



AGIR pour la  
**BIODIVERSITÉ**  
FRANCHE COMTÉ



UNIVERSITÉ  
DE LORRAINE



Nancy-Brabois



INSTITUT SUPÉRIEUR  
DES AFFAIRES AGRICOLES  
ET AGRO-ALIMENTAIRES

Maître de stage : Christophe MORIN

Tuteur de stage : Benjamin ALBERT-FOURNIER

## Mémoire de stage

Suivi de la nidification du Milan royal sur  
le 1<sup>er</sup> Plateau du Doubs



Stage effectué à la LPO Franche-Comté  
3 mars – 11 juillet 2014

**Joliane CARABIN**

Licence Professionnelle Agronomie  
Option Agent de Développement Agriculture et Territoire  
Promotion 2013/2014





AGIR pour la  
**BIODIVERSITÉ**  
FRANCHE COMTÉ



# Remerciements

Tout d'abord, je tiens à remercier Monsieur Jean-Christophe WEIDMANN, directeur de la LPO Franche-Comté, qui a accepté que je réalise mon stage au sein de cette association.

J'adresse également mes remerciements aux bénévoles, pour leur intérêt dans mon suivi et pour leur sympathie.

Je remercie et témoigne toute ma reconnaissance à l'ensemble des salariés pour l'expérience enrichissante et pleine d'intérêt qu'ils m'ont fait vivre durant ces dix-neuf semaines ; leur disponibilité et leur ouverture d'esprit, et tout particulièrement :

Monsieur Christophe MORIN, mon maître de stage, pour m'avoir rapidement mis à l'aise et accordé toute sa confiance ; pour le soin pris à m'expliquer ma mission de stage, sachant répondre à toutes mes interrogations ; pour avoir élargi ma passion de l'ornithologie ; sans oublier son implication dans le cheminement de ce rapport.

Monsieur Samuel MAAS, chargé de missions, pour ces longues et enrichissantes conversations professionnelles qui m'ont permis de mieux appréhender un territoire qui m'était entièrement inconnu ; pour sa gentillesse et son humour qui ont su me remonter le moral dans les périodes de faiblesse.

J'adresse aussi mes remerciements à Michaël COEURDASSIER, maître de conférences à l'Université de Franche-Comté et chercheur au laboratoire Chrono-Environnement, pour son énergie quotidienne en faveur de la conservation du Milan royal mais aussi pour sa grande pédagogie.

Je remercie également Damien BERTIN et son équipe d'élagueurs pour leur efficacité et leur disponibilité ; pour leur bonne humeur et leur sympathie.

J'envoie ma reconnaissance à Monsieur Ronan VAUGRENARD, fauconnier au Parc Zoologique et Botanique de La Bourbonsais, pour m'avoir transmis sa passion pour les rapaces l'an passé et sans qui jamais je ne me serai dirigée vers un tel stage cette année.

Je remercie Monsieur Maxime COPPERE, stagiaire et désormais amis, pour sa gentillesse durant toute la durée de ce stage. Il a su me soutenir pendant les périodes de doute, tant au niveau professionnel que personnel.

J'adresse également mes remerciements à l'ensemble de l'équipe pédagogique de la Licence Professionnelle Agronomie spécialité Management de l'Entreprise Agricole pour son implication ainsi que pour les connaissances qu'elle m'a apporté tout au long de cette année et que j'ai pu mettre en pratique. Un remerciement tout particulier à Monsieur Benjamin ALBERT-FOURNIER, mon tuteur de stage, pour l'intérêt porté à mon projet, à son bon déroulement et bien sûr à la rédaction de ce mémoire.



AGIR pour la  
**BIODIVERSITÉ**  
FRANCHE COMTÉ



# Sommaire

<b>INTRODUCTION</b> .....	p.2
<b>PARTIE 1 : CONTEXTE DE L'ÉTUDE</b> .....	p.4
<b>A. PLAN NATIONAL D'ACTION DU MILAN ROYAL</b> .....	p.4
<b>B. DÉCLINAISON DU PNA AU NIVEAU RÉGIONAL</b> .....	p.6
<b>C. PRÉSENTATION DE L'ESPÈCE</b> .....	p.8
1. Identification.....	p.8
2. Habitat .....	p.9
3. Alimentation .....	p.11
4. Reproduction .....	p.11
5. Distribution et effectifs.....	p.12
6. Causes du déclin.....	p.13
7. Une espèce, plusieurs statuts .....	p.13
<b>PARTIE 2 : MATÉRIELS ET MÉTHODES</b> .....	p.15
<b>A. RECHERCHE DES NIDS</b> .....	p.15
<b>B. SUIVI DE L'INCUBATION ET DU NOURRISSAGE DES JEUNES</b> .....	p.17
<b>C. OPÉRATION BAGUAGE/MARQUAGE</b> .....	P.18
1. Baguage.....	p.18
2. Marquage.....	p.19
3. Prise de sang .....	p.21
<b>D. INDICES DE SUCCÈS DE LA REPRODUCTION</b> .....	p.23
.....	p.23Disp
onibilité en ressources alimentaires .....	p.23
2. Renouvellement des couples .....	p.23
<b>E. MISSIONS AUXILIAIRES</b> .....	p.24
1. Contrôles d'oiseaux marqués .....	p.24
2. Protection anti-noyade des abreuvoirs .....	p.24
<b>PARTIE 3 : RÉSULTATS ET DISCUSSION</b> .....	p.26
<b>A. LOCALISATION DES NIDS ET DENSITÉ</b> .....	p.26
<b>B. RÉSULTATS DE LA NIDIFICATION 2014</b> .....	p.29
1. Nidification du Plateau de Besançon .....	p.29
2. Nidification en Franche-Comté.....	p.30
3. Ailleurs en France.....	p.33
<b>C. OPÉRATION BAGUAGE/MARQUAGE</b> .....	p.34
<b>D. ANALYSES ET EXPLICATIONS</b> .....	p.36
1. Disponibilité en ressources alimentaires.....	p.36
2. Renouvellement des couples .....	p.36
<b>E. MISSIONS AUXILIAIRES</b> .....	p.37
1. Contrôles d'oiseaux marqués .....	p.37
2. Protection anti-noyade des abreuvoirs .....	p.37
3. Protection des aires de nidification .....	p.39
<b>F. SUIVI DES CAUSES DE MORTALITÉS EN FRANCHE-COMTÉ</b> .....	p.40
<b>G. EXPOSITION DES MILANS ROYAUX AUX SUBSTANCES TOXIQUES</b> .....	p.40
<b>CONCLUSION ET PERSPECTIVES</b> .....	p.43
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	p.45
<b>ANNEXES</b> .....	p.48



AGIR pour la  
**BIODIVERSITÉ**  
FRANCHE COMTÉ



# Introduction

« Merveilleux voilier d'exploration, le Milan royal cherche tout autre chose que la vitesse. Il flâne, plane et louvoie au dessus des terrains découverts, le gouvernail de la queue sans cesse en action ; les gauchissements souples des ailes, au besoin quelques battements légers et nonchalants, guident ses évolutions. ». C'est ainsi que Paul GÉROUDET, grand ornithologue suisse du XX<sup>ème</sup> siècle, décrit l'élégance de ce rapace si remarquable.

Cette espèce a toujours accompagné les Hommes dans leur quotidien. Le Milan royal a d'ailleurs été chassé en vol par Louis XIII, à l'aide de faucons gerfauts, qui relâchait ses prises après leur avoir coupé les deux rectrices centrales d'où l'appellation de Milan royal car son vol était réservé à l'équipage du roi. Outre son intérêt pour la chasse, cette espèce, dite opportuniste, se nourrit d'un régime alimentaire très varié : rongeurs, batraciens, reptiles, coléoptères, etc. mais également cadavres. Avec une alimentation si variée et aucun prédateur hormis l'Homme, il semblerait naturel de penser que cet oiseau vive des jours paisibles. Malheureusement, ses effectifs ont fortement chuté dans les années 1980 et 1990, jusqu'à diminuer de 80 % en Franche-Comté, dans le Doubs (25), à cause de l'utilisation massive de produits chimiques, notamment la bromadiolone. C'est dans ce contexte que l'alarme a été sonnée par les associations de protection de la nature pour tenter d'enrayer l'important déclin des populations de Milans royaux, qui plus est une espèce endémique à l'Europe.

La mission de stage a été commanditée par la Ligue pour la Protection des Oiseaux de Franche-Comté (LPO FC) et dont l'objectif était de suivre une population de Milans royaux sur une zone échantillon, le 1<sup>er</sup> Plateau du Doubs, afin de comprendre la dynamique de populations en comparant les résultats de cette année à ceux des précédents suivis, en Franche-Comté et ailleurs en France.

Faisant suite à trois stagiaires, mon suivi a été dirigé par la bibliographie existante et les prises de recul des précédentes expériences. Ceux-ci ont permis de comprendre le cadre de la mission de stage afin d'orienter les méthodes de travail. Toutefois, les

années se suivent mais ne se ressemblent pas et l'analyse des résultats le démontrent. Bien que des conclusions puissent être émises, beaucoup d'hypothèses et d'incertitudes demeurent.



AGIR pour la  
**BIODIVERSITÉ**  
FRANCHE COMTÉ



# **Partie 1 :**

## **Contexte de l'étude**

## Partie 1 : Contexte de l'étude

### A. Plan National d'Action du Milan royal

En France, il existe divers Plans Nationaux d'Actions (PNA). Ils sont initiés par le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie et visent à conserver ainsi qu'à restaurer les espèces faunistiques et floristiques dont le statut de conservation est défavorable. C'est dans ce cadre que le Milan royal *Milvus milvus* bénéficie d'un PNA. En effet, suite à un déclin important de l'espèce en France et en Europe dans les années 1990, la LPO interpelle l'opinion publique en 1999 afin que des mesures soient prises ; un groupe de travail fut constitué par le Ministère en charge de l'Environnement et un plan national de restauration fut rédigé ainsi que la création d'une enquête au niveau européen. En France, entre 1980 et 2000, la population a régressé de 15 %, certains départements ayant perdu 50 à 100 % de leurs effectifs (fig. 1 et 2).

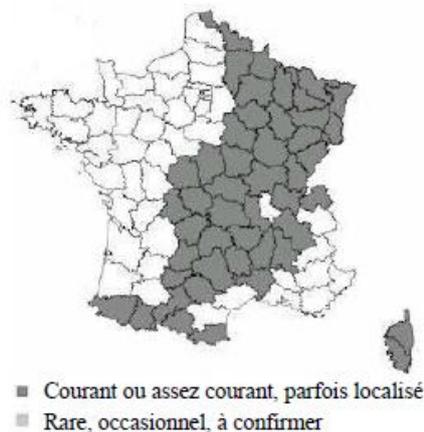


Fig. 1 : Distribution du Milan royal en France à la fin des années 1980. Source : CHEVALLEY, 2007

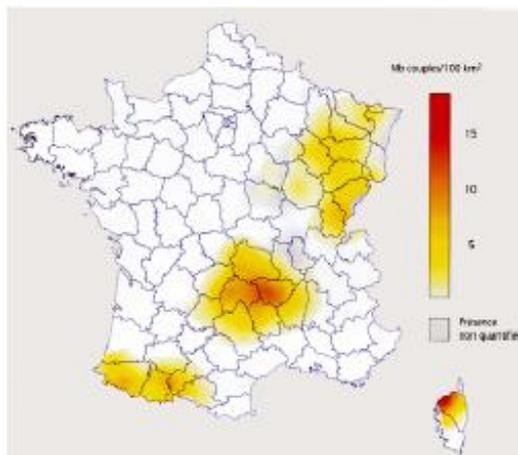


Fig. 2 : Distribution du Milan royal en France aujourd'hui. Source : THIOLLAY *et al.*

Ce document, rédigé par la LPO et validé par le Comité National de Protection de la Nature en 2002, a été établi pour 5 ans (2003 – 2007). Achevé en 2007, les résultats et conclusions obtenus ont abouti à la mise en place d'un second PNA, acté par le Ministère en charge de l'Environnement et rédigé en 2012 par plusieurs délégations

LPO : LPO Mission Rapaces, LPO Auvergne et LPO Champagne-Ardenne. Malgré la rédaction achevée de ce nouveau document, celui-ci n'a toujours pas été validé par le ministère. La LPO poursuit donc ses actions en fonction du premier plan.

Le PNA est composé de 5 objectifs principaux :

1) Mettre en place des mesures favorables à la population nicheuse

- ▶ Faire l'inventaire de la population nicheuse et suivre sa dynamique ;
- ▶ Mettre en place des mesures conservatoires des habitats et de gestion favorables au milan royal ;
- ▶ Identifier et réduire les facteurs de mortalité et de dérangement.

2) Mettre en place des mesures favorables aux migrants

- ▶ Poursuivre le suivi standardisé de la migration sur les sites français les plus représentatifs de l'évolution des populations européennes.

3) Permettre aux populations d'hiverner en France et anticiper sur la fermeture des décharges et leurs conséquences

- ▶ Inventaire et suivi des dortoirs ;
- ▶ Création de placettes d'alimentation provisoires pour éviter la disparition des oiseaux lors de la fermeture des décharges et expérimentation des placettes sur des secteurs sans décharge.

4) Mettre en place un réseau français de connaissance et de conservation

- ▶ Mettre en place et animer un réseau national ;
- ▶ Rechercher les moyens financiers pour la mise en place de l'ensemble des mesures du plan.

5) Mettre en place un réseau européen de connaissance et de conservation

- ▶ Organiser un colloque international milan royal ;
- ▶ Promouvoir la rédaction d'un plan d'action européen.

Le stage présenté dans ce mémoire s'inscrit dans le premier axe du PNA Milan royal. Il s'agit du suivi particulier d'une population nicheuse de l'espèce dans la région Franche-Comté. Le PNA prévoit également le baguage et le marquage alaire des jeunes au nid, permettant ainsi de renseigner davantage les connaissances sur l'espèce telles

que les axes de migrations, les échanges de population ou encore la taille des territoires.

## B. Déclinaison du PNA au niveau régional

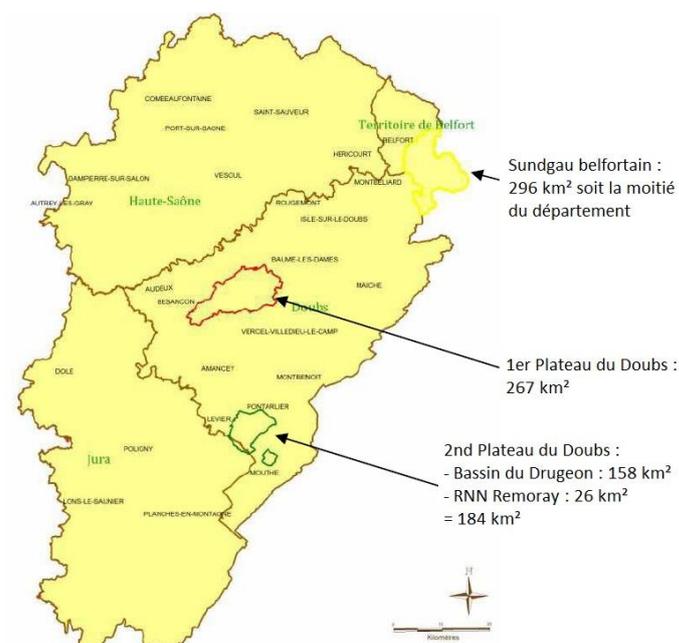
La population de Milan royal sur la Franche-Comté représente 12 % des effectifs nationaux (MORIN, 2006), c'est donc une région à intérêt communautaire pour cette espèce. C'est ainsi que depuis 2006, le PNA a été décliné au niveau régional par la LPO FC et soutenu financièrement par la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Franche-Comté (DREAL FC), dont la participation en 2014 représente près de 80 % de l'enveloppe budgétaire (tableau 1).

