

# Etude de la population de Rougequeue à front blanc à la Chaux-de-Fonds entre 2003 et 2007



Lycée Blaise-Cendrars  
La Chaux-de-Fonds

Travail de maturité 2007- 2008

## Table des matières :

Table des matières :	2
Remerciements :	3
1. Introduction :	4
2. Présentation du Rougequeue à front blanc :	5
2.1 Carte d'identité :	5
2.2 Identification :	5
2.2.1 Sous-espèce :	6
2.3 Régime alimentaire :	6
2.4 Cycle annuel :	6
2.5 Répartition des nicheurs :	7
2.5.1 Dans le canton de Neuchâtel :	7
2.5.2 En Suisse :	7
2.5.3 En Europe :	7
2.6 Situation en Afrique :	8
2.6.1 La désertification au Sahel	8
2.6.2 Les pesticides toujours présents	10
2.7 Statut et protection :	10
3. Présentation du gràfb:	11
4. Méthodologie :	12
4.1 Introduction	12
4.2 Choix et description des zones témoins	12
4.2.1 Zone A	13
4.2.2 Zone B	13
4.2.3 Zone C	13
4.3 Déroulement des recensements	14
4.3.1 Protocole de recensement	14
4.3.2 Descriptif d'un recensement	17
5. Evolution et exigences de la population de Rougequeue à front blanc	19
5.1 Evolution de la population étudiée	19
5.1.1 Objectifs :	19
5.1.2 Méthode :	19
5.1.3 Résultats :	19
5.2 Types de cavités utilisées pour la nidification du Rougequeue à front-blanc	20
5.2.1 Introduction :	20
5.2.2 Méthode :	21
5.2.3 Résultats :	21
6. Calendrier des activités du Rougequeue à front blanc:	23
6.1 Dates moyennes des différentes activités :	23
6.2 Description du travail effectué :	24
6.3 Résultats :	25
6.3.1 Tendance générale :	25
6.3.2 Dates hâtives :	26
6.3.3 Dates tardives :	27
7. Etablissement des meilleurs dates de recensement	28
7.1 Les meilleures dates de passage pour la période 2003-2005	28
7.1.1 Méthode :	28
7.1.2 Résultats :	29
7.1.3 Discussion :	31
8. Mesures utiles à sa protection :	33

9. Conclusion :.....	39
10. Bibliographie :.....	40
Annexe 1 : Tableaux des heures de début et fin de recensements .....	
Annexe 2 : Fiche de terrain .....	
Annexe 3 : Observation pour un nid de Rougequeue à front blanc .....	
Annexe 4 : Divisions en pentades .....	
Annexe 5 : Calendrier des couples étudiés.....	

## **Remerciements :**

Je voudrais tout d'abord remercier plusieurs personnes qui m'ont soutenu durant ce travail, en m'apportant leurs conseils, leur aide ou simplement un précieux soutien.

- Jacques Laesser, ornithologue chaux-de-fonnier, membre du gràfb, pour ses très nombreux conseils sur la forme et le contenu du travail ainsi que ses nombreuses corrections
- Boris Droz, ingénieur en chimie, membre du gràfb, pour tous ses conseils sur la structure du travail
- Mon mentor, François Robert, pour ses conseils et son suivi tout au long du travail
- Mon père, pour son aide dans mes problèmes informatiques et son soutien
- Ma mère, pour ses corrections et son soutien durant le travail
- et bien sûr tous mes amis, qui m'ont soutenu et aidé quand j'en avais besoin.

## **Remarque préliminaire :**

Les numéros en exposants présents tout au long du texte correspondent aux références bibliographiques. Ces dernières sont détaillées dans le point 10.

## 1. Introduction :

Ma passion pour les animaux a toujours existé. Depuis tout petit, je me suis intéressé au règne animal en affinant petit à petit mes connaissances. La diversité des espèces, leurs différentes adaptations, la possibilité de les reconnaître et d'acquérir de nouvelles connaissances à leur sujet me poussaient à toujours aller plus loin. En grandissant, j'ai élargi mon intérêt à la nature et à l'environnement en général. J'étais souvent sur le terrain pour découvrir de nouvelles choses ou tout simplement profiter du calme et de la beauté du monde extérieur. J'ai également fait beaucoup de rencontres, dont celle, un jour, de Jacques Laesser. Il était alors responsable de la station de baguement d'oiseaux du Cerisier à la Chaux-de-Fonds. Il m'a fait découvrir l'avifaune régionale avec l'avantage de pouvoir me faire toucher les oiseaux, de les observer de très près et même de les relâcher. Cette expérience m'avait marqué et m'a propulsé depuis lors dans le monde de l'ornithologie.

De nombreuses années ont passé et ma passion est toujours intacte. Elle a évolué, s'est affinée, mais la fascination pour les oiseaux est toujours la même. J'ai parcouru les moindres recoins de ma région à la recherche de nouvelles espèces, voyagé dans toute la Suisse romande et exploré d'autres contrées tel que le sud de la France ou le delta du Danube.

Il était donc tout naturel d'accepter de prendre part à l'étude systématique du Rougequeue à front blanc à la Chaux-de-Fonds que Jacques Laesser et quelques autres ornithologues motivés entreprenaient par passion et dans l'intérêt de préserver la biodiversité régionale. Ainsi, dès le printemps 2003, peu après que les premiers mâles soient de retour de leur migration pré-nuptiale, j'ai enchaîné les samedi matin pour déceler les moindres mouvements de ces oiseaux, surprendre un cri ou savourer la beauté de leur chant. De cette manière, nous avons collecté, au fil des ans, une grande quantité de données sur la nidification et la présence du Rougequeue à front blanc à la Chaux-de-Fonds. Après donc cinq ans de prospection, un bilan intermédiaire s'imposait. Etant donné mon engagement grandissant dans ce projet, la connaissance parfaite du sujet, le manque de temps des autres acteurs et l'opportunité d'intégrer ce bilan à mon travail de maturité et ainsi bénéficier d'aides supplémentaires, j'ai tout de suite accepté de réaliser ce travail.

Ce n'est donc pas seulement dans le but de faire avancer les connaissances sur l'espèce au niveau régional et rendre service au groupe que j'ai accepté cette tâche. Au niveau personnel, cet oiseau est un symbole, celui qui m'a fait progresser, qui m'a accompagné dans cinq années de terrains, qui m'a permis de faire de multiples rencontres et développer mon oreille. Les recherches, parfois vaines, souvent longues, de ce magnifique oiseau permettent effectivement de se familiariser avec le chant de tous les oiseaux communs de la région et est un superbe outil pour apprendre à reconnaître les oiseaux au moyen du chant.

Apprendre de nouvelles choses sur cet oiseau pour essayer de trouver des mesures adéquates à sa protection et ainsi assurer sa pérennité au niveau régional est la moindre des choses que je puisse faire par rapport à tout ce qu'il m'a apporté.

Le 23 septembre, Perrenoud B.

## 2. Présentation du Rougequeue à front blanc :

### 2.1 Carte d'identité :

**Nom français** : Rougequeue à front blanc, rossignol de(s) murailles (ancien nom)

**Autres pays** : Common redstart (Angl.), Gartenrotschwanz (all.), Codirosso (It.)

**Ordre** : Passeriformes

**Famille** : Turdidae

**Genre** : Phoenicurus

**Espèce** : phoenicurus

**Taille**<sup>2</sup> : 13-14,5 centimètres

**Poids**<sup>3</sup> : 12-20 grammes

**Envergure**<sup>8</sup> : env. 23 centimètres

**Longévité**<sup>3</sup> : 9 ans



Figure 1, Rougequeue à front blanc mâle (B. Sommerhalder, 2007)

### 2.2 Identification :

Il a une silhouette assez élancée, il se tient souvent droit et hoche la queue, montrant le roux. Le mâle adulte possède un masque noir, une poitrine rouge orangé, le haut du front est blanc tandis que la calotte et le dos arborent un gris cendré (Figure 1). Les femelles sont gris brunâtre sur le dos et blanc beigeâtre à vague nuance orangé sur le ventre. Elles ressemblent aux femelles de Rougequeue noire (Phoenicurus ochruros) mais sont plus claires et moins teintées de gris. La gorge est nettement plus pâle et le bas de la poitrine ainsi que le ventre sont blancs sales<sup>2</sup> (Figure 2).



Figure 2, Rougequeue à front blanc femelle

(A. Bossus, 2007)

### **2.2.1 Sous-espèce :**

A l'Est de la Turquie, du Caucase et du Moyen-Orient, il existe une sous-espèce *Phoenicurus phoenicurus samamisticus*. Les mâles présentent une tache alaire blanche très variable et un dos légèrement plus foncé. Les femelles ont parfois une tache pâle aux rémiges secondaires<sup>2</sup>. J'ai eu la chance d'observer un mâle adulte de cette sous-espèce lors du camp international de baguement d'oiseaux dans le delta du Danube organisé par le groupe des jeunes de nos oiseaux.

### **2.3 Régime alimentaire :**

Le Rougequeue à front blanc est un oiseau essentiellement insectivore. Il peut manger beaucoup d'insectes différents pourvu qu'ils ne soient ni trop gros, ni trop coriaces. Ainsi, il peut se satisfaire de coléoptères, lépidoptères, diptères, hyménoptères ou encore des chenilles. Il se nourrit également d'araignées, de vers, de petites limaces et ne rechigne pas de manger des fruits quand l'occasion se présente<sup>8</sup>. Il capture ses proies à même le sol et non pas dans les airs comme le font d'autres oiseaux insectivores.

### **2.4 Cycle annuel :**

Le Rougequeue à front blanc est un migrateur transsaharien. C'est tôt en mars que les mouvements vers l'Europe reprennent. Ils remontent rapidement, traversant successivement le Sahara, l'Atlas, la Méditerranée, les Alpes et plus loin encore pour les plus septentrionales. Les premiers mâles arrivent à partir du 20 mars sur les rives du Léman. Jusqu'à la mi-avril ils gagnent peu à peu toute la Suisse. Mais la migration continue ailleurs en Europe jusqu'à mi-mai environ. Les mâles cherchent aussitôt des cavités pour leur nid et chantent pour défendre leur territoire. Quand les femelles arrivent quelques jours plus tard elles recherchent un mâle. Le mâle essaye de la séduire en lui proposant des cavités et en faisant toutes sortes de parades amoureuses. Quand le couple est formé, la femelle entame la construction du nid. Elle prend environ une semaine, voire moins. Le mâle guette mais chante moins. La ponte commence aux premiers jours de mai et dure approximativement deux semaines (12 à 14 jours). La femelle dépose entre 5 et 7 œufs de couleur turquoise. Pendant ce temps le mâle monte la garde et se remet à chanter. Quand les jeunes naissent c'est le mâle qui les nourrit pendant que la femelle les couvre. Mais au bout de quelques jours ils s'affairent les deux à cette rude tâche. Après deux semaines, les jeunes sortent gentiment du nid. Les parents s'en occupent encore pendant quelques temps puis ils seront livrés à eux-mêmes. Leur plumage brun-moucheté est un excellent camouflage pour découvrir le monde pendant cette période très dangereuse pour eux. La mue commence après six semaines environ. En juillet et en août les adultes muent également. Ils renouvellent entièrement leurs plumes avant de partir en migration. Cette dernière débutera à la mi août, s'intensifiera en septembre puis diminuera en octobre. A la fin de ce mois il n'en restera plus aucun. Malgré quelques rares mentions hivernales dans le Sud de l'Europe, la grande majorité des Rougequeues à front blancs passera l'hiver sur le continent africain. Au chaud<sup>8</sup>.

## **2.5 Répartition des nicheurs :**

### **2.5.1 Dans le canton de Neuchâtel :**

La population cantonale comprend entre 140 et 180 territoires. La plupart se situent dans les districts du haut du canton. Les zones périurbaines de la Chaux-de-Fonds, du Locle et des Brenets comptent actuellement les populations les plus denses. Entre 80 et 100 territoires sont compris dans ces zones. Auparavant, le Rougequeue habitait les campagnes mais il ne reste que quelques couples isolés dans les différentes régions du canton. Le littoral est étonnamment peu peuplé, même dans les zones intéressantes. Enfin une dizaine de couple ont élu domicile sur les crêtes en dessus de 1300 mètres voire plus haut encore. On signalera encore quelques cas isolés dans les gorges du Doubs<sup>5</sup>.

### **2.5.2 En Suisse :**

Il est largement répandu sur l'intégralité du territoire, jusqu'à la limite des forêts. Malgré que ses effectifs aient beaucoup diminué à partir de la fin des années soixante, il semble que cela se soit stabilisé voire légèrement rétabli par endroits<sup>10</sup>.

