

Groupe Naturaliste de Franche-Comté  
Le Météore  
15 rue de l'Industrie  
25000 BESANCON



## LA NIDIFICATION DE L'HIRONDELLE DE RIVAGE DANS LE BASSIN DU DRUGEON EN 2005

Bilan de 10 années de protection  
dans le Haut-Doubs



Frédéric LONCHAMPT et Dominique MICHELAT

Décembre 2005

# BILAN DE 10 ANNÉES DE PROTECTION DE L'HIRONDELLE DE RIVAGE DANS LE HAUT-DOUBS

F. LONCHAMPT et D. MICHELAT

## I) Introduction

A l'automne 1994, inquiets de la diminution des effectifs d'Hirondelle de rivage dans le Haut-Doubs et craignant sa disparition rapide, nous avons souhaité mettre en place une action visant à assurer sa protection dans ce secteur.

L'Hirondelle de rivage est en effet un passereau dont les populations européennes sont en déclin (Cramp 1988, Tucker & Heath 1994, Snow & Perrins 1998). En France, en l'absence de recensement spécifique, la population nicheuse est donnée comme fluctuante avec des effectifs compris entre 50 000 et 100 000 couples nicheurs (Duboc 1999) et peut-être même supérieure à 100 000 couples à la fin des années 1990 (Dubois *et al.* 2001) L'espèce niche principalement en plaine, dans les deux tiers nord de la France, le sud est également occupé, mais de manière lacunaire (Voisin 1994). La diminution des populations de l'espèce dans plusieurs régions de France comme en Mayenne (MNE 1991), en Bretagne (Le Lannic 1993), en Champagne-Ardenne (COCA 1991), dans les départements du Jura (Berne 1993) et d'Eure-et-Loire (Duboc 1999) a conduit à son inscription sur la liste des espèces à surveiller en France (Rocamora & Yeatman-Berthelot 1999). La diminution des populations nicheuses, pouvant atteindre jusqu'à 75% des effectifs comme en Grande-Bretagne, a été imputée à la désertification du Sahel pendant les années 1970 et 1980 (Tucker & Heath 1994), avec reconstitution plus ou moins complète des populations à partir de la fin des années 1980 (Dubois *et al.* 2001, Elkins 1996).

Pourtant, récemment, Déliroy (1997) estime que l'espèce est en régression dans le département de l'Isère avec une baisse de 20 % au cours de la dernière décennie et elle a disparu du département de la Savoie (Paucod & Ulmer 2003). Aussi, Bauer & Berthold (1996), Snows & Perrins (1998) puis Sériot & Alvès (2002) et Rehsteiner *et al.* (2004) confirmaient le statut défavorable de l'espèce en Europe de l'Ouest et centrale.

En Franche-Comté, aucun recensement de la population nicheuse n'a été réalisé, mais, en 1993, M. Berne estimait la population du département du Jura à 800 à 1000 couples répartis en 30 colonies. Cet auteur ajoutait que « la baisse importante et régulière des effectifs nicheurs laissait craindre une disparition si des mesures de protection n'étaient pas prises ».

Notre travail a été orienté dans trois directions :

- faire le point sur le statut de l'espèce dans le Haut-Doubs afin de démontrer l'urgence de mesures de protection,
- proposer une convention aux carriers dont les stocks de sable étaient fréquentés par l'espèce, convention qui visait à assurer l'aménagement et la tranquillité des colonies pendant la reproduction,
- chercher des pistes pour assurer la pérennité de l'espèce, y compris en dehors des exploitations de granulats.

Après synthèse de toutes les données connues dans le fichier des observations d'oiseaux du Groupe Naturaliste de Franche-Comté, un travail d'inventaire des colonies a été mené au cours des saisons de reproduction 1994 et 1995 avec visite de tous les sites où l'espèce avait déjà niché et prospection des milieux favorables dans le Haut-Doubs. En juillet 1995, des contacts ont été pris avec les responsables des sablières et des carrières du bassin du Dugeon ayant déjà abrité des colonies d'Hirondelle de rivage (sablières de Vuillecin, de Dommartin et de Chaffois). Ce travail a abouti à la signature en janvier 1996 d'une convention de protection entre les sablières S.A.R.L. Paul Marguet et le Groupe Naturaliste de Franche-Comté. Un article faisant le bilan de cette action est paru dans *Falco* (Lonchampt et Michelat 1998). Depuis, un rapport sur l'état des populations d'Hirondelle de rivage dans le Haut-Doubs et un bilan de la reproduction sur les sites conventionnés est transmis chaque année aux carriers avec lesquels nous travaillons et au Groupe Naturaliste de Franche-Comté. Suite à de nouvelles sollicitations de notre part, une autre convention a été signée en mars 1999 entre les carrières de Chaffois et le G.N.F.C..

Cet article fait le compte-rendu de la nidification 2005, rapport que nous effectuons chaque année selon nos engagements dans les conventions, mais établit également le bilan de cette action dix ans après la signature de la première convention.

## II) Bilan de la reproduction en 2005

### 21 Aménagement des sites et organisation du suivi

Au cours de la première quinzaine d'avril, des contacts avec les gérants de la S.A.R.L. Marguet nous ont appris qu'en raison de la modification d'une norme d'exploitation et d'un déficit de stocks, il ne serait pas possible de créer une falaise sur le site de Vuillecin mais qu'une paroi serait aménagée sur le site de Dommartin. Sur ce dernier site, une falaise a

été créée de toutes pièces à la fin du mois d'avril.

A Chaffois, la falaise accueillant la colonie était à nouveau disponible cette année mais pour des contraintes techniques, le rafraîchissement de la paroi, souhaité pour éviter le développement des parasites dans les anciens terriers, n'a pas été possible.

Pour la première fois depuis 1999, les Hironnelles de rivage ne bénéficiaient donc que de deux falaises aménagées à leur intention dans le bassin du Drugeon.

A Chaffois, la paroi de sable était orientée à l'Est. A Dommartin, la falaise érigée par les carriers était orientée au Sud-ouest.

## 22 Le suivi de la reproduction

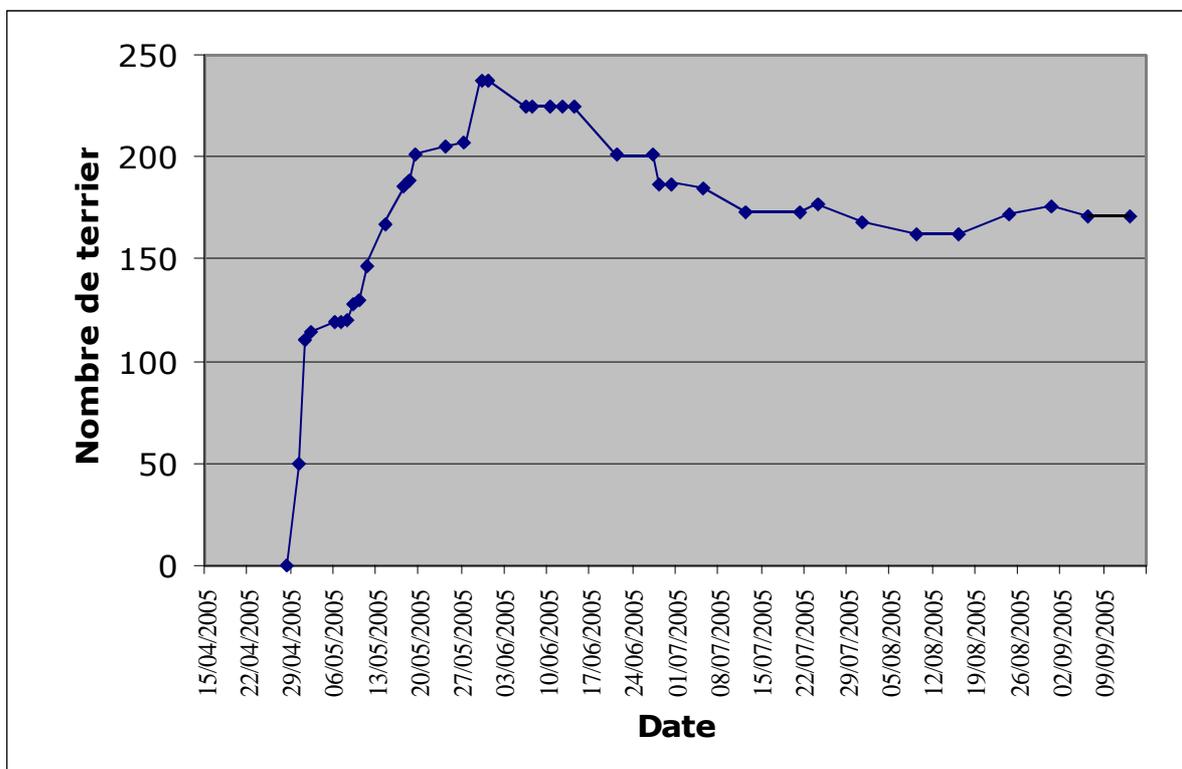
Au cours du printemps et de l'été 2005, 47 visites, réparties entre le 15 avril et 15 septembre, ont été effectuées sur les sites, ce qui représente en moyenne un comptage tous les quatre jours.

A chaque visite, les terriers ont été dénombrés, la présence d'hironnelles a été mentionnée et les traces d'effondrement ou de prédation ont été notées.