**Tableau 1 : Budget 2014 en Franche-Comté pour le PNA Milan royal et financeurs.**

Budget 2014	Montant (€)	Participation (%)
UE (Fonds de dotation)	3 500 €	15 %
État (DREAL)	18 000 €	78 %
Région (Conseil Régional)	1 500 €	7 %
<b>TOTAL</b>	<b>23 000 €</b>	<b>100 %</b>

Tout comme la version nationale, ce plan de restauration est validé pour 5 ans (2006 – 2011) et est reconductible. Il prend en compte les 5 objectifs du PNA et permet le suivi de la population nicheuse avec baguage et marquage des jeunes au nid, la protection des sites de reproduction, le dénombrement des dortoirs hivernaux et le suivi de la migration postnuptiale (site de Pont-de-Roide). Afin d'effectuer le suivi des

populations nicheuses, la région a été découpée en 3 zones échantillons (fig. 3) : le 1<sup>er</sup> plateau du Doubs ou plateau de Besançon, le 2<sup>nd</sup> plateau du Doubs regroupent le Bassin du Drugeon et la Réserve Naturelle Nationale de Remoray, et le Sundgau belfortain. Ces territoires d'étude ont été définis arbitrairement par le responsable du PNA Milan royal



**Fig. 3 : Carte des 3 zones échantillons en Franche-Comté.**

Source : MORIN, 2014

en Franche-Comté, Christophe MORIN. Les zones retenues étaient connues pour héberger l'espèce, avec des densités variables, celles-ci étant plus élevées en altitude qu'en plaine.

Pour la 4<sup>ème</sup> année, la LPO FC a engagé un stagiaire pour réaliser le suivi sur le plateau bisontin. Cela permet à la structure de connaître, de manière plus rigoureuse que précédemment, l'évolution de la nidification depuis 2011. En parallèle de ce suivi inscrit dans le PNA Milan royal et depuis 2012, un partenariat avec le laboratoire Chrono-Environnement de l'Université de Franche-Comté (UMR 6249 CNRS/Université de Franche-Comté) a été créé afin de procéder à des prélèvements sanguins sur les juvéniles des 3 zones échantillons lors de l'opération de baguage/marquage.

Ainsi, les années de suivi et les références bibliographiques de la LPO FC montrent l'évolution de la nidification du Milan royal sur le plateau bisontin (fig. 4).

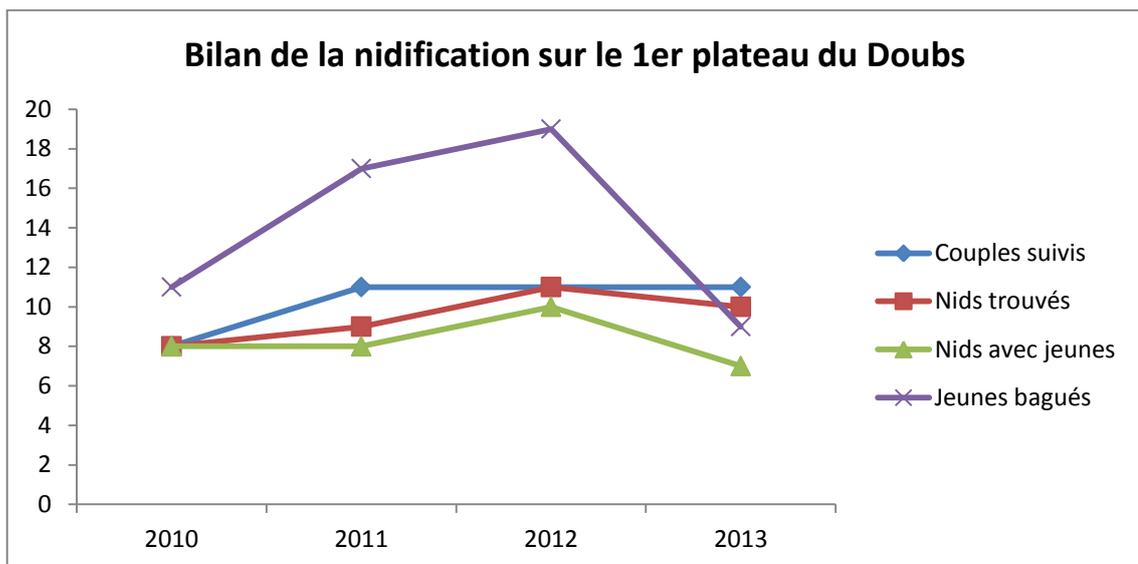


Fig. 4 : Résultats des suivis de la nidification entre 2010 et 2013 sur la zone échantillon.

Ce bilan met en évidence la particularité de l'année 2012 avec un taux de reproduction exceptionnel depuis le lancement du suivi. Les résultats de la nidification de 2014 seront confrontés à ceux des années précédentes ainsi qu'à ceux obtenus sur différentes zones d'études en France.

### C. Présentation de l'espèce

Avant de poursuivre, il est plus que primordial de faire une présentation du Milan royal afin de mieux appréhender le suivi grâce à la compréhension de sa biologie et de son écologie.

#### 1. Identification

*Milvus milvus* est un oiseau de la famille des Accipitridés qui regroupe la majorité des rapaces diurnes. De taille moyenne, 60-70 cm, son envergure est quant à elle conséquente puisque comprise entre 145 et 170 cm pour un poids de 800 g à 1,3 kg. Contrairement à certaines espèces, il n'y a pas de dimorphisme sexuel concernant le plumage mais à l'instar de tous les rapaces, la femelle est généralement plus imposante, avec une longueur alaire de 475 à 530 mm, que le mâle dont celle-ci mesure 475 à 500 mm. Néanmoins, avec une différence de taille si peu marquée, il est fastidieux de sexer les individus.

Une queue triangulaire profondément échancrée, servant de gouvernail, et des longues ailes étroites offrent au Milan royal une silhouette élancée facilement reconnaissable (photo 1). À l'inverse de son cousin (photo 2), le Milan noir *Milvus migrans*, son plumage est assez contrasté avec une tête grise, un corps brun-roux avec des flammèches noires et de grandes marques blanches sous les ailes.



Photo 1 : Milan royal adulte en vol.  
Crédit photo : Wikipédia



Photo 2 : Milan noir adulte en vol.  
Crédit photo : Wikipédia

D'un tempérament assez farouche, il est également peu loquace. Lorsqu'il n'émet pas de sifflements, ce sont des miaulements plaintifs qui peuvent être entendus. Ces chants sont principalement produits lors de la nidification, pendant les parades ou à proximité du nid pour échanger avec ses petits.

## 2. Habitat

Le Milan royal est une espèce des zones rurales avec des paysages de culture très variés. Il apprécie les milieux ouverts, les forêts clairsemées et les milieux humides, que ce soit en plaine ou en montagne, à moins de 1 200 mètres d'altitude. Il vit principalement dans les milieux agricoles ouverts de type élevage extensif et polyculture car c'est dans ce genre de paysage qu'il trouve les ressources alimentaires les plus diversifiées et abondantes. Son principal allié reste tout de même les prairies de fauche qui, lors de la fenaison, laisse à profit de nombreux cadavres.



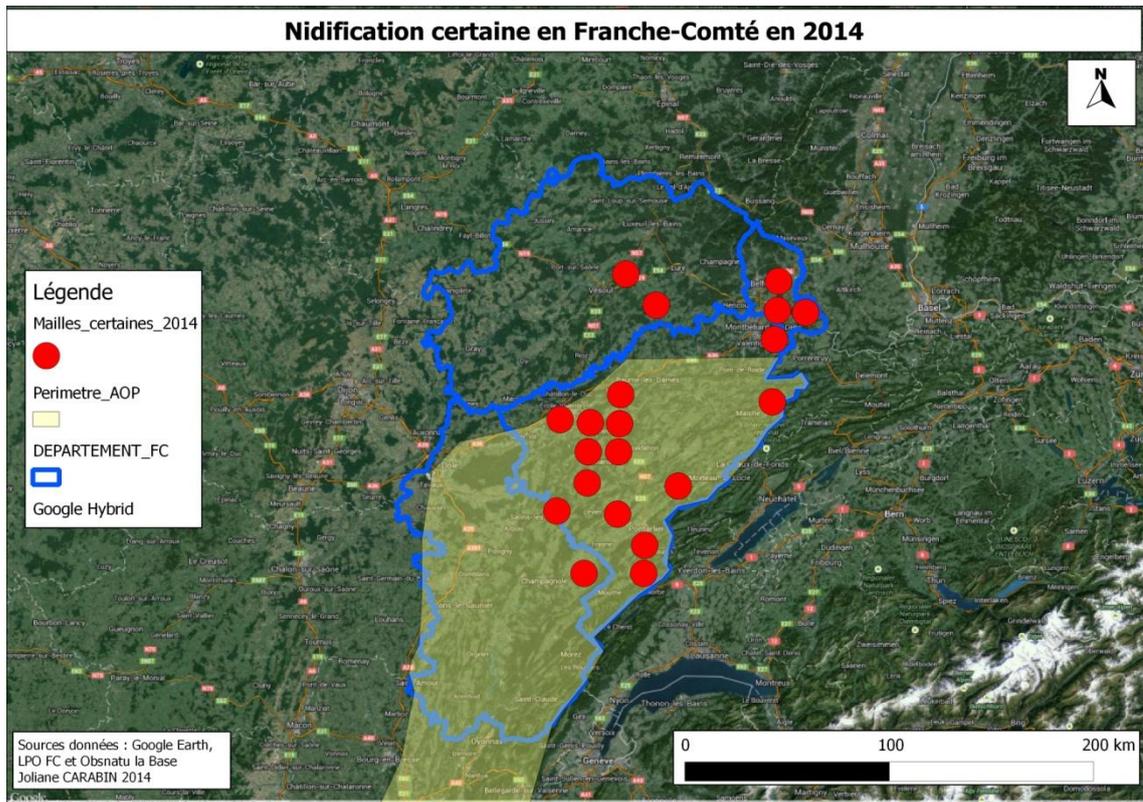
Photo 3 : Site de nidification de Laissey, dans le coteau. © CARABIN

Les sites de nidification se situent majoritairement dans les coteaux (Laissey (photo 3) et Vaire-Arcier par exemple), dans les boisements de plateau (Osse et Naisey-lès-Granges) ou encore dans les grandes vallées alluviales. Plus rarement, il niche dans des haies composées des gros arbres et en pleine forêt.

Afin d'accéder le plus rapidement au nid, celui-ci est établi à moins de 100 mètres de la lisière et les arbres porteurs sont souvent des hêtres, des chênes et parfois des résineux.

Avec ses caractéristiques paysagères, il n'est pas étonnant que la Franche-Comté soit une des régions notables quant à la population nicheuse de *Milvus milvus* puisqu'elle offre les différents types d'habitat que l'espèce affectionne. La présence de l'AOP Comté ne semble pas non plus être anodine car en superposant l'aire géographique de l'appellation et la carte de l'atlas de la population nicheuse en Franche-Comté en 2014, il est remarquable que l'essentiel des couples nicheurs se soient reproduit à l'intérieur du périmètre de l'AOP Comté (fig. 5). Néanmoins, il est important de rester critique

face aux résultats de la nidification car ils sont forcément biaisés par la pression d'observation qui n'est pas identique dans l'ensemble de la région, notamment selon les zones échantillons. Mais les conditions de production du fromage (Cahier des Charges consolidé de l'Appellation d'Origine Protégée "Comté", 2008) peuvent toutefois être considérées comme favorables à la nidification du Milan royal.



**Fig. 5 :** Comparaison des secteurs de nidification 2014 de *Milvus milvus* (points rouges) en Franche-Comté par rapport à l'aire géographique de l'AOP Comté représenté de manière schématique, Quantum Gis Lisboa 1.8 (réalisation personnelle).

Les 3 zones échantillons de Franche-Comté ne présentent pas la même densité de couples car en plus de l'AOP Comté, la topographie est différente selon les régions. Ainsi, les densités sont plus importantes sur le 2<sup>nd</sup> Plateau du Doubs que sur le 1<sup>er</sup> Plateau du Doubs, ou encore que le Sundgau belfortain qui est essentiellement composé de plaines.

### 3. Alimentation

L'alimentation de ce rapace est constituée principalement par des micromammifères, surtout des rongeurs (mulots, souris, campagnols, etc.), mais il ne refuse pas à se nourrir d'autres ressources telles que amphibiens, reptiles et également oiseaux (corvidés, galliformes, passereaux, etc.). Particulièrement opportuniste, son mode de chasse est orientée selon les disponibilités alimentaires et la situation géographique. Ainsi, le Milan royal consomme une nourriture très variée (CHEVALLEY, 2007), pour citer quelques exemples : lapins de Garenne en Corse et en Espagne, poissons dans les étangs de Champagne et de Lorraine ou encore beaucoup d'insectes en Auvergne (ROMERA, 2013). En Franche-Comté, l'oiseau s'est spécialisé dans le Campagnol terrestre puisqu'une étude a démontré que des restes du rongeur étaient présents dans les 119 pelotes de réjection échantillons, représentant ainsi 76,8 % des proies consommées (COEURDASSIER *et al.*, 2012).

Aussi très charognard, il n'est pas rare qu'il se nourrisse dans les décharges, aux abords des fermes ou près des voies de circulation dont il consomme les animaux morts de collision. Ainsi, ce rôle d'éboueur-équarrisseur évite la prolifération de bactéries et donc de maladies.

### 4. Reproduction

Malgré une maturité sexuelle généralement atteinte la troisième année, soit à deux ans, beaucoup d'individus nichent seulement à trois ou quatre ans.

La reproduction débutée dès fin février jusqu'à fin mars à début voire mi-avril pour les couples les plus tardifs. Une fois le couple formé, les deux individus parquent au-dessus du site de nidification, se laissant aller à des acrobaties vertigineuses et parfois à des prises de serres. Après l'accouplement et la gestation, la femelle dépose 1 à 4 œufs dans le nid à 3 jours d'intervalle qui seront incubés durant environ 40 jours. Suite à l'éclosion, la période de nourrissage dure une cinquantaine de jours jusqu'à l'envol des jeunes. Ces derniers restent encore avec leurs parents 3 à 4 semaines, apprenant à chasser près de l'aire de nidification, avant de s'émanciper totalement à l'âge

d'environ deux mois et demi. Ils participeront comme leurs aînés à la migration postnuptiale.

### 5. Distribution et effectifs

Le Milan royal est une espèce endémique de l'ouest de l'Europe car l'ensemble de la population mondiale se trouve sur le continent, hormis quelques individus au Maroc. Il est partiellement migrateur et suit un axe migratoire nord-est à sud-ouest pour hiverner en Espagne ou le sud-ouest de la France (fig. 6) lors de la migration postnuptiale, qui a lieu entre fin août et le mois d'octobre. Ce trajet sera effectué en sens inverse pendant la migration pré-nuptiale à partir de février pour que chacun rejoigne son site de nidification et démarrer une nouvelle reproduction.