Sa situation est étonnamment différente au Sud et au Nord des Alpes. Au Sud, on observe des populations qui ont des contacts entre elles tandis qu'au Nord on observe surtout des couples isolés. L'espèce atteint ses plus grandes densités aux étages collinéens et montagnards jusqu'à 1000 m. d'altitude<sup>20</sup>. Mais de manière générale il n'est pas considéré comme fréquent. A quelques exceptions près, la densité de territoire est assez faible. On notera notamment la reconquête de la forêt en-dessus de Loèche qui avait brûlé en 2003 et qui a une des densités les plus élevées de Suisse<sup>18</sup>. L'effectif total pour la Suisse est estimé entre 10'000 et 15'000 couples<sup>9</sup>.

### **2.5.3 En Europe :**

Le Rougequeue à front blanc est un visiteur d'été répandu en Europe<sup>6</sup>. Il occupe les zones boréales chaudes et tempérées d'Europe et de Sibérie aussi loin à l'Est que le lac Baïkal mais il est par contre absent comme nicheur de l'Islande de la Corse, la Sardaigne et de grandes régions de l'Irlande, de Grèce et du Sud de l'Espagne<sup>7</sup>. Il hiverne dans la savane et la brousse sub-saharienne. Pour nicher, il choisit les forêts ouvertes et clairsemées où la végétation est assez ouverte ainsi que d'autres milieux ouverts à l'image de la population suisse. Dans le Nord de l'Europe il niche dans les forêts de pins ou les forêts de bouleau de montagne. Il peut monter au-delà de 2000 mètres dans les Alpes.

La population européenne totale était estimée entre 6,8 et 16 millions de couples en 2004 dont 5 à 12 millions pour la seule Russie<sup>6</sup> !

La population européenne a nettement diminuée depuis les années de 1960 dans la plupart des pays d'Europe. Entre 1970 et 1990 la tendance était à la baisse dans les deux tiers des pays d'Europe. Ce fort déclin est expliqué par la sécheresse au Sahel dans les années 1968-69, la sylviculture moderne qui diminue le nombre de cavités pour nicher et la compétition interspécifique pour trouver des cavités naturelles<sup>7</sup>. Il est de nouveau en augmentation dans certains pays mais la tendance globale reste très instable. Il est encore vulnérable dans beaucoup de pays.

## **2.6 Situation en Afrique :**

Il faut tout d'abord préciser que la situation dans les quartiers d'hivernage, soit en Afrique sub-saharienne, reste encore méconnue et mériterait d'être étudiée de manière approfondie. Plusieurs menaces pèsent sur les oiseaux depuis le moment où ils quittent leur lieu de nidification jusqu'à celui où ils le rejoignent au printemps suivant. Toutes les énumérer prendrait trop de temps et le manque d'informations complètes à ce sujet ne permet pas d'expliquer l'intégralité du problème. Je vais donc plutôt me concentrer sur une menace plus globale qui se révèle préoccupante pour les années à venir et qui est relativement bien documentée.

### **2.6.1 La désertification au Sahel**

Tous les scientifiques s'accordent pour dire qu'une des principales raisons qui a causé la baisse de la population de Rougequeue à front blanc est la période de sécheresse qui a sévit au Sahel entre 1968 et 1975<sup>6, 7, 9, 10, 11</sup>. La situation climatique actuelle au Sahel est préoccupante. Pour comprendre ce qu'il se passe il faut s'intéresser de plus près au climat particulier de cette région.

Le sahel est une zone qui s'étend de la côte Ouest à la côte Est de l'Afrique, une interface entre l'immense Sahara et l'Afrique noire (Figure 3). En arabe « sahel » signifie « bordure » ou « rive », son nom provient donc de sa position en bordure du désert. Aujourd'hui très aride et partiellement déserté, cette région jouissait d'un climat prospère et possédait de nombreux lacs il y a plusieurs milliers d'années. Mais la pluie se serait raréfiée et la région serait devenue désertique avant de reconnaître une période faste. Ces changements auraient eu lieu plusieurs fois pendant ces derniers millénaires. De manière générale des petites sécheresses se produisent plusieurs fois par siècle et durent en moyenne une dizaine d'années. Depuis le début du XX<sup>e</sup> siècle, les scientifiques ont relevé quatre sécheresses importantes. Mais celle qui sévit depuis une dizaine d'année est la plus dramatique de toutes. Et la cause reste inconnue, mais une implication de l'homme dans l'accélération de la fréquence de ces catastrophes est probable<sup>11</sup>.

Quand il pleut au Sahel tout va bien. La végétation est abondante et la faune ainsi que la population autochtone peut en profiter pour se nourrir. Mais lorsqu'il ne pleut presque plus voire pas du tout, cela devient rapidement problématique. Les gens doivent s'exiler et les animaux ne survivent pas tous. Ensuite, après quelques années, la situation redevient viable et les villageois peuvent revenir. Malgré que ce mécanisme soit régulier, il s'est intensifié durant le siècle dernier notamment à cause du surpâturage dû à l'accroissement de la population. Les sécheresses deviennent ainsi de plus en plus meurtrières.





**Figure 3, Localisation du Sahel<sup>16</sup>**

La région du Sahel subit une désertification comme plusieurs autres régions du globe. Ce processus lent et irréversible est principalement dû à l'utilisation intensive du sol par l'agriculture qui empêche toute forme de végétation de reprendre forme et au réchauffement global du climat sur terre. Les causes en sont donc humaines. Ce phénomène inquiétant, qui tend à se généraliser depuis peu, met en péril la survie de 130 millions d'habitants sur terre et d'une grande diversité d'espèces animales et végétales<sup>11</sup>.

Le Rougequeue à front blanc a donc subit les conséquences d'une grande sécheresse au Sahel, qui a été la principale cause de la réduction de sa population à partir de la fin des années soixante. Même si actuellement la population européenne semble s'être partiellement stabilisée<sup>6</sup>, la menace de la désertification au Sahel est bien réelle et pourrait devenir préoccupante pour cette espèce, et bien d'autres, si elle continue à s'intensifier.

## 2.6.2 Les pesticides toujours présents

Un autre problème récurrent dans la région d'hivernage du Rougequeue à front blanc est l'utilisation massive du DDT, pesticide très nocif pour l'environnement et pour le monde vivant qui en subissent de plein fouet les conséquences et qui est encore massivement utilisé dans ces régions. On ne connaît pas exactement l'ampleur des répercussions de ce pesticide sur la population de Rougequeue mais c'est un facteur non négligeable du déclin des Rougequeue à front blanc<sup>19</sup>.

## 2.7 Statut et protection :

En Suisse, le Rougequeue à front blanc est jugé « potentiellement menacé » sur la liste rouge et fait partie des 50 espèces prioritaires pour lesquelles des programmes de conservation sont les plus urgents (liste établie par la Station ornithologique suisse et l'Association suisse pour la protection des oiseaux<sup>20</sup>). Il bénéficie donc d'une surveillance particulière et de mesures de protection.

Même si la responsabilité de la Suisse est moindre, à cause du faible effectif de sa population en comparaison internationale, il est strictement protégé par la convention de Berne au même titre que le loup par exemple.

Dans le cadre des compensations écologiques, un entretien approprié des vergers est privilégié et une campagne d'information a été mise en place par l'ASPO (Association suisse pour la protection des oiseaux) et la société haute tige suisse. Par ailleurs, une protection intensive des vergers à hautes tiges, indispensables à la survie de plusieurs espèces, et une densification des nichoirs dans les milieux susceptibles d'accueillir des Rougequeue sont souhaitées par la Station ornithologique suisse<sup>20, 21</sup>.

Dernièrement, un travail de Master a été réalisé à l'université de Bâle et a pour but de montrer l'importance des surfaces avec une végétation clairsemée dans les vergers, pour la colonisation et l'approvisionnement du Rougequeue à front blanc<sup>22</sup>.

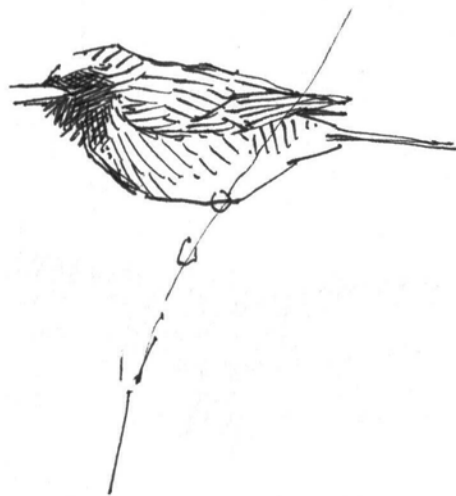


Figure 4, Rougequeue à front blanc mâle (j. Laesser 2004)

### 3. Présentation du gràfb :

La ville de la Chaux-de-Fonds ainsi que sa région concentrent un grand nombre d'ornithologues et de biologistes de tous âges et tous horizons. Plusieurs projets ont déjà vu le jour dans ce domaine grâce à l'implication de plusieurs personnes motivées et avides de découvrir de nouvelles choses sur l'avifaune régionale. Certains se souviennent peut-être de la station de baguage mise en place au Cerisier il y a quelques années. Grâce à l'investissement de ces passionnés c'est plusieurs milliers d'oiseaux qui avaient été capturés, bagués puis relâchés dans l'espoir d'avoir de leurs nouvelles par la suite.

Pour ce qui est du Rougequeue à front blanc, c'était une espèce bien représentée au niveau cantonal avec une importante population dans les montagnes, et notamment sur la ville de la Chaux-de-Fonds, mais dont on manquait de données quant à son évolution. De plus, plusieurs recensements préliminaires avaient déjà été effectués dans le passé (notamment dans le cadre de l'Atlas des oiseaux nicheurs du canton de Neuchâtel<sup>5</sup>) et il était intéressant d'avoir de plus amples données sur la situation actuelle. Parallèlement à cela, cette espèce est classée sur la liste rouge comme *potentiellement menacée* par la station ornithologique suisse et est sujette à plusieurs programmes en Suisse<sup>15, 20, 22</sup>. Il était donc intéressant d'en lancer un afin de se faire une idée plus précise du statut et de l'évolution de l'espèce à la Chaux-de-Fonds. Pour ces différentes raisons et également parce que les ornithologues de la région souhaitaient réaliser un projet en commun, ce projet a vu le jour.

Les six personnes, pour la plupart étudiantes, présentent au départ du projet se sont rencontrés et ont mis en place une méthode de recensement (voir chapitre 4). Le nom de « gràfb » est apparu à ce moment. Il signifie Groupe Rougequeue A Front Blanc. Quand tous les détails ont été réglés, les premiers recensements matinaux ont pu commencer. Ensuite, années après années, suivant les disponibilités de chacun, une dizaine de participants se sont relayés tous les printemps à la recherche de la présence de l'espèce. Les membres les plus actifs depuis la création du groupe sont : Jacques Laesser, Boris Droz, Amir Meyer, Thierry Heger, Thierry Bohnenstengel, Pauline Biéri, Jennifer Iseli et moi-même.

Pour résumer, une saison du gràfb se déroule de la manière suivante :

Au début de l'hiver les personnes intéressées à faire la saison se contactent et fixe un rendez-vous. A ce dernier sont décidés la méthode de la saison et les buts. On rediscute de la saison précédente et on établit un calendrier pour la suivante. Ensuite, de mi-avril à début juillet, on prospecte les zones définies suivant la méthode décidée quelques mois auparavant.

Le gràfb n'appartient donc à aucune association et n'obéit à aucun ordre supérieur. Mais il rentre dans l'optique de la protection du Rougequeue à front blanc au niveau suisse ainsi qu'à la sauvegarde de la biodiversité régionale. Il est ouvert à tout et chacun, amateur ou chevronné, passionné ou curieux, biologiste ou étudiant. En ce moment, il ne reste que peu de personnes actives. Une grande restructuration ainsi qu'un changement de méthode s'impose si on veut continuer à avoir des résultats de qualité !

## 4. Méthodologie :

### 4.1 Introduction

Le premier but de ces recensements était de cartographier les territoires et ainsi d'avoir une estimation précise de la population de Rougequeue à front blanc dans trois zones témoins. Le but étant de pouvoir mesurer l'évolution de la population sur le long terme. En 2003 et 2004, nous sommes donc partis sur une base de huit **recensements à l'aube**. Ensuite, nous avons décidé d'en connaître d'avantage sur la biologie de cet oiseau, ses activités et sa nidification. A partir de l'année 2005, nous avons donc introduit des **recensements en matinée** supplémentaires, au nombre de quatre, afin d'obtenir les données recherchées. Nous avons également remarqué que nous avions des résultats similaires entre nos différents recensements et pour faire un gain de temps sans perdre de données, nous avons décidé de supprimer une partie des recensements à l'aube. Ainsi, dès l'année 2006, nous tournons avec quatre recensements à l'aube et quatre recensements en matinée.