En fin de saison, une analyse plus précise de l'état des terriers a permis d'estimer le nombre de couples nicheurs. Les couloirs occupés par une nichée sont en effet plus visités que les autres (en raison des innombrables nourrissages effectués par les adultes) et les entrées sont élargies et montrent les traces des pattes formant comme deux gouttières. Cette méthode nous semble plus fiable que les estimations de 40 à 60 % mais parfois jusqu'à 80 % de terriers occupés par colonie (Paucod & Ulmer 2003).

Au printemps 2005, la première Hironnelle de rivage a été vue le 15 avril dans le Haut-Doubs. D'importantes chutes de neige le 17 avril ont provoqué la fuite des premiers oiseaux arrivés et leur retour qu'à la fin du mois. Lorsque les conditions météorologiques sont très défavorables à leur arrivée, les Hironnelles de rivage peuvent en effet repartir pour une durée plus ou moins longue vers le Sud (Elkins 1996). Ce n'est que le 29 avril, que les premières hironnelles sont observées sur les colonies de la plaine de Pontarlier. Dès le lendemain, les premiers terriers sont creusés sur le site de Dommartin.

## 23) La nidification sur la colonie de Dommartin



En l'absence de falaise de sable sur le site de Vuillecin, c'est dans la sablière de Dommartin que les Hironnelles de rivage se sont installées en premier. L'installation a été extrêmement rapide. Le 28 avril, lors d'un passage sur le site, nous n'observons aucune Hironnelle. Le lendemain, plusieurs individus sont vus autour de la colonie, mais aucun terrier n'est commencé. Par contre, le 30 avril, 50 terriers sont déjà en creusement.

Le lendemain, un deuxième tas de sable est colonisé et plus de 100 terriers sont ébauchés sur l'ensemble des deux falaises. L'activité de terrassement se poursuit à un rythme régulier jusqu'à la fin du mois, date à laquelle 237 terriers sont dénombrés.

La colonie connaît cependant quelques soucis. Ainsi, le 6 mai, une partie de la première falaise colonisée s'est effondrée et le 19 mai, nous constatons qu'une partie de la seconde paroi s'est affaissée. Le 1<sup>er</sup> mai, des traces de prédateurs sont visibles au pied de la colonie et une Hirondelle est trouvée morte. La seconde falaise colonisée n'étant pas très haute (inférieure à 3 mètres), les nids les plus bas sont assez facilement accessibles aux prédateurs.

Le 7 juin, des coquilles d'oeuf sont trouvées au pied des tas de sable montrant que des éclosions ont eu lieu.

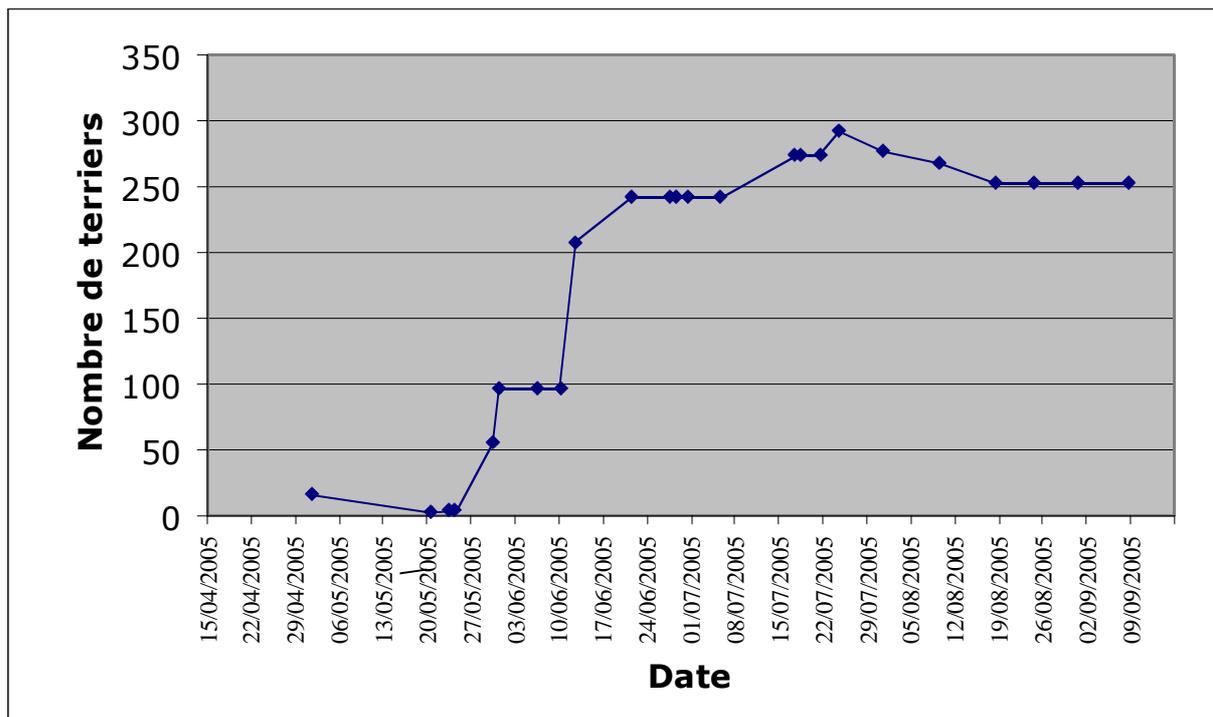
Au cours du mois de juin, le nombre de terriers va diminuer lentement suite à l'effondrement de certaines parties des falaises de sable mais également en raison de la destruction de certains terriers par un canidé (probablement un Chien ou un Renard).

Fin juin, un examen attentif des terriers indique que 162 d'entre eux auraient hébergé une nichée.

Comme à l'accoutumée, la colonie de Dommartin est en grande partie désertée courant juillet et seulement quelques deuxièmes nichées sont entreprises sur ce site. Nous n'avons jamais observé plus de 10 oiseaux ensemble sur le site après le 10 juillet. Dans leur immense majorité, les hirondelles ont été présentes sur la colonie pendant 73 jours. Les quelques couples qui ont entrepris une seconde nichée sur place ont séjourné jusqu'au 24 août, soit une présence sur le site de 119 jours au total.

Avec 162 terriers occupés, la colonie est en progression par rapport à 2004 (71 terriers), 2003 (82 terriers) et 2002 (15 terriers seulement) mais elle reste très en dessous de son record de 296 terriers enregistré en 1999.

#### 24) La nidification sur la colonie de Chaffois



La carrière de Chaffois nous a réservé une surprise de sorte qu'il est difficile de cerner l'installation sur ce site. La falaise aménagée pour les Hirondelles est restée inoccupée jusqu'à la mi-mai. C'est seulement le 20 mai que nous observons que 3 terriers ont été creusés dans la paroi de sable aménagée depuis 1999. La progression est très lente : 5 terriers le 24 mai. Puis la colonie prend subitement de l'ampleur à la fin du mois avec 56 terriers le 30 mai et 101 le 31 mai. Le 1<sup>er</sup> juin, Monsieur Pégeot signale à l'un d'entre nous l'existence d'une autre colonie dans un stock de sable situé en plein cœur de l'exploitation. Nous n'en connaissons pas la date d'installation, mais elle comptait 82 terriers le 12 juin et 123 le 21 juin. Sur l'ensemble des deux falaises, le nombre de terriers culmine à 243 à partir du 21 juin pour rester stable ensuite jusque début juillet.

A partir du milieu du mois de juillet, le nombre de terriers augmente à nouveau, probablement suite aux activités de terrassement des jeunes des premières nichées. A son maximum, la colonie compte 292 terriers le 24 juillet.

Sur ce site, une seconde reproduction a eu lieu et des jeunes sont observés à l'entrée des terriers à la mi-août. La colonie semble désertée peu avant la fin du mois. Au total, les Hirondelles de rivage ont été présentes sur ce site pendant au moins 101 jours.

Avec 243 terriers occupés, la carrière de Chaffois a accueilli cette année son plus grand effectif. Le précédent record était de 161 terriers en 2002.

### 25) Sur le site de Vuillecin

En raison d'une modification d'une norme et du faible stock de sable sur le site, aucune falaise n'a pu être aménagée sur le site de Vuillecin. Pourtant, durant le mois de mai, quelques couples ont tenté de s'installer dans les petits tas de sable en cours de création. Ainsi, au cours du week-end du 7 et 8 mai, 16 terriers sont ébauchés dans une petite falaise. Ils sont ensevelis le lundi 10 mai lors de la reprise de l'exploitation.

### 26) Bilan sur l'ensemble du bassin du Dugeon

Comme au cours des 10 dernières années, aucune autre colonie n'a été découverte dans le bassin du Dugeon ni dans le Haut-Doubs. Le bilan de la reproduction 2005 fait donc état de 405 couples nicheurs : 162 sur la colonie de Dommartin et 243 sur celle de Chaffois.

La population du Haut-Doubs accuse donc une baisse de 81 couples par rapport à l'année dernière (diminution de 16,6 %). Les effectifs sont cependant nettement supérieurs à 2003 (327 couples) et équivalent à 2002 (403 couples). Sur l'ensemble des 10 années de suivi depuis la signature des conventions, l'année 2005 figure au troisième rang du point de vue des effectifs.