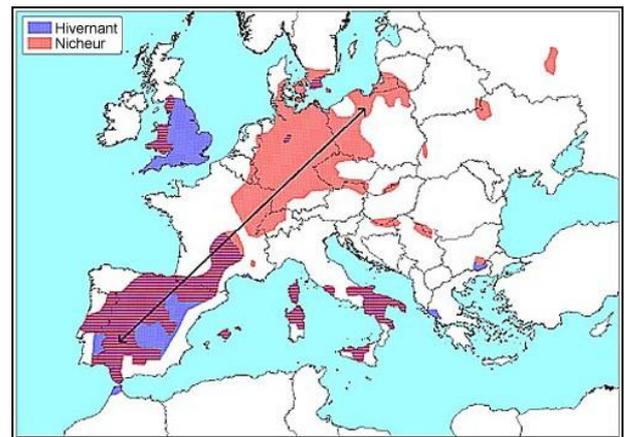


Fig. 6 : Répartition du Milan royal en Europe et axe migratoire. Source : RIOLS pour LPO Mission Rapace

Au cours de ces dernières décennies, il a vu ses effectifs variés de manière considérables. Tandis que certaines régions du monde se sont vues dépeuplées, d'autres voient leur population augmentée. Les effectifs nicheurs sont principalement répartis en 6 pays : Allemagne, France, Espagne, Royaume-Uni, Suède et Suisse et représentant 93 % de la population mondiale avec une estimation de 20 800 à 24 900 couples (AEBISCHER, 2009). La moitié de la population de *Milvus milvus* nichent en Allemagne tandis que la France compte entre 2 340 et 3 020 couples soit près de 12 % de l'effectif mondial selon une enquête LPO/CNRS en 2008. Celle-ci a montré les importantes variations de la dynamique de population, notamment en France où a été constaté un déclin de 20 % des effectifs entre 2002 et 2008 ainsi qu'une forte régression en Allemagne et en Espagne. Tandis qu'au Royaume-Uni, en Suède et en Suisse, les populations sont en augmentation considérable avec des populations doublées (CHEVALLEY, 2007).

## 6. Causes du déclin

L'évolution des effectifs n'est pas simplement due à l'écologie propre de l'espèce mais également et surtout à cause de multiples menaces. De plus, celles-ci sont bien souvent cumulées et impactent davantage le rapace (LPO Mission Rapace, 2008) :

- La perte nette d'habitat et la détérioration de la qualité des milieux (urbanisation, intensification de l'agriculture) ;
- Les collisions et les électrocutions avec les réseaux électriques ;
- Les collisions avec les moyens de transport ;
- Les collisions avec les éoliennes ;
- La gestion des travaux forestiers (dérangement pendant la nidification) ;
- La fermeture des décharges qui diminuent les ressources alimentaires ;
- Les empoisonnements (volontaires ou non) ;
- Les noyades dans les abreuvoirs lors des périodes de sécheresse ;
- Les tirs illégaux.

## 7. Une espèce, plusieurs statuts

Afin de faire face à son déclin, plusieurs réglementations ont été définies pour protéger et conserver le Milan royal.

Étant une espèce réglementée, divers statuts de protection ont été décrétés à plusieurs échelles :

- Internationales
  - Annexe II (liste des espèces dont le statut de conservation est défavorable) de la Convention de Bonn (82/461/CEE du Conseil, du 24 juin 1982) concernant les espèces migratrices ;
  - Annexe II (espèce dont le commerce doit être contrôlé) de la Convention de Washington (CITES) du 3 mars 1973 qui régit le commerce international des espèces.

- Communautaires
  - Annexe II (espèces de faune strictement protégées) de la Convention de Berne du 19 septembre 1979, relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe ;
  - Annexe A (espèces menacées d'extinction) du règlement communautaire de la CITES ;
  - Annexe I de la Directive "Oiseaux" (2009/147/CE du 30 novembre 2009) de l'Union Européenne, qui remplace la précédente directive (79/409/CEE du 6 avril 1979) et intègre ses modifications sans pour autant modifier la réglementation européenne ou nationale.
- Nationales
  - Loi du 10 juillet 1976 (arrêté d'application du 17 avril 1981), relative à la protection de la nature ;
  - Article 3 de l'arrêté du 29 octobre 2009 fixant la liste des oiseaux protégés sur l'ensemble du territoire et les modalités de protection.

À ces législations de protection s'ajoutent ceux pour la conservation :

- L'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) a déclaré son statut comme étant quasi-menacé (NT), après l'avoir réévalué en 2005 où celui-ci était préoccupation mineure (LC) ;
- *Milvus milvus* est inscrit sur la liste rouge des oiseaux nicheurs en France en tant qu'espèce vulnérable (VU) ainsi que dans la catégorie 2 des espèces européennes à statut de conservation défavorable (C2) ;

En Franche-Comté, l'espèce est considérée comme en danger (EN) (PAUL, 2011).



AGIR pour la  
**BIODIVERSITÉ**  
FRANCHE COMTÉ



# **Partie 2 :**

# **Matériels & Méthodes**

## Partie 2 : Matériels et Méthodes

### A. Recherche des nids

Avant de débiter toutes démarches sur le terrain, des recherches bibliographiques ont été nécessaires afin d'appréhender le secteur et sa population nicheuse. Cette approche a permis de connaître et de comprendre la dynamique des 11 couples suivis depuis 2011 car il est fondamental de considérer la physiologie, l'écologie et la philopatrie du Milan royal. En effet, ce rapace est très fidèle au territoire qui l'a vu naître. Il revient ainsi tous les ans sur le même site de nidification ce qui permet de retrouver plus facilement les couples nicheurs suivis.

Ainsi, les différents couples ont pu être retrouvés sur leurs localités des années précédentes qui sont : Besançon, Bouclans, Champlive, Deluz, Glamondans, Laissey, Naisey-lès-Granges, Nancray, Osse, Vaire-Arcier et La Vèze. Une fois ces communes appréhendées, les nids des années 2013 et 2012 ont été positionnés sur carte grâce à leurs coordonnées GPS (fig. 7). De plus, Christophe MORIN, technicien faune sauvage et responsable du PNA Milan royal à la LPO FC, a accompagné les premières prospections pour montrer la localisation précise des nids existants.

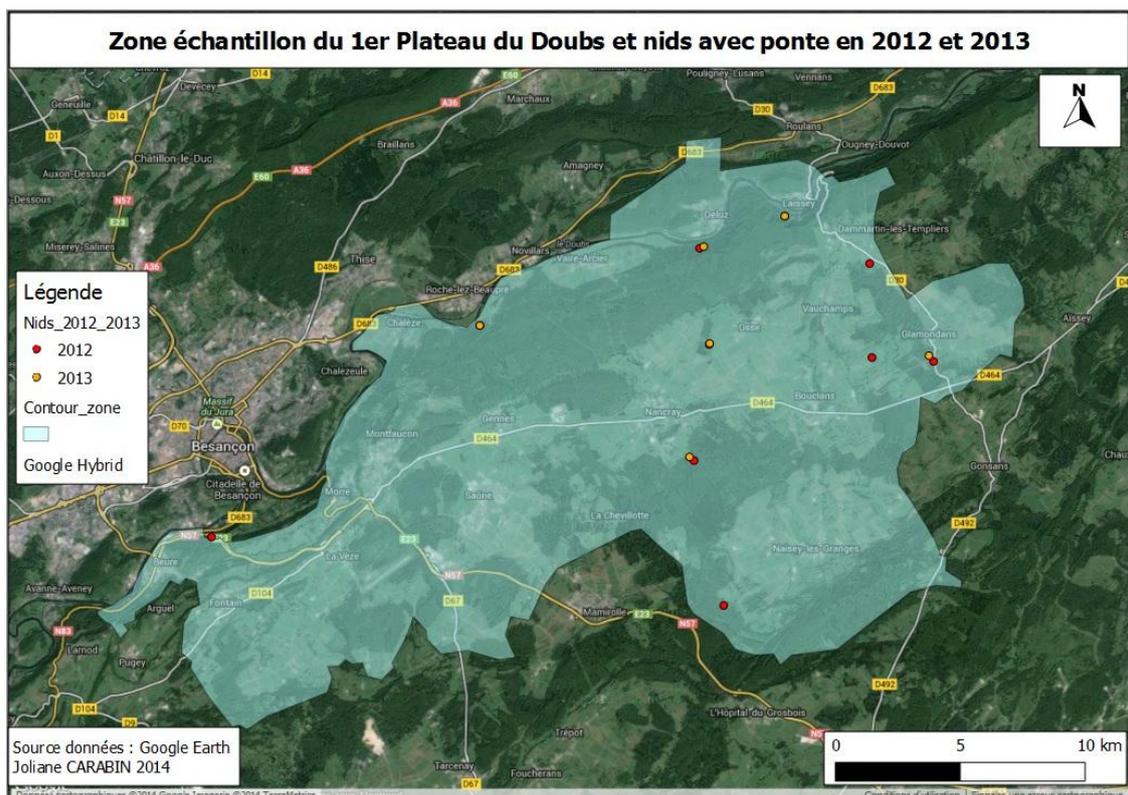


Fig. 7 : Carte de la zone échantillon, Quantum Gis Lisboa 1.8 (réalisation personnelle).

Sur cette carte, il est remarquable que les couples utilisent la même aire de nidification année après année ou tout du moins, reste à proximité de l'aire occupée l'année précédente. Cette représentation permet de constater la forte philopatrie observable chez *Milvus milvus*.

Afin de préparer davantage les prospections, un outil internet a été indispensable : Obsnatu La Base. Cette base de données via les multiples sites LPO, ici le site LPO FC, permet de transmettre ses observations ainsi que de consulter celles des autres membres du site. Diverses informations sont complétées telles que la date, le lieu et l'espèce observée mais également le nombre d'individus, le comportement ou encore le code Atlas, qui renseigne sur l'avancement de la nidification (annexe 1). Par conséquent, les observations des bénévoles ont permis de savoir si les couples nicheurs étaient de retour sur leur aire de reproduction ainsi que leurs activités.

Chaque semaine, une extraction de la base a été réalisée afin de prendre connaissance des observations des couples nicheurs de la zone échantillon. Cette extraction faite, un tableau avec chaque commune était renseigné pour mieux visualiser les données et un autre avec l'ensemble des données pour appréhender la nidification avec les codes Atlas.

La recherche des nids a été réalisée entre mi-mars et mi-avril, durant la phase de cantonnement des couples, dans des conditions météorologiques favorables de part un ensoleillement assez important et des températures relativement douces pour la saison, permettant des prospections quasiment tous les jours. La durée de présence par commune était d'environ 1h30 avec deux passages par semaine afin de ne privilégier aucun couple. Cette quête a été rendue possible grâce à la forte activité des individus par le biais des parades et des apports de branches, ou rechargement, dans les nids. Quelques bénévoles ont participé aux prospections.

Le matériel de terrain utilisé lors du suivi de la nidification était assez limité. Une paire de jumelle était naturellement indispensable pour suivre les individus à des distances restreintes, compensées par une longue-vue pour celles plus importantes. Cette lunette de précision permettait aussi bien de mieux voir un oiseau en vol qu'un point

fixe tel qu'un nid. Enfin, pour la localisation des nids occupés, un GPS 60 Garmin® a également été employé afin de connaître les coordonnées des aires de nidification.

### B. Suivi de l'incubation et du nourrissage des jeunes

Le cantonnement terminé, la couvaison a pu démarrer. Une estimation de la date de ponte a été faite à partir de l'observation de la femelle couchée au nid ou lorsqu'un seul individu était observé à chaque prospection, laissant penser que la femelle couvait. Ensuite, grâce à cette date de ponte, il a été possible de réaliser une approximation de la date d'éclosion des œufs. En effet, la femelle pond entre 1 et 4 œufs à 3 jours d'intervalle, l'incubation démarrant dès le 1<sup>er</sup> œuf et durant 31-32 jours pour chaque ovocyte, soit environ 38 jours de couvaison au total (tableau 2).

Tableau 2 : Estimation des dates de ponte et d'éclosion.

Commune	Date de ponte	Date d'éclosion (à 38 jours)
Besançon	28.04.2014	04.06.2014
Deluz	02.04.2014	09.05.2014
Glamondans	01.04.2014	08.05.2014
Laissey	02.04.2014	09.05.2014
Naisey-lès-Granges	27.03.2014	04.05.2014
Osse	10.04.2014	17.05.2014
Vaire-Arcier	15.04.2014	22.05.2014
Tarcenay	15.04.2014	22.05.2014

Ces estimations n'ont pas été réalisées pour les localités de Bouclans et Champlive, étant donné qu'il n'y a pas eu de cantonnement des couples, ni pour Nancray car la femelle n'a jamais été vue en train de couver. Un nouveau site de nidification s'est ajouté : celui de Tarcenay, au lieu-dit Vauchy. Situé à environ 2 km de l'ancien site de nidification localisé sur la commune de la Vèze, ce couple ne sera pas pris en compte car le nid se situe en dehors de la zone échantillon. En effet, les territoires d'étude ne peuvent être modifiés car cela biaiserait les résultats par rapport aux années précédentes.

Suite à l'éclosion, la reproduction de certains sites s'est confirmée par les allers-retours des adultes pour nourrir leurs jeunes. Il a été nécessaire de vérifier que le nourrissage se faisait correctement afin d'éviter toute perte due à la dénutrition. En effet, un intérêt tout particulier a été porté quant à ce stade car deux jeunes sont décédés après l'opération de baguage/marquage en 2013 par manque d'alimentation.

Ces deux phases se sont déroulées de mi-avril à début juin.

### C. Opération baguage/marquage

Dans le cadre du PNA Milan royal, la LPO FC procède, chaque année depuis 2006, au baguage et au marquage des juvéniles des 3 zones échantillons. Cette opération est réalisée par Christophe MORIN, bagueur/marqueur, et permet un suivi plus approfondi de sa population, notamment de sa dynamique migratoire. Lors de cette action, l'association fait appel à des élagueurs qui sont chargés de récupérer les jeunes au nid et de les acheminer au sol. Dans le Sundgau belfortain, ce sont des agents intégrés au Réseau avifaune de l'ONF qui s'occupent de cette mission. Afin de baguer/marquer le maximum d'individus, l'intervention est réalisée lorsque les poussins sont âgés entre 30 et 40 jours, l'envol étant chez cette espèce situé autour de l'âge de 48 jours. Plus jeunes, les poussins ne peuvent être marqués ; plus âgés, ils risqueraient de prendre leur envol prématurément. L'ensemble de ces opérations a été accompli entre les 6 et 17 juin 2014.

#### 1. Bagueage

En 1899, Hans Christian Cornelius MORTENSEN, ornithologue danois, initie le baguage des oiseaux en plaçant des bagues en aluminium sur 162 individus. Depuis, ce ne sont pas moins de 135 millions d'oiseaux qui ont été bagués à travers le monde.