Au préalable, nous avons choisi trois zones d'études d'après des anciennes données. Deux d'entre elles, s'étendant sur un demi-kilomètre carré, étaient connues pour leur forte densité en Rougequeue. La troisième mesurait un kilomètre carré et on s'attendait à des résultats inférieurs aux deux autres zones.

Les méthodes choisies, autant pour les recensements que pour la rentrée des données, proviennent en partie d'autres travaux ou méthodes utilisés pour ce genre d'études. (Bossus A.<sup>13,15</sup>, Station ornithologique suisse de Sempach<sup>23</sup>)

### 4.2 Choix et description des zones témoins

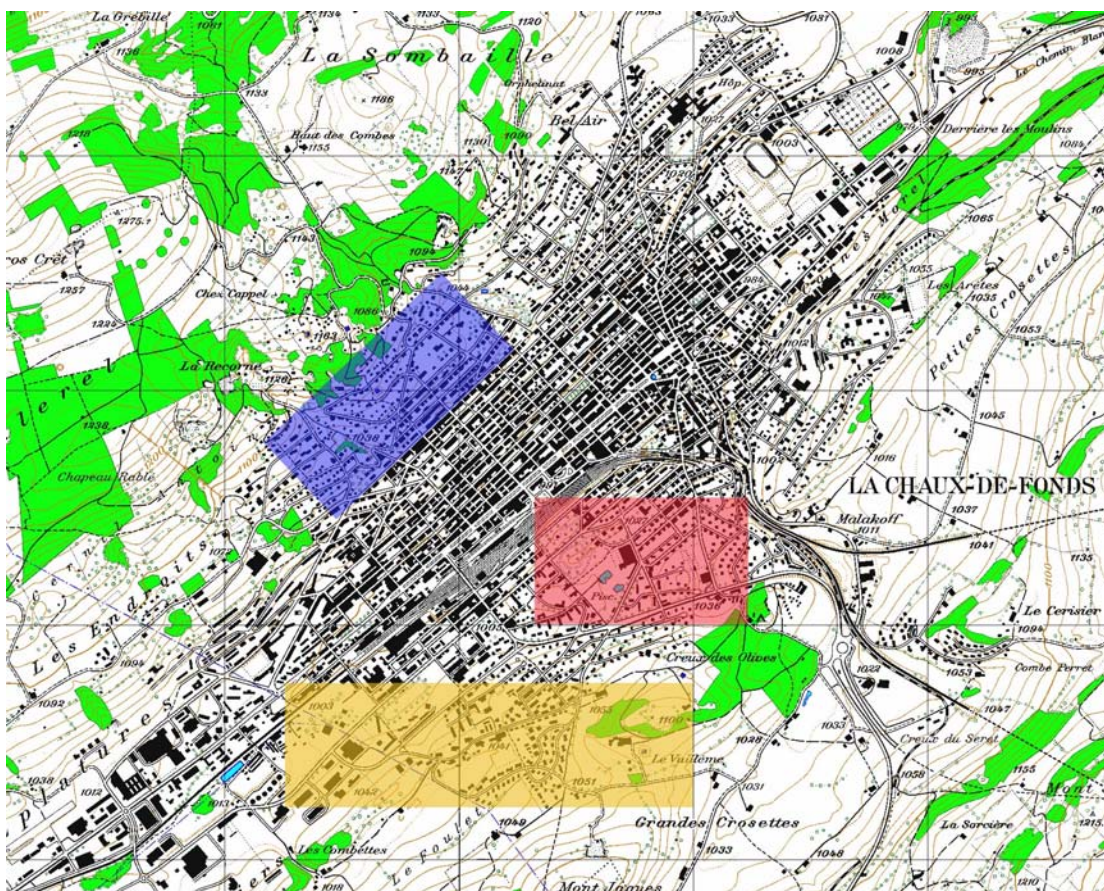


Figure 5, plan des trois zones d'études

Avant que le gràfb commence son étude, les connaissances sur le Rougequeue à front blanc correspondaient aux résultats des recensements faits entre 1997 et 2002 pour l'atlas des oiseaux nicheurs du canton de Neuchâtel<sup>5</sup>. Ces résultats ont donc été la base pour définir les zones d'études. Nous avons ensuite volontairement choisi deux zones à forte densité d'une surface restreinte (un demi kilomètre carré chacune) afin de ne pas nous surcharger dès le début et une zone à faible densité cette fois d'une surface plus grande (un kilomètre carré) puisque qu'elle demandait un travail moins important.

Je vais maintenant décrire les trois zones étudiées (Figure 5) de manière plus précise.

#### **4.2.1 Zone A (En bleu sur la carte)**

Cette zone recouvre une partie des quartiers nord de la Chaux-de-Fonds, de l'extrémité Ouest du Bois du Petit-château jusqu'au quartier de la Recorne, en s'arrêtent à la forêt au Nord et à la rue de la Combe Grieurin au sud. Elle est entièrement bâtie mais presque uniquement par des maisons individuelles anciennes entourées de grands jardins parfois très protégés et impossible d'accès même pour un coup d'œil furtif. Elle possède donc d'innombrables recoins et terrains de chasse pour les Rougequeues tandis que les toits de maisons comprennent encore de nombreuses anfractuosités dont le Rougequeue dépend pour nicher. Elle a une surface d'un demi-kilomètre carré et a été retenue pour sa forte densité en Rougequeues d'après les recensements préalables réalisés pour l'Atlas. Elle fait l'objet d'un suivi sans interruption depuis 2003 jusqu'à la saison 2007.

#### **4.2.2 Zone B (En rouge sur la carte)**

Cette zone recouvre les quartiers sud, du quartier résidentiel des Allées, jusqu'au quartier de Gentianes en passant par la piscine communale et les parcs des Crêtets et Gallet. Elle se limite aux voies ferrées à l'Ouest et au bois du Couvent à l'Est. Cette zone est plus hétérogène que la dernière et présente différents milieux urbains. Comme dans la zone A, il y a plusieurs zones résidentielles (les Allées, les rues des Ormes et des Gentianes, le quartier de Jolimont et la rue Charles-Humbert) mais qui ont été construites un peu après et qui diffèrent à l'autre zone, autant dans les jardins que dans les maisons, par des tailles un peu inférieures. Les deux grands parcs, où plusieurs couples ont déjà été observés, sont également des milieux intéressants. Mais cette zone comprend plusieurs secteurs a priori moins attractifs. Le grand complexe Patinoire-Piscine, les quartiers entièrement bâtis autour du collège des Crêtets ainsi que le grand boulevard qui traverse la zone ne possèdent pas les atouts nécessaires à la nidification des Rougequeues. La surface de la zone est d'un demi-kilomètre carré et elle a été choisie pour sa forte densité constatée dans les recensements préliminaires. Elle a fait l'objet d'un suivi continu entre 2003 et 2007.

#### **4.2.3 Zone C (En jaune sur la carte)**

Cette zone est située à l'extrémité sud de la ville. Elle recouvre une large surface du Bois du Couvent jusqu'à l'étang des Eplatures, en passant par le quartier des Foulets, les tours de la rue de l'Helvétie, Polyexpo et le début de la zone industrielle. Elle comprend donc des milieux très variés et très différents. L'est est recouvert de forêts et de surfaces agricoles, puis, si on se déplace vers l'ouest, on rencontre successivement le quartier résidentiel des Foulets (assez attractifs), des champs, des grandes tours, des usines et finalement une petite forêt et des jardins privés contigus. Nous savions dès le début (lors des prospections réalisées pour l'atlas des oiseaux nicheurs du canton de Neuchâtel<sup>5</sup>) que cette zone allait nous fournir des résultats inférieurs à ceux des autres zones, mais c'est justement pour cette raison qu'on l'a choisie. Cela nous permettrait de comparer en cas de fluctuation des effectifs si c'est une

tendance globale, locale ou de déplacement. Nous avons aussi choisi intentionnellement une surface d'un kilomètre carré, deux fois plus grande que la surface des autres zones. Nous avons couvert cette zone durant les saisons 2003 et 2004, puis comme elle n'obtenait presque plus de résultats et que le nombre de recenseurs diminuait, nous avons décidé de nous concentrer sur les zones où on avait de meilleurs résultats.

### **4.3 Déroulement des recensements**

Avant chaque saison, nous nous rencontrons et fixons les dates des recensements à l'aube et des recensements en matinée. Après, libre à chacun de faire des recensements supplémentaires suivant son temps libre.

Nous avons mis en place deux types de recensements qui répondent chacun à des buts distincts et qui diffèrent donc dans leur forme. Pendant les saisons 2003, 2004 et 2005, nous avons mis en place 8 recensements à l'aube qui avaient pour but de cartographier les territoires de Rougequeue à front blancs dans les trois zones témoins. On peut ainsi évaluer le nombre de territoires présents durant une saison, estimer leurs surfaces et avoir des données assez précises sur la dynamique de la population au fil des années. Lors des saisons 2006 et 2007, nous avons réduit le nombre de passages de 8 à 4 recensements car avec l'aide des recensements en matinée, nous obtenions des résultats similaires et procédions donc à une économie de temps.

Dès la saison 2005, nous avons introduit les recensements en matinée afin d'obtenir d'autres données concernant les Rougequeue. Durant ces recensements nous avons suivis plus précisément les activités des Rougequeue à différentes étapes de la saison. Ces observations ont deux buts principaux : suivre scrupuleusement les nidifications, de la construction du nid à la sortie des jeunes et préciser les territoires autant dans leur pourtour que dans leur nombre. Chaque saison est donc une mosaïque de recensements à l'aube et en matinée, comme le laisse suggérer le Tableau 1 afin, qu'au terme de chacune, on puisse tirer un bilan le plus précis possible de la situation.

#### **4.3.1 Protocole de recensement**

Pendant les recensements, nous notons plusieurs informations différentes à propos de ce que nous observons. Tout d'abord quelques données de base, comme la date, les heures de début et fin de recensement, le nom des recenseurs, l'état du ciel et la température. Toutes ces données sont remplies sur une feuille de recensement qui comprend également le nom de la zone recensée et les remarques éventuelles concernant le déroulement du recensement (exemple en annexe 2). Sur la carte, nous reportons la date et les heures de début et de fin ainsi que le nom des recenseurs. Ensuite tout au long du recensement, nous remplissons la carte avec les observations. Lors d'un contact avec un Rougequeue à front blanc, nous prenons soin de reporter l'emplacement exact de l'observation, les éventuels déplacements qui ont eu lieu pendant cette dernière, le sexe de l'oiseau, son activité (chant, cris, nourrissage, accouplement, construction du nid,...) et les données concernant son activité (poste de chant, emplacement du nid, type de nourriture, matériaux transportés,...). Sur la carte, nous notons également le parcours que nous empruntons pendant le recensement. Dans le cas où une nidification est constatée, nous remplissons une fiche de nid (exemple en annexe 3) avec toutes les données que nous possédons concernant le couple. Si nous connaissons l'emplacement du nid, nous prenons une photo que nous joignons à la fiche.

Les autres données que nous notons sont le type de cavité (sous une tuile, sur une poutre, dans un nichoir,...) et la hauteur de la cavité. Ensuite nous reportons sur la fiche toutes les données concernant le couple que nous avons déjà effectué par le passé.