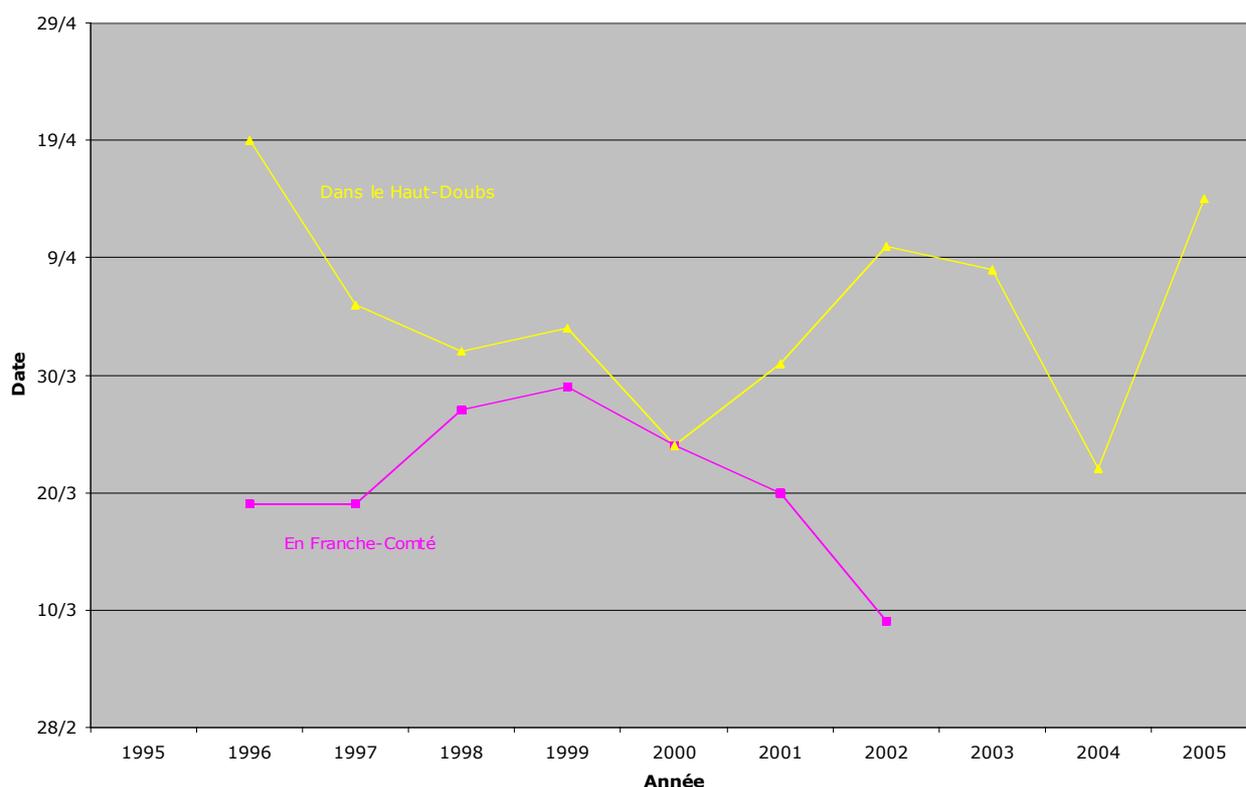
C'est la première année que le site de Chaffois accueille la colonie la plus importante. Cela s'explique probablement par les bonnes conditions de nidification qui étaient offertes par ce site : deux falaises très hautes (donc bien protégées des prédateurs terrestres) et orientées plein Est (et donc à l'abri des précipitations les plus importantes). A l'opposé, les falaises du site de Dommartin étaient de hauteurs plus réduites et ont été en partie soumises à la prédation et, de manière récurrente sur ce site, aux effondrements.

## **III) Quelques analyses sur les 10 années de suivi**

### 31) Le déroulement de la reproduction

Le graphique ci-dessous montre les dates d'observation des premières Hirondelles de rivage en Franche-Comté et dans le Haut-Doubs. Les données pour la Franche-Comté sont extraites du fichier des observations ornithologiques du Groupe Naturaliste de Franche-Comté.

**Dates d'arrivée des Hirondelles de rivage**



Alors qu'en Franche-Comté, la première Hirondelle de rivage est observée en moyenne autour du 22 mars, il faut attendre généralement 15 jours de plus pour découvrir le premier individu dans le Haut-Doubs.

Au cours des 10 dernières années, le retour des Hirondelles de rivage dans le Haut-Doubs s'est effectué entre le 23 mars (en 2004) et le 20 avril (en 1996) avec une moyenne située le 5 avril et un écart-type de près de 9 jours. Ces données sont en parfait accord avec celles mentionnées dans la bibliographie : retour en France et en Suisse de début mars (voire février) à mai (voire juin) (Géroutet 1980, Cramp 1986, Voisin 1994, Dubois *et al.* 2001, Sériot & Alvès 2002, Paucod & Ulmer 2003).

De nombreux facteurs interviennent pour expliquer une telle variabilité :

- la taille de la population locale. Plus une population d'oiseaux est importante, plus les chances sont grandes de trouver des migrateurs précoces.
- le succès de la reproduction de l'année précédente incite les adultes à revenir sur le même site de nidification. Les Hirondelles de rivage sont en effet fidèles à la colonie ou, si le site n'est plus disponible, à la région qui les a vu naître (Voisin 1994, Sériot & Alvès 2002, Paucod & Ulmer 2003). Une étude menée dans le département du Jura a mis en évidence que 71 % des individus sont fidèles à leur site de naissance (Scherrer & Deschaintre 1970). En Angleterre, une étude du même type a montré que 87 % des jeunes d'un an et 93 % des adultes qui ont survécu viennent nicher dans un rayon de 10 km autour de leur lieu de naissance (Cramp 1988).
- la pression d'observation. Plus le nombre d'observateurs sur le terrain est élevé, plus les chances de voir la « première » Hirondelle (et non la 500<sup>ème</sup> !) augmentent.
- les conditions météorologiques peuvent influencer la migration pré-nuptiale en favorisant ou en retardant (en cas de neige printanière comme en 2005) le retour des migrateurs.
- des études réalisées par des ornithologues anglais ont montré que les dates de retour de migration ont tendance à être de plus en plus précoces. Ces auteurs ont également remarqué que les passereaux nichent en moyenne dix jours plus tôt qu'il y a dix ans. Ce phénomène est mis en relation avec le réchauffement de la planète.

Le tableau ci-dessous indique les dates de retour des Hirondelles de rivage dans le Haut-Doubs, les dates d'arrivée sur les sites de nidification et les dates de début d'activité de creusement des terriers.

Année	Première observation dans le Haut-Doubs	Première observation sur les colonies	Début d'activité de creusement des terriers
1996	20-avr	28-avr	28-avr
1997	6-avr	9-avr	24-avr
1998	2-avr	2-avr	25-avr
1999	4-avr	4-avr	27-avr
2000	25-mars	2-avr	20-avr
2001	1-avr	1-avr	2-mai
2002	11-avr	11-avr	16-avr
2003	9-avr	14-avr	18-avr
2004	23-mars	26-avr	26-avr
2005	15-avr	29-avr	30-avr

A partir de ce tableau, nous avons recherché à savoir si les dates de retour des Hirondelles que ce soit dans le Haut-Doubs ou sur les sites de reproduction ou le début de l'activité de creusement des terriers étaient corrélées entre elles, avec l'effectif nicheur de l'année précédente ou encore avec la moyenne des températures ou la pluviométrie journalière. Aucune analyse ne s'est révélée probante et aucune corrélation n'a pu être mise en évidence.

L'hypothèse émise était qu'après une bonne reproduction, le grand nombre d'oiseaux allait favoriser un retour plus précoce l'année suivante. En fait, de nombreux autres facteurs interviennent entre temps : la mortalité au cours des migrations et en hivernage, les conditions de migration lors du trajet de retour ou à leur arrivée sur les sites de reproduction. Ainsi, en 2001, les premières Hirondelles de rivage ont été vues sur les colonies le 1<sup>er</sup> avril, mais suite à une vague de très mauvais temps, elles ont déserté les sites pour ne revenir qu'au début du mois de mai. En 2005, d'importantes chutes de neige pour la saison (avec 30 cm de neige au sol le 17 avril) ont retardé l'arrivée des oiseaux et le début de la reproduction.

Le tableau ci-dessous donne le récapitulatif du déroulement de la reproduction sur les trois colonies et la synthèse pour l'ensemble des sites. Les dates d'envol des jeunes des premières et secondes nichées ne sont pas connues précisément. Les dates qui figurent dans le tableau concernent l'observation des juvéniles à l'entrée des terriers ; leur envol

devant avoir lieu dans les jours suivants.