Pour le baguage des Milans royaux, cette action est réalisée sur les juvéniles non volants car il est fastidieux de capturer des rapaces à l'âge adulte. La LPO FC se fournit en bague auprès du Centre de Recherches sur la Biologie des Populations d'Oiseaux (CRBPO),



Photo 4 : Mesure du bec au pied à coulisse.  
© CARABIN

du Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN) de Paris, seul établissement français habilité à munir ces anneaux gravés d'un numéro unique. La bague, en aluminium, est

simplement resserrée autour du tarse de l'individu. Pendant la session de baguage, une série de mesures biométriques est réalisée sur les oiseaux :

- Masse : à l'aide d'un sac de contention et d'un peson mécanique, la masse de l'individu est connue en gramme.
- Longueur de l'aile pliée : cette mesure, effectuée avec une règle, se fait de l'articulation du poignet jusqu'à l'extrémité de la rémige primaire la plus grande, avec une précision au millimètre.
- Taille du bec : utilisation d'un pied à coulisse mécanique, précision au dixième de millimètre, pour mesurer de la pointe du bec à la cire (photo 4).
- Diamètre vertical et horizontal du tarse : utilisation du pied à coulisse mécanique, précision au dixième de millimètre.
- Longueur du tarse : avec une règle, cette mesure se fait de l'articulation du tarso-métatarse aux doigts, précision au millimètre.

L'ensemble de ces paramètres et le numéro de la bague sont notés dans une fiche baguage individuel ainsi que dans une base de données spécifique et transmises à Aymeric MIONNET, coordinateur pour la LPO Champagne-Ardenne du PNA au niveau national. Ces éléments renseignent sur l'âge des oiseaux au moment de l'opération (annexe 2) ainsi que sur leur état de santé, notamment grâce à leur masse.

## 2. Marquage

Afin d'identifier les oiseaux individuellement et facilement, une autre méthode a été mise en place en complément du baguage : le marquage alaire. Cette technique est aujourd'hui répandue au niveau européen puisque le Royaume-Uni, la Belgique, le Danemark, l'Espagne, l'Italie et la France utilisent ce système de reconnaissance individuel sur *Milvus milvus*. Il existe également d'autres méthodes de suivi des populations telles que les balises GPS en Suisse ou en Norvège, incluant un coût beaucoup plus important. Chaque pays choisit un code couleur et/ou alphanumérique spécifique, permettant l'identification individuelle.



Photo 5 : Jeunes d'Osse après marquage. © CARABIN

En France, le marquage alaire, avec code couleur, est employé depuis 2005 (LPO Mission Rapaces, 2008), sous la responsabilité une fois de plus d'Aymeric MIONNET. La lecture du marquage alaire se fait de haut

en bas et de l'aile gauche vers l'aile droite, avec une combinaison de 4

couleurs, chaque marque étant composée de 2 couleurs, parmi les 8 retenues au niveau national : blanc, noir, bleu, vert, jaune, orange, rouge et rose ; l'orange ayant été abandonné par manque de distinction avec le rouge. La 1<sup>ère</sup> couleur, située en haut sur la marque gauche, renseigne sur l'origine géographique ; en Franche-Comté, c'est le blanc qui permet de savoir que l'oiseau est né dans la région (photo 5).

Le marquage alaire offre une meilleure reconnaissance individuelle, que le simple baguage, à des distances de plusieurs centaines de mètres. Néanmoins, la lecture des marques n'est pas si évidente sur le terrain et dépend beaucoup des conditions d'observation : faible luminosité, réverbération du soleil sur les marques ou encore position de l'oiseau.

Après le baguage, les jeunes sont donc équipés de marques alaires. Leur tête est recouverte d'un pochon afin de les calmer et limiter le stress. La pose des marques se faisant sur le bras, entre l'épaule et le coude, la zone à percer est désinfectée (antiseptique Merchurochrome 100 mL) pour éviter la contamination mais également pour humidifier le duvet et les plumes. Cela permet de voir convenablement la chair et donc de distinguer les vaisseaux sanguins, les tendons et les nerfs à éviter lors de la perforation du patagium avec le fil nylon.

Ensuite, lorsque la marque est posée, elle est fixée à l'aide de rondelles et les extrémités du fil sont



Photo 6 : Fixation d'une marque. © CARABIN

brûlées pour former une boule de chaque côté de l'aile, empêchant que le système ne se détache (photo 6). Lors de cette manipulation, un morceau de cuir est utilisé pour protéger les plumes et le duvet de la flamme.

Si les oiseaux se voient équipés de bague et de marques et non d'une seule méthode de reconnaissance, plusieurs raisons s'imposent. Tout d'abord, la bague est systématiquement appliquée à un individu né sur une des zones échantillons d'un PNA afin que celui-ci soit enregistré dans les fichiers du programme du MNHN avec les différentes mesures prises lors de la manipulation. Ensuite, le marquage alaire permet à n'importe quel observateur de reconnaître un oiseau, en vol ou posé, ainsi que son origine régionale et nationale afin de transmettre ces informations. Celles-ci permettent de mieux comprendre la dynamique, dont les axes migratoires, de cet individu et ainsi, par défaut, celle de l'ensemble de la population de *Milvus milvus* marqués. Enfin, les marques alaires ne sont pas éternelles, leur durée de vie est estimée à 7 ans (MIONNET, *comm. pers.*) c'est pourquoi il est indispensable de combiner les deux méthodes afin de toujours avoir au moins un moyen de reconnaissance individuel.

Dans le cadre du suivi de populations d'oiseaux, il est également possible d'équiper les spécimens de balise, type ARGOS, comme c'est le cas en Suède par exemple ou même sur 3 individus de Franche-Comté nés en 2007 (LPO Mission Rapaces, 2014). Ce matériel permet d'acquérir les trajets exacts de chacun et donc permet un suivi plus précis mais son coût est très onéreux, entre 200 et 400 €/balise (Rue du Commerce.fr)

### 3. Prise de sang



Photo 7 : Prélèvement sanguin. © CARABIN

En partenariat avec le laboratoire Chrono-Environnement de l'Université de Franche-Comté, des prélèvements sanguins sont effectués dans le but d'analyser l'exposition des juvéniles à différents contaminants (photo

7). À l'initiative de Michaël COEURDASSIER en 2012, c'est le maître de conférences qui réalise les prises de sang des jeunes Milans royaux franc-comtois (MORIN, 2013).

Dans le cadre de prélèvements sur une espèce sauvage, qui plus est protégée, un agrément doit être délivré par les autorités compétentes : en 2012, le Préfet de chaque département a été mandaté puis pour 2013 et 2014, c'est le Ministère chargé de l'Environnement, par le biais de la DREAL, avec accord préalable du Conseil National de la Protection de la Nature (CNPN), qui ont consenti à cette opération.

La prise de sang chez le Milan royal n'est pas différente de celle faite chez l'Homme puisqu'elle est pratiquée dans la veine brachiale au niveau de l'articulation du coude à la suite d'un point de compression en aval pour faciliter la pénétration de l'aiguille. Le matériel utilisé est une aiguille épicroannienne 25G ainsi qu'une monovette de 2,7mL (SARSTDET). Quant à la quantité de sang prélevé, elle est inférieure à celle autorisée, 0,5 % de la masse corporelle, car le prélèvement est de 2 mL soit 0,2 % de sang pour un oiseau de 1000 g. Lors de l'intervention, si le diamètre de la veine à piquer n'est pas suffisant ou s'il est constaté une anomalie pondérale, type anémie, le prélèvement n'est pas effectué (ROMERA, 2013).

Ces analyses toxicologiques permettent de mettre en évidence les éléments traces métalliques (ETMs), les anti-vitamines K ou anticoagulants (AVKs) et les organochlorés présents dans le sang d'oiseaux non volants. Ces résultats posent une problématique : y a-t-il un souci de toxicité aiguë pour le Milan royal ou/et une exposition chronique possible à de faibles doses ? Cette étude sanguine et ce questionnement sont nécessaires pour la conservation de ce rapace afin de mieux appréhender les différents facteurs de mortalité, donc de déclin de l'espèce, et tenter d'enrayer celui-ci. Les bilans présentés dans ce mémoire seront ceux de 2013 étant donné que les prélèvements sanguins de cette année ne seront pas examinés avant la fin du stage.

## D. Indices de succès de la reproduction

### 1. Disponibilité en ressources alimentaires

Afin de comprendre s'il existe une corrélation entre la densité de couples, la taille des nichées et la disponibilité alimentaire, la Fédération Nationale de Lutte contre les Organismes Nuisibles (FREDON) de Franche-Comté a été contactée. En partenariat avec la Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt de Franche-Comté, la FREDON FC analyse chaque année les densités de campagnols dans la région afin d'attribuer des scores à chaque commune pour les différentes saisons, ici printemps et automne.

Selon une précédente analyse (ROMERA, 2013), une relation significative existe entre le score médian de Campagnols terrestres, *Arvicola terrestris*, et le nombre de jeunes à l'envol. Cette corrélation n'est autre que la densité dépendance interspécifique, c'est-à-dire que plus il y a de ressources alimentaires et plus il y aura de jeunes à l'envol, et inversement. Le jeu de données utilisé pour cette étude concerne le 2<sup>nd</sup> Plateau du Doubs car les densités de rongeurs sont moins suivies sur le Plateau de Besançon où les pullulations sont moins nombreuses.

### 2. Renouvellement des couples

Malgré une longévité de plus de 25 ans et une certaine fidélité (Oiseaux.net/milan-royal), le Milan royal ne se reproduit pas tout au long de sa vie. De plus, ce rapace est très sensible à la mortalité : 50 % des jeunes décèdent dans leur année de naissance puis il y a perte de 60 % des survivants soit des 2<sup>èmes</sup> années. Ainsi, les effectifs en oiseaux adultes sont réduits, ce qui amène parfois certains individus à s'apparier à des oiseaux encore immatures sexuellement. Ces derniers ne sont pas expérimentés dans la nidification. Ces deux paramètres peuvent donc influencer sur la production de poussins. C'est pourquoi le recrutement, c'est-à-dire le choix du nouveau partenaire sexuel par l'oiseau expérimenté, est un des facteurs d'explication de la réussite ou de l'échec dans la nidification.

## E. Missions auxiliaires

Lors de ce suivi de la population nicheuse de Milan royal sur le Plateau de Besançon, d'autres actions ont été mises en place après l'intervention de baguage/marquage afin de compléter la nidification.

### 1. Contrôles d'oiseaux marqués

Suite à des pertes de juvéniles après l'opération de baguage/marquage, le suivi du stagiaire s'arrêtant fin juin, il a été décidé que celui-ci serait poursuivi jusqu'à mi-juillet afin d'éviter à nouveau ce désagrément. Dans ce cadre, environ deux contrôles ont été effectués par semaine pour s'assurer d'un suivi régulier. Les contrôles d'oiseaux marqués peuvent également être réalisés lors des journées de prospection avec des individus marqués des années précédentes. C'est par ailleurs grâce à ces observations que les informations manquantes peuvent être complétées concernant les dynamiques de population.

### 2. Protection anti-noyade des abreuvoirs

Après plusieurs cas de noyades dans des abreuvoirs à bovins, le Centre Athénas a mis au point un système de protection (annexe 3) permettant à la faune sauvage de sortir de la cuve. La mise en place de ce dispositif s'inscrit logiquement dans l'objectif du PNA qui vise à diminuer les facteurs de mortalité. Ce dispositif est constitué d'un grillage en acier galvanisé, diamètre 2 mm, venant recouvrir partiellement



Photo 8 : Abreuvoir équipé en 2013 du système anti-noyade. © CARABIN

l'abreuvoir et un plan incliné est formé pour atteindre le fond. Le tout est fixé à la cuve à l'aide d'un fil de fer et d'un tendeur. Enfin, pour éviter que le plan incliné ne soit relevé par les bovins, celui-ci est lesté au fond par une pierre (photo 8).

Dans le cadre d'un suivi rigoureux des systèmes déjà mis en place, les agriculteurs équipés en 2012 et 2013 ont été contactés afin de connaître le nombre d'abreuvoirs encore équipés et le sentiment des exploitants.



AGIR pour la  
**BIODIVERSITÉ**  
FRANCHE COMTÉ



# **Partie 3 :**

# **Résultats & Discussion**

## Partie 3 : Résultats et Discussion

### A. Localisation des nids et densité

Le début de la saison s'annonçait plutôt bien avec 9 des 11 couples cantonnés et localisés à la mi-avril, dont le couple de La Vèze. La position du nid de ce dernier couple n'a été localisée qu'en 2012 (CAILLET, 2012), et en 2014, grâce au concours d'un bénévole, il a été trouvé nicheur en dehors de la zone échantillon, à 2 km des limites de la zone échantillon au lieu-dit Vauchy.

D'autre part, certains individus ont été observés à Bouclans et Champlive mais sans comportement prédestinant à la nidification. La reproduction de l'espèce en 2013 a été très mauvaise à cause d'une météo désastreuse (cumul pluviométrique de 405 mm entre mars et mai, soit + 47 % par rapport à 2012 (ROMERA, 2013)), et semblerait avoir eu une incidence sur la reproduction 2014. En effet, les couples de Bouclans et Champlive ayant échoué en 2013 auraient ainsi abandonné leur aire de nidification en 2014.

Bien que les prémices de la nidification 2014 fussent encourageantes, les premières désillusions se sont fait ressentir. D'une part, le couple de Nancray, composé de l'un des 1<sup>ers</sup> oiseaux marqués en Franche-Comté en 2006, Fifi, mâle reproducteur avéré, paraît avoir disparu et la femelle, très farouche, n'a jamais été vue en train de couvrir. D'autre part, à Besançon, la femelle a montré des comportements aberrants : elle volait longuement, parfois durant une heure d'observation, en pleine période d'incubation. Enfin, à Deluz, le nid de l'année précédente n'a pas été réutilisé malgré une reproduction effective en 2013 et une très forte philopatrie chez ce couple, et aucun autre nid n'a pu être trouvé sur le site.

Les raisons de ces échecs peuvent être multiples mais les plus plausibles selon les localités sont :

- Perte d'un individu du couple, cas de Nancray ;
- Immaturité sexuelle d'un ou des deux oiseaux, cas de Besançon. En effet, le comportement de la femelle laisse penser qu'elle n'était pas apte à la reproduction et le mâle, individu marqué Jaune/Vert à droite et absence de

marque à gauche, né à Glamondans en 2011 (Base de données Franche-Comté 2006-2014, MORIN) ne s'était encore jamais reproduit ;

- Compétition interspécifique, cas de Deluz. La présence d'une importante héronnière à proximité de l'aire de nidification du couple de Milan royal a attiré d'autres espèces de rapaces, notamment le Milan noir. D'une morphologie plus petite mais plus trapue que son cousin royal, *Milvus migrans* est beaucoup plus querelleur et n'hésite pas à s'en prendre à ses congénères, même s'ils sont plus imposants, quant il est question de nourriture.

Au terme de la période d'incubation, seuls 6 couples ont produit un total de 13 jeunes

**Tableau 3 : Résultats de la reproduction par nid avec ponte.**

Localité	Nb de jeunes
Glamondans	1
Laissey	3
Naisey-lès-Granges	2
Osse	3
Vaire-Arcier	2
Vauchy	2
<b>Total</b>	<b>13</b>

à l'envol (tableau 3). Malheureusement, en l'espace de 3 jours, les jeunes du site de Laissey sont morts avant l'intervention de baguage/marquage, les carcasses ayant été retrouvés dans le nid. La raison la plus vraisemblable de cette perte est la disparition de l'un des deux adultes, qui a induit l'abandon de la nichée par l'adulte restant. En effet, un bénévole habitant face à l'aire de nidification, renseignant des observations quasiment quotidiennes, a informé la LPO FC qu'il ne voyait plus les adultes depuis le 1<sup>er</sup> juin 2014. La dernière observation des jeunes au nid remontant au 2 juin 2014, il est

probable que leur mort soit intervenue dans les quelques jours suivants par dénutrition. Cette hypothèse a été confirmée lors de l'ascension au nid par Damien BERTIN, élagueur-grimpeur, le 11 juin 2014. L'état de décomposition avancé (photo 9) permet de mettre en évidence que la mort n'est pas due à une prédation, comme il l'a été supposé au départ, car ni les plumes ni les fourreaux n'étaient cassés.