Tableau 1, les différents recensements effectués chaque année dans les trois zones

2003	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Avril																	a		■							■					
Mai			■							■							■							■							■
Juin						a	■		a																						

- recensements à l'aube dans les trois zones
- a recensement dans la journée dans la zone A



2004	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Avril																	■							■							
Mai	■									c		a			■			b+				■			a+	b+	a+		■		
Juin					■																										

- recensements à l'aube dans les trois zones
- a recensement à l'aube dans la zone A
- b recensements à l'aube dans la zone B
- c recensement à l'aube dans la zone C
- + prolongation des recensements durant la matinée



2005	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Avril																■							■								■
Mai							■							■			□				■					a		■			
Juin				b														□							□						

- recensements à l'aube dans les deux zones
- recensements en matinée dans les deux zones
- a recensements en matinée dans la zone A

b recensements en matinée dans la zone B

2006	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Avril																	a				a	■		a					■		
Mai										a	□		■		a					■							a			a	
Juin			□		a	a	b	b		b							a				b			□							

- recensements à l'aube dans les deux zones
- recensements en matinée dans les deux zones
- recensements à l'aube, suivi d'un recensement en matinée, dans les deux zones
- a recensements en matinée dans la zone A
- b recensements en matinée dans la zone B

2007	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Avril																					■							■b		a	
Mai												■							■□												
Juin		b								□							b														□

- recensements à l'aube dans les deux zones
- recensements en matinée dans les deux zones
- recensements à l'aube, suivi d'un recensement en matinée, dans les deux zones
- a recensements en matinée dans la zone A
- b recensements en matinée dans la zone B



### 4.3.2 Descriptif d'un recensement

#### - Les recensements à l'aube

L'aube est le meilleur moment pour entendre le Rougequeue à front blanc. C'est un des premiers oiseaux à chanter, bien avant le lever du soleil et il est ainsi facilement repérable. C'est aussi nettement plus agréable de se promener à cette heure en ville, lorsque tout est encore silencieux. Nous partons une heure avant le début du soleil, soit vers 5h30 au début de la saison vers la mi-avril et vers 4h30 à l'approche des premiers jours de juin (voir annexe 1). Nous choisissons si possible des lieux de départ différents à chaque recensement, afin de ne pas emprunter les mêmes parcours au fil de la saison. Il est en effet préférable de ne pas passer tout le temps aux mêmes heures, aux mêmes endroits mais de varier les parcours. Il n'y a pas de parcours préconçu qu'on doit suivre scrupuleusement sans oser le moindre écart, on façonne notre chemin au rythme du recensement en suivant les humeurs et les envies du moment. Si on entend un Rougequeue au loin, on essayera de le localiser le plus précisément possible et on s'approchera de son emplacement quitte à dévier de notre parcours initialement prévu. La seule contrainte au niveau du parcours, est de quadriller la zone afin de certifier que si un Rougequeue y chantait, nous l'aurions entendu.

C'est avant tout un recensement auditif, puisqu'une bonne partie du recensement se fait de nuit et qu'à cette heure où tout est silencieux il est très facile de repérer les oiseaux grâce à leurs chants.

Durant les saisons 2003, 2004 et 2005 nous avons effectué 8 recensements à l'aube afin de cartographier et de délimiter les territoires présents sur chacune des zones. A partir de la saison 2006, nous nous sommes limités à quatre recensements à l'aube.

Figure 6, Ambiance d'un recensement à l'aube dans les quartiers Nord (B. Perrenoud 2007)



- Les recensements en matinée

Si l'aube est le meilleur moment pour entendre le chant des oiseaux, la matinée est préférable pour suivre leurs activités. Le but de ces recensements étant notamment de suivre la nidification du Rougequeue à front blanc, nous devons procéder différemment des recensements à l'aube. Nous partons approximativement vers 8h et restons plusieurs heures sur le terrain, ou parfois même nous partons l'après-midi. Nous reprenons les données que nous avons obtenues pendant les recensements à l'aube et limitons ainsi nos recherches aux endroits où une présence est connue. Nous repassons aussi sur les sites occupés lors des années précédentes et où aucune observation n'a été réalisée cette année-là. Nous faisons donc un ciblage sur ces différents sites et ne couvrons pas toute la zone. Nous allons aussi rechercher des données « hors zones » afin de documenter au maximum la nidification de l'espèce, c'est pourquoi certaines fiches de nid sont situées en dehors des zones témoins. Au cours de ces recensements nous contrôlons les différents stades de la nidification en indiquant précisément les activités observées dans les couples suivis.



**Figure 7, Mâle chanteur de Rougequeue à front blanc au sommet d'un toit**

## 5. Evolution et exigences de la population de Rougequeuees à front blanc

Voici un bref chapitre qui présente quelques résultats qui méritent d'être pris en compte dans ce travail mais qui ne demandent pas de grandes analyses. Je vais parler du nombre de territoires et de son évolution sur cinq ans ainsi que des types de cavités que choisissent les Rougequeuees à front-blanc à La Chaux-de-Fonds.

### 5.1 Evolution de la population étudiée

#### 5.1.1 Objectifs :

Le but de ce bref chapitre est de dégager une tendance de l'évolution de la population de Rougequeuees à front blanc à La Chaux-de-Fonds. J'aimerais savoir si d'après les données récoltées, la population marque un déclin, reste stable ou montre une augmentation.

#### 5.1.2 Méthode :

J'ai repris toutes les observations faites sur les trois zones durant les passages 2, 3, 5 et 6 (les quatre passages suivis durant les cinq années) et je les ai regroupées sur des cartes vierges afin de définir le nombre de territoires. Comme le nombre d'observations était relativement faible, j'ai décidé qu'une seule observation suffisait pour valider un territoire. Toutes les données ont été prises en compte qu'elles soient à l'intérieur ou juste à l'extérieur de la zone. J'ai aussi tenu compte de la simultanéité des observations et des mouvements des oiseaux observés pendant les recensements pour définir mes territoires.

#### 5.1.3 Résultats :

Les deux graphes suivants montrent le nombre de territoires par zone et la tendance générale sur les cinq années.

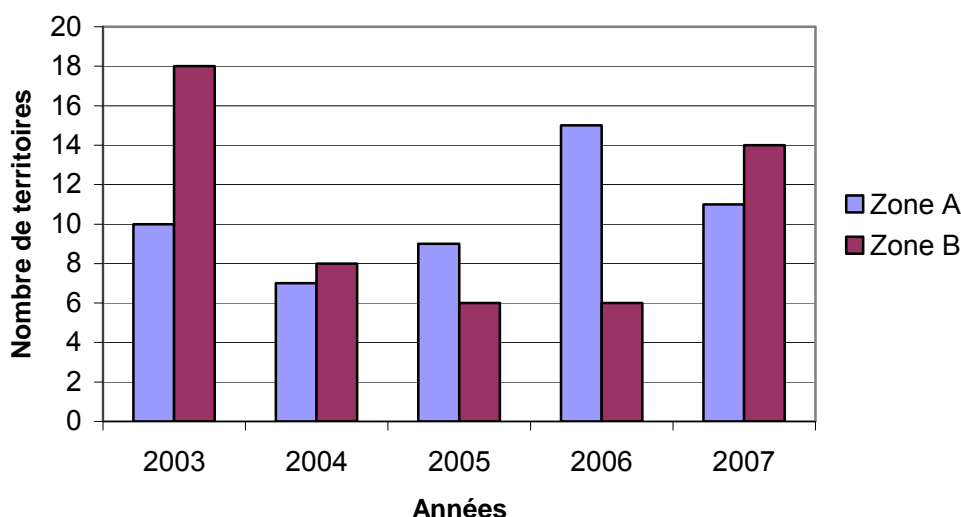
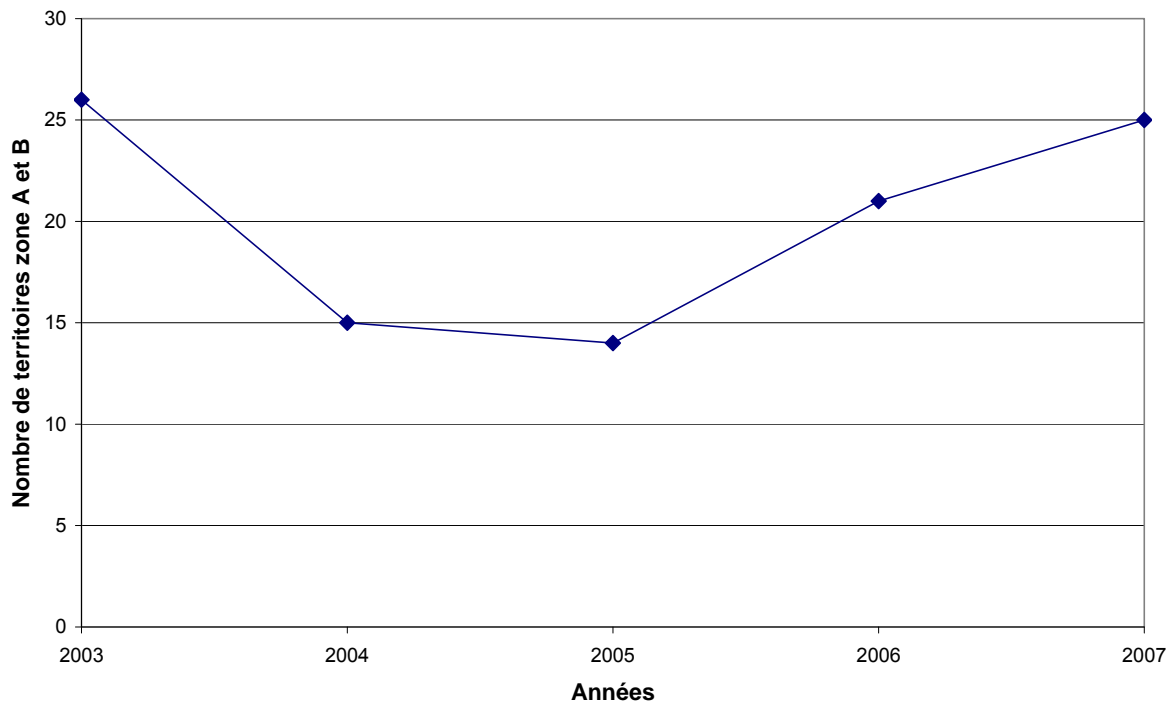


Figure 8, Nombre de territoires par zone et par année pour les passages 2-3-5-6



**Figure 9, Nombre total de territoires par année comptés grâce aux passages 2-3-5-6 (zones A et B)**

On observe une baisse du nombre de territoires pour les années 2004 et 2005 puis une augmentation pour les deux saisons suivantes, sans toutefois retrouver les valeurs de 2003.

Il est intéressant de constater que ce mouvement observé sur la Figure 9 se présente uniquement sur une zone. En effet la zone B suit un peu près les mêmes fluctuations que la tendance globale, tandis que la zone A varie indépendamment de cette dernière.

On ne peut pas certifier que la population chaux-de-fonnière soit en augmentation ou en baisse globale avec si peu de données. On observe simplement que des fluctuations se produisent chaque année et que par conséquent le nombre de territoires n'est pas fixe.

Sur ces cinq années, on n'observe donc pas de tendance significative d'une baisse de la population de Rougequeue à front-blanc chaux-de-fonnière, mais uniquement une fluctuation.

## **5.2 Types de cavités utilisées pour la nidification du Rougequeue à front-blanc**

### **5.2.1 Introduction :**

Le Rougequeue à front blanc est un oiseau cavernicole, qui construit son nid dans différentes anfractuosités anthropiques ou naturelles. A Genève, par exemple, des observations de nidifications ont été faites dans des milieux très divers. Des nids ont été trouvés dans des cavités naturelles (dans un arbre ou au sol), et diverses constructions humaines telles que des nichoirs, cavités sous un toit, hangars, cabane à outils, tas de bois ou plus original des tuyaux ou de vieilles chaussures<sup>16</sup> (**Erreur ! Source du renvoi introuvable.**).

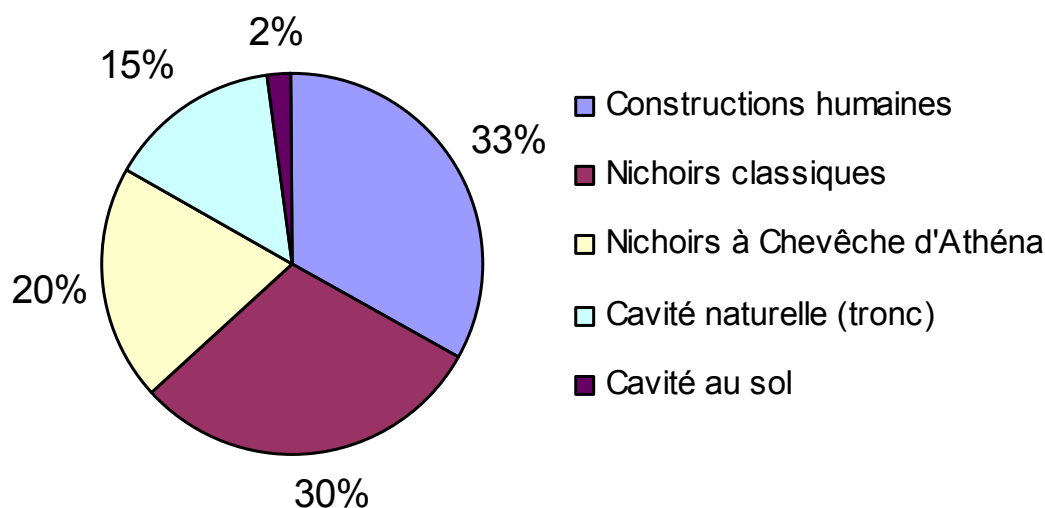


Figure 10, Emplacement des nids de Rougequeues à front blanc (constats 1993-1996) à Genève<sup>16</sup>

### 5.2.2 Méthode :

J'ai repris les fiches de nid (exemple en annexe 3) où nous avons indiqué la nature de la cavité où nichait le Rougequeue à front blanc. Le nombre de données que j'ai pu traiter pour ce chapitre est assez faible. Au total, 20 nids ont été découverts sur un total de 28 couples étudiés de 2005 à 2007.