		Date la plus précoce	Moyenne	Date la plus tardive
<b>Vuillecin</b>	Date d'arrivée	1 avril (2001)	10 avril	28 avril (1996)
	Date de début de creusement	15 avril (2002)	25 avril	9 mai (1998)
	Fréquence de la première nichée		9 années sur 10	
	Date d'obs. des jeunes de la première nichée	12 juin (2000)	15 juin	20 juin (1999)
	Fréquence de la deuxième nichée		9 années sur 10	
	Date d'obs. des jeunes de la deuxième nichée	12 juillet (2001)	22 juillet	9 août (2000)
	Durée de stationnement sur le site	125 jours (2004)	139 jours	159 jours (2000)

<b>Dommartin</b>	Date d'arrivée	24 avril (1997)	27 avril	14 mai (2001)
	Date de début de creusement	24 avril (1997)	28 avril	16 mai (2001)
	Fréquence de la première nichée		10 années sur 10	
	Date d'obs. des jeunes de la première nichée	15 juin (2000)	17 juin	20 juin (2001)
	Fréquence de la deuxième nichée		4 années sur 10	
	Date d'obs. des jeunes de la deuxième nichée			
	Durée de stationnement sur le site	70 jours (1999)	105 jours	135 jours (1997)

<b>Chaffois</b>	Date d'arrivée	22 avril (2002)	11 mai	12 juin (2000)
	Date de début de creusement	22 avril (2002)	14 mai	12 juin (2000)
	Fréquence de la première nichée		5 années sur 7	
	Date d'obs. des jeunes de la première nichée	13 juin (2002)	28 juin	20 juillet (1999)
	Fréquence de la deuxième nichée		3 années sur 7	
	Date d'obs. des jeunes de la deuxième nichée	11 août (2001)	15 août	19 août (2005)
	Durée de stationnement sur le site	28 jours (2000)	104 jours	124 jours (2002)

<b>Sur tous les sites</b>	Date d'arrivée	1 avril (2001)	24 avril	12 juin (2000)
	Date de début de creusement	15 avril (2002)	1 mai	12 juin (2000)
	Fréquence de la première nichée		10 années sur 10	
	Date d'obs. des jeunes de la première nichée	12 juin (2000)	20-juin	20 juillet (1999)
	Fréquence de la deuxième nichée		10 années sur 10	
	Date d'obs. des jeunes de la deuxième nichée	12 juillet (2001)	1-août	19 août (2005)
	Durée de stationnement sur le site	70 jours (1999)	113,5	159 jours (2000)

D'une manière générale, les Hirondelles de rivage commencent leur cycle de reproduction le 1 mai. Les jeunes de la première nichée commencent à être visibles à l'entrée des terriers le 20 juin et ceux de la seconde nichée le 1 août.

On remarquera cependant que ce n'est pas l'année où l'activité de terrassement a commencé le plus tôt que les jeunes ont été vus les plus précocement. Cette remarque est également valable pour les années les plus tardives.

Sur les colonies de la plaine de Pontarlier, les jeunes Hirondelles de la première nichée sont visibles à l'entrée des terriers en moyenne 51 jours après le début de creusement des terriers dans la colonie, ce qui est globalement conforme aux données de la bibliographie. Géroudet 1980, Turner & Rose 1986, Cramp 1988, Voisin 1994, Sériot & Alvès 2002 indiquent 4 à 5 jours (mais parfois jusqu'à 15) pour le creusement des terriers, un délai de 0 à 8 jours (en moyenne 5 jours) entre la fin de réalisation du tunnel, de construction du nid et la ponte du premier œuf, une durée de la ponte s'étalant sur 4 à 5 jours (1 œuf par jour), une période d'incubation de 14 à 15 jours (12 à 16 jours selon certains auteurs) et une présence des jeunes au nid pendant 22 jours en moyenne (16 à 23 jours selon certains auteurs).

D'après nos observations, il se déroule ensuite en moyenne 43 jours entre l'observation des jeunes de la première nichée et ceux de la seconde. Les données bibliographiques indiquent que les jeunes de la première nichée sont indépendants à l'âge de 30 jours, soit une semaine après leur envol. Les adultes reprennent généralement le même terrier pour la seconde nichée et débutent cette deuxième reproduction juste après l'émancipation des jeunes (Cramp 1988).

Plusieurs facteurs peuvent intervenir sur le succès de reproduction d'une colonie. Voici ceux que nous avons identifiés à l'échelle locale.

- Le vandalisme. Au cours des saisons 1997 et 1998, nous avons été avertis que des actes de vandalisme avaient été commis sur la colonie de Vuillecin. Des jeunes adolescents étaient venus tirer des hirondelles avec des armes à feu et détruire des terriers en plaçant des pétards à l'intérieur. Les gardes de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage avaient été informés et ils étaient venus sur les lieux à plusieurs reprises. L'Hirondelle de rivage est en effet

protégée par la loi française sur la protection de la nature et elle est inscrite dans l'annexe II de la convention de Berne, ce qui signifie que la destruction ou l'enlèvement des oiseaux, de leurs œufs ou de leurs nids, leur mutilation, leur capture ou leur enlèvement, leur naturalisation, leur transport, leur colportage, leur utilisation, leur mise en vente, leur vente ou leur achat, vivants ou morts, sont interdits. Depuis 1998, aucune destruction d'origine humaine n'a été constatée. Au contraire, les hirondelles bénéficient d'un capital sympathie et plusieurs promeneurs rencontrés en bordure des sablières nous ont dit qu'ils venaient les voir, sans les déranger. Au cours de l'automne 2005, nous avons été contactés par M. Jean-François Hauser qui souhaitait mettre une photo de l'une des colonies d'Hirondelle dans un livre sur les environs de Pontarlier.

- Les intempéries peuvent gêner la reproduction à différents stades. Tout d'abord au moment de l'arrivée des migrateurs, le retour d'une vague de froid peut provoquer le départ des premiers oiseaux arrivés qui font à nouveau route vers le Sud le temps que les conditions météorologiques s'améliorent (Elkins 1996). Ainsi, en 2001, les faibles températures et les abondantes précipitations durant tout le mois d'avril ont conduit les premières hirondelles arrivées le 1<sup>er</sup> avril à désertier les lieux pour ne revenir que début mai. En 2005, les premiers individus ont quitté le secteur suite à la présence de 10 cm de neige au sol le 10 avril et 30 cm le 17 avril, pour ne revenir qu'à la fin du mois. Ces aléas ont probablement peu d'influence sur les effectifs. Pourtant, il est possible que ces mauvaises conditions météorologiques provoquent une mortalité chez une partie des oiseaux ou qu'un certain nombre de couples se soient installés dans d'autres colonies situées en plaine. On notera à cet égard que ces deux printemps défavorables se sont traduits par une baisse des effectifs nicheurs par rapport à l'année précédente. Plus tard en saison, les fortes pluies peuvent également provoquer des dégâts soit en limitant la disponibilité en proies, soit en fragilisant les falaises de sable et en provoquant des éboulements. Par exemple, suite aux fortes pluies de juillet 2002, 13 jeunes ont été trouvés morts sous la colonie de Chaffois.

- Les effondrements de sable sont relativement fréquents. Comme nous venons de le voir, ils peuvent être causés par des pluies abondantes ou des orages violents (par exemple en juillet 1999 et 2000, en juillet et août 2004 à Vuillecin, en juillet 2004 à Dommartin, en juillet 2000 et 2002 à Chaffois) ou par une mauvaise cohésion du sable malgré son compactage par chargement par le haut (juin 1998, mai 2000 et 2001 à Vuillecin, juillet 1998, juin et juillet 1999, juillet 2000, mai et juin 2001 et mai 2003, 2004 et 2005 à Dommartin, mai 2002 à Chaffois). Suivant les périodes auxquelles ils se produisent, ces effondrements ont un impact plus ou moins important sur les colonies. En début de saison, avant que les pontes aient été déposées, ils semblent sans grand effet, les hirondelles recréant immédiatement les terriers détruits. Par contre, lorsque des éboulements se produisent en pleine période de reproduction, ils peuvent induire un abandon de la colonie (comme en juillet 2000 à Dommartin et à Chaffois et en juillet 2004 à Chaffois). Parfois, l'abandon de la colonie n'est que partiel. Ainsi, en 1998, une partie de la colonie de Dommartin s'effondre dans la semaine du 12 au 19 juillet, soit 21 jours après la reprise de l'activité de creusement ce qui laisse supposer que les secondes nichées sont en fin de couvaison ou ont des petits jeunes. Jusqu'à la fin de la période de reproduction, le nombre de terriers n'a pas changé, ce qui signifie que les adultes n'ont pas entrepris de nichées de remplacement sur ce site. La même année, à Vuillecin, un éboulement s'est produit sur une partie de la colonie entre le 21 et 24 juin. Plusieurs nids ont été mis à nu et des jeunes déjà bien emplumés mais pas encore volant sont visibles. Malgré ces conditions précaires, les adultes ont continué de nourrir et la plupart des jeunes ont fini par s'envoler. Contrairement à Dommartin, l'effondrement s'est produit ici en fin de première nichée ou en tout début de seconde et les oiseaux se sont remis à creuser.