**Photo 9 : Carcasse d'un des jeunes de Laissey. © CARABIN**

À noter également que les 2 jeunes de Vauchy ne seront pas pris en compte pour la suite des résultats, étant exclu du territoire d'étude (fig. 8).

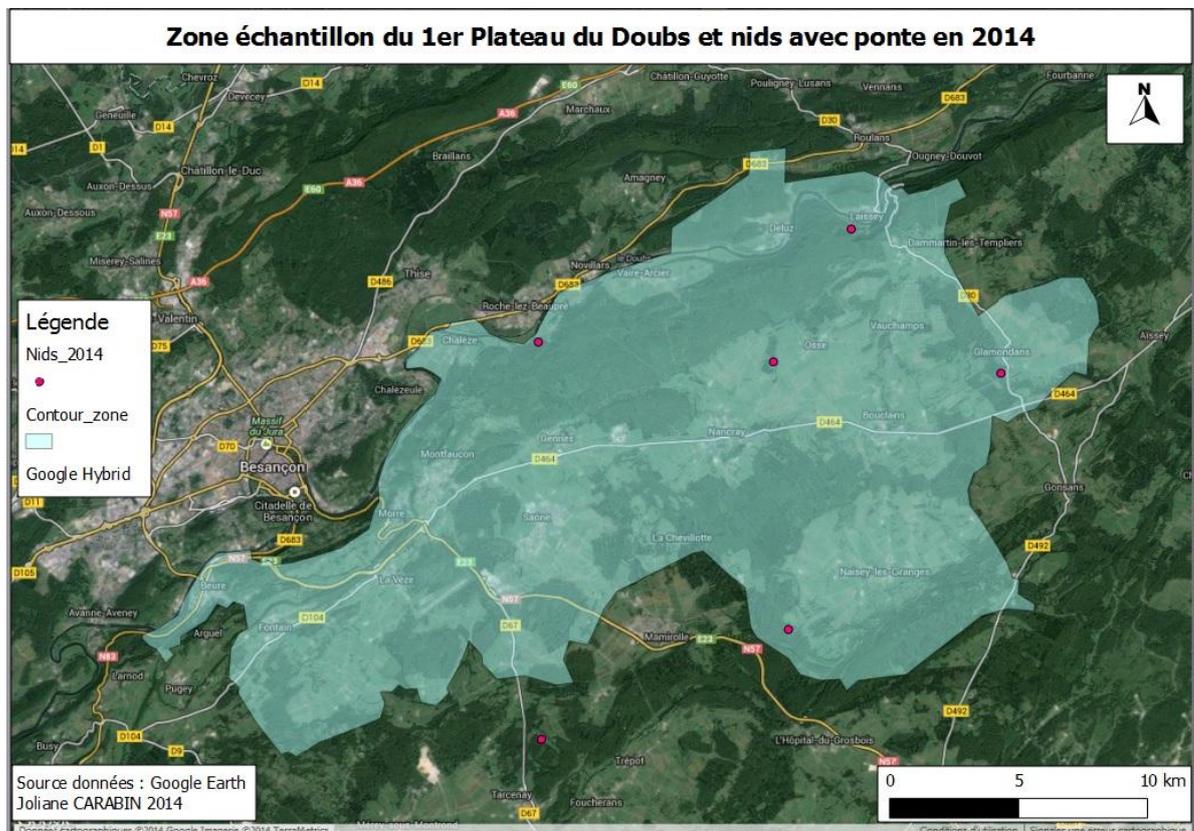


Fig. 8 : Localisation des nids avec ponte en 2014, Quantum Gis Lisboa 1.8 (réalisation personnelle).

La densité de la population nicheuse de Milans royaux sur le 1<sup>er</sup> Plateau du Doubs cette année est de 3 couples pour 100 km<sup>2</sup> :  $D = \frac{8 \text{ couples}}{267 \text{ km}^2} * 100$ , 267 km<sup>2</sup> étant la surface de la zone échantillon et le couple de Vauchy étant en dehors des limites de celle-ci. Ce calcul prend en compte l'ensemble des couples ayant présenté des signes de cantonnement et de territorialité, et correspond donc à une densité de couples nicheurs mais pas forcément reproducteurs. Il est nécessaire de différencier ces types de couples : un couple nicheur va construire un nid, effectuer des parades voire produire des œufs mais ceux-ci ne vont pas aboutir à l'éclosion tandis qu'un couple reproducteur ira à terme avec nourrissage et envol des jeunes. Le nombre de couples nicheurs sur cette zone n'a jamais été aussi bas depuis le lancement du PNA en Franche-Comté, la densité ayant été de 4,5 couples/100 km<sup>2</sup> en 2012 et 2013 (ROMERA, 2013 ; CAILLET, 2012) soit une baisse de 33 % des effectifs nicheurs sur ce territoire.

Afin de pérenniser les aires de nidification, tous les arbres porteurs sont géoréférencés et marqués d'un triangle bleu, pointe vers le bas, pour signaler aux exploitants forestiers et aux propriétaires de parcelles que ces arbres ne doivent pas être abattus et que la gestion forestière doit être menée avec parcimonie, partenariat ONF/LPO notamment. De plus, une fiche nid (annexe 4) est complétée pour chaque nouveau site de reproduction.

## B. Résultats de la nidification 2014

### 1. Nidification du Plateau de Besançon

#### ❖ Taux de réussite de la reproduction

Ce calcul permet d'illustrer la capacité des couples à mener à bien leur reproduction, quel que soit le nombre de jeunes par nichée. Ainsi, sur les 10 couples suivis et les 8 présents sur leur aire, la nidification est allée à terme pour 5 d'entre eux (nid de Laissey mis à part puisque les jeunes sont morts avant de prendre leur envol). C'est pourquoi le taux de réussite de la reproduction de cette année 2014 est de 50 % :  $R = \text{nombre de nids avec jeunes volants} / \text{nombre total de nids} * 100 = (4/8) * 100$ .

#### ❖ Fécondité

$$F_p = 8/8 = 1 \text{ jeune}$$

$$F_{nr} = 8/4 = 2 \text{ jeunes}$$

La fécondité de la population nicheuse totale ( $F_p$ ) correspond au nombre de jeunes envolés sur

l'ensemble des nids avec pontes. La taille des nichées à l'envol ( $F_{nr}$ ) prend en compte le nombre de jeunes envolés sur le nombre de nids ayant produit au moins un jeune à l'envol, soit ici 2 jeunes par nid (fig. 9).

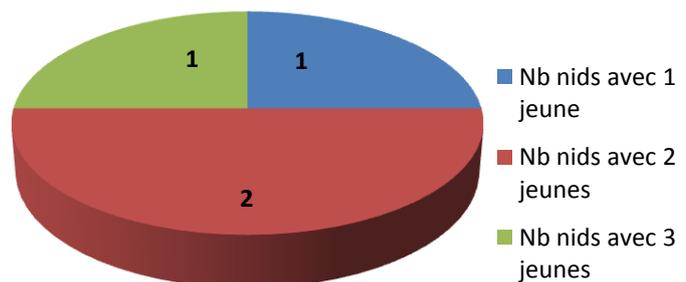


Fig. 9 : Taille des nichées à l'envol sur le Plateau de Besançon.

En comparaison avec 2013, la fécondité de 2014 est meilleure car il y a eu plus de jeunes pour moins de nid (ROMERA, 2013) :  $F_{nr}(2013) = 9/5 = 1,8$  jeune/nid. En revanche, le taux de réussite de la reproduction de 2014 est en baisse par rapport à 2013 où  $R(2013) = 62,5$  %. Cela représente une chute de 20 % et s'explique par la présence de 5 nids avec jeunes volants pour 8 nids trouvés en 2013 contre 4 nids avec jeunes volants pour cette année. Cette décroissance baisse incombe en partie à la perte des 3 jeunes de Laissey.

En conclusion, 2014 est la pire année depuis le début du suivi (fig. 10 et 11) en terme de densité de couples reproducteurs sur la zone échantillon et donc un taux de reproduction au plus faible. Néanmoins, la fécondité est supérieure à celle de l'année précédente.

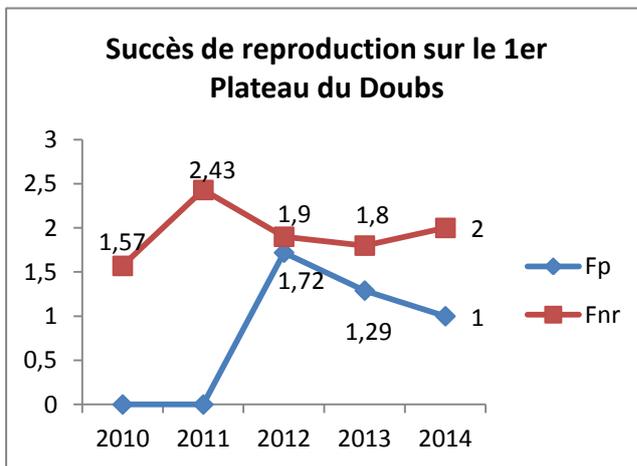


Fig. 10 : Évolution du succès de reproduction sur le plateau bisontin.

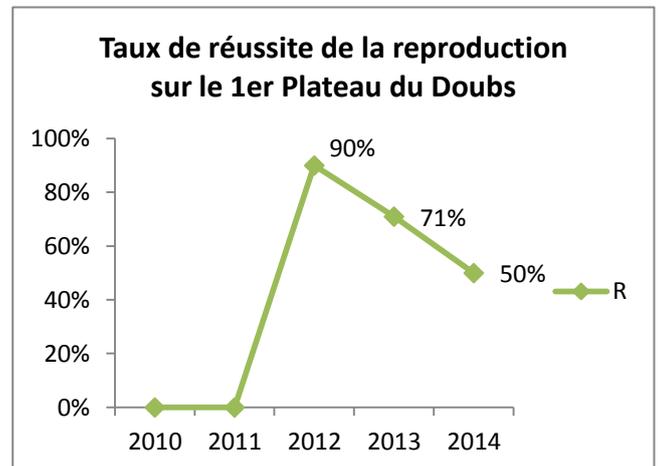


Fig. 11 : Comparaison annuelle du taux de reproduction sur le plateau bisontin.

Les paramètres  $F_p$  et  $R$  en 2010 et en 2011 n'ont pu être calculés.

## 2. Nidification en Franche-Comté

Afin de replacer ces premiers résultats dans un contexte plus large, il est apparu opportun de les comparer à ceux des deux autres zones échantillons de Franche-Comté : le 2<sup>nd</sup> Plateau du Doubs, composé du Bassin du Dugeon et de la Réserve Naturelle Nationale de Remoray, et le Sundgau Belfortain (tableaux 4 et 5).

**Tableau 4 : Bilan 2014 de la nidification par zone échantillon en Franche-Comté.**

Bilan 2014	Couples suivis	Nids trouvés	Nids avec jeunes	Jeunes envolés
1 <sup>er</sup> Plateau du Doubs	10	5	4*	8
2 <sup>nd</sup> Plateau du Doubs	16	10	9	15
Sundgau belfortain	7	4	3	5
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>19</b>	<b>17</b>	<b>28</b>

\*À noter que le nid de Laissey n'est pas pris en compte dans ce tableau pour la cohérence des calculs qui suivront.

Avec une densité moyenne de 2,4 couples/100 km<sup>2</sup> ( $D = \frac{7 \text{ couples}}{296 \text{ km}^2} * 100$ ), le Sundgau belfortain présente la plus faible population nicheuse de Milan royal en Franche-Comté, la géographie en plaine du territoire offre peu d'aires de nidification appropriées pour le Milan royal. La densité du 2<sup>nd</sup> Plateau du Doubs est quant à elle la plus importante avec  $D = \frac{16}{158+26} * 100 = 8,7$  couples/100 km<sup>2</sup>, 158 km<sup>2</sup> représentant la surface du Bassin du Drugeon et 26 km<sup>2</sup> celle de la Réserve Nationale Naturelle de Remoray. Cette forte densité en couples nicheurs se justifie par les ressources alimentaires assez élevées mais également par la topographie propice à la nidification de cette espèce avec beaucoup de coteaux forestiers et la présence de vastes parcelles composées de prairies permanentes liées à l'AOP Comté.

Comme sur le 1<sup>er</sup> Plateau, le 2<sup>nd</sup> Plateau du Doubs a subi la perte d'un jeune dans la Réserve Nationale Naturelle de Remoray où un poussin a été retrouvé mort au pied nid, probablement suite à une chute. Il est également important de souligner qu'aucune nichée à trois poussins n'a été découverte sur le 2<sup>nd</sup> Plateau du Doubs, à l'instar des années précédentes. Cela peut s'expliquer par la corrélation entre la densité de population nicheuse du Milan royal et la productivité des couples, selon le phénomène bien connu de densité-dépendance. Néanmoins, cette hypothèse est aujourd'hui écartée car la densité en couples nicheurs du Bassin du Drugeon ne fait que décroître avec 14 couples/100 km<sup>2</sup> en 2010 et 7 couples/100 km<sup>2</sup> cette année (MORIN, 2014). D'autres raisons semblent donc être responsables de l'absence de nichées à 3 jeunes mais celles-ci sont malheureusement non-identifiées ou non mesurables.

**Tableau 5 : Comparaison des paramètres de reproduction des 3 zones échantillons de Franche-Comté.**

Succès de reproduction 2014	1 <sup>er</sup> Plateau du Doubs	2 <sup>nd</sup> Plateau Du Doubs	Sundgau belfortain
$F_p$	1	1,5	1,25
$F_{nr}$	2	1,67	1,67
R	50 %	90 %	75 %

Pour rappel,  $F_p$  : fécondité de la population nicheuse totale (nombre de jeunes envolés/nombre total de nids avec ponte)

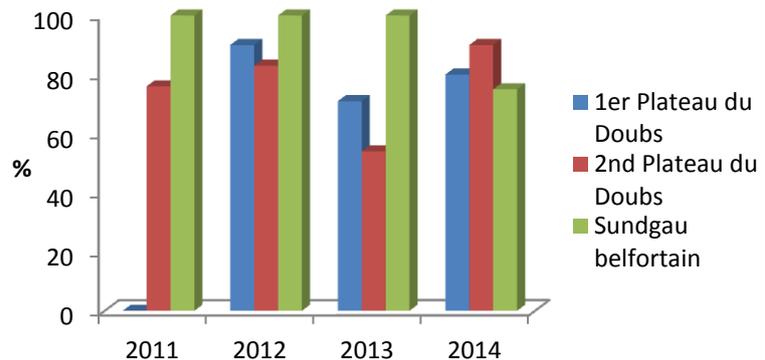
$F_{nr}$  : fécondité de la population nicheuse ou taille des nichées à l'envol (nombre de jeunes envolés/nombre de nids ayant produit au moins un jeune à l'envol)

R : taux de réussite de la reproduction (nombre de nids avec jeunes volants/nombre total de nids \* 100).

Les taux de réussite de la reproduction de 2014 bouleversent les résultats des années précédentes puisque depuis 2012, le 2<sup>nd</sup> Plateau du Doubs présentait le taux de réussite le plus bas tandis que le Sundgau belfortain affichait le plus haut (fig. 12).