Année	Nombre total de nids découverts	Nombre de couples étudiés
2005	4	12
2006	9	10
2007	7	6

Tableau 2, Nombre de nids découverts et nombre de couples étudiés

### 5.2.3 Résultats :

A la Chaux-de-Fonds, la diversité des cavités est nettement moins grande qu'à Genève. Elle se limite aux cavités anthropiques, principalement les nichoirs et les cavités sous les toits. La plupart (67%) des couples nichent sous une tuile ou sur une poutre qui ressort de la maison (voir explications au chapitre 7) comme nous l'indique la Figure 11. Une petite partie de la population niche dans des nichoirs (33%) de différents types (à mésanges, martinets,...) parfois assez près du sol mais parfois aussi sous les toits. L'utilisation des nichoirs laisse de belles perspectives pour la suite dans le cas où une pose de nichoirs serait envisagée.

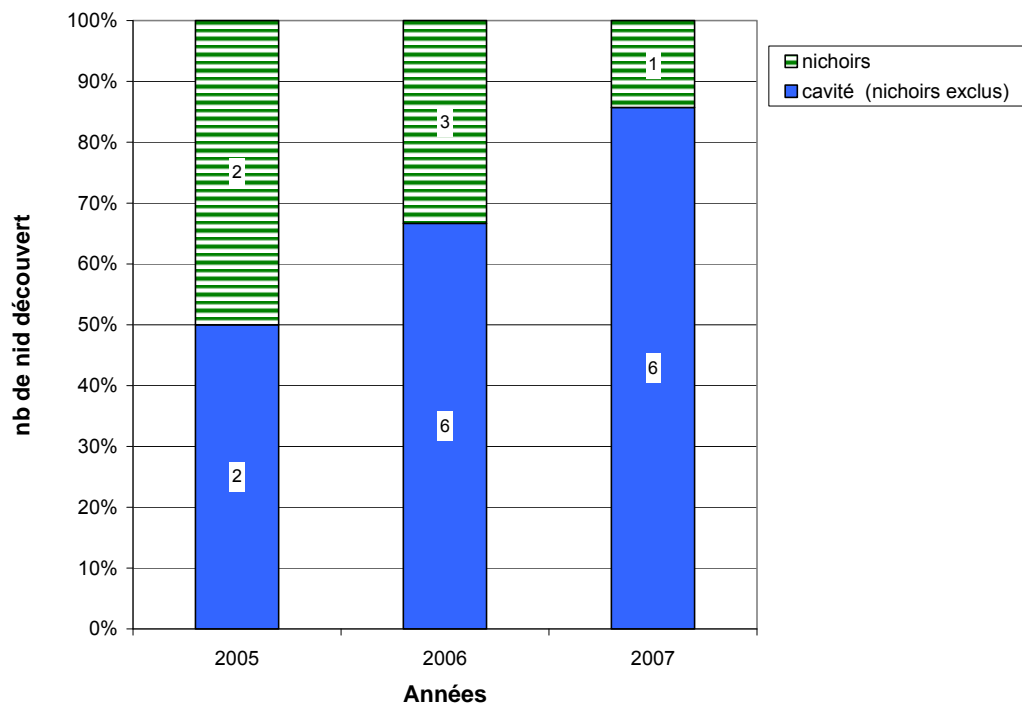


Figure 11,, Emplacement des nids découverts entre 2005 et 2007

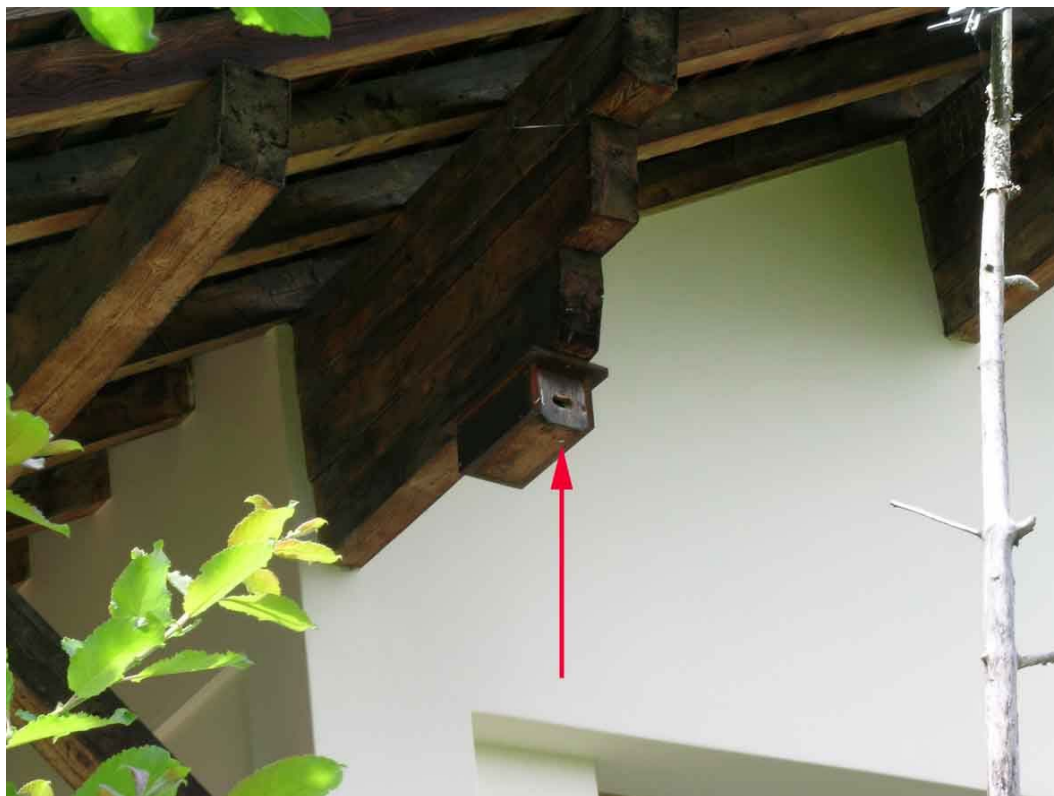


Figure 12, Nid dans un nichoir (plaisance 6, 2007)

## 6. Calendrier des activités du Rougequeue à front blanc

Suite aux différentes observations réalisées sur le terrain, où les Rougequeues ont été surpris pendant leurs activités de nidification à différentes étapes, j'ai décidé de regrouper ces observations afin d'établir, si possible un calendrier des activités de la population locale. Un objectif qui se veut ambitieux, mais qui est indispensable pour mieux connaître la biologie de l'oiseau et ainsi prendre des bonnes mesures pour le protéger.

Voici tout d'abord le calendrier des dates moyennes des activités du Rougequeue à front blanc selon la littérature.

### 6.1 Dates moyennes des différentes activités :

- Arrivée du mâle : mi avril
- Arrivée de la femelle : quelques jours après
- Construction du nid : environ une semaine (parfois 2,5 à 4 jours)
- Ponte : dès début mai
- Couvaison : 12 à 14 jours (extrêmes : 10,5 à 17 jours)
- Nourrissage au nid : pendant 14 à 15 jours (12 à 17)
- Autonomie : 2 à 3 semaines après la sortie du nid
- Mue des jeunes : à 6 semaines
- Mue des adultes : juillet-août
- Migration post-nuptial : commence début août, se poursuit en septembre (point culminant dans la deuxième quinzaine) et se termine en octobre










*Données tirées du guide des passereaux d'Europe de Paul Géroutet<sup>8</sup>*



**Figure 13, Rougequeue à front blanc femelle en automne (C. Ruchet 2006)**

De manière théorique et très arbitraire, on peut ainsi créer un calendrier des activités du Rougequeue à front blanc avec des dates moyennes (entre parenthèses, durée choisie pour le calendrier):

Pentades*	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
Activités																				

-  Arrivée du mâle, suivie quelques jours plus tard par celle de la femelle
-  Formation des couples, parade, accouplement, le mâle présente plusieurs nids à la femelle
-  Construction du nid par la femelle, le mâle surveille le territoire (5 jours)
-  La femelle pond 5 à 7 œufs turquoises (6 jours)
-  Période d'incubation, la femelle couve les œufs (13 jours)
-  Les adultes nourrissent les jeunes au nid (15 jours)
-  Les jeunes sont hors du nid mais toujours nourris par les parents (20 jours)
-  Les jeunes découvrent la vie et sont maintenant indépendants, à la fin de cette période, ils entament leur première mue
-  Les adultes sont en mue, ils disparaissent momentanément pour se réfugier à l'abri des prédateurs. Dès le début du mois, ils entameront les premiers mouvements de la migration post-nuptiale

\*en annexe 4 se trouvent les divisions en pentades

## 6.2 Description du travail effectué :

Dès la saison 2005, nous avons systématiquement recherché les cavités dans lesquelles les couples s'étaient installés pour nicher. Cela nous a fourni une palette de données supplémentaires sur l'espèce et permis d'en connaître un peu plus à propos des habitudes de la population chaux-de-fonnière.

Chaque preuve de nidification que l'on a pu illustrer (la présence de jeunes, la découverte d'un nid, un apport de nourriture intensif dans la même direction,...) a été retranscrite sur une « fiche de nid » (voir annexe 3) où figure toutes les données propres au couple étudié. J'ai donc repris consciencieusement ces données et je les ai entrées dans un tableau. Chaque colonne correspond à un couple et chaque ligne à un jour. Toutes les données récoltées ont donc été transcrites dans la case correspondante et donnent des renseignements sur les activités de chaque couple durant la saison. J'ai pris un calendrier de base de la littérature<sup>8, 13</sup> et je l'ai inséré dans la première colonne. Chaque phase de la nidification (accouplement, ponte, couvaison,...) a donc une durée moyenne qui a été déterminée et pour laquelle une couleur a été attribuée. Mon travail était donc de faire correspondre les données récoltées sur le terrain à une étape de la nidification et ainsi de tenter de refaire le calendrier théorique de la nidification du couple en question. Quand j'avais à disposition un certain nombre de données



révélatrices d'une étape de la nidification pour un même couple, ce qui était très loin d'être toujours le cas, j'ai essayé de placer mon « chablon » de calendrier théorique de nidification par-dessus ces données.

### 6.3 Résultats :

J'ai pu ainsi établir six calendriers de manière assez précise et articuler des dates pour les informations manquantes sur ces couples. Par contre, et à mon grand regret, la plupart du temps je ne possédais pas assez de données, parfois même j'en avais qu'une seule, et il m'était impossible de tirer des renseignements de ces données lacunaires. En effet, si une donnée de nourrissage des jeunes du 5 juin est la seule donnée qu'on a pour un couple, on peut simplement conclure que le couple est dans les dates du calendrier théorique et que tout est normal. Mais on ne sait pas si le couple vient de commencer le nourrissage ou si cela fait déjà une semaine qu'il s'affaire à la tâche. Il faut donc se contenter de ces quelques résultats obtenus et garder les autres données pour l'étude de certaines activités.