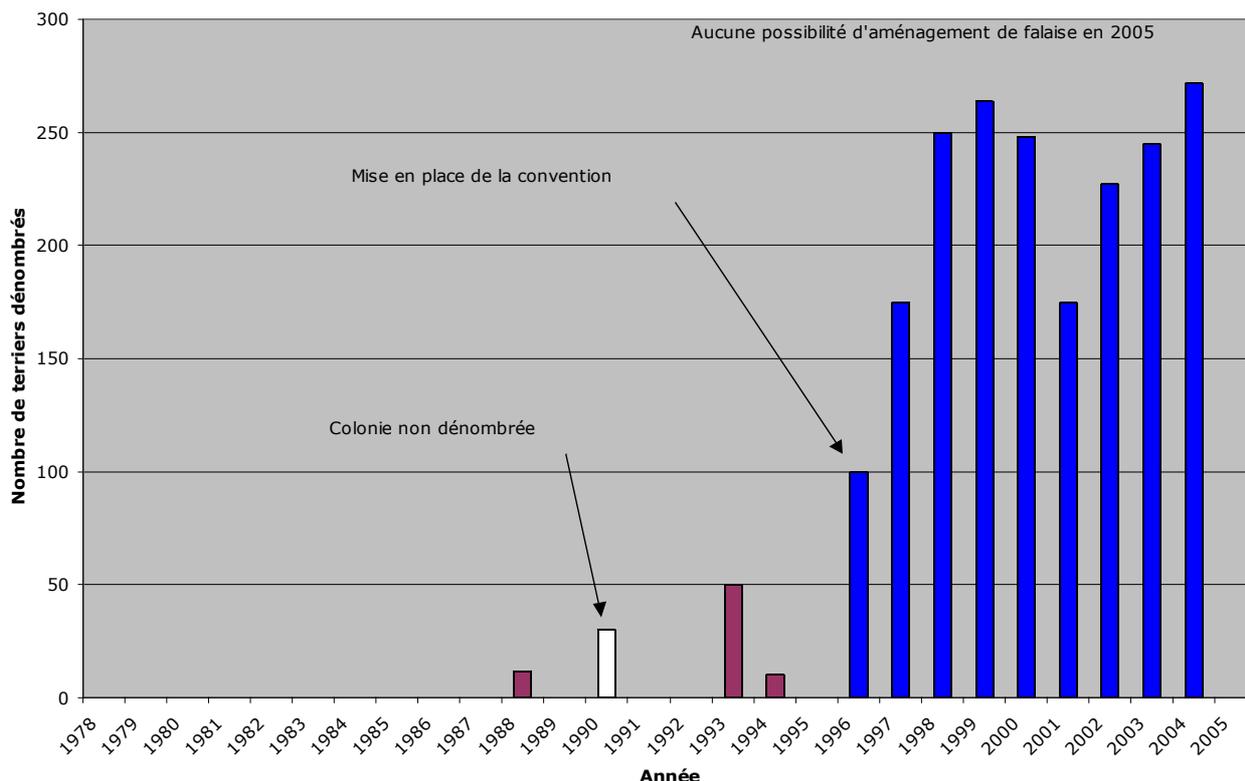
- La prédation. Pour les Hirondelles de rivage, vivre en colonie présente quelques avantages : utilisation par un grand nombre de couples de milieux de reproduction relativement rares et ponctuels dans l'espace, plus grande vigilance face aux prédateurs. En contrepartie, ces rassemblements d'oiseaux attirent les prédateurs qui y trouvent une source de nourriture. A Vuillecin, en 1998, des Corneilles noires sont venues ouvrir les terriers pour capturer les jeunes hirondelles à l'intérieur. Le phénomène reste d'ampleur limitée car seuls les terriers situés à proximité des endroits où les Corvidés parviennent à s'accrocher à la falaise de sable sont attaqués. En 1999, c'est un Mustéolidé (Fouine ou Putois) qui a pillé certains nids, accédant aux nichées en creusant le tas de sable depuis le haut. M. Myotte, personne travaillant dans la sablière, protégea les nids en posant une bâche plastique au-dessus de la colonie, ce qui suffit à dissuader l'animal. Un Carnivore, probablement un Mustéolidé, a également attaqué des nids en 2001, 2002 et 2003 à Vuillecin et en 1997 à Dommartin. Jamais ce type d'attaques n'a entraîné l'abandon du site. En 2002 et 2005 à Dommartin, un Canidé (Chien ou Renard) a profité que la falaise érigée était de faible hauteur pour atteindre les terriers les plus bas. Ces attaques de la part de Corvidés ou de Carnivores n'ont jamais concerné plus de 4,75 à 6,1 % des terriers d'une colonie mais il arrive qu'elles soient plus meurtrières. Ainsi, Olioso (1986) rapporte le cas d'un Chien qui a détruit près de la moitié des terriers d'une colonie d'une soixantaine de trous dans les Bouches-du-Rhône. Dans le Haut-Doubs, dans pratiquement tous ces cas, il s'agit de phénomènes de prédation naturelle, acceptable dans les limites existantes.

A ces facteurs qui interviennent sur les sites de reproduction s'en ajoutent d'autres lors de la migration et l'hivernage. Les reprises de bagues des Hirondelles de rivage baguées en France indiquent qu'elles vont hiverner en Afrique de l'Ouest (par exemple au Sénégal et au Mali) (Dubois *et al.* 2001). Les conditions météorologiques dans ces régions et le long des trajets de migration influencent aussi sur la survie des oiseaux. Or, plusieurs publications indiquent que la mortalité hivernale peut être extrêmement forte en cas de vague de froid (Sauvage *et al.* 1997, Triplet *et al.* 2002).

## 32) Bilan par colonie

### 321) Sur le site de Vuillecin

## Evolution des effectifs d'Hirondelle de rivage dans la sablière de Vuillecin



La colonie d'Hirondelle de rivage de Vuillecin est connue depuis 1988. Elle est établie dans les tas de sable de stockage de la sablière. Un grand plan d'eau est situé à proximité immédiate, ce qui contribue certainement à rendre le site extrêmement attractif pour l'espèce.

En 1988, 12 terriers ont été recensés. La présence de l'espèce est à nouveau constatée en 1990 mais la colonie n'a pas été pas dénombrée. En 1993 et 1994, respectivement 50 et 10 terriers sont comptés.

Lors de notre enquête en 1995, aucun couple n'est présent sur ce site, mais comme l'espèce a déjà niché ici, la convention a été proposée à l'entreprise S.A.R.L. Marguet, exploitant de la sablière.

Bénéficiant des aménagements effectués, une centaine de couples s'est installée dès l'année de mise en place de la convention. Les effectifs ont augmenté pendant les quatre premières années pour atteindre 264 terriers occupés en 1999. Depuis la colonie accueille en moyenne 200 à 250 couples.

Un recul à 175 couples a cependant été enregistré au cours de l'année 2001 suite à une vague de temps froid et pluvieux au moment de l'arrivée des hirondelles. Après cet épisode météorologique, la colonie a mis deux ans à retrouver ses effectifs et en 2004, la colonie battait un nouveau record d'affluence avec 272 terriers occupés.

En l'absence de falaise de sable permettant la reproduction, aucun couple n'a niché sur ce site en 2005.

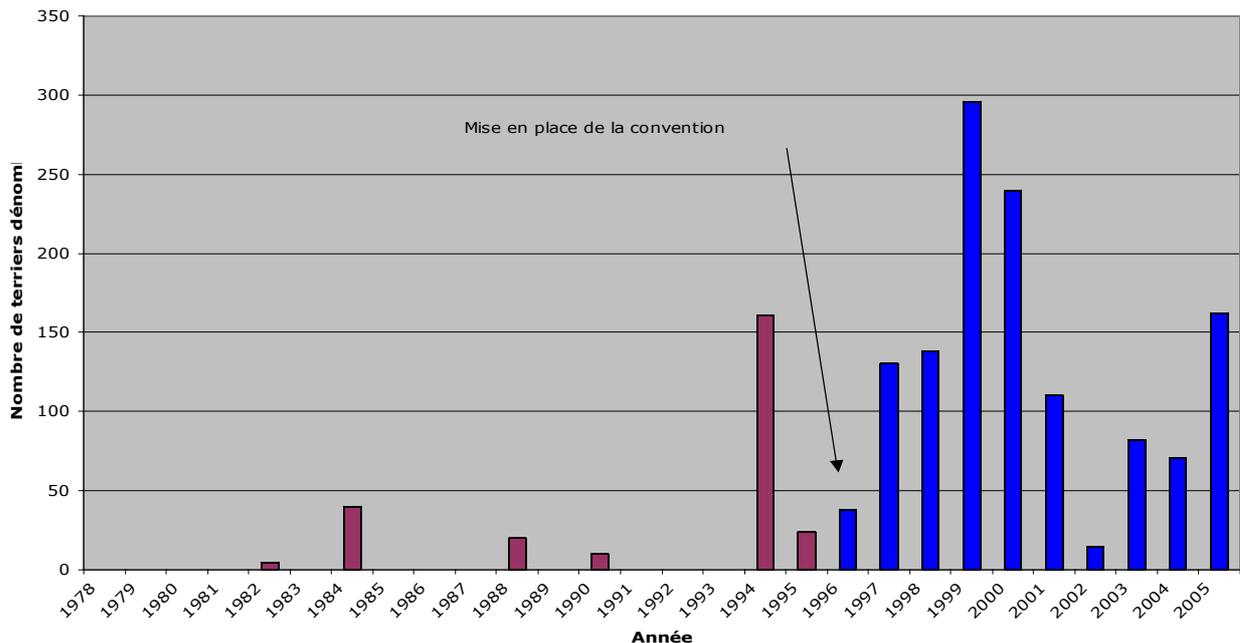
Compte tenu de l'attractivité de ce site, il faut espérer que de nouvelles falaises pourront être aménagées dans les prochaines années.

Depuis son apparition sur ce site, l'Hirondelle de rivage a niché 4 années sur 8 avant la signature de la convention en 1996 et 9 années sur 10 après la mise en place des mesures de protection.

