spec.</i>	1
Grand Cormoran	2	Perdrix grise	1
Cigogne blanche	8	Faisan de Colchide	2
Cigogne noire	1	Foulque macroule	1
Cygne chanteur	1	Huîtrier pie	3
Cygne tuberculé	8	Pluvier doré	10
Oie cendrée	1	Vanneau huppé	3
Oie des moissons	1	Bécassine des marais	1
Oie des moissons/rieuse	1	Mouette rieuse	20
Bernache nonnette	6	Goéland argenté	15
Tadome de Belon	1	Goéland brun	1
Canard colvert	10	Goéland cendré	12
Canard souchet	1	Guifette noire	1
Sarcelle d'hiver	1	Guillemot de Troil	1
Fuligule morillon	1	Pigeon biset	9
Pygargue à queue blanche 14		Pigeon ramier	4
Milan royal 46		Effraie des clochers	1
Milan noir	6	Hibou des marais	1
Autour des palombes	1	Grand-Duc d'Europe	6
Épervier d'Europe	1	Coucou gris	1
Buse variable 29		Martinet noir	9
Busard des roseaux	1	Pic vert	1
Busard cendré	1	Pic épeiche	1
Faucon hobereau	1	<i>Non passeriformes spec.</i>	1
Faucon émerillon	1		
Faucon crécerelle 10			

Tableau 13. Collisions d'oiseaux avec des éoliennes en Allemagne (non passereaux), d'après Dürr (2006)

Compte tenu de la mortalité constatée, de l'emprise géographique des parcs et de la répartition de l'espèce, l'équipe de Tobias Dürr estime qu'environ 10 % des couples nicheurs du Brandebourg risquent de perdre au moins un des deux adultes au cours de leur nidification, hypothéquant sérieusement les chances de réussite de la nichée. Trois facteurs principaux peuvent expliquer cette mortalité élevée :

- le développement de friches riches en rongeurs au pied des éoliennes vite adoptées comme zones de chasse,
- la présence aux abords des éoliennes de cadavres d'oiseaux et de chauve-souris issus de la collision avec les pales,
- le mode de chasse de l'espèce, à savoir un vol entre 40 et 80 mètres qui correspond à la zone de balayement des petites et grandes éoliennes.

Les résultats actualisés au mois de septembre 2005 (source : Milan Info n°6/7) font maintenant état de 70 cadavres de Milan royal contre 15 pour le Pygargue à queue blanche, 50 pour la Buse variable, 13 pour le Faucon crécerelle et 6 pour le Milan noir.

Avec le développement prévisible de l'énergie éolienne à travers toute l'Europe, la prise en compte du Milan royal prend une nouvelle dimension.

Impact de l'éolien sur le milan royal



- 46 individus accidentés en Allemagne
 - dont l'âge est connu pour 32 individus [29 adultes (91 %), 3 immatures]
- la date de la mort est connue pour 28 adultes
 - 24 pendant la période de nidification (86 %), 4 période post-nuptiale
- abandon du nid (2 cas) < 600 m
- nids occupés (4 cas) < 1.000 m; > 185 m, moyenne = 460 m
- au plus 6 individus découverts sur un parc éolien et une année
- pour environ 10 % des couples nicheurs au Brandebourg, au moins un des adultes risque une collision au cours de l'année.
- Hauteur de vol de chasse 40 à 80 m (correspond à la zone de balayement des pales de petites et grandes éoliennes)
- très peu de découvertes en automne et aucune en hiver
- seule protection efficace : grandes zones sans éoliennes

Tableau 14. Récapitulatif de l'impact des éoliennes sur les Milans royaux en région Brandebourg (Allemagne), d'après Dürr (2006)

1.2.6. Autres facteurs directs

Carter (*op. cit.*) relate plusieurs autres cas concrets aux conséquences plus ou moins dommageables pour l'espèce. Les faits suivants ont été observés sur des oiseaux britanniques mais pourraient très bien s'appliquer aux milans continentaux.

D'abord, la capture dans des pièges à corvidés qui, sans être une menace importante, peut provoquer l'échec de la nidification si l'oiseau, pris au piège involontairement, est un adulte reproducteur, voire occasionner la mort de l'individu attrapé. En effet, si en théorie les pièges doivent être relevés quotidiennement, conformément à la réglementation en vigueur, autorisant ainsi un relâcher sur place de l'animal dans les meilleurs délais, cela ne se vérifie pas toujours dans les faits (Morin C. *obs. pers.*).

Ensuite, Carter cite deux exemples qui ont affecté des jeunes au nid. Le premier concerne un poussin découvert avec une fibre plastique enserrant ses pattes et entaillant déjà ces chairs au moment de sa découverte ; le second, un autre poussin de 2-3 jours seulement coincé à l'intérieur d'un sac plastique. Sans intervention humaine, ces poussins auraient probablement péri. Ces incidents sont heureusement rares et à part limiter la quantité de déchets rejetés involontairement ou non dans les milieux naturels, il y a peu d'actions à entreprendre pour en limiter l'apparition.

IV. Programme d'actions conservatoires

1.1. Généralités

Le programme d'actions s'inspire des initiatives actuellement menées en France depuis la rédaction du plan de restauration national (Mionnet & *al. op. cit.*, <http://milan-royal.lpo.fr/conservation/conservation.html>, Riols *op. cit.*) ou en Suisse (Aebischer *op. cit.*, <http://www.fr.ch/mhn/milan/default.htm>).

Rédigé en 2002, le plan de restauration est un document officiel du ministère de l'Ecologie et du Développement durable réalisé pour la conservation de l'espèce. Son objectif est de stopper le déclin des effectifs français et de parvenir à restaurer les populations à partir des actions suivantes :

- Mise en place des mesures favorables à la population nicheuse,
- Mise en place des mesures favorables aux migrateurs,
- Permettre aux populations d'hiverner en France et anticiper sur la fermeture des décharges et leurs conséquences (tant que de graves menaces sur l'espèce persistent dans les autres pays d'hivernage),
- Organisation d'un réseau français de connaissance et de conservation,
- Création d'un réseau européen de connaissance et de conservation.

Si les causes de régression du Milan royal semblent multiples (cf. chapitre III), il apparaît évident que sur les sites de reproduction franc-comtois, des mesures de conservation de l'espèce et des habitats sont à entreprendre particulièrement dans la mesure où les causes défavorables sont toutes de nature anthropique.

Les propositions d'actions pour assurer, au minimum, le maintien de la population nicheuse de Milan royal sur le territoire franc-comtois s'articulent d'abord autour de l'étude de la biologie et des causes de régression du Milan royal dans le contexte régional. Elles accordent une large place au suivi des migrations (dates, tracé de vol, halte migratoire, sites d'hivernage, etc.), au suivi de la dispersion post-juvénile, de la fidélité au site de nidification, à l'étude de la sélection de l'habitat en période de reproduction, à l'analyse des taux de survie et de reproduction, etc.

Les principaux thèmes qui pourraient voir le jour en 2007, sous réserve d'attribution de financements, sont :

1. Marquage alaire et baguage
2. Suivi satellitaire par balises ARGOS
3. Etude du territoire, de l'habitat de nidification et du régime alimentaire
4. Définition et mise en œuvre d'un protocole de suivi de l'impact des produits anticoagulants (bromadiolone) sur le Milan royal
5. Mesure de l'exposition du Milan royal à la bromadiolone
6. Suivi de l'impact du parc éolien du Lomont (25)
7. Mise en place d'un système de surveillance des nids de 4 secteurs échantillon
8. Etude de l'âge ratio
9. Recherche de dortoirs hivernaux
10. Bilan annuel des causes d'accueil et/ou de mortalité au centre de sauvegarde ATHENAS

Elles concernent ensuite des actions de conservation déjà entreprises ou à entreprendre à l'horizon 2007-2008 :

1. Mise en service d'une placette d'alimentation hors des zones à pullulations de campagnols
2. Protection des lignes électriques
3. Recommandations et sensibilisation en matière de gestion forestière

1.2. Etudes et suivis

1.2.1. Etude du comportement migratoire par suivi satellitaire

- ☞ **Objectifs scientifiques** : suivre l'évolution des déplacements (migration, erratisme) des oiseaux afin de fournir les renseignements sur le départ en migration, les routes de vol, les quartiers d'hivernage, etc.
- ☞ **Application à la conservation de l'espèce** : améliorer nos connaissances sur les stratégies de migration, proposer des mesures de conservation des principaux quartiers d'hivernage et informer le grand public sur les mœurs et la protection du Milan royal

Argos est un système de localisation et de collecte de données par satellite qui a pour objectif l'étude, la surveillance ou la protection de l'environnement. Il a été mis en service en 1978 par le CNES et deux organismes américains (NASA et NOAA). Les balises Argos sont chargées de suivre les déplacements du mobile auquel elles sont fixées et de transmettre des données. Un mobile, ou "plate-forme", est tout objet physique tel que bouée océanique, camion, ours, oiseau ou voilier.

La balise émet régulièrement des messages brefs qui sont retransmis au sol par les satellites (figure 1). A partir de ces messages, les centres de traitement déterminent ensuite la position de la balise à quelques centaines de mètres près (de 200 m à quelques kilomètres, cf. infra). Les messages peuvent contenir jusqu'à 32 mesures relevées par des capteurs, par exemple la température ambiante ou le rythme cardiaque d'un animal. D'une altitude de 850 km, les satellites retransmettent les messages vers des stations au sol. A un instant donné chaque satellite voit toutes les balises situées dans un cercle de 5000 km de diamètre (cf. figure 1). En moyenne, les satellites voient chaque balise pendant dix minutes à chaque passage. Plus la balise est proche de l'un des pôles, plus les passages des satellites sont fréquents. Aux pôles, toute balise est vue par les satellites à chaque passage, soit 56 fois par jour pour quatre satellites (extrait tiré du site de CLS Argos : http://www.cls.fr/html/argos/general/principe_fr.html).

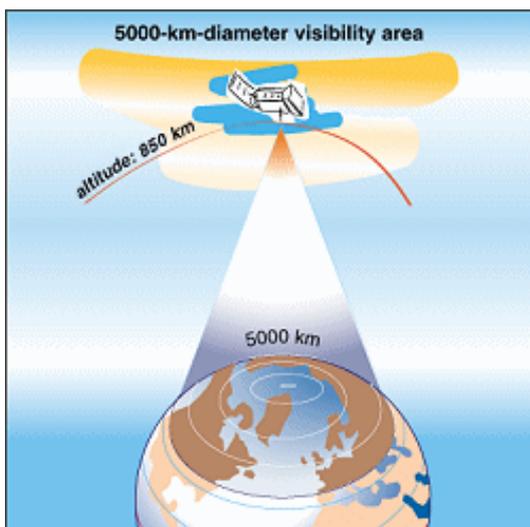


Figure 1. Principe de retransmission des messages par satellite Argos (http://www.cls.fr/html/argos/general/principe2_fr.html)

La précision des balises dépend de nombreux facteurs comme :

- le nombre de signaux captés par passage du satellite
- de la stabilité de la fréquence émise
- de la position des satellites par rapport à la balise
- des conditions météorologiques de la puissance de la balise
- etc.

Classes de localisation :

<u>LC</u>	<u>Précision estimée</u>
3	< 150 m
2	< 350 m
1	< 1000 m
0	> 1000 m
A	estimation impossible
B	estimation impossible
Z	estimation impossible

Le comportement migratoire des oiseaux franc-comtois n'étant pas connu, il a été décidé, en partenariat avec la DIREN Franche-Comté, d'équiper des oiseaux de balises Argos. En suivant des Milans royaux sur de grandes distances et pendant plusieurs saisons, le déroulement temporel des migrations, les voies empruntées ainsi que les quartiers d'hivernage pourront être déterminées (figure 2).