#### 6.3.1 Tendence générale :

Site de nidification et année	Date d'éclosion
Couvent 20 (2005)	03.juin
Jolimont 13 et 15 (2005)	05.juin
Parc Gallet (2005)	10.juin
Plaisance 6 (2006)	04.juin
Signal 18 (2006)	01.juin
Tilleul 11 (2006)	02.juin
Moyenne	04.juin

Tableau 3, Date d'éclosion des jeunes déduite d'après les activités de nidification

Site de nidification et année	Date
Couvent 20 (2005)	04.juin
Gentiane 42 (2005)	04.juin
Plaisance 6 (2005)	28.mai
Charles-Humbert 12 (2005)	25.juin
Charles-Humbert 1(2006)	03.juin
Chemin de la Fusion 15 (2006)	30.mai
Jolimont 22 (2006)	24.juin
Mont d'Amin 23 (2006)	07.juin
Plaisance 6 (2006)	05.juin
Plaisance 14 (2006)	17.juin
Signal 18 (2006)	05.juin
Tilleul 11 (2006)	03.juin
Chemin de Pouillerel 16 (2007)	30.juin
Fusion 23 (2007)	30.juin
Signal 14 (2007)	10.juin
Moyenne	19.juin

Tableau 4, Date de la première observation de nourrissage au nid

Grâce aux dates de la littérature, il a été possible d'estimer une date d'éclosion plus ou moins précisément pour quelques couples dont je disposais d'assez de données et ainsi avoir une idée des dates pour la population Chaux-de-Fonnière. Cela permet de donner les premiers exemples de chronologie de la nidification de la population de Rougequeue à front blanc. On remarque sur le Tableau 3 que l'éclosion a lieu au début du mois de juin, principalement dans les tous premiers jours. D'après les tableaux des autres couples, certaines éclosions ont dû avoir lieu bien plus tard, puisque certains couples nourrissent encore au nid entre le 25 et le 30 juin, ce qui repousse l'éclosion au plus tôt entre le 10 et le 15 juin. Des données de nourrissage à la fin mai permettent également de voir que certains oisillons avaient déjà vu le jour avant le début du mois de juin.

Mais de manière globale, la moyenne doit se situer début juin, c'est en tous cas ce que laisse supposer le Tableau 4, même si selon si on se trouve à la fin ou au début du nourrissage il faut prendre une marge de quinze jours. Les couples sont donc assez coordonnés et tous les jeunes naissent avec quelques semaines de différence entre eux au maximum. Nous n'avons pas non plus remarqué de variations de naissance entre les différents quartiers et milieux étudiés.

### **6.3.2 Dates hâtives :**

Sur toutes les données collectées, quelles soient complètes ou pas, aucune ne peut certifier qu'un couple a niché en avance sur les dates de la littérature.

Mais des données de nourrissage plus précoces permettent tout de même de certifier que certains oisillons ont éclos à la fin du mois de mai. En 2005, un couple a été surpris en train de nourrir au nid le 28 mai, ce qui permet de déduire que l'éclosion a eu lieu au plus tard le 27 mai. En 2006, une femelle nourrissait le 30 mai au chemin de la Fusion 15, l'éclosion s'est donc déroulée au plus tard le 29 mai.

On voit que les couples ne nichent pas avant les dates moyennes de la littérature afin de profiter, par exemple, d'une nourriture abondante, d'un climat favorable ou d'autres circonstances particulières. Cela paraît assez évident au vu de l'altitude (1000 m.) et des conditions climatiques de La Chaux-de-Fonds. Il est relativement fréquent qu'il y ait encore de la neige à l'arrivée des Rougequeuees en avril et il n'est pas non plus exceptionnel que cette neige persiste jusqu'en mai. Dans ces conditions, le développement de la flore est retardée et celui des insectes, sources de nourriture du Rougequeue à front blanc, également. Il paraît donc clair que les oiseaux insectivores ne prennent pas le risque de débiter une nidification si la source de nourriture n'est pas assurée. Dans les années moyennes voire précoces du point de vue des températures, il faut rappeler que La Chaux-de-Fonds, par son altitude, a de toute façon trois semaines de retard sur le plateau suisse en ce qui concerne le développement des végétaux au printemps. Les données de la littérature<sup>8</sup>, en l'occurrence de Paul Géroudet, sont des données moyennes effectuées en des régions de basses altitudes et peuvent déjà être considérée comme précoce à notre altitude. Il est donc très peu probable de voir un Rougequeue à front blanc commencer sa nidification avec une semaine, voire d'avantage, d'avance à La Chaux-de-Fonds. Mais notre ville n'est pas une exception, puisque le Rougequeue à front blanc est répandu dans l'ensemble du pays, jusqu'à la limite des forêts<sup>10</sup> et ne commence pas non plus sa nidification plus tôt.

En ce qui concerne le printemps 2007, qui a connu un mois d'avril presque sans précipitations et des températures en dessus des moyennes saisonnières durant tous le mois, ainsi que des mois de mai et juin également légèrement en dessus des moyennes saisonnières malgré des précipitations plus abondantes<sup>14</sup>, qui a été particulièrement chaud à La Chaux-de-Fonds, aucune avance particulière n'a été noté dans les données récoltées.

### 6.3.3 Dates tardives :

En 2005, deux couples ont commencé leur nidification un peu après les autres. Les couples nichant dans le parc Gallet et à côté du vidéo clap à la rue Charles-Humbert ont du commencer leurs pontes vers le 22 mai environ. Les jeunes ont du éclore aux alentours du 10 juin à deux trois jours près, soit une dizaine de jours plus tard que les autres couples suivis cette année-là. Pour le premier couple, les données sont assez sûres, mais pour le deuxième, je possède uniquement une donnée de nourrissage au nid le 25 juin, les dates avancées entendent donc que les jeunes allaient bientôt sortir du nid et donc que le couple nourrissait depuis une quinzaine de jours déjà.

En 2006, deux couples sont un peu en retard sur leurs congénères dont un avec presque un mois de retard. Il y a tout d'abord une donnée de construction du couple nichant au chemin des postiers au 20 mai, à une date où les autres couples ont déjà commencé la couvaison depuis quelques jours. Mais vu l'absence de toute autre donnée, il est impossible d'avancer d'autres dates. Mais on peut dire que si le couple a mené à bien sa nidification, il avait une dizaine de jours de retard sur les autres couples. Le couple nichant au chemin de Jolimont 22 avait l'air encore moins pressé de commencer sa nidification. Mais là aussi, le peu de données incite à la prudence. Début juin, le couple a été observé plusieurs fois, se nourrissant ou visitant des cavités mais ne montrant aucun signe d'avoir déjà choisi un nid et d'avoir commencé la nidification. Aucun nourrissage n'a été constaté avant le 24 juin et on peut donc supposer que l'éclosion a eu lieu assez tard soit autour du 20 juin, voire plus tard.

En 2007, deux nidifications sont quelque peu plus tardives. Mais comme nous possédons très peu de données pour cette année, il est encore une fois difficile de donner des dates précises. Les trois autres nidifications ont eu lieu à des dates proches et se rapportant aux dates de la littérature tandis que ces deux couples ont environ deux semaines de retard. Les deux couples ont été observés en train de nourrir au nid le 30 juin, alors que si l'éclosion avait eu lieu début juin, les jeunes auraient déjà été dehors depuis plus d'une semaine.

On peut reprendre les mêmes raisons que pour les dates hâtives pour expliquer ces quelques nidifications retardées. Les conditions météorologiques font que les nidifications ne peuvent débiter qu'à la fin avril voire au courant de mai et que par conséquent la plupart des couples sont dans les dates de la littérature ou alors en retard. Il n'y a pas de cas particulièrement en retard et il n'y a pas non plus de cas de deuxième nichée, qui se fait en proportion très faible d'après Géroutet<sup>8</sup> et qui commence habituellement à la fin juin. Il y a par contre une donnée de nichée de remplacement datant de 2006, où la femelle nichant au chemin de la Fusion 15 a entamé la construction d'un nouveau nid après des chutes de neige tardives qui ont détruit sa première nichée. Comme aucune autre observation n'a été effectuée par la suite il n'est pas possible de savoir si la nichée a aboutie. Les deux nidifications tardives de 2007 mentionnées ci-dessus sont peut-être également dues à une nichée de remplacement suite au temps maussade constaté en mai et juin de cette année.

## 7. Etablissement des meilleurs dates de recensement

### 7.1 Les meilleures dates de passage pour la période 2003-2005

L'un des buts de ce travail est de comparer les résultats obtenus lors des recensements à l'aube pendant la période 2003-2005, afin de définir trois à cinq passages qui maintiennent des résultats satisfaisant tout en diminuant le nombre de passages.

#### 7.1.1 Méthode :

Les recensements à l'aube, au nombre de huit, commencent à la mi avril. Le premier recensement correspond au samedi qui suit le 15 avril, puis un recensement a lieu tous les 7 jours, soit un par semaine. Le dernier se déroule donc début juin, au plus tard le 9 juin.

Comme moyen de comparaison des meilleurs passages, j'ai choisi le nombre total de territoires découverts pendant les huit recensements à l'aube. J'ai donc pris toutes les données collectées pendant cette période et les ai rassemblées par année et par zone sur des cartes vierges. J'avais donc à disposition trois cartes pour l'année 2003, deux cartes pour l'année 2004 (aucun territoire n'a été découvert dans la zone C) et deux cartes pour l'année 2005 où nous avons laissé de côté la zone C. Pour définir un territoire, j'ai pris comme critère qu'il fallait au moins deux observations sur les huit (ou sept pour 2005) passages ou une preuve de reproduction<sup>17, 23</sup>. D'autres critères comme la simultanéité des observations ou l'activité des Rougequeuees sont aussi rentrés en ligne de compte pour définir les territoires.

Les territoires situés en bordure de zone ont également été pris en compte.

J'ai ensuite procédé à une numérotation de chaque territoire pour les trois années étudiées et j'ai créé un tableau comprenant les territoires et les numéros des passages. J'ai pu ensuite cocher une case chaque fois qu'une observation a été faite dans un territoire à la date indiquée et compter le nombre de territoires par passage et le nombre d'observations effectuées sur chaque territoire par saison. Ensuite j'ai pris chaque combinaison de trois, quatre ou cinq passages et j'ai regardé quel pourcentage de territoires on avait si on était passé qu'à ce nombre limité de fois sur toute la saison.

J'ai ensuite procédé à différents calculs avec les chiffres que j'ai obtenus. J'ai d'abord calculé le pourcentage de territoires trouvé par année d'après les différents groupes de passages sélectionnés. Le pourcentage trouvé pour chaque combinaison correspond au nombre de territoires attestés lors des passages de la combinaison par rapport au nombre de territoires trouvés sur l'ensemble des passages de la saison.

J'ai pu ensuite faire la moyenne de ces trois pourcentages et obtenir ce que j'ai appelé « la moyenne des pourcentages des trois saisons ».

Mais en étudiant de près ces résultats, j'ai remarqué que les mauvais pourcentages n'étaient pas forcément dus à un mauvais résultat d'ensemble mais parfois uniquement à une année un peu moins bonne que les deux autres. Sur ce principe, je me suis dit que ces pourcentages ne tenaient pas compte d'un éventuel mauvais passage dû aux conditions météorologiques. J'ai donc calculé un deuxième pourcentage en faisant la moyenne des pourcentages des deux meilleures années. Ce calcul pondère partiellement l'importance d'un mauvais passage dû aux conditions atmosphériques.

Je possède donc deux méthodes de calcul pour confronter les différentes combinaisons de passages.

J'ai fixé, arbitrairement, qu'une combinaison de passages était satisfaisante si au moins 95% des territoires étaient notés.