Avant 1996, la colonie comptait en moyenne 24 terriers (valeurs extrêmes 10 et 50 terriers occupés) les années où l'espèce était présente et 217 par la suite (valeurs extrêmes 100 et 264).

322) Sur le site de Dommartin

## Evolution des effectifs d'Hirondelle de rivage dans la sablière de Dommartin



La sablière de Dommartin était le site le plus régulièrement occupé par l'Hirondelle de rivage avant la prise des mesures de protection. Il s'agit également d'une sablière installée dans la plaine de Pontarlier. Contrairement à Vuillecin, il n'y a pas ici de plan d'eau à proximité immédiate de la colonie. Cependant, un bassin de lavage des granulats et une zone de prairies inondables permettent l'existence d'une nappe d'eau mais toujours de manière temporaire.

Sur ce site, la première nidification a été constatée en 1982 avec 4 couples. En 1994, une colonie forte de 161 terriers était présente. Son installation a été concomitante à la disparition de la colonie de Hauterive, située une dizaine de kilomètres en aval dans la vallée du Doubs et abandonnée en raison de l'absence de falaise de sable suite à la fermeture de la carrière.

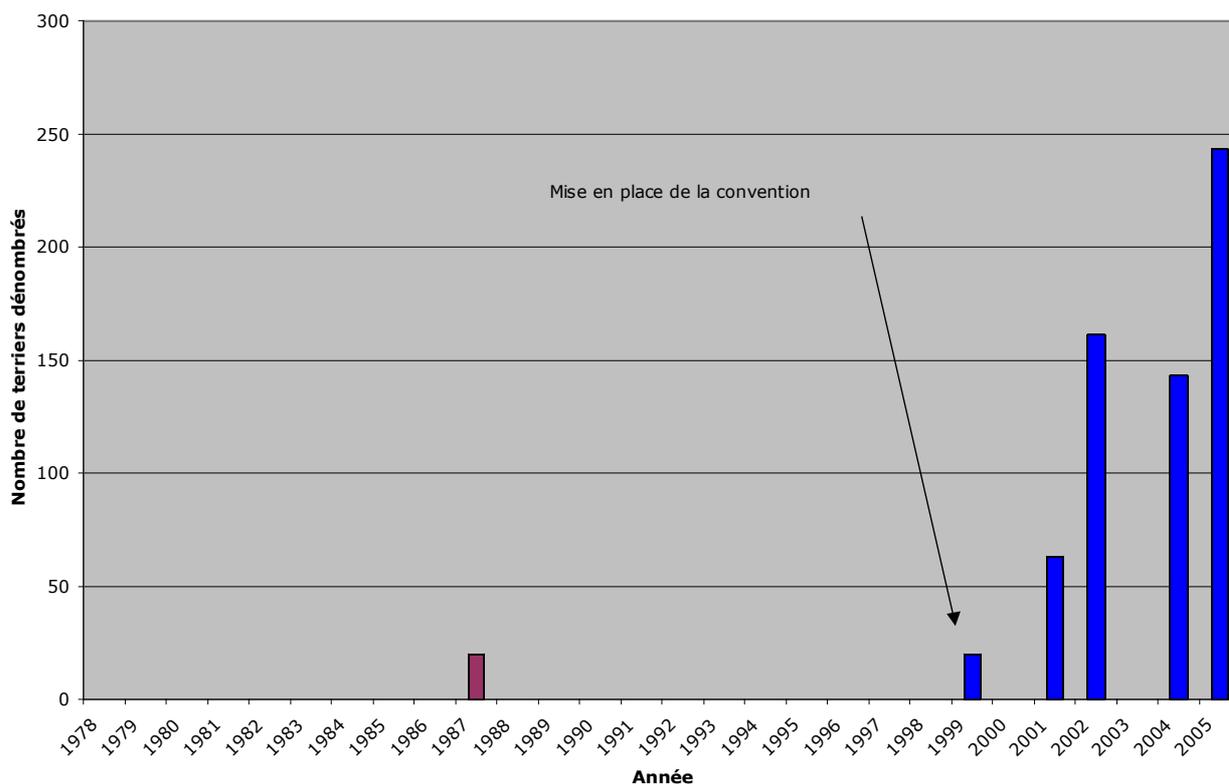
La colonie a chuté à 24 terriers en 1995 puis est remontée à 38 terriers dès l'année de la mise en place de la convention. Comme à Vuillecin, les effectifs se sont accrus pendant les quatre premières années pour culminer à 296 terriers en 1999, ce qui en fait la plus grande colonie actuellement connue dans le Haut-Doubs. Par la suite, la population a diminué régulièrement pour atteindre 15 couples en 2002. Les causes de cette régression sont variées : diminution de la surface de falaise entre 2001 et 2004, effondrements répétés d'une partie plus ou moins importante de la paroi...

En 2005, 162 couples se sont reproduits.

Le site est cependant occupé chaque année depuis la mise en place des mesures de protection en 1996. Entre 1982 et 1995, la colonie comptait en moyenne 43 terriers (entre 5 et 161) les années où l'espèce était présente ; l'effectif atteint en moyenne 128 terriers (entre 15 et 296) depuis 1996.

322) Sur le site de Chaffois

## Evolution des effectifs d'Hirondelle de rivage dans la carrière de Chaffois



La colonie de la carrière de Chaffois présente l'originalité d'être installée dans une carrière sèche à plus de trois kilomètres du plan d'eau le plus proche. Les marais du Drugeon sont cependant situés à moins d'un kilomètre de la colonie. Les terriers sont creusés dans les stocks de sable de 0/4.

Probablement moins attractive que les autres sites en raison de son éloignement des zones humides, la carrière de Chaffois n'a accueilli qu'une seule fois des couples nicheurs avant 1996 : 20 couples en 1987.

A la deuxième prise de contact avec l'entreprise, une convention est signée sur ce site en 1999 et dès la première année, une vingtaine de couples s'installe. En 2000, la colonie compte jusqu'à 120 terriers, mais l'effondrement d'une partie de la falaise suite à des très fortes pluies en juillet provoque son abandon.

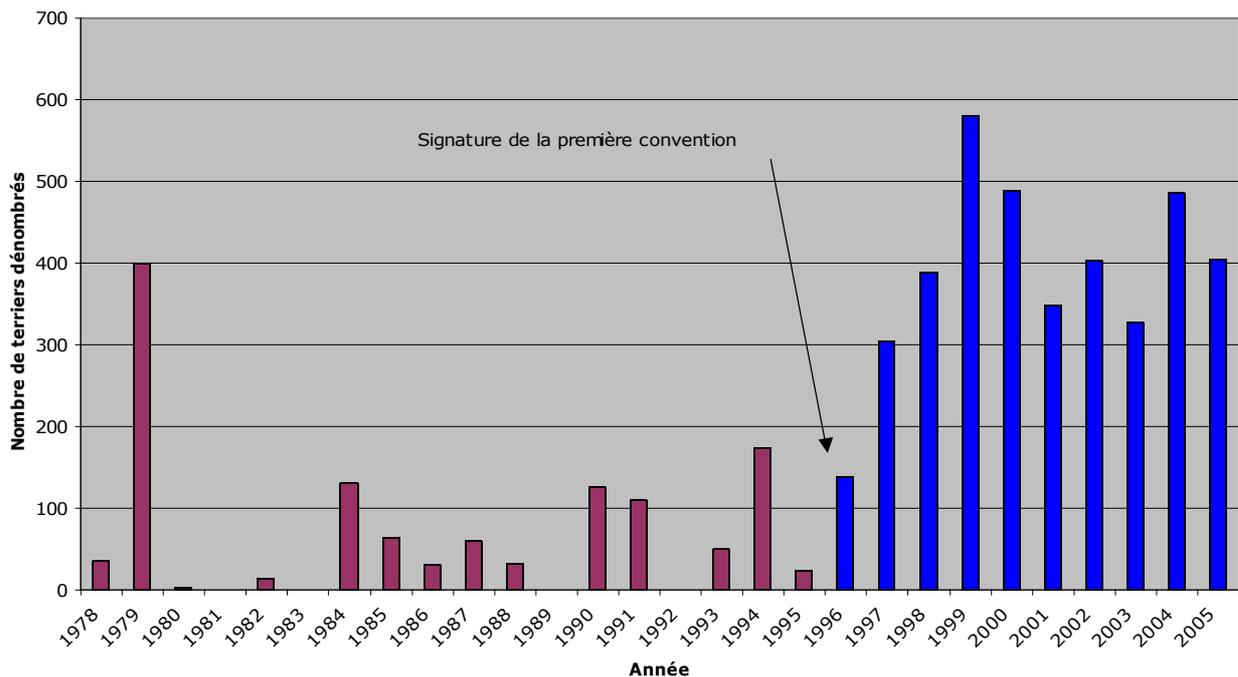
Après un retour en 2001 et 2002, le site est à nouveau déserté en 2003 avant de connaître une nouvelle occupation en 2004 et atteindre son niveau record de 243 couples en 2005.

Avant la signature de la convention intervenue en 1999, l'Hirondelle de rivage ne s'est reproduite avec succès qu'en 1987 dans ce site (20 couples). En 1995, environ 80 terriers avaient été creusés, mais la colonie avait été détruite suite à des travaux dans l'exploitation. Depuis 1999, l'espèce s'est installée 6 années sur 7 et a niché avec succès 5 années avec des effectifs compris entre 20 et 243 terriers occupés pour une moyenne de 126.