Le suivi satellite devrait fournir entre autres des renseignements sur (Aebisher *op. cit.*) :

- o Le début de la migration
- o Le trajet de migration
- o Les étapes journalières
- o La durée et la vitesse de la migration
- o Les lieux et la durée de repos
- o Les lieux d'hivernage
- o La fidélité aux sites de nidification, de naissance et d'hivernage
- o Les causes de mortalité



Figure 2. Milan royal juvénile équipé d'une balise Argos à énergie solaire

Photo : Muséum d'histoire naturelle de Fribourg ©

En raison de la réception tardive des balises – postérieurement au 25 juin – il n'a pas été possible de prévoir l'équipement des deux oiseaux "bisontins" en 2006. L'opération a donc été naturellement reportée à 2007 : trois aires ont d'ores et déjà été identifiées dans le Doubs sur les communes d'Osse, Glamondans et des Granges-Narboz. Les poussins seront descendus des nids et replacés immédiatement après la pose des balises. Le choix de n'équiper que des poussins pourrait être remis en partie en question par la décision de capturer un adulte. Dans ce dernier cas, c'est la technique du Grand-Duc (artificiel ou non) qui serait utilisée.

Placée sous la responsabilité conjointe DIREN/GNFC, avec l'accord préalable du CNPN, la pose des balises pourrait être réalisée par Monsieur Adrian Aebisher du Muséum d'histoire naturelle

de Fribourg. La date prévisionnelle est située autour du 15-25 juin. Des contacts ont été pris avec un élagueur professionnel, ancien élève au CFPPA de Châteaufarine, Monsieur Nathanaël Gros.

Une campagne d'information (Internet, presse, radio, etc.), menée conjointement par la DIREN et le GNFC, sera lancée parallèlement, le but étant d'informer le plus grand nombre sur la protection des rapaces, la migration et les dangers des oiseaux migrateurs à travers l'exemple évocateur du Milan royal. Nous devrions être en mesure dans un premier temps d'utiliser le site Internet du Muséum d'histoire naturelle de Fribourg pour permettre aux adhérents et aux personnes intéressées de suivre directement les parcours des oiseaux équipés. Chaque jour, les positions des oiseaux seront mises à jour sur des cartes à partir du site du Muséum (<http://www.fr.ch/mhn/milan/default.htm>) avant de disposer d'un site propre.

Dans la pratique, les commandes de balises ont été passées avec la société américaine Northstar (annexe 1) et l'enregistrement pour l'exploitation du programme a été effectué auprès du centre CLS Argos de Toulouse par la DIREN Franche-Comté (annexe 2).

Le financement de la phase préparatoire de cette opération comprenant l'achat des balises et d'autres matériels (émetteurs, et récepteurs pour un suivi télémétrique complémentaire des oiseaux munis de balises) est déjà assuré par l'Etat pour un montant TTC de 12 923,30 € sur le chapitre 34.98/80 (annexe 3 : lettre de commande de la DIREN).

1.2.2. Marquage alaire et baguage

- ☞ **Objectifs scientifiques** : connaître la dynamique des populations (survie, recrutement) et identifier les aires d'hivernage
- ☞ **Application à la conservation de l'espèce** : proposer des mesures adaptées pour enrayer le déclin de l'espèce après avoir identifié le(s) paramètre(s) démographiques responsable(s) de la diminution des populations

Plusieurs programmes de marquages ont été entrepris depuis plusieurs années en Allemagne et en Angleterre (Mionnet & al. *op. cit.*). Des projets récents ont vu le jour au Danemark et en Espagne. Ces programmes sont basés sur le marquage alaire des oiseaux à l'aide de badges colorés. Munis de ces marques, les oiseaux peuvent être reconnus à distance.

En France continentale, un programme ambitieux a vu le jour en 2005. Comme les autres programmes européens, il vise à connaître la dynamique de populations et à identifier les zones d'hivernage des oiseaux nicheurs. Le but ultime étant de comprendre si le problème de conservation du Milan royal est un problème de survie et de recrutement (destruction) ou un problème de productivité et secondairement d'estimer l'importance de la fidélité au site de naissance (Riols *op. cit.*). Il est coordonné par Aymeric Mionnet de la délégation LPO Champagne-Ardenne sous l'autorité du Muséum national d'histoire naturelle de Paris (Centre de recherche sur la biologie des populations d'oiseaux - CRBPO).

A la différence des programmes allemand, britannique ou encore Corse (étude du CNRS de Chizé), les oiseaux sont individualisés par une combinaison de deux couleurs et non par le biais d'une couleur et d'un code alphanumérique (chiffre ou lettre) (figures 3 et 4).

Le code est une combinaison de 4 couleurs (2 sur chaque aile). Alors que les couleurs sur l'aile droite sont strictement individuelles, celles de l'aile gauche renseignent sur l'origine géographique de l'oiseau :

Haute-Marne : Noir/Blanc
Puy-de-Dôme et Cantal : Orange/Rouge
Franche-Comté : Blanc/Blanc

Haute-Loire : Orange/Orange
Loire : Orange/Orange

Parallèlement au marquage, les oiseaux sont munis d'une bague métallique du CRBPO.



Figure 3. Marques colorées utilisées pour le programme national de marquage alaire. Les couleurs utilisées sont le noir, le vert clair, le bleu, le rose, le rouge, l'orange, le jaune et le blanc.



Photo : Luc Strenna ©



Photo : Romain Riols ©

Figures 4. Exemples de combinaison de marques colorées chez un jeune milan champenois (à gauche) et un jeune milan auvergnat (à droite)

Avec sa participation en 2006, la Franche-Comté rejoint la liste des régions déjà engagées dans ce programme d'envergure nationale : la Champagne-Ardenne, l'Auvergne et Rhône-Alpes (tableau 14). Quelques oiseaux devraient en effet pouvoir être marqués dès cette année³.

A partir de 2007 et jusqu'en 2011, il est prévu d'équiper une quarantaine d'individus par an, ce qui constitue un effectif minimum pour obtenir un retour d'information significatif (cf. infra). Au pire, si l'on s'appuie sur les résultats des études allemandes, il devrait rester encore une quarantaine d'oiseaux vivants après 5 années à l'horizon 2010-2011.

³ Info de dernière minute : trois jeunes âgés d'une quarantaine de jours ont été munis de marques alaires et bagués le 19 juin 2006 (2 à Glamondans et 1 à Osse dans le département du Doubs). Un compte-rendu de l'opération est paru dans le n°6 du bulletin *Obsnatu* consultable au lien suivant : <http://www.mre-fcomte.fr/Public/GNFC.php>.

Cela équivaut à cinq journées d'intervention en comptant 4 nids visités par jour à raison de 2 jeunes en moyenne par nid. A l'issue de 2011, deux cent oiseaux devraient avoir été munis de ces repères visuels.

La reconnaissance des nids se fera dans le cadre de l'opération *Suivi de la population nicheuse de 4 secteurs échantillon* décrite ci-après.

Année	Régions	Juvéniles	Adultes	Total
2005	Auvergne	46	0	55
	Champagne-Ardenne	6	0	
	Rhône-Alpes	3	0	

Tableau 14. Répartition annuelle et géographique des oiseaux marqués depuis le lancement du programme

1.2.3. Suivi de la population nicheuse de 4 secteurs échantillon

- ☞ **Objectifs scientifiques** : inventaire de la population nicheuse et suivi de ces tendances d'évolution, étude des taux de réussite des nichées
- ☞ **Application à la conservation de l'espèce** : améliorer les connaissances des effectifs nicheurs, maintenir une veille du statut de la population, identifier les causes d'échec des nichées et apporter, dans la mesure du possible, les réponses appropriées

Afin de suivre les tendances d'évolution de la population nicheuse franc-comtoise conformément aux objectifs du plan national de restauration, le GNFC prévoit de suivre les effectifs nicheurs de 4 populations-échantillon sur une surface d'au moins 100 km² chacune (annexes 4 à 7).

Les zones choisies sont :

1. Bassin du Drugeon (surface : 113 km²),
2. Le plateau lédonien (surface : 136 km²),
3. Les plateaux calcaires de la région de Vesoul et moyenne vallée de la Saône (surface : 152 km²),
4. Le premier plateau autour de Besançon (surface : 146 km²).

Les nids repérés dans le cadre de ces prospections ciblées serviront à l'opération décrite ci-dessus au paragraphe 1.2.2. *Marquage alaire et de baguage*. Tous les nids découverts, et dans la limite de 20 nids par saison (cf. supra), seront visités, dans le meilleur des cas et dans la mesure du possible, 5 nids par zone-échantillon et par an.

Cette opération débutera en 2007 et sera reconduite jusqu'en 2011 au moins, soit sur une période de cinq années. Une grande partie des prospections organisée selon le protocole mis en place pour l'enquête 2001-2002 sera réalisée par les bénévoles du GNFC avec un appui et une coordination salariés. Le bilan se fera sous la forme d'un rapport annuel.

1.2.4. Définition et mise en oeuvre d'un protocole de suivi de l'impact des produits anticoagulants sur le Milan royal

- ☞ **Objectifs scientifiques** : suivre l'impact direct de la bromadiolone sur des secteurs-test
- ☞ **Application à la conservation de l'espèce** : faire modifier les modes de traitement pour limiter l'impact des rodenticides

Afin d'étudier l'impact des traitements rodenticides à la bromadiolone sur les populations nicheuses et surtout migratrices du Milan royal – la lutte étant plus active à l'automne – sur les premiers et seconds plateaux du Jura, il a été décidé de mettre en place une méthode standardisée de suivi de la qualité environnementale des traitements.

Le protocole s'inspire de celui défini en 2002 par l'ONCFS et l'Université de Franche-Comté (ONCFS 2002). L'étude conduite cette année là s'est attachée à évaluer les densités relatives des populations de rapaces avant chaque traitement officiel et à étudier la faisabilité d'un ramassage des cadavres consécutivement aux traitements. Dans le premier cas, des itinéraires routiers, semblables à ceux réalisés dans le cadre du ROPRE, ont été effectués. Dans le second, des parcours pédestres de recherche ont été définis à l'intérieur d'une zone d'une dizaine de km² incluant les zones traitées (ONCFS *op. cit.*). Chaque parcours emprunte systématiquement les haies lisières forestières, bosquets et arbres isolés.

Pour chaque site suivi, le GNFC réalisera un transect d'évaluation des niveaux de densité relative des prédateurs diurnes (rapaces uniquement) en appliquant la technique des IKA développée par Buckland & *al.* (1993). Les niveaux d'abondance seront fournis en nombre d'individus au km ou aux 10 km selon les cas. Le choix et la longueur du parcours sont laissés à la charge du GNFC. La longueur minimale d'un itinéraire est fixée à 10 km comptabilisables (Morin 2004b). Le protocole reprend en partie la méthode employée dans le cadre du suivi diurne de la faune sauvage (Morin 2002) :

- En voiture, à une vitesse n'excédant pas 20-30 km/h,
- Comptages effectués en début ou en fin de journée (par exemple démarrage du parcours dans les deux heures qui suivent le lever du soleil),
- Dénombrement de tous les rapaces observés découverts à l'œil nu,
- Identification des animaux aux jumelles,
- Report des observations sur fiche.