## 7.1.2 Résultats :

Tableau 5, Calculs effectués pour 4 passages :

Combinaison des passages	2003	Pourcentage 2003 (%)	2004	Pourcentage 2004 (%)	2005	Pourcentage 2005 (%)	Total des trois années	moyenne des pourcentages (%)	moyenne des pourcentages des 2 meilleures années (%)
Total des territoires	27		14		14		55		
<b>1234</b>	23	85.2	13	92.9	10	71.4	46	83.2	89.0
<b>1235</b>	20	74.1	12	85.7	12	85.7	44	81.8	85.7
<b>1236</b>	24	88.9	13	92.9	13	92.9	50	91.5	92.9
<b>1237</b>	24	88.9	12	85.7	11	78.6	47	84.4	87.3
<b>1238</b>	22	81.5	11	78.6	8	57.1	41	72.4	80.0
<b>1245</b>	22	81.5	13	92.9	12	85.7	47	86.7	89.3
<b>1246</b>	25	92.6	14	100.0	12	85.7	51	92.8	96.3
<b>1247</b>	24	88.9	14	100.0	10	71.4	48	86.8	94.4
<b>1248</b>	24	88.9	14	100.0	6	42.9	44	77.2	94.4
<b>1256</b>	20	74.1	14	100.0	14	100.0	48	91.4	100.0
<b>1257</b>	23	85.2	13	92.9	10	71.4	46	83.2	89.0
<b>1258</b>	21	77.8	13	92.9	10	71.4	44	80.7	85.3
<b>1267</b>	26	96.3	12	85.7	13	92.9	51	91.6	94.6
<b>1268</b>	25	92.6	12	85.7	12	85.7	49	88.0	89.2
<b>1278</b>	23	85.2	11	78.6	7	50.0	41	71.3	81.9
<b>1345</b>	24	88.9	11	78.6	14	100.0	49	89.2	94.4
<b>1346</b>	25	92.6	14	100.0	13	92.9	52	95.1	96.4
<b>1347</b>	25	92.6	12	85.7	13	92.9	50	90.4	92.7
<b>1348</b>	24	88.9	13	92.9	10	71.4	47	84.4	90.9
<b>1356</b>	21	77.8	13	92.9	13	92.9	47	87.8	92.9
<b>1357</b>	23	85.2	10	71.4	11	78.6	44	78.4	81.9
<b>1358</b>	21	77.8	12	85.7	11	78.6	44	80.7	82.1
<b>1367</b>	24	88.9	12	85.7	13	92.9	49	89.2	90.9
<b>1368</b>	22	81.5	13	92.9	12	85.7	47	86.7	89.3
<b>1378</b>	23	85.2	11	78.6	10	71.4	44	78.4	81.9
<b>1456</b>	24	88.9	14	100.0	13	92.9	51	93.9	96.4
<b>1457</b>	24	88.9	12	85.7	12	85.7	48	86.8	87.3
<b>1458</b>	24	88.9	13	92.9	11	78.6	48	86.8	90.9
<b>1467</b>	27	100.0	14	100.0	13	92.9	54	97.6	100.0
<b>1468</b>	26	96.3	14	100.0	11	78.6	51	91.6	98.1
<b>1478</b>	24	88.9	13	92.9	10	71.4	47	84.4	90.9
<b>1567</b>	23	85.2	13	92.9	13	92.9	49	90.3	92.9
<b>1568</b>	22	81.5	14	100.0	12	85.7	48	89.1	92.9
<b>1578</b>	22	81.5	12	85.7	9	64.3	43	77.2	83.6
<b>1678</b>	24	88.9	12	85.7	12	85.7	48	86.8	87.3
<b>2345</b>	24	88.9	12	85.7	14	100.0	50	91.5	94.4
<b>2346</b>	26	96.3	13	92.9	13	92.9	52	94.0	94.6
<b>2347</b>	25	92.6	14	100.0	13	92.9	52	95.1	96.4
<b>2348</b>	25	92.6	14	100.0	10	71.4	49	88.0	96.3
<b>2356</b>	24	88.9	12	85.7	14	100.0	50	91.5	94.4
<b>2357</b>	25	92.6	13	92.9	12	85.7	50	90.4	92.7
<b>2358</b>	23	85.2	13	92.9	12	85.7	48	87.9	89.3
<b>2367</b>	27	100.0	13	92.9	14	100.0	54	97.6	100.0
<b>2368</b>	26	96.3	13	92.9	13	92.9	52	94.0	94.6
<b>2378</b>	25	92.6	12	85.7	11	78.6	48	85.6	89.2
<b>2456</b>	25	92.6	13	92.9	14	100.0	52	95.1	96.4

2457	25	92.6	14	100.0	12	85.7	51	92.8	96.3
2458	25	92.6	14	100.0	12	85.7	51	92.8	96.3
2467	27	100.0	14	100.0	13	92.9	54	97.6	100.0
2468	27	100.0	14	100.0	11	78.6	52	92.9	100.0
2478	25	92.6	14	100.0	10	71.4	49	88.0	96.3
2567	26	96.3	14	100.0	14	100.0	54	98.8	100.0
2568	25	92.6	14	100.0	14	100.0	53	97.5	100.0
2578	24	88.9	13	92.9	10	71.4	47	84.4	90.9
2678	26	96.3	12	85.7	13	92.9	51	91.6	94.6
3456	26	96.3	13	92.9	14	100.0	53	96.4	98.1
3457	26	96.3	12	85.7	14	100.0	52	94.0	98.1
3458	26	96.3	13	92.9	14	100.0	53	96.4	98.1
3467	27	100.0	14	100.0	14	100.0	55	100.0	100.0
3468	26	96.3	14	100.0	13	92.9	53	96.4	98.1
3478	26	96.3	13	92.9	13	92.9	52	94.0	94.6
3567	25	92.6	13	92.9	13	92.9	51	92.8	92.9
3568	24	88.9	14	100.0	13	92.9	51	93.9	96.4
3578	25	92.6	12	85.7	11	78.6	48	85.6	89.2
3678	24	88.9	13	92.9	13	92.9	50	91.5	92.9
4567	27	100.0	14	100.0	14	100.0	55	100.0	100.0
4568	27	100.0	14	100.0	13	92.9	54	97.6	100.0
4578	25	92.6	13	92.9	12	85.7	50	90.4	92.7
4678	27	100.0	14	100.0	13	92.9	54	97.6	100.0
5678	25	92.6	14	100.0	13	92.9	52	95.1	96.4

En vert, les résultats pour la combinaison 2-3-5-6 utilisée pendant les saisons 2006 et 2007

En orange, les résultats jugés satisfaisants (moyenne > 95%)

En rouge, les résultats obtenant 100%

**Tableau 6, Résumé des résultats satisfaisants par nombre de passages :**

	Nb de possibilités	>= 95%	100%
<b>3 passages</b>	<b>56</b>	1	0
<b>4 passages</b>	<b>70</b>	12	2
<b>5 passages</b>	<b>56</b>	33	10

**Tableau 7, Nombre de fois où les passages apparaissent dans les résultats satisfaisants (selon la moyenne des pourcentages des meilleures années) :**

N° du passage	>=95%	100%
1	6	2
2	13	6
3	10	2
4	21	7
5	14	5
6	20	11
7	12	7
8	12	4

### **7.1.3 Discussion :**

Plusieurs facteurs nuancent les résultats obtenus avec ces calculs. Ils sont essentiellement dus aux conditions météorologiques qui ont une influence sur les recensements. Il faut tout d'abord souligné qu'en cas de fortes pluies les recensements sont reportés. Cela a été le cas lors de la saison 2004 où deux recensements ont dû être déplacés à cause de précipitations trop abondantes (voir annexe 1). Mais pour le reste, les recensements se sont déroulés aux dates prévues préalablement. Les autres facteurs tels que l'état du ciel (brouillard, faible pluie, nuages sans pluie, beau temps,...) ou le vent peuvent avoir une influence mais je n'en ai pas tenu compte dans cette analyse. C'est pourquoi il faut nuancer les résultats et tenir compte du mode de calcul sur les deux meilleures années qui laisse de côté la moins bonne année à cause d'éventuelles mauvaises conditions météorologiques.

#### **La variante 2006-2007 était-elle la bonne ?**

Sur les trois années, les quatre passages 2, 3, 5 et 6 permettent d'obtenir seulement 90% des territoires avec une bonne année en 2005 et deux années moyennes en 2003 et 2004. Avec la moyenne des pourcentages de chaque saison, on obtient 91,5% et si on prend en compte que les deux meilleures années (soit 2003 et 2005) on obtient 94,4% soit juste en dessous de la limite des 95% jugés satisfaisants. On obtient donc jamais des résultats satisfaisants, quelque soit la méthode utilisée. Si on veut continuer de recenser avec uniquement quatre passages, il va donc falloir en choisir d'autres.

Il serait faux de dire que 10% des territoires n'ont pas pu être découvert durant les saisons 2006 et 2007 à cause de ce choix. Avec les recensements en matinée (dont on ne tient pas compte pour ces calculs), on possède de nombreuses observations supplémentaires qui permettent de combler les observations lacunaires réalisées suite à ce choix discutable. Mais on peut en conclure que ce choix n'était clairement pas le bon.

#### **Propositions des meilleures dates afin d'optimiser le nombre de passages**

Plusieurs observations ressortent et doivent être prises en compte pour ce choix. Pour commencer, étudions le Tableau 6, où on voit les résultats pour les différents nombres de passages. On peut voir que les résultats obtenus avec seulement trois passages par saison sont insuffisants à une exception près. On voit aussi que plus de la moitié des résultats avec cinq passages sont satisfaisants, ce qui laisse une palette de choix très confortable pour réaliser un bon recensement. Mais quatre passages suffisent à apporter les résultats escomptés si le choix est correctement fait.

Pour faire mes comparaisons je vais utiliser la méthode tenant compte d'une éventuelle mauvaise année, soit la dernière colonne du Tableau 5. Onze possibilités obtiennent 100% de territoires sur deux ans. Le choix se fera parmi ces combinaisons. Si on s'intéresse maintenant de plus près aux numéros qui composent ces différents groupes, on remarque que certains

reviennent très régulièrement. Le Tableau 7 nous permet de voir quels passages reviennent le plus régulièrement parmi toutes les combinaisons différentes. Trois dates ressortent du lot et apparaissent comme primordiales pour couvrir un maximum de territoires. Le Tableau 7 laisse suggérer les passages 2, 5 et 8 comme possible quatrième date. Les passages 4, 6 et 7 se situant déjà à la fin de la saison, il est plus judicieux de choisir une date en début de saison afin de répartir nos recensements et que ces derniers ne soient séparés que par deux semaines au maximum. En suivant cette logique, le deuxième passage s'impose.

Les quatre « recensements optimaux » choisis parmi les 182 combinaisons possibles sont 2, 4, 6 et 7.

Les dates pour 2008 sont donc :

- le 26 avril
- le 10 mai
- le 24 mai
- le 31 mai



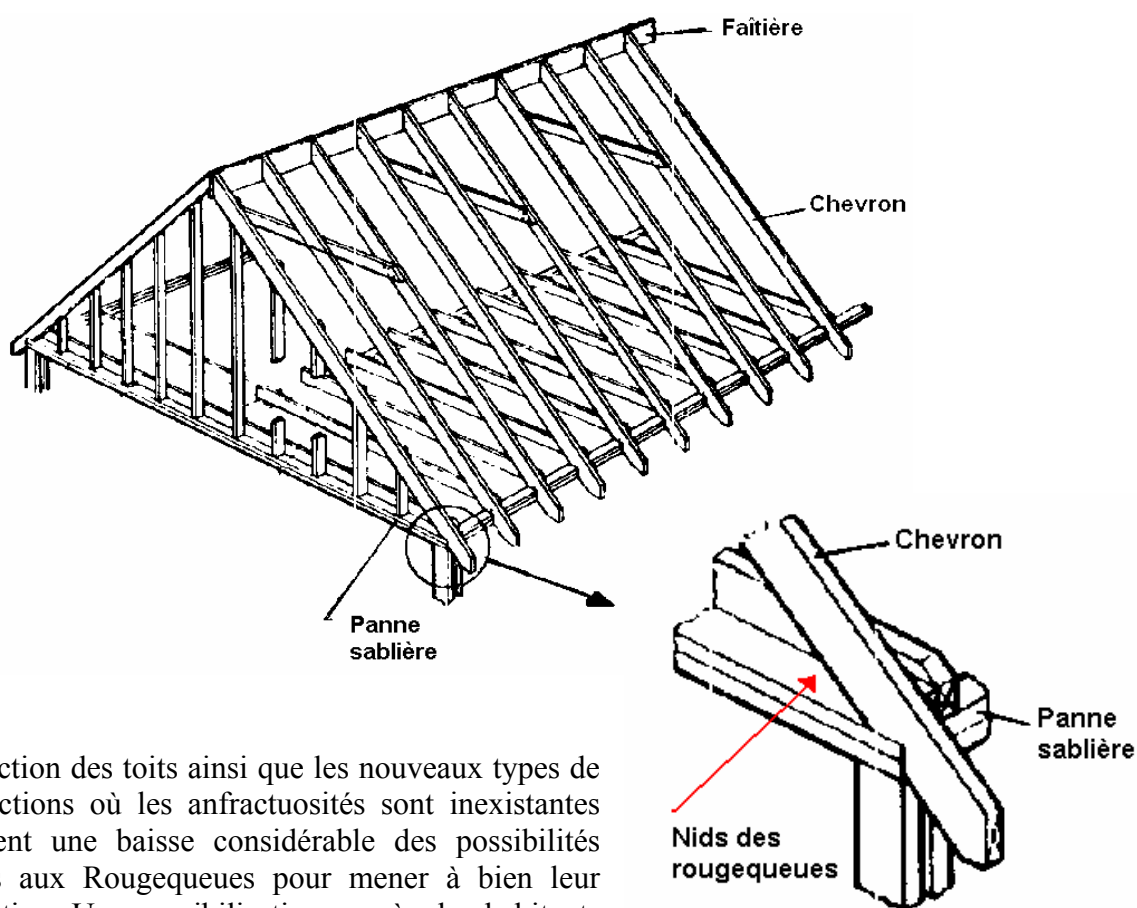
Figure 14, Couple de Rougequeues à front blanc (J. Laesser 2004)



## 8. Mesures utiles à sa protection :

Comme je l'ai évoqué auparavant, deux menaces qui pèsent sur la population de Rougequeues à front blanc à la Chaux-de-Fonds sont la diminution des cavités nécessaires à sa nidification et la perte des milieux dont il a besoin pour se nourrir.