Aucune explication n'a pu être fournie quant à cette interversion.

En 2011, le calcul de ce paramètre n'a pas été réalisé sur le plateau bisontin, début du suivi de la nidification par un stagiaire.



**Fig. 12 : Évolution du taux de réussite de la reproduction depuis 2011 en Franche-Comté.**

### 3. Ailleurs en France

Au niveau national, quelques résultats sont parvenus à la LPO FC avant la fin du stage. Il semblerait que la tendance en Franche-Comté soit identique en Alsace, tout du moins dans le Haut-Rhin, contrairement à la Lorraine et l’Auvergne qui voient leur reproduction s’améliorer par rapport à 2013 (tableaux 6 et 7) (LPO Alsace, Lorraine Association Nature, LPO Auvergne : données 2014). Ainsi, les résultats sont relativement identiques entre 2013 et 2014 pour la Franche-Comté et le Haut-Rhin tandis que l’Auvergne a vu le nombre de couples suivis augmenté de 25 %, + 36 % pour le nombre de nids avec jeunes et + 44 % de jeunes envolés.

Tableau 6 : Comparaison de la nidification 2014 dans différentes régions de France.

2014	Couples suivis	Nids avec jeunes	Jeunes envolés
Haut-Rhin	22	12	18
Lorraine	52	*	25
Auvergne	119	82	147
Franche-Comté	33	17	28
<b>Total</b>	<b>226</b>	<b>111 + ??</b>	<b>218</b>

*\*Cette donnée n’a pas été fournie avant la fin de rédaction de ce mémoire.*

Tableau 7 : Comparaison de la nidification 2013 dans différentes régions en France.

2013	Couples suivis	Nids avec jeunes	Jeunes envolés
Haut-Rhin	25	12	16
Auvergne	89	53	82
Franche-Comté	30	20	29
<b>Total</b>	<b>144</b>	<b>85</b>	<b>127</b>

*Les données en Lorraine pour 2013 n’ont pas été fournies.*

La tendance observée en Franche-Comté n’est donc pas généralisée, fort heureusement au vu des faibles résultats de la nidification 2014. Toutefois, la population de Milan royal tend à diminuer comme cela a été démontré au Colloque International Milan Royal en 2009 ( $R^2 = 0,74$ ) (fig. 13).

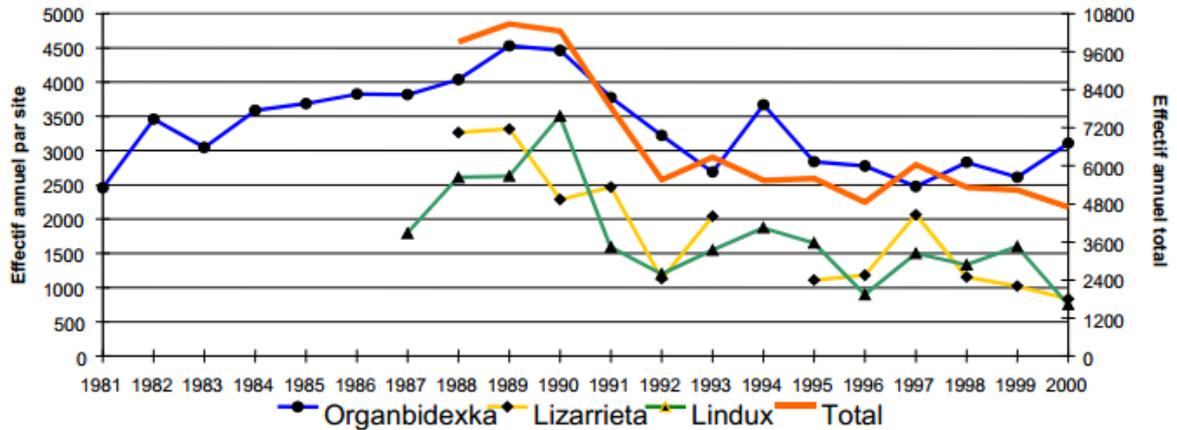


Fig. 13 : Évolution interannuelle des effectifs de Milans royaux migrant par le Pays-Basque.

Source : LPO/Mission Fir – LPO Champagne-Ardenne, 2011.

### C. Opération baguage/marquage

Sur l'ensemble des 3 zones, 28 oiseaux ont été bagués et 26 seulement marqués, 2 individus ayant à peine 20 jours lors de l'intervention, soit un peu moins de jeunes qu'en 2013 qui comptabilisait toutefois 3 nids supplémentaires. L'année 2014 n'est donc guère plus satisfaisante que 2013, malgré de bonnes conditions atmosphériques, ce qui n'était pas le cas l'an passé (printemps pluvieux et froid).

Sur le Plateau de Besançon, 8 jeunes ont donc été équipés en bague et 7 en marquage. Tandis que les juvéniles de 4 nids, y compris ceux de Vauchy, semblent être nés entre fin mars et début mai, les 2 petits de Vaire-Arcier voient leur date de naissance aux alentours du 15 mai 2014 (tableau 8). L'estimation des naissances des jeunes a été réalisée à partir d'un tableau de clés de détermination (annexe 5) qui permet d'estimer l'âge des oiseaux en fonction de leur longueur alaire et de celle du bec, paramètres mesurés lors de l'opération baguage/marquage. Les résultats sont parfois cohérents tandis que d'autres paraissent aberrants, surtout lors de nichées à 2 ou 3 jeunes avec une différence de plus de 2-3 jours entre les dates d'éclosion. Le cas de la naissance "tardive" des poussins de Vaire-Arcier peut s'expliquer par le recrutement d'un nouveau mâle par la femelle de ce site de nidification suite à la perte de son compagnon "Sascha", individu marqué Blanc/Blanc-Rouge/Rouge, en 2013, ayant

causé le décès des deux juvéniles après l'opération de baguage/marquage. Ainsi, la reproduction de cette année a pu démarrer après celles des couples déjà familiaux.

**Tableau 8 : Estimation des dates de naissances des juvéniles nés sur le 1<sup>er</sup> Plateau du Doubs en 2014.**

Date intervention	Bague	Localité	Lg alaire	Lg du bec	Âge	Date de naissance	Date envol
06/06/2014	DA288309	Osse	325	24	38	29/04/2014	16/06/2014
06/06/2014	DA288310		302	24	36	01/05/2014	18/06/2014
06/06/2014	DA288311		242	22,45	29	08/05/2014	23/06/2014
06/06/2014	DA288312	Glamondans	349	24,95	40	27/04/2014	14/06/2014
11/06/2014	DA288320	Naisey-lès-	372	24,35	45	27/04/2014	14/06/2014
11/06/2014	DA288321	Granges	334	24,85	39	03/05/2014	20/06/2014
11/06/2014	DA288322	Vaire-Arcier	105	20,7	17	25/05/2014	12/07/2014
11/06/2014	DA288323		207	23,85	28	14/05/2014	01/07/2014

*L'âge est estimé en jour et, les longueurs d'aile et du bec (en mm) sont mesurées lors de l'intervention de baguage/marquage.*

*La date d'envol moyenne est de l'ordre de 48 jours.*

Certaines erreurs sont remarquables, notamment au nid de Vaire-Arcier où les deux individus auraient 11 jours d'écart, ce qui est incompatible avec la ponte espacée de 2-3 jours maximum entre chaque œuf. Ces données sont donc à prendre avec précaution et ne peuvent être utilisées comme source certaine.

Néanmoins, elles permettent d'évaluer une date d'envol, nécessaire pour les contrôles des jeunes. En effet, l'une des missions annexes de ce suivi est d'assurer celui-ci jusqu'à l'envol de l'ensemble des jeunes, les risques de décès par chute et par prédation sont moindres après cette étape.

## D. Analyse et explications

Comme vu précédemment, avec 2013, la nidification 2014 est la plus mauvaise jamais enregistrée depuis le début du suivi. En cause, plusieurs facteurs peuvent être mis en évidence.

### 1. Disponibilité en ressources alimentaires

Les scores en densité de campagnols obtenus pour les communes du 1<sup>er</sup> Plateau du Doubs, notamment celles où il y a des aires de nidification, ne sont pas exploitables car il n'y a pas eu de prospections réalisées par la FREDON FC pour le printemps 2014 (Base de données *Arvicola* 2013-2014, soumise à Copyright FREDON/DRAAF).

### 2. Renouvellement des couples

En 2013, sur les 11 couples suivis, 2 étaient composés d'un oiseau né et marqué sur le 1<sup>er</sup> Plateau du Doubs : "Fifi", marqué Blanc/Blanc-Blanc/Vert en 2006 nicheur à Nancray, et "Sascha", marqué Blanc/Blanc-Rouge/Rouge en 2009 nicheur à Vaire-Arcier. Ces deux individus ont été observés durant la nidification de 2013 et ont même produit deux jeunes chacun. Sascha a ensuite disparu entre le 1<sup>er</sup> mai et le 14 juin 2013, ce qui a abouti, comme en 2014 à Laissey, à la mort prématurée de ces poussins, l'autre adulte n'ayant pas pris soin de poursuivre seul l'élevage de sa progéniture. Quant à Fifi, il a perdu sa marque de gauche en automne 2012 et sa marque de droite à la mi-juin 2013, il n'était donc reconnaissable que par sa bague et son comportement remarquable. Malheureusement, il semblerait que cet individu ne soit pas revenu sur son site de nidification cette année, l'hypothèse de la mortalité étant privilégiée.

Ainsi, les deux femelles de ces territoires ont recruté un nouveau compagnon en 2014. À Vaire-Arcier, ce recrutement a permis de donner naissance à deux poussins en pleine santé mais ce n'est pas le cas de Nancray où il n'y a pas eu de ponte ni d'incubation.

Le site de Besançon présente également la particularité d'avoir accueilli un nouvel individu au sein du couple puisque le mâle est un oiseau marqué Jaune/Vert à droite, la marque de gauche ayant disparu. Par déduction toutefois, cet oiseau serait un 4<sup>ème</sup> année, né en 2011 à Glamondans et initialement marqué Blanc/Bleu – Jaune/Vert, donc tout juste en âge de se reproduire pour la première fois. L'immaturité et l'inexpérience de ce Milan royal expliqueraient l'échec du couple de Besançon pour cette année.

Concernant les autres couples dont aucun adulte n'est marqué, il est impossible de savoir s'il y a eu des recrutements mais cela reste envisageable.

## **E. Missions auxiliaires**

### **1. Contrôles d'oiseaux marqués**

Durant les prospections pour trouver les aires de nidification, seul un oiseau marqué a été contrôlé : l'individu marqué Absente/Absente – Jaune/Vert qui n'est autre que le mâle de Besançon.

Concernant les jeunes bagués/marqués, il n'y a que les deux jeunes de Vaire-Arcier qui n'étaient pas volants avant la fin du stage. Les six autres individus ont, quant à eux, été contrôlés branchés ou en vol. Ainsi, la totalité des juvéniles équipés sur les 1<sup>er</sup> et 2<sup>nd</sup> Plateaux du Doubs ont été contrôlés. Une journée de prospection a été effectuée dans Sundgau belfortain mais aucun jeune n'a été revu lors de cette observation et donc depuis l'intervention.

### **2. Protection anti-noyade des abreuvoirs**

Le bilan concernant les abreuvoirs équipés en 2012 et 2013 du système anti-noyade créés par le Centre Athénas n'est guère encourageant. En effet, 3 des 4 agriculteurs contactés ont exprimé leur insatisfaction, voire leur animosité, vis-à-vis de l'équipement. Celui-ci est décrit comme étant trop contraignant pour les exploitants et leurs bêtes, et également trop fragile. Ainsi, sur les 21 abreuvoirs aménagés des deux années précédentes, seulement 12 sont encore en place.

Avec des résultats si moyens, il a été décidé de chercher d'autre(s) équipement(s) plus adapté(s). Après de multiples recherches, le choix s'est porté sur un système de paniers ajourés. Ceux-ci ont été mis en place par l'homologue néerlandais de la LPO pour palier la noyade de la Chevêche d'Athéna (photo 10). Malgré des échanges avec la structure, il n'a pas été possible de transposer ce matériel aux abreuvoirs franc-comtois car les paniers déjà fabriqués ont des contenances de 65 litres et 110 litres, or les abreuvoirs à bovins avoisinent plutôt les 1 100 litres. Toutefois, un contact a été pris avec le fabricant afin d'essayer de développer cet équipement à des formats plus conséquents. À ce jour, aucune suite avec le constructeur néerlandais n'a été donnée pour ce nouveau système.



**Photo 10 : Panier ajouré destiné à limiter la noyade des oiseaux créé par l'association Vogelbescherming Nederland.**

Ne souhaitant pas renoncer à cette action, un des agriculteurs dont les abreuvoirs ont été équipés l'année dernière a été recontacté afin de savoir s'il souhaitait réitérer l'expérience. Ce dernier a donné son accord pour équiper 3 nouveaux abreuvoirs, amenant à 10 le nombre d'abreuvoirs protégés sur la commune d'Avoudrey (fig. 14), située à environ 40 kilomètres au sud-est de Besançon. En effet, cet exploitant a fait équiper 8 de ses abreuvoirs par la LPO FC en 2013 dont 7 sont toujours en place.

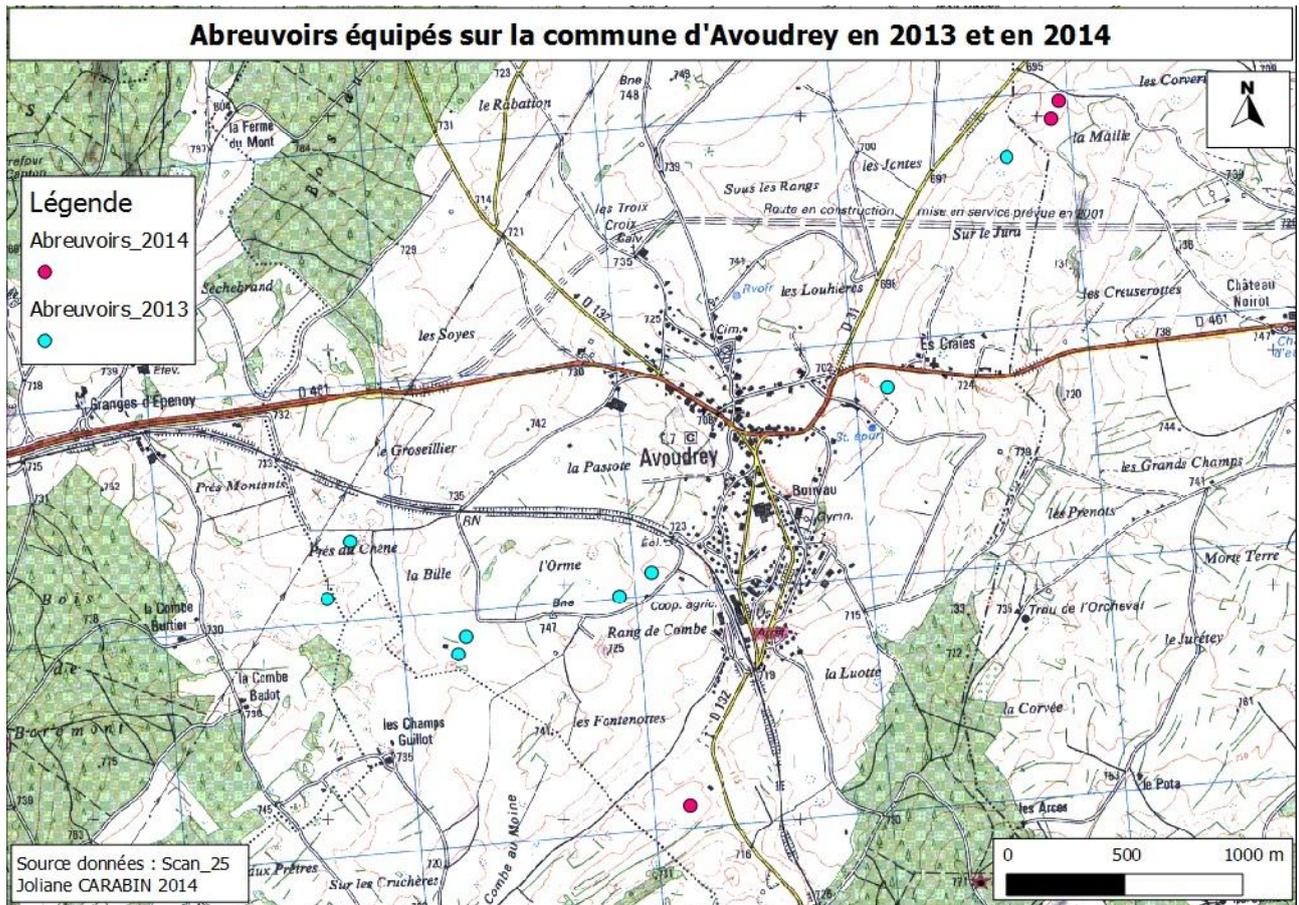


Fig. 14 : Carte des abreuvoirs équipés en 2013 et en 2014 chez M. BARRAND à Avoudrey, Quantum Gis Lisboa 1.8 (réalisation personnelle).