### **33) L'évolution des effectifs dans le Haut-Doubs**

Située à plus de 800 mètres d'altitude, la population d'Hirondelle de rivage du bassin du Drugeon présente l'originalité d'être la plus haute actuellement connue en France (Dubois *et al.* 2001). En 1971, une colonie s'était établie à Métabief à 1000 mètres d'altitude, mais elle fut détruite en juillet par vandalisme (GNFC 1984). En Suisse, une colonie est signalée à 890 mètres d'altitude dans le canton de Fribourg (Vogel & Sieber 1998).

## Evolution des effectifs d'Hirondelle de rivage dans le Haut-Doubs



La présence de l'Hirondelle de rivage est connue de longue date dans le Haut-Doubs. Cependant, les effectifs ont, semble-t-il, toujours été relativement réduits. L'espèce est en effet une espèce de plaine et son installation reste très dépendante de l'offre en milieux favorables pour se reproduire (talus de sable fin suffisamment abrupts en bordure de rivière ou dans les exploitations de granulats) (Cramp 1988, Turner & Rose 1989, Voisin 1994, Snow & Perrins 1998, Duboc 1999, Dubois *et al.* 2001, Sériot & Alvès 2002).

Dans le Haut-Doubs, 10 sites ont déjà été occupés, mais jamais plus de 5 colonies ont été fréquentées simultanément. Il s'agissait de Bouverans, Hauterive-la-Fresse, Dommartin, La Rivière-Drueon et Vuillecin en 1990 pour un total d'au moins 126 couples (la colonie de Vuillecin n'ayant pas été dénombrée).

Depuis 1996, seuls les trois sites bénéficiant de mesures de protection sont occupés.

Les sites de Bouverans et de La Rivière-Drueon sont aujourd'hui recolonisés par la végétation et n'offrent plus de talus de sable permettant le creusement de terriers.

Les anciennes carrières de Hauterive-la-Fresse et de Maisons-du-Bois sont fermées. Sur le premier site, la falaise de sable n'offre plus une granulométrie suffisamment fine pour permettre aux hirondelles de creuser. A Maisons-du-Bois, la sablière a été comblée et revégétalisée à la fin de l'exploitation du site.

A Doubs, le sable entreposé n'est pas d'une granulométrie suffisamment fine.

Les sites de Métabief et de Pontarlier ont disparu également.

Même si aucune donnée n'a été enregistrée en 1981, 1983, 1989 et 1992, il est fort probable que des colonies étaient présentes dans le Haut-Doubs mais qu'elles n'ont pas été répertoriées par les ornithologues du secteur. Cependant, d'après les données connues, les effectifs dénombrés n'ont jamais dépassé 200 couples (record en 1979 avec deux colonies d'environ 200 terriers à Hauterive-la-Fresse et Maisons-du-Bois) et l'effectif moyen de la population d'Hirondelle de rivage du Haut-Doubs était voisin de 90 couples.

En 1994, on comptait encore trois colonies, toutes dans la plaine de Pontarlier (Doubs, Dommartin et Vuillecin) mais dès l'année suivante plus que deux sites sont occupés et la colonie de 80 terriers qui s'était installée à Chaffois fut détruite. Cette année-là, seulement 24 couples d'Hirondelle de rivage parviennent à se reproduire dans le Haut-Doubs.

Depuis la mise en place des mesures de protection, deux à trois colonies se maintiennent chaque année et la population fluctue entre 138 (la première année) et 580 couples (en 1999) avec une moyenne de 387 couples par an.

Les fluctuations interannuelles, relativement importantes, sont un phénomène connu chez cette espèce. Ainsi, entre 1975 et 1982, la population nicheuse du Cher a varié de 440 à 1010 couples (Duboc 1983). Dans les cantons suisses de Berne, Fribourg et Soleure, des comptages effectués depuis 1980 montrent des fluctuations de 828 à 2326 couples sans relation avec les conditions climatiques sur les lieux de reproduction ou l'offre en site de nidification (Vogel & Sieber 1998).

On peut donc conclure que les mesures de protection prises en accord avec les carrières ont non seulement permis de maintenir une population d'Hirondelle de rivage dans le Haut-Doubs mais de multiplier par quatre les effectifs, ceux-ci passant de 90 couples en moyenne avant 1996 à 387 couples en moyenne depuis.

Avec des effectifs dépassant à plusieurs reprises les 250 terriers occupés, les colonies de la plaine de Pontarlier se

situent désormais parmi les plus importantes dénombrés dans la région. En Franche-Comté, les colonies de 100 terriers et plus sont rares. D'après le fichier des observations ornithologiques du G.N.F.C., aucune colonie de plus de 170 terriers n'a été répertoriée en dehors du bassin du Drugeon depuis 1981. Avec un effectif maximum de 410 terriers en 1998, la colonie de Vuillecin est l'une des plus grandes connues en Franche-Comté ; le précédent record fait état d'une colonie de 400 à 500 trous à Lavancia dans le département du Jura. En France, des colonies de 380 couples sont répertoriées dans le Cher, trois colonies respectivement de 460, 635 et 710 ont été dénombrés dans l'Allier, une colonie de plus de 1000 couples a été signalée le long de la Loire (Sériot & Alvès 2002) et un site à 1350 terriers est mentionné dans l'Isère (Pacaud & Ulmer 2003). En Suisse, la colonie la plus importante comptait 1169 couloirs en 1995 dans le canton de Zürich (Vogel & Sieber 1998).

#### **IV) En guise de conclusion : quelle suite à donner ?**

Le suivi de la population nicheuse d'Hirondelle de rivage dans le bassin du Drugeon montre que les conventions signées avec la S.A.R.L. Paul Marguet à Vuillecin et Dommartin et avec les Carrières de Chaffois ont permis de maintenir une population relativement importante d'Hirondelle de rivage sur le secteur. Avant 1996, la population nicheuse dans le Haut-Doubs était en moyenne de 90 couples. Au cours des 10 dernières années, elle a fluctué entre 138 et 580 couples pour une moyenne de 387. On peut ainsi considérer que le nombre de couples nicheurs a été multiplié par quatre depuis la mise en place de cette action.

Certes, la protection des colonies dans les milieux artificiels n'est pas la panacée. Il serait de très loin préférable de limiter les redressements et les enrochements des berges des cours d'eau, lieux de nidification originels de l'espèce. En effet, les sablières et les carrières ne sont que des milieux de substitution qui ne durent que le temps de l'exploitation du site. Aussi, il a été opposé à notre action que d'un point de vue de la protection de la nature et de la sauvegarde de la diversité biologique, la création d'une sablière est souvent plus préjudiciable que la protection à moyen terme d'une colonie d'Hirondelle de rivage. Notre analyse ne s'est pas portée à ce niveau. Nous avons pensé à une action d'urgence, visant à empêcher la disparition d'une espèce. Lors du début de notre démarche, les sablières et les carrières existaient déjà, mais les Hirondelles qui tentaient de s'y reproduire y étaient parfois détruites (comme en 1978 et 1979 à Vuillecin et en 1995 à Dommartin et Chaffois). Par ailleurs, les travaux qui ont mené à la dégradation biologique des rives de nos cours d'eau sont effectués de longue date et les actions de restauration sont, de loin, l'exception. Pour bon nombre de rivières, le mal est fait et nous devons intervenir dans l'urgence en attendant que la prise de conscience de la nécessité d'une protection des milieux et des espèces devienne réalité, à moins que certaines mesures de protection (notamment des cours d'eau) ne s'imposent suite à des inondations catastrophiques et récurrentes. De plus, et bien que la vallée du Drugeon soit un bel exemple, les chantiers de réhabilitation de rivières restent exceptionnels en France comme dans le reste de l'Europe.

Par ailleurs, actuellement, l'un des facteurs limitant de la population d'Hirondelle de rivage pourrait être la disponibilité des sites de nidification (Rehsteiner 2004). Dans plusieurs régions de France et en Suisse, l'espèce s'est rabattue sur les gravières au point que la majorité des colonies et des effectifs sont désormais installés dans ces milieux de substitution. Cette situation ne va, d'ailleurs, pas sans poser quelques difficultés. Ainsi plusieurs auteurs mentionnent que les travaux d'exploitation dans les sablières, le comblement des sites après exploitation se traduisent par la disparition des sites potentiels de nidification. A moyenne échéance, ce dernier point, cumulé à la disparition antérieure des sites de nidification en milieu naturel, pourrait même conduire à la disparition de l'espèce de régions entières.

Prioritairement, nous devons bien évidemment limiter les travaux de redressements, de canalisations et d'enrochements sur les portions de rivières qui ne l'ont pas été.

Dans deux localités suisses, des sites de nidification artificiels (galeries encastrées dans des parois de béton) ont été aménagés mais ils n'ont pas ou guère été adoptés jusqu'à présent (Rehsteiner 2004, F. Turrian, ASPO/BirdLife Suisse *in litt.*). De plus ces aménagements sont très onéreux.

La meilleure protection des sites de reproduction qui puisse être offerte à l'Hirondelle de rivage est de laisser les cours d'eau faire leur travail de méandrements et renouveler ainsi les sites propices à sa nidification.