Pour évaluer le risque d'intoxication secondaire du Milan royal face aux traitements rodenticides, nous préconisons un suivi sur deux années (2007-2008). Il s'agira de suivre chaque année au moins trois sites à l'automne et trois sites au printemps en cas de traitement préventif durant cette dernière saison.

Les sites seront retenus en fonction des données fournies sur la superficie des surfaces traitées, la chronologie des traitements, le niveau de densités des populations de campagnols, etc. communiquées par les services de la DRAF (SRPV). La surface de chaque site et la longueur des parcours pédestres devront être suffisamment importantes, à l'instar de celles préconisées en 2002, donc de l'ordre de quelques dizaines de km² et sur une durée de prospection évaluée à trois heures.

La recherche des cadavres sera réalisée avant et après traitement en suivant le même parcours. Un parcours avant chaque traitement et un parcours tous les 4 jours à partir de la date de traitement pendant une durée d'un mois.

Pour chaque cadavre de milan découvert il sera renseigné, entre autres, sur une fiche élaborée spécifiquement :

- La localisation géographique par GPS
- L'état de conservation et de fraîcheur de la dépouille
- La position du corps sur le sol

Les cadavres bien conservés seront placés en sac poubelle opaque avec un numéro d'identification, conservés à - 20°C si nécessaire et seront envoyés au laboratoire de toxicologie de l'école nationale vétérinaire de Lyon à des fins d'analyse. La cible étant connue (anticoagulants), le coût de chaque analyse est d'environ 40,00 €.

Cette opération pourrait débutée en 2007 mais sera reportée si le cycle des campagnols est en phase de déclin.

1.2.5. Mesure de l'exposition du Milan royal à la bromadiolone

- ☞ ***Objectifs scientifiques*** : évaluer l'impact indirect (effets collatéraux induits sur la biologie de reproduction, sur la productivité, etc.) de la bromadiolone sur deux secteurs-test
- ☞ ***Application à la conservation de l'espèce*** : anticiper les effets à long terme de la bromadiolone sur l'espèce et les autres espèces de prédateurs

En plus des effets létaux, les pesticides peuvent avoir des effets sur la reproduction de différents rapaces avec des conséquences potentiellement importantes sur les populations (e.g. chute des populations de Faucon pèlerin due à l'intoxication au DDT dans les années 60).

Nous proposons ici de suivre différents paramètres de reproduction du Milan royal (nombre d'œufs par couple, taux d'éclosion, nombre de jeunes à l'envol) dans 2 secteurs contrastés en terme d'intensité de traitement à la bromadiolone.

Cette étude portera sur les couples nicheurs de la zone-échantillon du Bassin de Dugeon qui est régulièrement soumise aux traitements chimiques. La zone témoin pourrait être une zone non traitée et de surface suffisante sur les plateaux jurassiens ou la zone haut-saônoise non confrontée aux traitements (cf. § 1.2.3. *Suivi de la population nicheuse de 4 secteurs échantillon*). Le nombre de couples suivis dans chaque zone reste à déterminer.

D'autres mesures pourront être envisagées pour mettre en évidence une relation "plus causale" entre exposition à la bromadiolone et succès de reproduction du Milan royal. L'université de Franche-Comté sera sollicitée pour élaborer le protocole et apporter son soutien technique et scientifique au bon déroulement de cette mission ; la prise en charge de cette action pouvant être confiée à un étudiant dans le cadre d'un travail de recherche de 3^e cycle universitaire.

1.2.6. Suivi de l'impact du parc éolien du Lomont (25)

- ☞ **Objectifs scientifiques** : suivre l'impact du parc éolien du Lomont sur les migrateurs et les nicheurs locaux
- ☞ **Application à la conservation de l'espèce** : corriger les effets du parc éolien (déplacement ou abandon d'éoliennes) en cas d'atteintes avérées

Compte tenu des résultats de l'étude de Tobias Dürr en Allemagne (*op. cit.*) qui montrent que le Milan royal est une des espèces les plus touchées par les parcs éoliens (cf. § 1.1.4. *Autres dérangements et perturbations* & § 1.2.5. *Collision avec les pales d'éoliennes*), il semble essentiel de suivre les effets de l'implantation du futur parc éolien du Lomont (25) dont les premiers travaux sont imminents. Deux angles d'approche peuvent être retenus :

D'abord le suivi de l'impact direct (mortalité par collision) des turbines (corps et pales en mouvement) et des infrastructures annexes pour les oiseaux en vol, qu'ils soient en migration ou simplement utilisateurs des zones d'implantation pour se nourrir ou se déplacer. Le protocole à appliquer devrait consister en la réalisation de prospections systématiques sous les éoliennes sur une période minimale de deux ans. Toujours en se basant sur les récentes études allemandes (sur 28 adultes pour lesquels la date de la mort est connue, 24 ont été découverts en période de reproduction contre 4 à l'automne), ces prospections seront conduites essentiellement en période de nidification et en période postnuptiale selon le rythme d'une visite tous les 5 jours, du mois de mars au mois d'octobre. Les oiseaux retrouvés morts seront pris "en charge" de la même façon qu'au paragraphe 1.2.4. *Définition et mise en œuvre d'un protocole de suivi de l'impact des produits anticoagulants sur le Milan royal.*

Ensuite le suivi des perturbations et modifications de comportement de vol, qu'il s'agisse là encore d'oiseaux locaux ou de migrateurs. Cette "étude comportementale" des milans face aux éoliennes sera organisée de façon à identifier et à quantifier les différentes réactions induites par la présence des éoliennes et à étudier la distribution des couples nicheurs par rapport aux éoliennes. Elle sera conditionnée aux choix d'implantation des éoliennes en rapport avec les trajectoires de vols observés.

Une centaine d'heures réparties sur deux années entre le printemps, l'été et l'automne y seront consacrées.

Les deux volets de ce suivi devraient logiquement être pris en charge par le développeur EOLES. C'est déjà ce que nous proposons à l'époque dans le cadre du suivi de la migration prénuptiale : "*Ces premiers résultats ne permettent néanmoins qu'une évaluation limitée de l'impact et ne peuvent prétendre remplacer un suivi de l'avifaune (Avel Pen ar Bed, 2000) pendant le fonctionnement des turbines dans le cas où les projets proposés verraient le jour – certains effets ne pouvant être détectés qu'au bout de plusieurs années*" (Morin 2002b).

Réitéré ensuite dans le cadre de l'inventaire des populations nicheuses : "*Cet inventaire pourra être confronté aux données recueillies en phase-fonctionnement des machines dans le cas où le projet irait à son terme. Un suivi post-installation apparaît en effet indispensable – chaque site ayant ses propres caractéristiques – pour évaluer avec précision l'impact des éoliennes sur les populations nicheuses (ou migratrices), que ce soit en terme de comportements de vol, d'occupation de l'espace, de distribution des couples nicheurs par rapport aux éoliennes, d'adaptation ou de rejet des nouvelles structures, etc. Le suivi pourrait par exemple s'intéresser en priorité aux espèces de taille moyenne à grande (Milan royal, Milan noir, Faucon pèlerin, Grand-duc d'Europe, Gelinotte des bois) et aux espèces de la famille des Pucidés (Pic mar, Pic noir, Pic vert et Pic cendré) (Morin & Bouteloup 2002).*

1.2.7. Etude du territoire, de l'habitat de nidification et du régime alimentaire

- ☞ **Objectifs scientifiques** : étude sur la biologie de l'espèce
- ☞ **Application à la conservation de l'espèce** : amélioration des connaissances régionales

La recherche d'éléments sur la biologie de l'espèce en relation avec la gestion des habitats permettra de fixer les prescriptions d'un cahier des charges – sur la qualité écologique des milieux fréquentés – favorable à l'espèce.

La connaissance des paramètres biologiques passe par l'étude des préférences en matière d'habitat, de territoire de nidification, de domaine vital et de régime alimentaire. Les trois premières actions pourraient être appréhendées grâce à la pose d'émetteurs conventionnels VHF sur des oiseaux adultes issus des 4 secteurs échantillon étudiés (cf. § 1.2.3. *Suivi de la population de 4 secteurs échantillon*). La capture d'adultes nécessitera d'utiliser une méthode adaptée, en l'occurrence celle faisant appel à l'usage de grands-ducs artificiels ou vivants.

Pour l'instant, le choix d'émetteurs VHF, plutôt que de balises GPS (Global positioning system), s'impose car ces dernières ne sont pas encore adaptées à la taille du Milan royal : les modèles actuellement sur le marché pèsent plus de 50 gr, soit encore 5 % et plus du poids d'un oiseau.

Exception faite de la capture des oiseaux et de la coordination générale, cette mission, comme la suivante, sera confiée à des étudiants en cycle universitaire ou supérieur.

L'étude du régime alimentaire se fera par la collecte des restes de proies ou de pelotes lors des visites aux nids effectuées dans le cadre de la mission 1.2.2. *Marquage alaire et baguage*.

1.2.8. Etude de l'âge ratio

- ☞ **Objectifs scientifiques** : étude de l'âge ratio (pourcentage adultes/immatures)
- ☞ **Application à la conservation de l'espèce** : validation d'une hypothèse sur le fonctionnement et le profil démographique de la population franc-comtoise

Si le marquage alaire permet d'apporter quelques réponses sur la dynamique démographique de la population, il ne peut couvrir l'ensemble de la problématique liée aux fonctionnements et aux processus démographiques.

Afin de savoir si le récent déclin constaté pourrait découler de l'existence de déséquilibres démographiques (cf. infra), il semble opportun d'analyser et d'étudier la structure d'âge des différentes populations étudiées au paragraphe 1.2.3. *Suivi de la population nicheuse de 4 secteurs-échantillon*, partant de l'hypothèse qu'une faible proportion de jeunes individus (ou inversement) se révèle être un indicateur de conditions de vie plus ou moins contraignantes pour l'espèce.

Ces contraintes peuvent venir d'un problème de recrutement (natalité + immigration), d'un faible taux de survie (pertes directes par différents facteurs d'origine anthropique), de la qualité écologique des habitats, des relations de compétitions et/ou de prédation avec d'autre espèce, etc. C'est donc en calculant et en comparant des âges ratio (nombre de jeunes divisé par nombre d'adultes) que peut apparaître l'expression d'un "déséquilibre" dans les populations étudiées.

Cette étude, qui pourra être menée à partir de 2007, sera confiée à un ou plusieurs étudiants dans le cadre d'un stage universitaire (TER) ou d'un BTS "*gestion et protection de la nature*".

Les modalités et sa faisabilité seront définies ultérieurement. Mais d'ores et déjà, il est possible de s'appuyer sur la reconnaissance de deux grandes classes d'âge sur le terrain : les jeunes et les adultes, les premiers comprenant les juvéniles (nés dans l'année) et les immatures (âgés de moins de deux ans), les seconds les oiseaux âgés de deux ans ou plus.

1.2.9. Recherche de dortoirs hivernaux

- ☞ **Objectifs scientifiques** : inventaire d'éventuels dortoirs hivernaux
- ☞ **Application à la conservation de l'espèce** : vérifier si la région héberge encore des dortoirs hivernaux dans le but de prendre des mesures favorables à leur pérennité

Afin de savoir si la région accueille encore des dortoirs hivernaux, des recherches seront conduites durant l'hiver 2006-07. Elle portera sur les secteurs préférentiels de l'espèce en considérant que les zones les plus favorables en période de nidification (seconds plateaux du massif du Jura) sont délaissées dès les premières neiges.