### 3. Protection d'aires de nidification

Comme expliqué précédemment, au regard de ses divers statuts de protection et de conservation, le *Milvus milvus* bénéficie d'une attention particulière, surtout pendant la nidification. De ce fait, un partenariat entre la LPO FC et l'ONF a été réalisé afin que cette espèce puisse jouir de la tranquillité nécessaire à son cycle de reproduction.

Malgré de nombreux efforts, certains sites de nidification ont été soumis à des perturbations forestières, ce qui a été le cas à Tarcenay ou encore à Osse. Dans le premier cas, l'ONF et la mairie de Tarcenay ont été contactés pour suspendre des travaux d'affouage jusqu'aux environs du 15 juillet 2014. Le maire de la commune s'est déplacé sur l'aire de nidification et a donné une suite favorable à la demande puisque les coupes de bois ont été arrêtées et les stères extraites n'ont pas été sorties avant la date butoir.

Dans le second cas, c'est l'agent ONF lui-même qui a procédé à l'interruption des travaux d'affouage dès fin février-début mars. Celui-ci avait connaissance de la présence du couple de Milan royal dans le bois de la commune et du partenariat ONF/LPO FC.

#### F. Suivi des causes de mortalité en Franche-Comté

Si les causes de mortalité touchant l'espèce sont multiples, l'un des facteurs majeurs du déclin de l'espèce est l'empoisonnement (fig.15). D'un comportement très opportuniste, parfois charognard, ce rapace se nourrit principalement de petits rongeurs en Franche-Comté. Or, de nombreux produits sont utilisés pour faire face aux pullulations qui, une fois qu'ils ont fait leur effet sur leur(s) cible(s), se transmettent à l'espèce lorsqu'il consomme une proie empoisonnée.

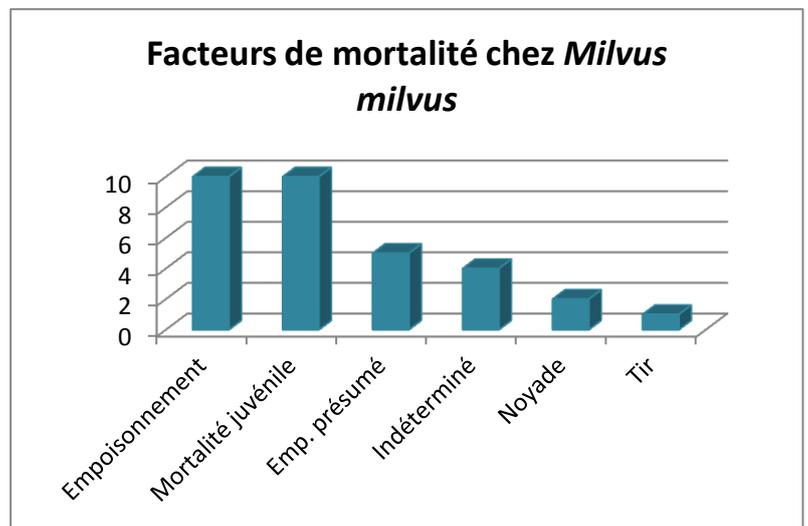


Fig. 15 : Cas de mortalité connus en Franche-Comté entre 2006 et 2014.

Cette année est singulière car un seul oiseau a été retrouvé mort en Franche-Comté contre au moins 2 à 3 annuellement en moyenne au court de la période 2006-2013. Il s'agit d'un adulte découvert à Novillard (90) dont les commémoratifs laissent supposer un empoisonnement. Le nombre d'individus intoxiqués a été estimé à 15 000 sur la période 1990-2005 en prenant en compte les oiseaux espagnols, beaucoup plus abondants (MORIN, 2014).

#### G. Exposition des Milans royaux aux substances toxiques

Initiée en 2012 et réitérée en 2013 puis cette année, des prélèvements sanguins ont donc été réalisés sur les juvéniles lors de l'opération de baguage/marquage, pour le

laboratoire Chrono-Environnement de l'Université de Franche-Comté sous la direction de Michaël COEURDASSIER en partenariat avec la LPO FC, afin de mesurer l'exposition de ces oiseaux, et plus particulièrement des individus non volants, à des éléments délétères. Les résultats présentés ci-après sont ceux de 2012 et de 2013 car les analyses des prélèvements de 2014 n'ont pas encore été réalisées. À noter que les bilans de l'année précédente ne sont pas définitifs.

Lors des analyses toxicologiques, 3 groupes sont recherchés :

- les éléments traces métalliques (ETMs) qui concerne le fer, le zinc, plomb, le mercure, le cuivre, le sélénium et le cadmium. Ces polluants sont naturellement présents dans l'environnement, les sources d'émission sont donc naturelles (volcanisme, érosion des roches) mais peuvent également être d'origine anthropique (industries, agriculture, trafics routiers, etc.) (BRAND, 2014).
- les anti-vitamines K (AVKs) ou anticoagulants regroupant la bromadiolone, le brodifacoum, le difénacoum, la diféthialone, le coumafène et la chlorophacione (MORIN, 2014). Ces substances sont utilisées par les agriculteurs dans le cadre de la lutte collective contre les rongeurs champêtres mais aussi par les particuliers et les collectivités.
- les organochlorés depuis 2013 : DDT, DDE, DDD et certains PCB dont 123, 153 et 180. Néanmoins, ces résultats ne sont toujours pas parvenus, ils ne seront donc pas traités.

Pour les ETMs, il faut se reporter à la valeur toxique de référence (VTR) pour comparer et analyser les résultats. La VTR correspond au seuil à partir duquel l'exposition est considérée comme anormale ou problématique. Ainsi, la VTR(Hg) est de 20 µg/L chez l'Homme et sert de référence pour l'analyse des concentrations en mercure, [Hg] chez les jeunes Milans royaux car aucune VTR n'est disponible pour les oiseaux. Les données suivantes correspondent aux prélèvements sanguins de 2013.

Les [Hg] les plus importantes sont retrouvés chez les juvéniles du Sundgau belfortain et du 2<sup>nd</sup> Plateau du Doubs, les concentrations médianes sont respectivement de 23,5 µg/L et 19,1 µg/L, dont un individu du 2<sup>nd</sup> plateau a une concentration en mercure égale à 50,4 µg/L soit plus de deux fois la VTR. Ces résultats montrent qu'il existe une

certaine variabilité dans la [Hg] selon les individus d'une même zone, ce qui n'est pas le cas du plomb où il n'y a pas de différences d'exposition entre les zones mais entre les régions. Le sélénium a quant à lui été retrouvé uniquement chez un individu du Sundgau belfortain (1 µg/L).

Concernant les AVKs, les résultats proviennent des prélèvements réalisés en 2012 car ceux des prélèvements de 2013 n'ont pas encore été analysés.

En 2012, 5 des 6 molécules recherchées ont été retrouvées chez 44 % des juvéniles du Plateau de Besançon, sur l'échantillon des 40 jeunes des 3 zones échantillons. Ainsi, 22 % étaient exposés à une molécule, 11 % l'étaient à 2 et 11% à 3. De plus, l'exposition des juvéniles est variable selon les zones échantillons : 83 % pour le Sundgau belfortain, 50 % pour le 1<sup>er</sup> Plateau du Doubs et 17 % pour le 2<sup>nd</sup>. Les substances détectées sont principalement la diféthialone, le difénacoum et le brodifacoum présents chez 14 à 31 % des juvéniles tandis que la bromadiolone est retrouvée chez 8 % de l'échantillon. À noter qu'à concentration équivalente, la diféthialone est 200 fois plus toxique la bromadiolone utilisée dans le cadre de la lutte collective contre les rongeurs prairiaux dans le Haut-Doubs.

Ces résultats confirmeraient que les sources principales de contamination de l'environnement par les AVKs proviennent des particuliers qui font un usage non raisonné de ces substances toxiques à forte rémanence. Ils montrent l'importance de modifier les comportements et de légiférer sur l'utilisation de ces produits pour enrayer le déclin du Milan royal.

Les solutions qui semblent s'imposer seraient un décret d'interdiction d'utiliser ces AVKs pendant l'intégralité de la nidification jusqu'à la migration post-nuptiale, soit de fin février à fin septembre, et contrôler les parcelles soumises aux pullulations. Des demandes d'application de substances toxiques devraient être réalisées auprès des autorités compétentes pour faire face aux populations de ravageurs. En effet, le but des mesures en faveur de ce rapace, ou autre animal, ne doivent pas non plus léser les agriculteurs.



AGIR pour la  
**BIODIVERSITÉ**  
FRANCHE COMTÉ



# Conclusion & Perspectives

Si les conditions météorologiques du printemps étaient plutôt favorables à une bonne nidification, cela n'a pas suffi pour que le bilan 2014 soit satisfaisant. En effet, il semblerait que les résultats de la reproduction de 2013 se soient malheureusement répercutés sur ceux de cette année faisant de 2014 la plus mauvaise année depuis le lancement du PNA en Franche-Comté avec 1 couple sur 2 reproducteurs seulement sur la totalité de l'effectif nicheur connu.

Suite aux échecs de certains couples l'an passé, des individus ne sont pas revenus sur leur aire de nidification. À cela s'ajoute la mortalité assez importante d'oiseaux adultes qui ont dû être remplacés, notamment par des partenaires immatures et/ou inexpérimentés. D'autant plus que *Milvus milvus* est une espèce longévive dont le maintien des populations dépend de la survie des adultes plutôt que sur une natalité élevée (CHEVALLEY, 2007). Enfin, la perte des jeunes de Laissey par dénutrition a encore alourdi le bilan sur le 1<sup>er</sup> Plateau du Doubs, affaiblissant davantage la fécondité de la population nicheuse totale, la taille des nichées et le taux de réussite de la reproduction qui sont les paramètres de référence.

Cette situation est encore plus inquiétante avec les premiers résultats des analyses toxicologiques sur les juvéniles de Milan royal qui montrent une exposition chronique des poussins à plusieurs substances toxiques (ETMs et AVKs).

Malgré 8 années d'efforts, 2014 présente le plus faible bilan depuis 2006 et prouve une fois de plus que l'avenir de ce rapace demeure toujours incertain, notamment à cause des menaces qui persistent. Malgré tout, la LPO Franche-Comté ainsi que les autres délégations nationales, régionales, départementales et les divers partenaires doivent poursuivre leur action pour contribuer à la conservation des populations déjà présentes et les renforcer. Pour cela, l'opinion publique doit être davantage sensibilisée afin de changer les mentalités des particuliers et des professionnels, qui une fois bien informés peuvent devenir de remarquables partisans de la défense de l'environnement. Les agriculteurs, bien souvent montrés du doigt avec l'utilisation de produits contre les ravageurs et particulièrement les anticoagulants (AVKs), ont une carte à jouer dans ce PNA. Surtout que le Milan royal est un véritable allié dans la lutte

contre les micromammifères et que la surface agricole exploitée représente 41 % du territoire régional avec 59 % de prairies permanentes et 18,5 % de céréales.

Outre ce rapace, la Franche-Comté est une véritable source écologique avec un nombre important d'espèces

animales. Elle compte les 3/4 des

mammifères présents en France

dont 80 % des espèces de

chiroptères, les 2/3 des oiseaux

nicheurs et amphibiens et 1/3 des

espèces de reptiles (tableau 9).

Malheureusement, le public n'est

que très peu informé sur les enjeux de la biodiversité, y compris les professionnels du monde agricole qui ont un fort impact sur celle-ci. En effet, bien que la DREAL FC ait

axé ses Orientations Régionales de Gestion et de Conservation de la Faune Sauvage et

de ses Habitats (ORGFH) en faveur de la préservation des espèces présentes en

Franche-Comté ainsi que la gestion de leurs milieux naturels, en collaboration avec

l'État, les collectivités, les acteurs de l'aménagement de l'espace, les organismes socio-

professionnels, y compris agricoles, ce cahier des charges ne semble que très peu à

la portée du public et peu diffusé auprès des agriculteurs : les protagonistes majeurs

en ce qui concerne l'aménagement du territoire. De plus, ce document a pour objectif

de contribuer au développement durable de la région et de participer à son niveau à la

stratégie nationale pour la biodiversité. Il en devient donc plus que pertinent et

primordial que les Organismes Publics Agricoles (OPA) accompagnent davantage les

exploitants agricoles dans une démarche de biodiversité et de développement durable.

**Tableau 9 : Nombre d'espèces par groupe taxonomique.**  
Source : DREAL FC, 2010

	Espèces présentes en France métropolitaine	Espèces présentes en Franche-Comté	Espèces protégées en Franche-Comté
Mammifères terrestres	119	74	41
dont chauves-souris	33	27	27
Oiseaux nicheurs	env 280	175	135
Reptiles	36	12	12
Amphibiens	37	17	17
Insectes	+ou - 35000	-	23
Mollusques	+ ou - 1400	-	2



AGIR pour la  
**BIODIVERSITÉ**  
FRANCHE COMTÉ



# Bibliographie

ASSEMBLÉE GÉNÉRALES EXTRAORDINAIRE. *Statuts de la Ligue pour la Protection des Oiseaux Délégation Franche-Comté*. 2006, 11 p.

BRAND, Julie. *Mesure de l'exposition de juvéniles de Milan royal à des éléments traces métalliques*. Mémoire de stage. Master 1 Sciences, Technologie, Santé. Laboratoire Chrono-Environnement, Université de Franche-Comté, 2014, 25 p.

CAILLET, Lucie. *Le Milan royal : un souverain menacé. Suivi d'une population nicheuse en Franche-Comté*. Mémoire de stage. Master 1 de Géographie Alpine. Grenoble, Institut de Géographie Alpine de l'Université Joseph Fourier, 2012, 55 p.