Les autres menaces qui pèsent sur cette espèce sont l'utilisation à grandes échelles des pesticides qui contribuent à diminuer les ressources en nourriture et le réchauffement de la planète qui provoque la désertification sur ses zones d'hivernage (Sériot & Alvès 2003). Sur ces deux points, des actions peuvent être menées au titre des convictions personnelles de chacun : limiter l'utilisation de pesticides à titre privé et les rejets de gaz à effet de serre.

Des actions comme celles que nous menons avec les exploitants de granulats de la plaine de Pontarlier ont déjà été entreprises avec succès dans d'autres régions de France. Elles pourraient cependant être développées à d'autres sites de Franche-Comté. C'est aussi l'un des objectifs de ce rapport.

Au-delà de la protection d'une population d'Hirondelle de rivage à moyen terme, se pose la question de son avenir à long terme. Dans le Haut-Doubs, les démarches que nous avons effectuées pour réhabiliter des sites occupés par le passé n'ont pas abouti. La plupart du temps, les falaises de sable ont été détruites lors de la fermeture des exploitations pour des raisons de sécurité. Une ancienne colonie, située entre Bouverans et La Rivière-Drugeon, où il était envisageable de rafraîchir la falaise de sable, bénéficie d'une protection paysagère car localisée à proximité d'un site historique.

Une solution serait de conserver une falaise de sable dans les sites hébergeant les colonies les plus importantes, y

compris après la fermeture des exploitations. Il faudrait alors prévoir périodiquement des travaux de rafraîchissement du front de taille pour limiter la végétalisation du site. De telles mesures devraient pouvoir être prévues dans les plans de réaménagement des exploitations avant leur fermeture et intégrées dans les plans d'exploitation pour anticiper leur réalisation.

A l'échelle de la Franche-Comté, il serait également utile de réaliser un recensement de la population d'Hirondelle de rivage, puis de profiter des résultats obtenus pour inscrire les colonies implantées en milieux naturels dans l'inventaire des Z.N.I.E.F.F. (inventaire des Zones naturelles d'intérêt faunistique et floristique) et de proposer la signature d'une convention de protection aux exploitants dont les sablières hébergent des colonies.

A l'image de la collaboration qu'il nous a été permis de développer dans la plaine de Pontarlier depuis 1996, de nombreux exploitants de granulats sont prêts à tenir compte des exigences de l'Hirondelle de rivage dans leurs plans d'exploitation. Des contacts pris en 2002 avec les responsables de la sablière d'Osselle avaient conduit à l'aménagement d'une falaise de sable. De même, en 2002, nous avons été contactés par D. Gobbo de Nos Oiseaux (société suisse de protection des oiseaux) pour l'obtention de renseignements et de la convention en vue de la protection d'une colonie à Coffrane dans le canton de Neuchâtel.

## **Bibliographie**

- BAUER H.-G. & BERTHOLD P. (1996). *Die Brutvögel Mitteleuropas. Bestand und Gefährdung*. Aula, Wiesbaden, 715 p.
- BERNE M. (1993). Hirondelle de rivage in JOVENIAUX A. *Atlas des Oiseaux Nicheur du Jura*. Groupe Ornithologique du Jura, Lons-le-Saunier, pp. 214-215.
- CRAMP S. (Eds) (1988). *The Birds of the Western Palearctic. Vol. V. Tyrant Flycatchers to Thrushes*. Oxford University Press, Oxford, New-York, 577 p.
- DELIRY C. (1997). *Recensements des Guêpiers (Merops apiaster) et des Hironnelles de rivage (Riparia riparia) de l'Isle Crémieu (Isère-France)*. CORA section Isère, Conseil général de l'Isère, 53 p.
- DUBOC P. (1983). L'Hirondelle de rivage (*Riparia riparia*) dans le val du Cher. *Le Grand-Duc*, 22 : 20-25.
- DUBOC P. (1999). Hirondelle de rivage *Riparia riparia* in ROCAMORA G. & YEATMAN-BERTHELOT D. (1999). *Oiseaux menacés et à surveiller en France. Listes rouges et recherche de priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation*. Société d'Etudes Ornithologiques de France/Ligue pour la Protection des Oiseaux, Paris, pp. 422-423.
- CENTRE ORNITHOLOGIQUE CHAMPAGNE-ARDENNE (1991). *Les Oiseaux de Champagne-Ardenne*. Centre Ornithologique Champagne-Ardenne, Saint-Rémy-en-Bouzemont, 290 p.
- DUBOIS P.J., LE MARECHAL P., OLIOSSO G. & YESOU P. (2000). *Inventaire des Oiseaux de France. Avifaune de la France métropolitaine*. Nathan, Paris, 397 p.
- ELKINS N. (1996). *Les oiseaux et la météo*. Delachaux et Niestlé, Lausanne, Paris, 218 p.
- GEROUDET P. (1980). *Les Passereaux I - du Coucou aux Corvidés*. - Delachaux et Niestlé, Neuchâtel, Paris, 235 p.
- GRUPE NATURALISTE DE FRANCHE-COMTE (1984). *Atlas des Oiseaux Nicheurs de Franche-Comté*. Groupe Naturaliste de Franche-Comté, Besançon, 161 p.
- LONCHAMPT F. & MICHELAT D. (1998). L'Hirondelle de rivage dans le Haut-Doubs. Etat de la population et mesures de protection des colonies. *Falco*, 30 : 76-85.
- MAYENNE NATURE ENVIRONNEMENT (1991). *Les oiseaux de la Mayenne*. Editions Rives Reines, Laval, 207 p.
- OLIOSSO G. (1986). Un chien pille une colonie d'Hirondelle de rivage (*Riparia riparia*). *Le Bièvre*, 8 : 60.
- PAUCOD J.-C. & ULMER A. (2003). Hirondelle de rivage *Riparia riparia* in CENTRE ORNITHOLOGIQUE RHONE-ALPES. *Les oiseaux nicheurs de Rhône-Alpes*. CORA, Lyon, pp. 166.
- REHSTEINER U., SPAAR R. & ZBINDEN N. (2004). *Éléments pour les programmes de conservation des oiseaux en Suisse*. Centre de coordination du « programme de conservation des oiseaux en Suisse », Association Suisse pour la Protection des Oiseaux ASPA/Birdlife Suisse et Station ornithologique suisse, Zürich et Sempach, 76 p.
- ROCAMORA G. & YEATMAN-BERTHELOT D. (1999). *Oiseaux menacés et à surveiller en France. Listes rouges et*

*recherche de priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation.* Société d'Etudes Ornithologiques de France/Ligue pour la Protection des Oiseaux, Paris, 560 p.

SAUVAGE A., GIJART L., LUCHESI J.-L. & BROCHET J. (1997). Mortalité de l'Hirondelle de rivage *Riparia riparia* en liaison avec les conditions climatiques dans le Parc National des Oiseaux du Djoudj (Sénégal). *Malimbus*, 19: 57-60.

SCHERRER B. & DESCHARENTRE A. (1970). Etude des échanges de colonies dans une colonie d'Hirondelle de rivage (*Riparia riparia*). *Le Jean-le-Blanc*, 4 : 77-84.

SERIOT J. & ALVES D. (2002). *Les Hirondelles. Biologie, mœurs, mythologie, cohabitation, protection...* Delachaux et Niestlé, Paris, 180 p.

SNOW D.W. & PERRINS C.M. (Eds) (1998). *The Birds of the Western Palearctic. Concise Edition. Volume 2. Passerines.* Oxford University Press, Oxford, pp. 1008-1697.

TRIPLET P., SCHRICKE V., LERAY G. & DIOUF S. (2002). Mortalité exceptionnelle chez l'Hirondelle de rivage *Riparia riparia* en hivernage. *Alauda*, 70 (1) : 236.

TUCKER G.M. & HEATH M.F. (1994). *Birds in Europe : their Conservation Status.* Birdlife Conservation Series N°3. Birdlife International, Cambridge, 600 p.

TURNER A. & ROSE C. (1989). *A Handbook to the Swallows and Martins of the World.* Helm, London, 258 p.

VOGEL C. & SIEBER O. (1998). Hirondelle de rivage *Riparia riparia* in SCHMID H., LUDER R., NAEF-DAENZER B., GRAF R. & ZBINDEN N. (1998). *Atlas des oiseaux nicheurs de Suisse. Distribution des oiseaux nicheurs en Suisse et au Lichsteinstein en 1993-1996.* Station ornithologique suisse, Sempach, pp. 328-329.

VOISIN J.F. (1994). Hirondelle de rivage *Riparia riparia* in YEATMAN-BERTHELOT D. & JARRY G. *Nouvel Atlas des oiseaux nicheurs de France.* Société Ornithologique de France, Paris, pp. 458-459.

### **Remerciements**

Nous tenons à adresser tous nos remerciements aux personnes qui nous ont aidés dans nos démarches : M. Droz, M. Myotte (S.A.R.L. Paul Marguet), Mme Harny et M. Pégeot (Carrières de Chaffois), M. Robert (D.R.I.R.E.), M. Béraud (D.I.REN.), J.Y. Cretin, J. François (Laboratoire d'Ecologie de l'Université de Franche-Comté), P. Viain, X. Vacheret, J. Febvre (G.N.F.C.).