Une attention toute particulière sera donc accordée aux secteurs du premier plateau (zone de Pierrefontaine-les-Varans par ex.) ou aux secteurs de plaine encore vouée à une polyculture à dominante herbagère ainsi qu'aux secteurs proches de décharges à ciel ouvert ou de centres d'enfouissement technique (Vaivre-et-Montoille, Cluny, etc.) dont la présence attire les oiseaux.

La méthodologie appliquée tient en deux volets : à l'instar des circuits réalisés en Côte d'Or depuis 1988 (Strenna *op. cit.*) ou en Espagne où Viñuela a montré que les transects routiers étaient parfaitement adaptés à la détection de cette espèce (1997), des parcours routiers seront organisés à partir des observations collectées par les bénévoles (deux passages par hiver et par circuit). Les résultats seront fournis sous la forme d'indices kilométriques d'abondance. En cas de découvertes, les comptages en dortoirs compléteront cette méthode relative de dénombrement.

L'essentiel de la campagne de prospection, de même que les recensements aux dortoirs, seront assurés par les bénévoles du GNFC. Un financement sera sollicité pour la coordination, la participation (ponctuelle) aux investigations préliminaires de terrain et la réalisation des parcours routiers.

La restitution des résultats se fera sous la forme d'un rapport conjoint (populations nicheuses/populations hivernantes).

1.2.10. Bilan annuel des causes d'accueil et de mortalité au Centre de sauvegarde ATHENAS

- ☞ **Objectifs scientifiques** : faire un bilan des causes de mortalité ou d'accueil de milans royaux en transit au centre de sauvegarde pour animaux sauvages ATHENAS
- ☞ **Application à la conservation de l'espèce** : informer les pouvoirs publics, élaborer de nouvelles actions

Un partenariat avec le centre UFCS pour animaux sauvages ATHENAS sera engagé. Chaque année, le centre fournira un bilan des accueils de Milans royaux franc-comtois. Ce bilan se présentera sous la forme d'un récapitulatif du nombre d'oiseaux admis et d'une fiche comprenant au minimum pour chaque individu :

- l'âge
- le sexe
- le poids

- la date de l'accueil
- les circonstances et le lieu de la découverte
- les causes d'admission (traumatisme suite à collision, électrocution, empoisonnement, etc.)

A partir des résultats transmis et des causes d'accueil identifiées, il pourra être échafaudées de nouvelles actions.

1.3. Actions de conservation engagées ou à engager

1.3.1. Recommandations en matière de gestion forestière

- ☞ **Objectifs** : informer et sensibiliser les acteurs de la forêt à la présence d'aires de milans royaux
- ☞ **Application à la conservation de l'espèce** : préserver les nids et les sites de nidification

Afin de garantir leur sécurité, la situation des nids sera indiqué aux propriétaires (particuliers, communes) et gestionnaires (Centres Régionaux de la Propriété Forestière -CRPF, Office national des forêts -ONF) où nichent les milans en raison des risques de perturbation, voire de destruction liés à l'exploitation forestière. Les recommandations en matière de gestion forestière sont alors les suivantes :

- ne pas couper les arbres supportant des aires, le milan réutilisant fréquemment le même nid d'une année sur l'autre après l'avoir rechargé,
- ne pas réaliser de travaux forestiers importants (abattage, façonnage, débardage notamment) dans un périmètre de 300 m autour du nid du 1^{er} mars au 31 juillet (période de reproduction) et interventions les plus légères possibles le reste de l'année.

La création et l'ouverture à la circulation des pistes forestières devraient aussi se faire dans le respect des sites de nidification.

Ce type d'interventions ponctuelles est déjà d'actualité pour le Busard Saint-Martin (Morin C. *obs. pers.*). Il s'agira d'étendre et de généraliser ce partenariat avec les acteurs de la filière bois.

Pour accompagner ces initiatives, des séances de formation seront proposées à l'usage du secteur forestier privé (CRPF entre autres).

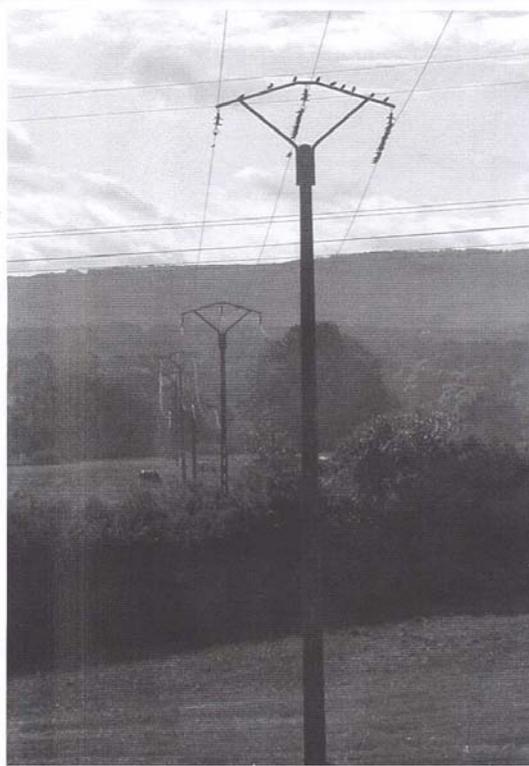
1.3.2. Protection contre les lignes électriques aériennes

- ☞ **Objectifs** : neutraliser les lignes électriques dangereuses pour l'avifaune
- ☞ **Application à la conservation de l'espèce** : limiter les électrocutions et les collisions de milans royaux (et d'autres espèces d'oiseaux) sur les lignes aériennes

Des négociations sont en cours entre la CPEPESC, le centre ATHENAS et le réseau EDF Franche-Comté visant à neutraliser les tronçons meurtriers de lignes électriques aériennes (annexe 4).

Des accords ont déjà pu être passés avec des actions concrètes engagées.

Dans le Doubs par exemple, sur la commune de Saint-Point-Lac, des poteaux responsables de la mort d'une petite dizaine de buses durant l'hiver 2004-05 ont été équipés d'armement VR gainé pour l'avifaune. A Bouclans (figure 5) et à Etalans, la même année, des lignes ont été équipées en dispositifs de protection (ponts gainés, traverse tête de dérivation).



Même si les budgets alloués à ces opérations sont encore trop limités pour réduire significativement les risques, ces initiatives vont dans le sens d'une limitation de l'impact des lignes aériennes sur le Milan royal, et sur les Rapaces d'une façon plus générale.

Figure 5. Ligne électrique de Bouclans équipée en ponts gainés

1.3.3. Mise en service d'une placette d'alimentation

- ☞ **Objectifs** : création d'une placette d'alimentation
- ☞ **Application à la conservation de l'espèce** : encourager l'hivernage des oiseaux suite à la fermeture des décharges

Cette mesure de conservation en est encore au stade de l'expérimentation en France. Trois postes de nourrissage fonctionnent aujourd'hui sur le territoire national : un dans la Loire (Rhône-Alpes), un en Haute-Marne (Champagne-Ardenne) (<http://milan-royal.lpo.fr/conservation/conservation.html>) et le dernier en date dans l'Aveyron, opérationnel depuis décembre 2005 (Blanc & Talhoet 2006).

Il n'est pas inintéressant ici de revenir sur la genèse de cette dernière implantation.

Prenant acte de la fermeture programmée du centre d'enfouissement technique (CET) de Rodez pour 2009 et partant du constat que leur département constitue une zone d'hivernage importante pour l'espèce, la LPO Aveyron Grand Causses échafaude dès 2003 un projet de placette d'alimentation. Les formalités administratives sont d'abord remplies auprès des services de la Direction des Services Vétérinaires du département. Après réflexion le choix du site s'est porté sur un terrain situé au sein du centre d'enfouissement qui offrait les avantages suivants :

- Site déjà fortement prospecté par les milans,
- Zone clôturée : pas ou peu de pénétration par les animaux sauvages et entrée interdite aux personnes non autorisées,
- Pas de problèmes de confrontation éventuelle avec les agriculteurs locaux et les chasseurs,
- Proximité avec les abattoirs sollicités pour fournir la matière première,
- Site interdit au public pendant encore trente ans malgré la fermeture prévue en avril 2009.

Séduit par l'idée, le directeur du CET a consenti non seulement à fournir un terrain mais aussi à assurer gracieusement la collecte et l'acheminement de la nourriture une fois par semaine. Une convention officialise ce partenariat et prévoit également un engagement de la société exploitante à fournir les comptes-rendus des opérations de dératisation, obligation légale, et à transmettre les cadavres éventuels de milans pour analyse.

La placette de nourrissage se présente sous la forme d'un périmètre grillagé de 400 m² (carré de 20 m x 20 m) avec en son sein une plateforme bétonnée de 4 m², légèrement incurvée pour éviter le ruissellement des jus provenant de la nourriture carnée entreposée. Autour du grillage a également été édifié une clôture électrique de type filet alimentée par énergie solaire (figures 6).



Photo : LPO Aveyron Grands Causses ©

Figures 6. Ci-dessus et ci-contre, poste de nourrissage sur le CET de Rodez, département de l'Aveyron



Photo : LPO Aveyron Grands Causses ©

Dans la perspective de fidéliser une population de Milans royaux en période hivernale, il est prévu d'implanter à titre expérimental une placette sur le territoire franc-comtois. Conformément à la démarche de la LPO Aveyron Grands Causses, le site pourrait être un CET de classe II.

Deux CET conviendraient à cette opération en raison de leurs caractéristiques et/ou de leur historique. Il s'agit du CET de classes I et II de Vaivre-et-Montoille/Pusey en Haute-Saône et du CET de classe II de Corcelles-Ferrières dans le Doubs.

Le premier présente déjà les avantages d'avoir hébergé un dortoir de milans au milieu des années 80 (cf. Chapitre II, § 1.2. *Etat de la population hivernante*), d'être situé à proximité de l'abattoir départemental de Vesoul et en dehors des zones de traitement à la bromadiolone. Si le second est lui aussi situé en dehors des zones principales de traitement chimique, et accueillait encore à des dates récentes, aux passages migratoires, des Milans royaux (Morin C. *obs. pers.*), il est en revanche éloigné d'une vingtaine de kilomètres de l'abattoir de Besançon.

Le coût de cette opération, tous frais compris, est estimé à environ 12 000 euros sans compter une éventuelle participation financière pour la fourniture de la viande.