CHEVALLEY, David. *Le Milan royal ou l'histoire d'une espèce protégée qui est devenue gravement menacée*. Thèse. Docteur Vétérinaire. Lyon, Université Claude-Bernard - Lyon I, 2007, 183 p.

CONTRIBUTEURS DE LPO FRANCE. LPO France [en ligne] 2014. Disponible sur <http://www.lpo.fr/> [consulté le 29.04.2014]

CONTRIBUTEURS DE LPO FRANCHE-COMTÉ. LPO Franche-Comté [en ligne] 2014. Disponible sur [http://franche-comte.lpo.fr/index.php?m\\_id=1](http://franche-comte.lpo.fr/index.php?m_id=1) [consulté le 03.03.2014]

CONTRIBUTEURS DE LPO MISSION RAPACES. *Milan royal – LPO Mission Rapaces* [en ligne] 2014. Disponible sur <http://rapaces.lpo.fr/milan-royal> [consulté le 03.03.2014]

CONTRIBUTEURS D'ORNITHOMEDIA. Ornithomedia [en ligne] 2014. Disponible sur <http://www.ornithomedia.com/pratique/conseils/limiter-noyades-rapaces-nocturnes-dans-bassines-baignoires-abreuvoirs-01182.html> [consulté le 07.05.2014]

CONTRIBUTEURS DE WIKIPÉDIA. Franche-Comté. In : *Wikipédia, l'encyclopédie libre* [en ligne] 2014. Disponible sur <http://fr.wikipedia.org/wiki/Franche-Comt%C3%A9> [consulté le 07.05.2014]

CONTRIBUTEURS DE WIKIPÉDIA. Ligue pour la protection des oiseaux. In : *Wikipédia, l'encyclopédie libre* [en ligne] 2014. Disponible sur [http://fr.wikipedia.org/wiki/Ligue\\_pour\\_la\\_protection\\_des\\_oiseaux](http://fr.wikipedia.org/wiki/Ligue_pour_la_protection_des_oiseaux) [consulté le 03.03.2014]

CONTRIBUTEURS DE WIKIPÉDIA. Paul Géroutet. In : *Wikipédia, l'encyclopédie libre* [en ligne] 2011. Disponible sur [http://fr.wikipedia.org/wiki/Paul\\_G%C3%A9roudet](http://fr.wikipedia.org/wiki/Paul_G%C3%A9roudet) [consulté le 29.04.2014]

DREAL FRANCHE-COMTÉ. Les Orientations Régionales de Gestion et de conservation de la Faune sauvage et de ses Habitats [en ligne] 2014. Disponible sur <http://www.franche-comte.developpement-durable.gouv.fr/orgfh-r63.html> [consulté le 16.07.2014]

INAO. Cahier des charges consolidé de l'Appellation d'Origine Protégée « COMTE » version 28 janvier 2008. 13 p.

INOVAGORA. L'Europe s'engage en Franche-Comté [en ligne] 2014. Disponible sur <http://www.europe-en-franche-comte.eu/FEDER/Decouvrez-les-mesures-du-programme-FEDER-competitivite-regionale-et-emploi> [consulté le 16.07.2014]

LPO FRANCHE-COMTÉ. *Projet associatif 2011-2020*. 42 p.

LPO/MISSION FIR – LPO CHAMPAGNE-ARDENNE. Plan national de restauration du Milan royal 2003 – 2007. 76 p.

LPO MISSION RAPACES. *Actes du colloque international Milan royal*. Colloque. Montbéliard, 2009, 164 p.

MORIN, Christophe. *Plan d'actions Milan royal. Etude et sauvegarde du Milan royal en Franche-Comté*. Rapport annuel 2010, 2011, 28 p.

MORIN, Christophe. *Plan d'actions Milan royal. Etude et sauvegarde du Milan royal en Franche-Comté*. Rapport annuel 2011, 2012, 39 p.

MORIN, Christophe. *Plan d'actions Milan royal. Etude et sauvegarde du Milan royal en Franche-Comté*. Rapport annuel 2012, 2013, 57 p.

MORIN, Christophe. *Plan d'actions Milan royal. Etude et sauvegarde du Milan royal en Franche-Comté*. Rapport annuel 2013, 2014, 39 p.

NOËL, Ludovic. *Milvus milvus : un souverain menacé. Suivi d'une population nicheuse franc-comtoise*. Mémoire de stage. Licence professionnelle des Espaces Naturels. Besançon, Université de Franche-Comté, 2011, 26 p.

Jean-Claude ROCHÉ. *Oiseaux.net* [en ligne] 2014. Disponible sur <http://www.oiseaux.net/oiseaux/milan.royal.html> [consulté le 03.03.2014]

ROMERA, Vincent. *Suivi d'une population nicheuse de Milan royal Milvus milvus en Franche-Comtois*. Mémoire de stage. Licence professionnelle MINA. Besançon, Université de Franche-Comté, 2013, 27 p.



AGIR pour la  
**BIODIVERSITÉ**  
FRANCHE COMTÉ



# Annexes

Annexe 1 : Code Atlas ..... p. I

Annexe 2 : Fiche baguage/marquage ..... p. II

Annexe 3 : Fiche Athéna pour protection d'abreuvoir ..... p. III

Annexe 4 : Fiche nid ..... p. IV

Annexe 5 : Clés de détermination de l'âge d'un jeune Milan royal ..... p. V



AGIR pour la  
**BIODIVERSITÉ**  
FRANCHE COMTÉ



# **Annexe 1 :**

# **Code Atlas**

### Nidification possible

**2** Espèce observée durant la saison de reproduction dans un habitat favorable à la nidification (code EBCC n°1)

**3** Mâle chanteur (ou cris de nidification) en période de reproduction (code EBCC n°2)

### Nidification probable

**4** Couple observé dans un habitat favorable durant la saison de reproduction (code EBCC n°3)

**5** Territoire permanent présumé en fonction de l'observation de comportements territoriaux ou de l'observation à 8 jours d'intervalle au moins d'un individu au même endroit (code EBCC n°4)

**6** Parades nuptiales ou accouplement ou échange de nourriture entre adultes (code EBCC n°5)

**7** Fréquentation d'un site de nid potentiel (distinct d'un site de repos) (code EBCC n°6)

**8** Signes ou cris d'inquiétude d'un individu adulte (code EBCC n°7)

**9** Présence de plaques incubatrices. (Observation sur un oiseau en main) (code EBCC n°8)

**10** Construction d'un nid, creusement d'une cavité (code EBCC n°9)

### Nidification certaine

**11** Adulte feignant une blessure ou cherchant à détourner l'attention (code EBCC n°10)

**12** Nid utilisé récemment ou coquilles vides (œuf pondu pendant l'enquête) (code EBCC n°11)

**13** Jeunes fraîchement envolés (espèces nidicoles) ou poussins (espèces nidifuges) (code EBCC n°12)

**14** Adulte entrant ou quittant un site de nid laissant supposer un nid occupé (incluant les nids situés trop haut ou les cavités et nichoirs, le contenu du nid n'ayant pu être examiné) ou adulte en train de couver (code EBCC n°13)

**16** Adulte transportant des sacs fécaux ou de la nourriture pour les jeunes (code EBCC n°14)

**18** Nid avec œuf(s) (découverte fortuite, ne pas chercher à voir le contenu d'un nid) (code EBCC n°15)

**19** Nid avec jeune(s) (vu ou entendu) (code EBCC n°16)



AGIR pour la  
**BIODIVERSITÉ**  
FRANCHE COMTÉ



# **Annexe 2 :**

## **Fiche baguage / marquage**

## Milan royal - Fiche Bagueage

Bagueur  Organisme

Code Bagueur  N° Bague MNHN

Date de bagueage

Code Nid

Numéro de nichée

Poids (g)   $\phi$  vertical : 8,15 mm

Aile pliée (mm)   $\phi$  horizontal : 8,30 mm

Bec (mm)  LT : 63,90 mm

Sexe

Age

Date de naissance estimée

Rang dans la fratrie

Observations :

Nom :

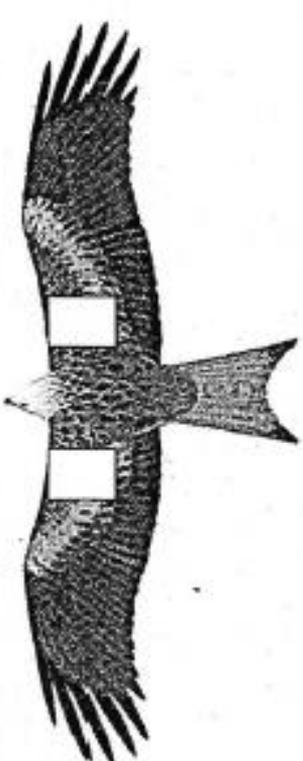
Combinaison colorée :

Aile gauche

BLANC
VERT

Aile droite

BLEU
NOIR



N° Bague MNHN de la mère

N° Bague MNHN du père

N° Bague MNHN de l'aîné

N° Bague MNHN du cadet

N° Bague MNHN du benjamin



AGIR pour la  
**BIODIVERSITÉ**  
FRANCHE COMTÉ



# **Annexe 3 :**

## **Fiche Athéna pour protection d'abreuvoir**



# Noyades d'oiseaux dans les abreuvoirs : Comment les éviter

Les cuves rondes en tôle galvanisée ou en PEHD (Polyéthylène haute densité) constituent un piège mortel pour les oiseaux qui viennent boire ou se baigner ou tombent simplement dedans. La profondeur et les bords lisses ne laissent en général aucune chance : l'oiseau épuisé meurt de noyade ou d'hypothermie.

Les rapaces, qui d'ordinaire ne boivent pas, peuvent en période de forte chaleur tenter de se désaltérer dans ces abreuvoirs. En sont plus fréquemment victimes : le milan royal, le faucon crécerelle, la buse variable, l'épervier. Chez les rapaces nocturnes, ce sont principalement la chouette hulotte et la chevêche d'Athéna qui sont trouvées noyées.

Une branche ou un piquet d'acacia posé dans le fond de l'abreuvoir et appuyé en oblique sur le rebord ne constituent pas une solution satisfaisante : les grands oiseaux, au plumage alourdi par l'eau, ne peuvent en général pas sortir. De plus, en fonction du niveau d'eau, le bois flotte partiellement et devient un point d'appui instable. Enfin, les chevaux ne supportent en général pas les piquets dans l'eau et les retirent.



© Serge Montagnon/Athénas

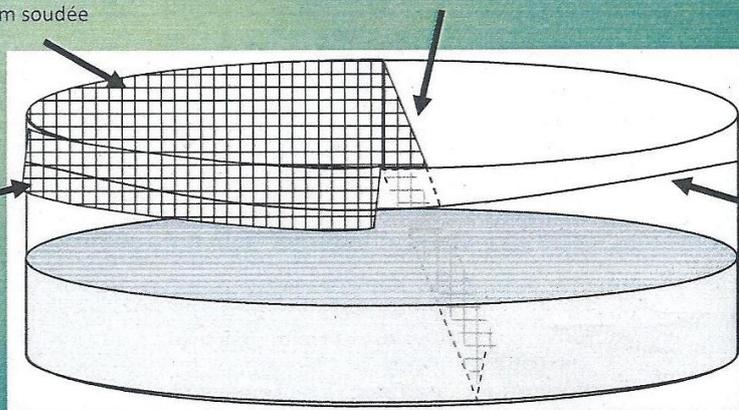
## LA SOLUTION : Couverture partielle en grillage avec création d'un plan incliné

Grillage maille 26X26mm soudée  
Fil galva ø 2mm

Plan incliné à 120°

Excédent replié à l'extérieur pour maintien par fil de tension

Fil de tension galva pour maintien du grillage



Couvrir entre un tiers et la moitié de l'abreuvoir avec du grillage en réalisant un plan incliné permet à tout animal tombé dans l'eau de ressortir sans dommage. Le grillage n'altère pas la qualité de l'eau, n'empêche pas le remplissage et ne diminue pas le volume d'eau disponible.

Un oiseau découvert vivant dans un abreuvoir doit être emmaillotté dans une serviette, mais pas frotté. Il doit souvent être déchoqué et réchauffé graduellement.



© Gilles Moyne/Athénas

Document réalisé par Athénas-Centre de Sauvegarde de la Faune sauvage de Franche-Comté et Bourgogne Est - BP 60921 - 39009 Lons le Saunier cedex

Contactez dans ce cas le Centre ATHENAS

03 84 24 66 05 ou [centre@athenas.fr](mailto:centre@athenas.fr)

ou dans une autre région consultez [www.uncs.org](http://www.uncs.org)





AGIR pour la  
**BIODIVERSITÉ**  
FRANCHE COMTÉ



# **Annexe 4 :**

## **Fiche nid**

## Milan royal - Fiche Nid

Observateur CARABIN Pierre Organisme LPO FC

Code Nid VA105

Date de découverte 05/04/2014

Département 25

Commune VAIRE-ARCIER

Lieu-dit Source d'ARCIER

Coordonnées précises (GPS) du nid (UTM-ED50)

Longitude E 006 1165 "

Latitude N 47 26 764 "

Altitude           

### Caractéristiques du support :

Essence HÊTRE

Diamètre à 1,3 m (cm) 100 cm

Hauteur (m) 28 m

### Caractéristiques du nid :

Situation :

Place sur le support

Sur charpente du tronc

Hauteur du nid (m)

2,1

Relief du site

Côte

Exposition du nid

Type de boisement

           Surface (ha)           

Distance à la lisière (m)

30 m

### Morphologie :

Épaisseur du nid (cm)

Diamètre du nid (cm)

### Environnement :

Voie carrossable la plus proche

           Distance (m)           

Habitat humain le plus proche

Source d'ARCIER Distance (m) 150 m

Nid de rapace le plus proche

           Distance (m)           

Habitat "naturel" dominant



AGIR pour la  
**BIODIVERSITÉ**  
FRANCHE COMTÉ



**Annexe 5 :**

**Clés de détermination**

**de l'âge d'un jeune**

**Milan royal**

### CLÉS DE DÉTERMINATION DE L'ÂGE D'UN JEUNE MILAN ROYAL

Âge (jours)	Longueur aile (moy en mm)	Longueur bec (moy en mm)	Remarques
1	21,2	10,5	Tête blanche, parties supérieures et ailes plus sombres parfois teintées (sable).
4	25	11,9	
6	31	13,2	Toujours en duvet mais les fourreaux apparaissent progressivement.
8	34,5	13,8	Teintes roussâtres sur le cou ?
10	42,5	15,2	
12	62	16,7	Fourreaux émergent de la peau.
17	105	19,6	Pointes de plumes émergent des fourreaux, plumes sombres visibles sur le dos.
23	175	20,8	Émergence des plumes.
26	209	22,5	Plumes du corps qui le couvre.
30	249,4	23,7	Plumage ébourré, désordonné et incomplet.
35	297	24,4	Plumage couvrant tout le corps et les ailes, duvet encore juste sur la tête et peu mobile.
40	343,4	25,1	Se déplace sur les branches proches du nid.
45	375	25,5	
48	397	26,2	Capable de voler.
50	417	26,4	

Exemple : Individu marqué Blanc/Vert - Bleu/Noir et bagué DA288323

Longueur alaire = 227 mm et Longueur du bec = 23,85 mm

Âge estimé ≈ 28 jours au 11.06.2014