1.4. Actions de sensibilisation

- ☞ **Objectifs** : *informer les pouvoirs publics, les collectivités et la population sur la situation de l'espèce et le programme d'actions conservatoires*
- ☞ **Application à la conservation de l'espèce** : *protection et conservation de l'espèce*

Plusieurs actions pourront être mises en œuvre dans les différents secteurs accueillant l'espèce :

- Edition de livrets ou brochures
- Animations de conférences
- Réunion avec des professionnels, administrations, élus et chasseurs (DIREN, ONF, DDAF, DSV, ONCFS, fédération des chasseurs, chambre d'agriculture, Conseils généraux, etc.)
- Diffusion de communiqués de presse
- Sensibilisation de la population locale par des conférences et des animations dans les écoles, notamment dans les communes proches du poste de nourrissage ou celles où se dérouleront les opérations de pose de balises et d'émetteurs VHF
- Création d'un site Web pour le suivi des oiseaux munis de balises Argos

1.5. Evaluation du coût global de l'opération et planification prévisible

	Mesures / Actions	Sites/secteurs concernés	Coût prévisionnel	2006	2007-2011 ⁴
Etudes	Suivi satellitaire	Premier plateau et Bassin du Dugeon	36 000,00 € ⁵		2007-2009
	Marquage alaire et baguage	Région de Vesoul, plateau lédonien et bassin du Dugeon	16 000,00 € ⁶	X	X
	Suivi de la population nicheuse	Sur 4 zones-échantillon	15 000,00 € ⁷		X
	Protocole de suivi de l'impact des rodenticides	Premiers et seconds plateaux du Jura	18 000,00 €		2007-2008
	Mesure de l'exposition du Milan royal à la bromadiolone	Zones-échantillon du Haut-Doubs et zone témoin de Haute-Saône	25 000,00 €		2007-2008
	Suivi de l'impact des éoliennes	Parc éolien du Lomont (25)	25 000,00 €		2007-2008
	Etude du territoire, de l'habitat de nidification et du régime alimentaire	A définir ultérieurement	7 000,00 € ⁸		2008-2009
	Etude de l'âge ratio	A définir ultérieurement	3 000,00 € ⁹		2008-2009
	Recherche de dortoirs hivernaux et suivi des variations d'effectifs	Ensemble du territoire (sauf Haute Chaîne, seconds plateaux du Jura et plaines céréalières)	4 000,00 € ¹⁰	X	-
	Bilan annuel des causes de mortalité ou d'accueil au centre de sauvegarde ATHENAS		2 000,00 €	X	X
Actions	Recommandations en matière de gestion forestière + séances de formation CRPF	Tout le territoire régional	10 000,00 €		X
	Protection contre les lignes électriques	Tout le territoire régional	Néant	-	-
	Mise en place d'un poste de nourrissage + suivi de son utilisation	CET de Vaivre-et-Montoille/Pusey (70) ou de Corcelles-Ferrières (25)	12 000,00 € ¹¹		X
	Actions de sensibilisation		15 000,00 €		X
Suivi	Un poste de chargé de mission/coordonateur à mi-temps		100 000,00 €		X
	TOTAL	288 000,00 €			
	TOTAL majoré (5 % coût du travail sur 5 années)	302 400,00 €			

⁴ Actions prévues sur 5 ans sauf mention contraire.

⁵ Budget prévisionnel maximal en cas d'émission optimale des balises et d'un taux de survie optimum des oiseaux. Ce chiffre inclut les 12 923,30 € déjà versés par la DIREN pour le lancement de l'opération.

⁶ Y compris la rétribution des élagueurs professionnels.

⁷ Ne comprend pas la participation bénévole très importante (plusieurs centaines d'heures) sur ce poste.

⁸ L'opération étant confiée à un ou plusieurs étudiant(s), ce montant intègre seulement la participation nécessaire à la mise en œuvre et à la conduite de l'opération de capture des oiseaux adultes ainsi que l'achat des émetteurs VHF et du matériel de capture.

⁹ Frais de gestion seulement, l'opération étant confiée à un ou plusieurs étudiant(s).

¹⁰ Coût de la coordination salariée et appui ponctuel sur le terrain.

¹¹ N'intègre pas la participation financière qui pourrait être éventuellement demandée par l'abattoir pour la fourniture de la viande.

Bibliographie

- AEBISHER A.** (2003). - *Etude du comportement migratoire et de la dispersion juvénile de Milans royaux*. Rapport intermédiaire 2003. Musée d'histoire naturelle de Fribourg : 9 p. + annexes.
- BLANC T. & TALHOET S.** (2006). - Mise en service d'une placette d'alimentation pour les milans royaux en Aveyron. *Milan Info*, 6/7 : 4-5.
- BUCKLAND S.T., ANDERSON D.R., BURNHAM K.P. & J.-L. LAAKE** (1993).- *Distance Sampling : estimating abundance of biological populations*. Chapman & Hall, London : 466 p.
- BURFIELD I. & F. VAN BOMMEL** (eds) (2004). - *Birds in Europe : populations estimates, trends and conservation status*. Cambridge, UK. Birdlife International, Birdlife Conservation Series n°12 : 374 p.
- CARTER I.** (2001). - *The Red Kite*. Arlequin Press, Chelmsford : 187 p.
- CONTEJEAN G., ELOY C., ELOY L. & F. HERGOTT.** (1988).- *Migration post-nuptiale des oiseaux aux Roches de Pont-de-Roide 1987-1988*. FRIR, ABPN & GNFC : 27 p. dactylographiées.
- CRAMP S. & K.E.L. SIMMONS** (eds) (1980). - *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East and North Africa. The Birds of the Western Palearctic. Volume II : Hawks to Bustards*. Oxford University Press, New York : 695 p.
- DÜRR T.** (2006). - Deuxième table ronde : dérangements et mortalité, quels constat ? *In Actes du séminaire Eoliennes, oiseaux et chauves-souris, quels enjeux ?* 7 & 8 avril 2005, ENSAM Châlons-en-Champagne (Marne). LPO Champagne Ardenne, CPIE du Pays de Soulaines. Conseil régional, ADEME & DIREN, Châlons-en-Champagne : 44-50.
- FIERS V.** (eds) (1997). - *Statut de la faune de France métropolitaine. Statuts de protection, degrés de menace, statuts biologiques*. MNHN, Paris : 225 p.
- FORSMAN D.** (2003). - *The Raptors of Europe and The Middle East. A Handbook of Field Identification*. Christopher Helm, London : 589 p.
- GENSBØL B.** (1999). - *Guide des Rapaces diurnes d'Europe Afrique du Nord et Moyen-Orient*. Deuxième édition, Delachaux et Niestlé. Lausanne-Paris : 414 p.
- GEROUDET P.** (1984). - *Les Rapaces diurnes et nocturnes d'Europe*. Sixième édition, Delachaux et Niestlé. Italie : 426 p.
- GODREAU V., BORNETTE G., FROCHOT B., AMOROS C., CASTELLA E., OERTLI B. CRANEY E. CHAMBAUD F. & D. OBERTI** (1994). - *Etude des milieux naturels du val de Saône, intérêt écologique et fonctionnel des milieux aquatiques et terrestres du val de Saône*. Syndicat mixte d'étude pour l'aménagement du bassin de la Saône et du Doubs, Agence de l'Eau, Ministère de l'Environnement.
- GROUPE DE MIGRATION NORD FRANCHE-COMTE** (1991). - Migration post-nuptiale sur le site des Roches de Pont-de-Roide, *Falco* 24, 1-2 : 225-227.
- HAGEMEIJER W.J.M. et BLAIR M.J.** (1997). - *The EBCC atlas of European breeding birds. Their distribution and abundance*. Poyser, London : 903 p.
- HOULLON Y.** (1992). - Les Rapaces forestiers dans le Nord de la Franche-Comté. Fonds Régional d'Intervention pour les Rapaces : 48 p. dactylographiées.
- JACQUAT M. S. & J. MICHEL** (2000). - Protection : Bromadiolone et Campagnols terrestres *Arvicola terrestris* : une nouvelle campagne désastreuse en Franche-Comté. *Nos Oiseaux*, 47 : 81-85.
- JOVENIAUX et al.** (1993). - *Atlas des oiseaux nicheurs du Jura*. Groupe Ornithologique du Jura, Société d'Histoire naturelle du Jura : 429 p.
- JOVENIAUX A. & P. THERY** (2003). - Enquête Rapaces. *GOJ Infos*, 22 : 4-5.
- LACORDAIRE L.** (1877). - Catalogue des oiseaux observés, de 1845 à 1877, dans les départements du Doubs et de la Haute-Saône. *Mémoires de la Société d'Emulation du Doubs*, 5^e série, 2^e vol. : 453 p.
- LALLEMANT J.-J.** (2004). - Histoire récente de l'hivernage du Milan royal (*Milvus milvus*) en France et en Suisse au cours de la période 1960-1996. Approche quantitative du phénomène durant l'hiver 1995-1996. *Le Grand Duc* 64.

- MICHEL J.** (2006). - Bromadiolone et lutte contre les populations de campagnols terrestres. *Milan Info*, 6/7 : 7.
- MICHELAT D., DUQUET M., TISSOT B., LAMBERT J.-L., BESCHET L. & D. PEPIN** (2003). - *Les oiseaux de la Montagne jurassienne*. Besançon, Néo Editions : 368 p.
- MIONNET A., LE ROY C., CHAPPELLE F. & Y. TARIEL** (2002). - *Plan National de Restauration du Milan royal* *Milvus milvus*. LPO : Misson FIR - LPO Champagne-Ardenne. Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement : 64 p. dactylographiées + annexes.
- MIONNET A.** (2004). - Milan royal *Milvus milvus*. In THIOLLAY J.-M. & V. BRETAGNOLLE (coord.). *Rapaces nicheurs de France. Distribution, effectifs et conservation*. La Bibliothèque du naturaliste. Delachaux et Niestlé, Paris : 36-39.
- MORIN C.** (2004). - *Expertise ornithologique sur 7 projets de zones de protection spéciale (ZPS), hors ZICO, en Franche-Comté*. GNFC, AOMSL, Communauté de Communes de la Haute Seille, Fédération Régionale des Chasseurs de Franche-Comté, Fédérations Départementales des Chasseurs du Jura et de Haute-Saône, Fonds de Sauvegarde de la Faune Jurassienne, ONCFS, DIREN Franche-Comté : 34 p. + annexes.
- MORIN C.** (2004b). - *Abondance relative des prédateurs et impact potentiel des traitements sur la faune non-cible dans le cadre du système dérogatoire de lutte contre le Campagnol terrestre. Synthèse des comptages-IKA de la campagne automnale 2003*. GNFC, Conseil régional de Franche-Comté : 9 p. + annexes.
- MORIN C.** (2002). - *Suivi diurne de la faune sauvage. Plan d'actions campagnols. Synthèse des comptages 2001*. Groupe Naturaliste de Franche-Comté, Réseau d'Observation de la Faune Vertébrée, Conseil Régional de Franche-Comté : 11 p.
- MORIN C** (2002b). - *Suivi de la migration pré-nuptiale 2002. Projet d'installation de parcs éoliens sur les massifs du Lomont et du Crêt Monniot (Doubs)*. Groupe Naturaliste de Franche-Comté : 35 p. + annexes.
- MORIN C. & BOUTELOUP G.** (2002). - *Inventaire des oiseaux nicheurs du Lomont. Projet d'installation d'un parc éolien sur le massif du Lomont (Doubs)*. Groupe Naturaliste de Franche-Comté, Réseau d'Observation de la Faune Vertébrée en Franche-Comté, EOLE-RES : 30 p. + annexes.
- MORIN C., PAUL J.-P., MORA F. & S. ROUE** (2005). - *Les Espaces Naturels Sensibles du Doubs : élaboration d'une liste départementale d'espèces prioritaires (oiseaux, mammifères, amphibiens, reptiles, odonates et rhopalocères)*. GNFC, OPIE & CPEPESC. Conseil Général du Doubs : 54 p.
- NICOLAI B.** (1997). - Red Kite *Milvus milvus*. In HAGEMEIJER W.J.M. et BLAIR M.J. (eds). *The EBCC atlas of European breeding birds. Their distribution and abundance*. Poyser, London : 134-135.
- NTAMPAKIS D. & I. CARTER** (2005).- Red Kites and rodenticides. A feeding experiment. *British Birds*, 98 : 411-416.
- OGERIEN (FRERE)** (1863).- *Histoire naturelle du Jura et des départements voisins*. Masson, Lons-le-Saunier : 570 p.
- ONCFS** (2002).- *Qualité environnementale des traitements rodenticides à la bromadiolone : faisabilité d'un protocole d'évaluation standardisé de l'intoxication mortelle d'espèces non-cibles in situ*. Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, Laboratoire de Biologie et d'Ecophysiologie de l'Université de Franche-Comté. DIREN Franche-Comté : 10 p. + annexes.
- PATRIMONIO O.** (1999). - Milan royal *Milvus milvus*. In ROCAMORA G. & D. YEATMAN-BERTHELOT (eds). *Oiseaux menacés et à surveiller en France. Liste rouge et priorités. Populations, Tendances, Menaces, Conservation*. Société d'Etude Ornithologique de France et Ligue pour la Protection des Oiseaux, Paris : 382-383.
- PIOTTE P.** (coord.) 1984. - *Atlas des oiseaux nicheurs de Franche-Comté*. Groupe Naturaliste de Franche-Comté. Besançon : 161 p.
- POMMIER P.** (2002). - *Enquête Milan royal. Bilan 2002*. GNFC : 2 p. + cartographie.
- RIOLS R.** (2006). - *Etude des populations de Milan royal en Auvergne : suivi de la population nicheuse en 2005 ; suivi de la population hivernante (hiver 2005-2006)*. Ligue pour la protection des oiseaux, délégation Auvergne, DIREN, Union Européenne & Conseil régional d'Auvergne : 14 p. dactylographiées.
- SAGOT F.** (1991). Milan royal *Milvus milvus*. In YEATMAN-BERTHELOT D. & G. JARRY (1991). - *Atlas des oiseaux de France en hiver*. Société Ornithologique de France. Paris : 146-147.

- SCHMID H., BURKHARDT M., KELLER V., KNAUS P., VOLET B. & N. ZBINDEN** (2001). - *L'évolution de l'avifaune en Suisse*. Avifauna Report Sempach. Station Ornithologique Suisse de Sempach : 444 p.
- SCHMID H., & B. VOLET** (2004). - Der Bestand des Rotmilans *Milvus milvus* im Winter 2002/03 in der Schweiz. *Der Ornithologische Beobachter*, 101 : 1-8.
- SCHMITT F.** (2001). - *Enquête Milan royal. Printemps 2001*. GNFC : 3 p.
- SEOANE J., VIÑUELA J., DÍAZ-DELGADO R. & J. BUSTAMANTE** (2003). - The effects of land use and climate on red kite distribution in the Iberian peninsula. *Biological Conservation*, 111 : 401-414.
- SERGIO F., PEDRINI P. & L. MARCHESI** (2003). - Adaptive selection of foraging and nesting habitat by black kites (*Milvus migrans*) and its implications for conservation : a multi-scale approach. *Biological Conservation*, 110 : 101-111.
- SERGIO F., PEDRINI P. & L. MARCHESI** (2003). - Spatio-temporal shifts in gradients of habitat for an opportunistic avian predator. *Ecography* 26 : 243-255.
- SHARROCK J.T.R. & C. DAVIES** (2000). - The European Bird Report : Non-passerines, including near-passerines. *British Birds*, 93 : 114-128.
- SNOW D.W. & C.M. PERRINS** (1998). - *The Birds of the Western Palearctic : Concise Edition*. Vol. 1, Oxford University Press, Oxford.
- STRENNA L.** (coord.) (2000). - *Les rapaces de Bourgogne*. L'Aile Brisée, Talant : 176 p.
- THIOLLAY J.-M.** (1984). - *Enquête FIR-UNAO. Estimation des effectifs de rapaces nicheurs diurnes et non rupestres en France*. Ministère de l'Environnement/DNP : 36 p.
- MILLON A. & V. BRETAGNOLLE** (2004). - Les populations nicheuses de rapaces en France : analyse des résultats de l'enquête Rapaces 2000. In THIOLLAY J.-M. & V. BRETAGNOLLE (coord.). *Rapaces nicheurs de France. Distribution, effectifs et conservation*. La Bibliothèque du naturaliste. Delachaux et Niestlé, Paris : 129-140.
- TUCKER G.M. & M.F. HEATH** (1994). - *Birds in Europe : their Conservation Status*. Birdlife Conservation Series n°3. Birdlife International, Cambridge (UK) : 600 p.
- URCUN J.-P. & al.** (2002). - Suivi des populations migratrices postnuptiales transpyrénéennes de Milans royaux ? OCL n°42.
- VALET G.** (1970). - Le Milan royal (*Milvus milvus*) tend-il à se sédentariser ? *Le Jean le Blanc*, IX (1) : 23-25.
- VALET G.** (1973). - Notes sur l'expansion des deux Milans dans le Centre-Est de la France. *Le Jean le Blanc*, XII (1/2) : 31-33.
- VIÑUELA J.** (1997). - Road transects as a large-scale census method for raptors: the case of the Red Kite *Milvus milvus* in Spain. *Bird Study*, 44 (2) : 155-165.
- VIÑUELA J., MARTÍ R. & A. RUIZ** (1999). - *El Milano Real en España*. SEO/Birdlife Monografía n°6.
- VOISIN J.-F.** (1995). Milan royal *Milvus milvus*. In YEATMAN-BERTHELOT D. & G. JARRY (1995). *Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de France 1985-1989*. Société Ornithologique de France, Paris : 164-165.
- WEIDMANN J.C., MORA F. & S.Y. ROUE.** (2003). - *Orientations Régionales de Gestion de la Faune sauvage et d'amélioration de la qualité de ses Habitats : Proposition d'une liste d'espèces prioritaires (vertébrés et invertébrés)*. Réseau d'Observation de la Faune Vertébrée en Franche-Comté, GNFC, CPEPESC, OPIE F.-C. & DIREN Franche-Comté : 36 p.
- WEIDMANN J.C. & C. MORIN** (2002). - *Répartition régionale de 80 espèces d'oiseaux prioritaires. Données 1990-1999*. Réseau d'Observation de la Faune Vertébrée en Franche-Comté, GNFC, DIREN Franche-Comté : 115p.
- ZIMMERMANN L.** (coord.) (2003). - *Synthèse oiseaux et réseau électrique aérien*. LPO PACA : 8 p. dactylographiées.

Annexes

Annexe 1 : bon de commande des balises Argos déposé auprès de la société américaine Northstar

		<p style="text-align: center;"><i>North Star Science and Technology</i> <u>Birdborne PTT Order Form</u></p>			
Ordering Point of Contact:		Ship To (If Different):			
Name: Frédéric Maillot (Président)		Name: <input type="text"/>			
Organization: GNFC		Organization: <input type="text"/>			
Street: 15, rue de l'Industrie		Street:			
City: State: Zip: 25 000 Besançon FRANCE		City: State: Zip:			
Phone: (33) 03 81 50 43 10		Phone:			
E mail: morin.gnfc@libertysurf.fr		E mail:			
Model	Payment Type	<u>Duty Cycle</u>			
Battery PTTs <input type="checkbox"/> 20 Gram <input type="checkbox"/> 30 Gram <input type="checkbox"/> 80 Gram Solar PTTs <input checked="" type="checkbox"/> 16-20 Gram Solar <input type="checkbox"/> 22-25 Gram Solar <input type="checkbox"/> 40 Gram Solar <input type="checkbox"/> 55-65 Gram Solar GPS PTT <input type="checkbox"/> 55-65 Gram Solar GPS	<input checked="" type="checkbox"/> PO <input type="checkbox"/> Check <input type="checkbox"/> VISA/MasterCard <input type="checkbox"/> Wire Transfer <input type="checkbox"/> Terms:		Hours On	Hours Off	# of Cycles
		Cycle 1			
		Cycle 2			
		Cycle 3			
		Cycle 4			
		Cycle 5			
		Cycle 6			
		Cycle 7			
		Cycle 8			
		Turn Off	<input type="checkbox"/> Y	<input type="checkbox"/> N	
		Total Cycles			
<u>Assigned ID #'s</u>		<u>Output Power</u>			

1. 66887 Hexadecimal : 5DAEC79	4.		
2. 66888 Hexadecimal : 5DAEC8B	5.	<input type="checkbox"/> 170-180 mW	<input checked="" type="checkbox"/> 200-225mW
3. 66889 Hexadecimal : 5DAEC98	6.	<input type="checkbox"/> 180-200 mW	<input type="checkbox"/> 225+
Attachments		Standard Sensors	Application Information
<input type="checkbox"/> Tubes Front and Rear		Temperature X	Subject Species : Red Kite <i>Milvus milvus</i>
<input checked="" type="checkbox"/> Loops Front and Rear		Battery Voltage X	Date Required June 1 st 2006
<input type="checkbox"/> Subcutaneous Anchor		Duty Cycle Season X	Principal Investigator : Christophe Morin
<input type="checkbox"/> Implant			Study Area Lat : 40°N – 47°N
<input type="checkbox"/> Custom : (ie, Leg Band, Neck Collar)		Activity X	Study Area Long : 2°W – 8°E
			Study Area Altitude (meters) : 400 m-900 m
Antenna Size		European Deployment: <input checked="" type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	
<input type="checkbox"/> Light	<input type="checkbox"/> Heavy	Comments/Custom Modifications	
<input checked="" type="checkbox"/> Medium		(12 or) 16 gram PTT repetition period : 45 seconds	
Argos Program Information			
Argos Program #: 3298			
User Name: Fauriel			
User Password: Royalmil			

Date: April 25th 2006 Offered Price: 9150 \$ Authorized Signature: _____

Return Form To: North Star Science and Technology
 Technology Center Building
 1450 S. Rolling Road
 Baltimore, Maryland 21227 USA
 Fax: (603) 462-5144

Annexe 2 : références du programme Milan royal auprès du centre CLS Argos de Toulouse



Références de votre programme : 3298

Nom du programme : SUIVI DE MILAN ROYAL
Responsable du programme : FAURIEL OLIVIER
Nom de l'organisation : DIREN FRANCHE-COMTE
Pays : FRANCE

Ce programme a été approuvé le : 07 April 2006

Date de début : 01 May 2006

Date de fin : 30 April 2009

Affectation de plates-formes

CLS Argos est seul habilité à délivrer les numéros d'identification. L'utilisateur doit porter une grande attention à leur manipulation car chaque numéro est unique dans le système.

Il est impératif que les périodes de répétition soient distribuées dans une plage de + ou - 10% autour de la période proposée.

Veillez trouver ci-dessous 3 numéro(s) d'identification demandé(s) :

<u>Décimal</u>	<u>Hexadécimal</u>	<u>Période de répétition</u>
66887	5DAEC79	45
66888	5DAEC8B	45
66889	5DAEC98	45

Nhésitez pas à contacter votre Bureau Utilisateurs pour toute information complémentaire.

Annexe 3 : lettre de commande de la DIREN Franche-Comté pour l'acquisition du matériel nécessaire au suivi satellitaire

Besançon, le

SERVICE DES MILIEUX NATURELS AQUATIQUES ET
TERRESTRES (SMNAT)

Le Directeur Régional

à

Monsieur le Président du Groupe Naturaliste de
Franche-Comté
Maison de l'Environnement
15, rue de l'Industrie
25 000 BESANCON

affaire suivie par : Elisabeth LEMAIRE

tél : 03.81.61.53.34

fax : 03.81.81.24.96

mél : elisabeth.lemaire@franche-comte.ecologie.gouv.fr

objet : Programme de suivi Milan royal

réf. : EL/EL/DIREN/N°

Monsieur le Président,

Dans le cadre du programme d'étude du Milan royal en Franche-Comté et en complément de la subvention du 16/11/05 (convention n°05/132 du 16/11/05) accordée au Groupe Naturaliste de Franche-Comté visant à la rédaction d'un avant-projet pour la définition du protocole de suivi de cette espèce, j'ai l'honneur de mandater le GNFC pour l'achat, pour le compte de la DIREN, du matériel nécessaire au suivi de cette espèce.

Ce programme qui visera entre autre à l'étude des migrations (dates, chemin parcouru et durée, places de repos, sites d'hivernage...), à l'étude de la dispersion juvénile, de la fidélité au site de nidification, de naissance ou d'hivernage, à l'étude de la sélection de l'habitat en période de reproduction, à l'analyse des taux de survie et de reproduction..., appuiera le plan de restauration national du Milan royal et complètera les investigations actuellement menées par le Muséum d'histoire naturelle de Fribourg.

La commande comporte :

1. L'achat de 3 balises Argos de 16 grammes fonctionnant avec panneaux solaires et avec une antenne médiane pour une fixation sur le dos de l'animal ; l'achat se fera auprès de la société North Star and Technology LLC à Baltimore, spécialisée dans ce type de matériel ; l'enregistrement pour l'exploitation auprès de CLS Toulouse sera réalisé par l'Etat ;
2. L'achat d'autres matériels (émetteurs – récepteurs et/ou GPS, et marquages alaires) dont le type, le nombre et la spécificité seront précisément définis par les résultats de l'étude en cours menée par le GNFC.
3. La commande comporte en outre une prestation de 4 journées de travail du GNFC pour prendre les contacts nécessaires pour les commandes, et les formaliser.

Le bon de commande fera l'objet d'une validation avant envoi par la DIREN.

La commande étant réalisée pour le compte de l'Etat (chapitre 34.98/80), le matériel restera la propriété de l'Etat et sera enregistré à l'inventaire de la DIREN, puis mis à disposition par voie de convention au GNFC pour une durée de 3 ans.

Le financement de l'opération sera assuré par l'Etat pour un montant total de 12 923.30 € TTC sur le chapitre 34.98/80.

Le règlement sera effectué sur présentation de facture avant le 28 décembre 2005.

Le comptable assignataire sera Monsieur le Trésorier Payeur Général de Franche-Comté.

Je vous prie de croire, Monsieur le Président, en l'assurance de ma considération la plus distinguée.

P/Le Directeur Régional,
Le Chef du Service des Milieux Naturels
Aquatiques et Terrestres

Olivier FAURIEL

Annexe 4 : compte-rendu de réunion entre la CPEPESC, ATHENAS et EDF-GDF Franche-Comté Sud & Nord

Réunion avifaune du 27 mai 2005

Participants :

- Christophe MORIN : CPEPESC (Commission de protection des Eaux)
- Gilles MOYNE : ATHENAS
- Laurent JACQUOT : EDF Gaz de France Distribution Franche Comté Sud
- Alexandre DUNOYER : EDF Gaz de France Distribution Franche Comté Nord

Après une discussion portant sur les problèmes rencontrés par l'avifaune à l'échelle de la région Franche-Comté et les attentes des représentants d'associations de protection de la nature pour remédier aux différents accidents auxquels sont confrontés les oiseaux nicheurs comme migrateurs, il a été abordé en détail ce qui suit :

EGD s'engage dans une démarche environnementale et souhaite mettre en place les actions efficaces par rapport aux risques d'électrocution et de collision des animaux sur le réseau électrique EDF.

Les pistes

1 - Prise en compte systématiquement du risque dans la conception des ouvrages neufs

EGD souhaite que la prise en compte des risques d'électrocution et de collision des animaux soit systématique pour les ouvrages neufs. Pour mettre en place cette action, nous souhaitons intégrer dans notre politique (ISO 14001) et mettre à disposition des Maîtres d'Ouvrage, des Bureaux d'études et des Chargés d'affaires d'EDF, une information synthétique (une page max) de sensibilisation et de recommandation par rapport à ces risques :

- 1 - les zones sensibles (couloirs de vols, zone d'habitats particuliers...)
- 2 - liste des principales espèces rares ou protégées de la région.
- 3 - Nature et localisation des sites à éviter (traversées de rivière)
- 4 - Les matériels préconisés et interdits

Pour établir cette note d'information synthétique :

- Gilles MOYNE prépare les éléments pour les points 1, 2 et 3
- Laurent JACQUOT se rapproche du Centre Alsace et du Comité National Avifaune pour le point 4.

2 – Analyse de la coïncidence entre les événements enregistrés sur les réseaux (micro-coupures) et la découverte d'animaux électrocutés.

ATHENAS et CPE souhaitent analyser les événements du réseau pour estimer la fréquence et la localisation des électrocutions. La recherche sur le terrain d'animaux blessés ou morts suite aux micro-coupures n'est pas réaliste compte tenu de la longueur des réseaux (40 à 80km) de la fréquence assez faible de ces micro-coupures de 0 à 10 événements par ans et de la multiplicité des causes possibles (objets volants comme les branches ou brindilles, foudre, arrosage, matériel défectueux...). Cependant EGD propose de faire une analyse commune à partir de la localisation (commune) et de la date de découverte d'animaux pour déterminer la

proportion des situations précédées par une micro-coupe. Si ce lien pouvait être établi, l'analyse de ces événements permettrait d'analyser la fréquence et la localisation des électrocutions.

3 – La suppression des points dangereux existants

31 – Situation d'urgence

Après discussion, EGD prend l'engagement de résorber les points noirs prioritaires (ex : cigognes nichant à proximité d'ouvrage dangereux, incidents multiples sur un ouvrage dangereux, etc.) déterminés conjointement par ATHENAS et la CPE (aménagement de quelques armements chaque année, définie essentiellement par recoupement des données du centre -recueil d'oiseaux électrocutes- et des relevés de microcoupures vus plus haut). Dans ce cas, EGD intervient rapidement avec ses moyens d'exploitation pour participer à la pose d'un nid, pour sécuriser ces ouvrages par la pose de ponts isolants ou de dispositifs avifaune.

EGD fait remarquer que l'intervention systématique sur les points potentiellement dangereux ou suite à la découverte d'animaux morts ou blessés n'est pas toujours possible.

32 – Action programmée

EGD propose de mettre en place un groupe de concertation départementale associant les associations spécialisées de protection de la faune, détentrices de données d'oiseaux électrocutes (ATHENAS, CPEPESC...), les Conseils Généraux et les Syndicats d'Electrification pour :

- faire un bilan annuel des incidents observés et des évolutions de la faune,
- définir en commun selon ce bilan un plan d'actions ciblé

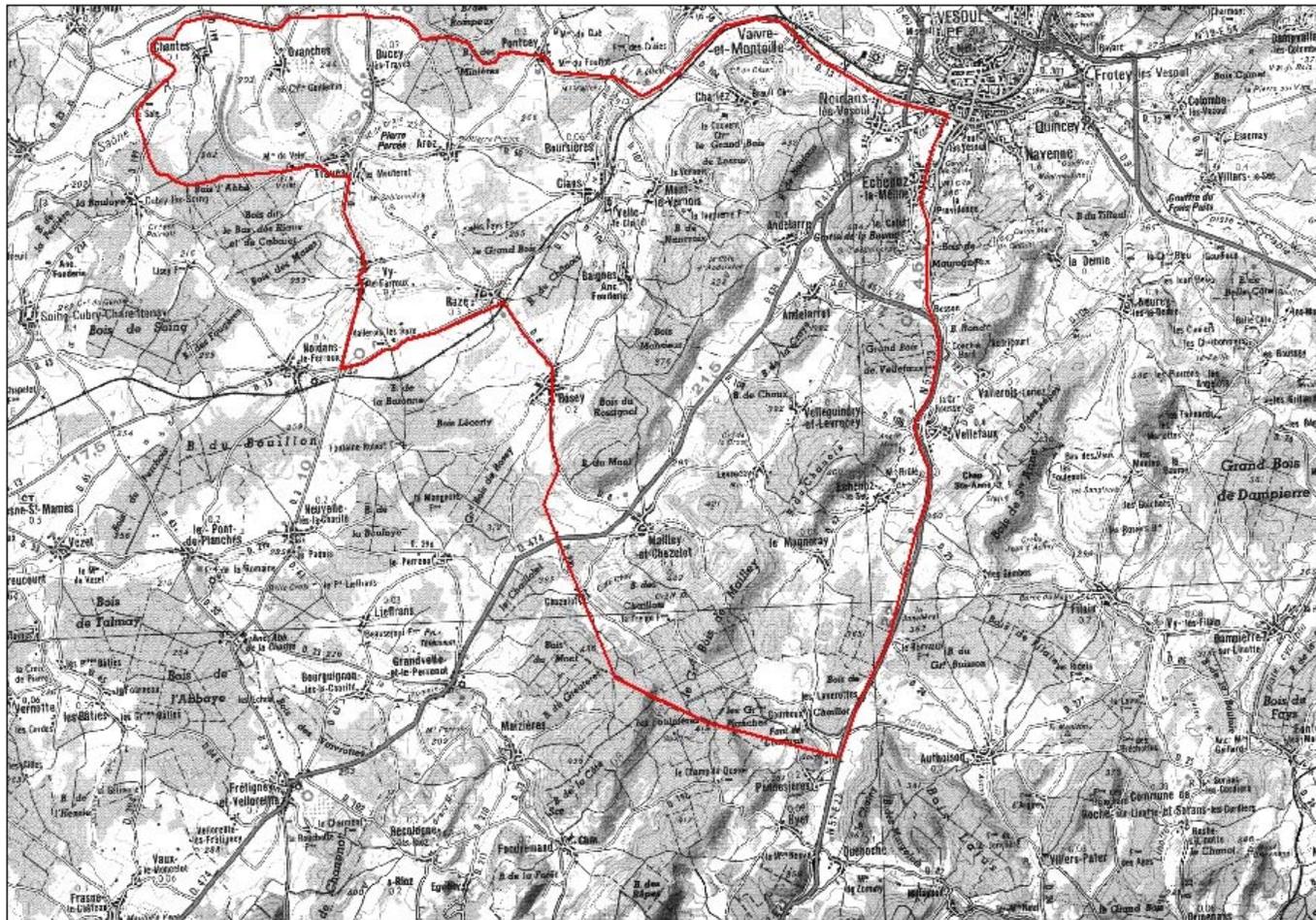
Ce plan d'actions ciblé sera cofinancé par les différents partenaires impliqués hors associations qui elles s'engagent à définir les priorités. Ce plan devra prendre en compte :

- les priorités définies par les associations spécialistes pour protéger en priorité, :
 - o les espèces rares ou protégées en période de nidification ou de migration
 - o les espèces les plus menacées par les ouvrages EDF
- les orientations politiques départementales (aménagement du territoire, protection des espèces emblématiques...) définies par les Conseils Généraux
- la nature des réseaux existants dans les zones à protéger (pour protéger les zones les plus larges au moindre coût)

Un rythme d'une rencontre annuelle pourrait être retenu pour discuter des différentes orientations.

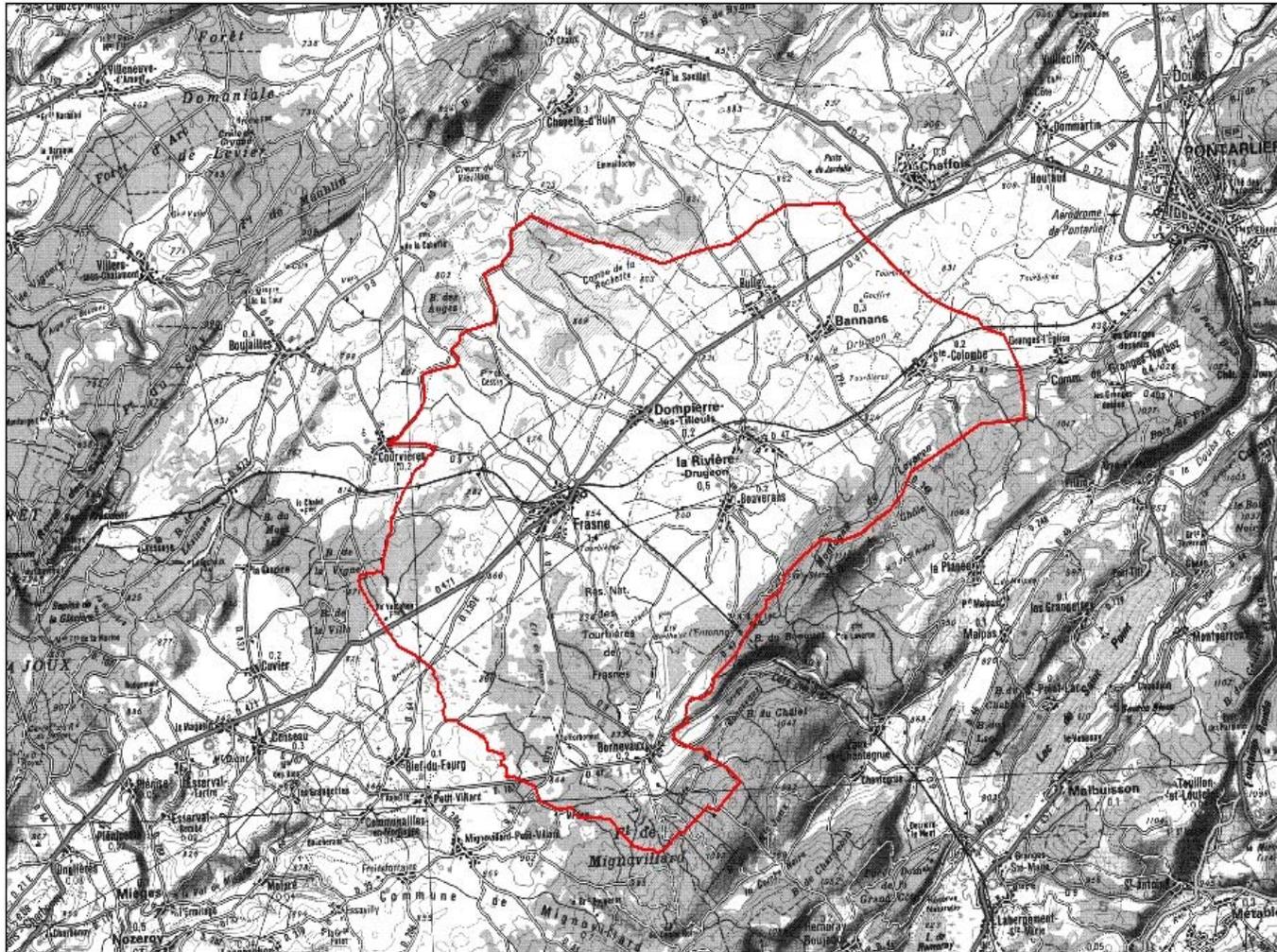
Ces diverses initiatives devraient déboucher sur la signature d'une convention tripartite en faveur de la protection de l'avifaune nicheuse et migratrice.

Annexe 5 : proposition de périmètre de la zone échantillon de la région de Vesoul



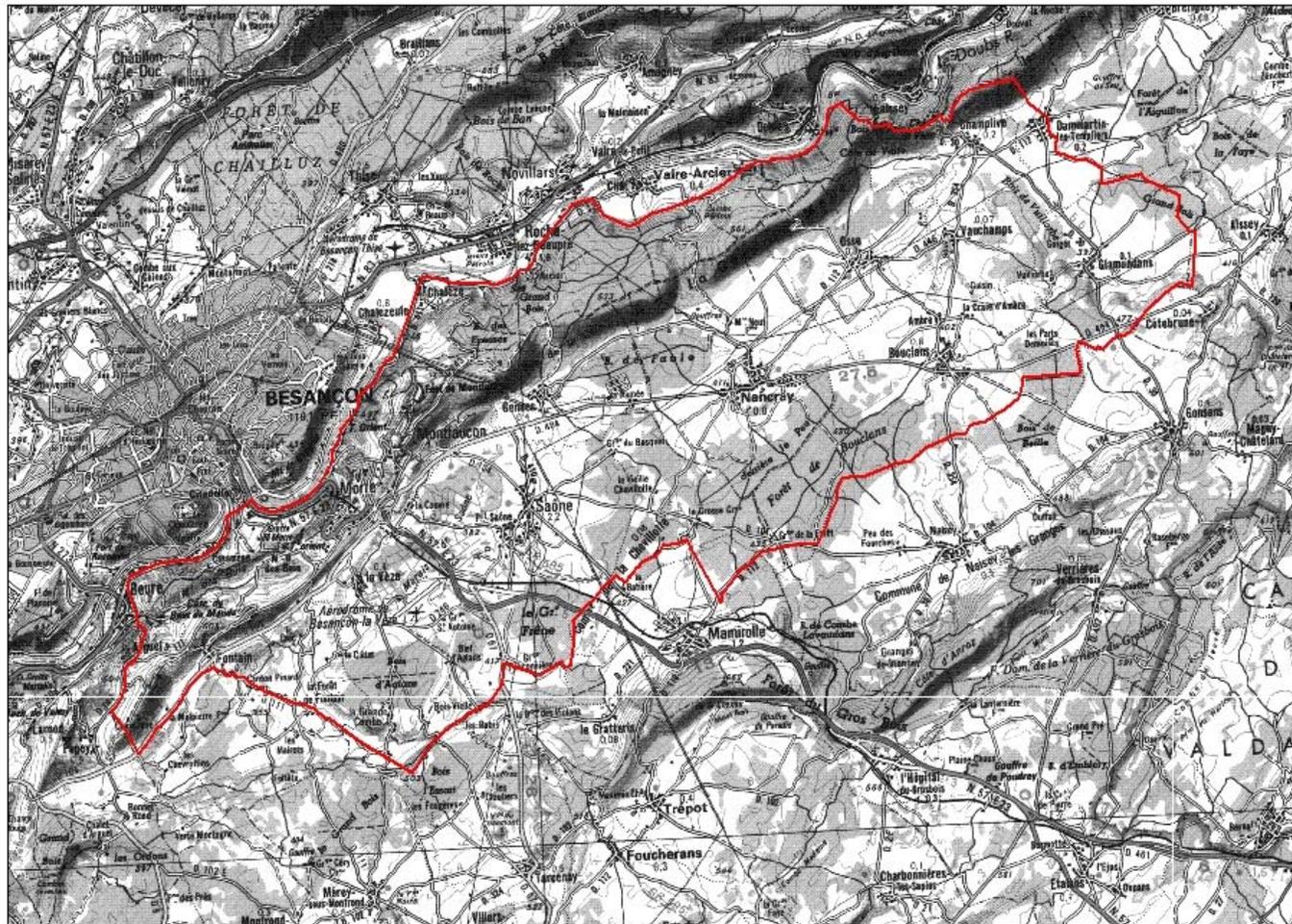
E: 1/112 000e

Annexe 6 : proposition de périmètre de la zone échantillon du Bassin du Drugeon

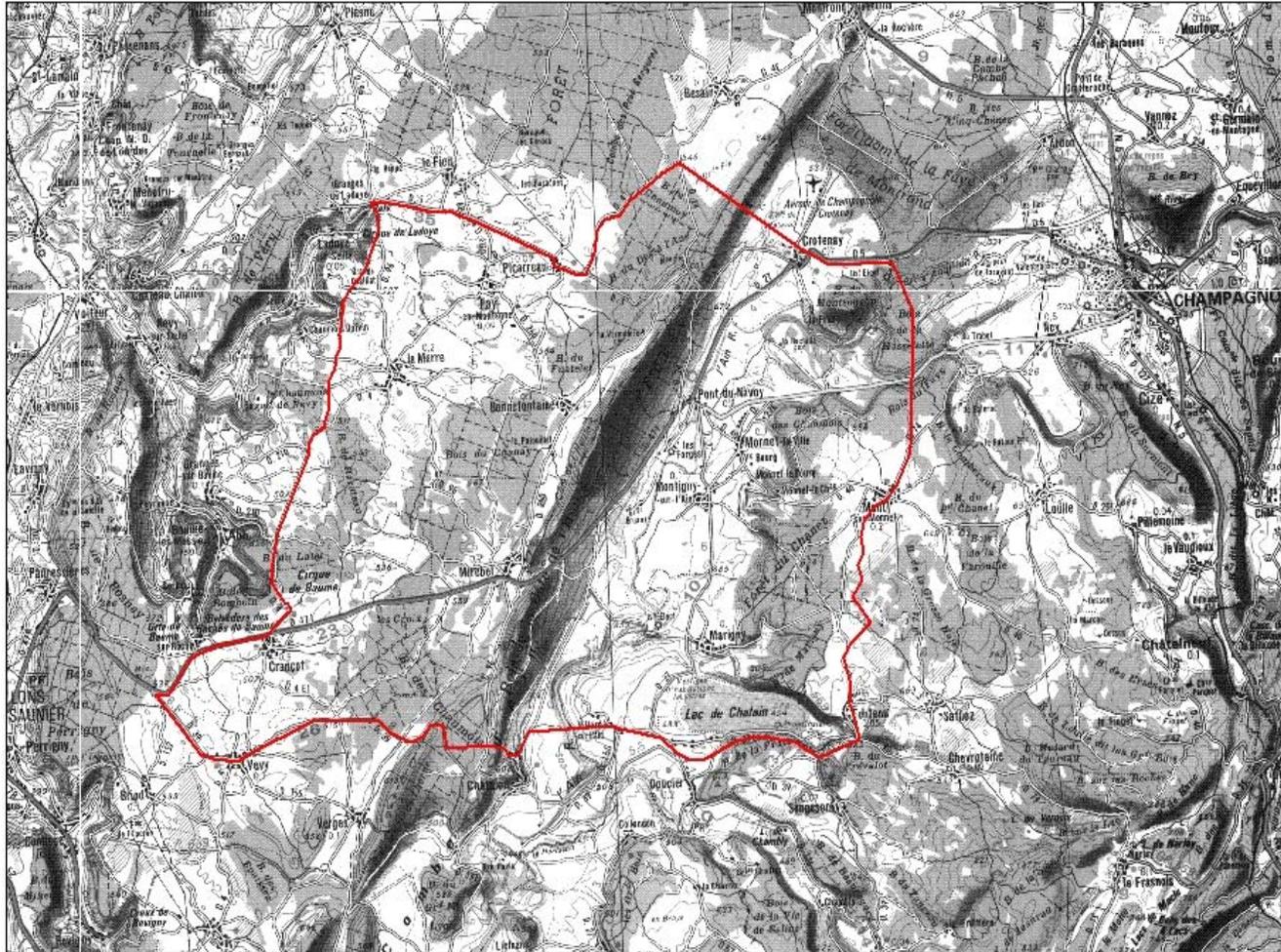


E : 1/110 000e

Annexe 7 : proposition de périmètre de la zone échantillon du premier plateau du Doubs



Annexe 8 : proposition de périmètre de la zone échantillon du plateau lédonien



E : 1/110 000e