La population chaux-de-fonnière niche essentiellement (63%) dans des cavités situées sous une tuile ou entre la panne sablière et les chevrons<sup>12</sup> (voir ci-dessous).



La réfection des toits ainsi que les nouveaux types de constructions où les anfractuosités sont inexistantes entraînent une baisse considérable des possibilités offertes aux Rougequeues pour mener à bien leur nidification. Une sensibilisation auprès des habitants de ces quartiers, et tout particulièrement des propriétaires, est nécessaire pour remédier à ce problème. La situation du Martinet noir (*Apus apus*) est maintenant connue et reconnue du grand public et des mesures sont prises pour installer des nichoirs à martinets sur les façades où on a détruit des cavités. On pourrait envisager une sensibilisation similaire pour le Rougequeue à front blanc à La Chaux-de-Fonds, mais bien que très attrayant par son plumage et peu nuisible dans ses mœurs, il reste méconnu de la population notamment à cause de sa relative discrétion et de son effectif plus petit que celui du martinet noir. C'est également un oiseau nettement moins emblématique que le martinet noir et il est normal qu'il bénéficie d'une notoriété amoindrie. Mais lors de nos prospections matinales, nous avons remarqué que plusieurs des propriétaires, dont un couple de Rougequeue avait élu domicile dans leur jardin, avaient remarqué leurs allées et venues et connaissaient de ce fait leur existence.

Je pense donc qu'il serait plus judicieux d'appliquer des mesures plus ciblées et en contact direct avec les gens. Nous avons déjà commencé à discuter avec les propriétaires dans ce sens occasionnellement. Nous nous sommes limités, pour l'instant, à une explication de nos études lorsque des gens nous posaient des questions et parfois à des descriptions de l'oiseau ou de ses habitudes. Mais si nous informions plus systématiquement les gens des enjeux qu'il

gène, de l'importance de la sauvegarde de ces milieux et les mesures qu'ils peuvent entreprendre, cela pourrait avoir des effets très bénéfiques sur les Rougequeue à front blanc. Surtout que ces mesures ne sont pas contraignantes et simples à réaliser. Je reviendrai après sur les différentes mesures possibles et le rôle qu'elles pourraient jouer.

Avant de parler de ces mesures qui impliquent tous les facteurs responsables de la diminution de la population, il faut évoquer le deuxième problème justement responsable de la diminution globale. Les Rougequeue ont besoin, outre d'une cavité pour nicher et de plusieurs postes de chants dégagés, de terrains de chasse adaptés à leur régime alimentaire. Comme nous le savons, c'est un oiseau insectivore qui recherche sa nourriture au sol. Il lui faut donc des jardins avec des milieux diversifiés comprenant des terrains dégagés avec des zones de pelouse rase côtoyant des zones d'herbes plus hautes ainsi que des buissons, un jardin potager, un compost ou encore un mur de pierres sèches, bref il lui faut un milieu avec une végétation clairsemée pour qu'il puisse chercher des insectes et se cacher. Des jardins mal entretenus ou bétonnés conditionnent la recherche de ressources alimentaires. C'est pourquoi l'agrandissement des maisons individuelles aux dépens des surfaces vertes ou la construction de nouvelles maisons toujours sur ces mêmes surfaces mettent en péril la population des Rougequeue à front blancs.

Mais qu'en est-il de cette densification du tissu urbain ? Est-ce que ce phénomène tend à se généraliser ? Doit-on le craindre ? Pour répondre à ces questions je suis allé interviewer une personne compétente en la matière.

Nous avons donc remarqué que plusieurs propriétaires avaient agrandi leur maison ou que de nouvelles constructions étaient apparues dans ces quartiers dernièrement et que ces nouveaux bâtiments avaient pris la place des vastes jardins. Nous sommes en effet des observateurs privilégiés par le fait que nous prospectons ces milieux de manière suivie depuis maintenant cinq saisons. Nous avons pu suivre l'évolution qui a eu lieu pendant ce laps de temps et remarqué ces changements dans le paysage urbain chaux-de-fonnier. J'ai donc décidé de prendre rendez-vous avec un employé du service de l'urbanisme et de l'environnement de La Chaux-de-Fonds. C'est Monsieur Nicolas Vuilleumier, responsable de l'aménagement urbain et de la mobilité au service de l'urbanisme qui m'a répondu. Je tiens à le remercier pour sa disponibilité et pour la pertinence de ses réponses.

**1. Suite à l'observation de plusieurs nouvelles constructions dans les espaces verts et jardins à la Chaux-de-Fonds, j'aimerais savoir quelle est la politique de la commune au niveau de la densification du tissu urbain ? Est-ce qu'elle laisse faire ? Est-ce qu'elle encourage ?**

Cette densification est une tendance générale en Suisse à l'heure actuelle. On est dans une phase d'urbanisation vers l'intérieur (qui s'oppose à l'urbanisation vers l'extérieur) qui prône une occupation de toutes les parcelles vacantes afin d'éviter de construire sur des zones agricoles ou forestières. D'ailleurs la ville ne compte pas beaucoup de quartiers périphériques (uniquement le Cerisier et les Herses), qui coûtent cher à la communauté (approvisionnement, déchets, eaux usées,...), mais est plutôt compacte. On a donc tendance à densifier.

La commune se base sur le plan d'affectation et encourage les constructions sur les surfaces libres. En fait, le règlement d'aménagement communal fixe un pourcentage d'utilisation du sol ainsi qu'un pourcentage de surfaces vertes. On peut donner quelques exemples<sup>24</sup> pour illustrer ça :

-Pour les zones d'habitation à faible densité (ZHFD) avec un habitat individuel, ce sont donc les quartiers dits résidentiels, il faut qu'il y ait un :

- Taux d'utilisation du sol de 25% au maximum
- Indice d'espaces verts de 40 % au minimum

-Pour les zones d'habitations à faible densité avec un habitat groupé, il faut qu'il y ait un :

- Taux d'utilisation du sol de 35% au maximum
- Indice d'espaces verts de 30% au minimum

Chaque zone de la ville est donc découpée et possède ses propres critères de construction. La commune se doit de suivre ces règles mais suit la tendance de densification.

## **2. Existe-t-il une base légale fédérale à ce sujet ? Etes-vous astreint à suivre des contraintes ou bénéficiez-vous d'une certaine liberté ?**

Le plan d'affectation communal est soumis à la loi cantonale en la matière qui est elle-même subordonnée à la loi fédérale. La commune se doit de respecter ces cadres légaux mais bénéficie ensuite d'une certaine liberté. La tendance actuelle qui pousse fortement à densifier vient de l'échelon fédéral qui souhaite « un développement harmonieux du territoire et une utilisation parcimonieuse du sol ». Suivant ces exigences, la commune utilise ce qu'elle possède et ne va pas construire en périphérie.

## **3. Au niveau communal existe-t-il des exceptions ? Est-ce que certains jardins privés ou certains arbres sont protégés ? Est-ce qu'un patrimoine historique existe à ce sujet, quelque chose qui correspondrait à ce qui a été fait pour les bâtiments ?**

La ville a été soigneusement découpée en zones et tous les arbres possédant une circonférence de plus de 50 centimètres ont été numérotés puis inventoriés. Les arbres sont protégés et un propriétaire doit déposer une demande pour abattre un arbre et ce dernier peut être coupé s'il présente un danger, s'il est malade ou s'il lèse le propriétaire (induit de l'ombre, prend de la place,...). Une commission se déplace et juge de la situation avant de donner son accord ou son désaccord. S'ils remarquent qu'un arbre a été coupé sans autorisation, une taxe de compensation est demandée (il y a une certaine souplesse en la matière : si c'est la première fois que cela arrive, ils mettent uniquement le propriétaire au courant de la loi) et de manière générale si un arbre est coupé (parce qu'un propriétaire veut agrandir sa maison par exemple) un autre est replanté. La commune dispose donc d'un outil légal pour la protection de la nature en ville.

Pour ce qui est des jardins et sites intéressants, la commune possède également un inventaire et peut se targuer d'avoir des connaissances assez fines quant au patrimoine naturel. Les jardins inventoriés sont ceux qui présentent un intérêt architectural, faunistique ou floristique particulier. Ils sont répertoriés scrupuleusement et décrit précisément. On connaît les raisons de leur importance et les mesures adéquates à respecter pour les préserver. Des précautions particulières sont respectées et cela permet donc à la ville d'avoir un certain contrôle sur les espaces verts.

En résumé, la commune tient compte autant que possible de la végétation et essaye de préserver les arbres ou alors les remplace pour garder une végétation suffisante.

**4. Est-ce que la qualité écologique d'un espace vert privé pourrait suffire à interdire la construction de bâtiments ? Est-ce que l'importance biologique rentre en ligne de compte au moment de décisions ?**

C'est une pesée d'intérêts, une discussion entre les propriétaires et les services communaux. Il n'y a pas d'outils légaux pour interdire la construction. Un dialogue s'engage pour définir les intérêts principaux. Mais il est évident que les intérêts économiques ont un fort pouvoir à ce sujet.

**5. Quelle politique a la commune sur les espaces verts privés ? Quel est son degré d'influence ? Y'a-t-il un équilibre ou une suffisance du point de vue du nombre d'espace verts ?**

Non, si un permis de construire est débloqué, c'est que légalement il restait une surface suffisante destinée à la construction. Si le propriétaire demande de couper des arbres, les personnes qui se déplacent sur place jugent le jardin et lui demandent d'en replanter dans le cas où le nombre serait insuffisant. Le règlement communal demande une quantité d'arbres minimum et si un propriétaire ne respecte pas les règles en vigueur, les compensations qu'il doit verser à la commune sont immédiatement utilisées pour replanter des arbres dans sa propriété ou alors elles sont transmises au fond communal des arbres qui s'occupent des espaces publics. Il y a donc un équilibre ou plutôt un minimum au niveau communal quant au nombre d'arbres, mais bien que la législation en la matière est stricte cela ne s'applique pas pour les espaces verts privés.

**6. Le Rougequeue à front blanc est un oiseau qui vit essentiellement en milieu urbain. Une population relativement importante est établie à la Chaux-de-Fonds. Mais la diminution des cavités nécessaires à sa reproduction à cause de la réfection des toits qui enlève les cavités sous les tuiles et la réduction des milieux qu'il utilise pour se nourrir à cause de la densification du tissu urbain dans les zones périurbaines entraînent une diminution inquiétante de la population. Est-ce que la commune est sensible à ce genre de problèmes ? S'en informe-t-elle ou est-ce que cela ne rentre pas en compte lors de la réfection ou la construction de bâtiments ?**

La commune essaye de sensibiliser les propriétaires pour le problème des martinets, elle les informe de la situation et en collaboration avec le musée d'histoire naturelle, une pose de nichoir est effectuée dans certains cas. Mais pour les Rougequeues à front blanc il n'y a aucune sensibilisation ou programme particulier en vigueur. La commune s'occupe essentiellement du domaine public et n'intervient pas dans la modification des espaces privés sauf quand un jardin fait partie du patrimoine. Mais si un propriétaire désire couper un arbre qui a un intérêt particulier d'un point de vue faunistique la commune essaye de le sensibiliser et de l'en dissuader. Mais encore une fois elle reste dans la limite de ses moyens. Cela ne se fait pas de manière systématique, elle intervient seulement quand elle le juge nécessaire.

De manière générale, mon sentiment après cette interview est assez mitigé. J'ai tout d'abord été surpris en bien de l'engagement et du dévouement de la commune en matière de nature en ville, qui, bien qu'elle suive des directives, s'engage pour faire respecter la loi et sensibilise la population pour qu'elle tienne compte des richesses dont elle dispose et qu'elle les préserve. Mais la commune a une influence limitée, puisqu'elle doit suivre des ordres émanant d'autorités supérieures, soit du canton ou de la confédération. Cette dernière pousse à densifier le milieu urbain et ainsi avoir une « utilisation parcimonieuse du sol ». Il est évident, que dans un contexte de retour en ville, il faut en priorité utiliser les espaces à disposition en milieu urbain avant d'aller construire en périphérie et de défricher ou de prendre sur les terres agricoles.

Mais si le sol doit être utilisé avec parcimonie il devrait aussi l'être avec harmonie et respect. Certains quartiers de la ville possèdent une importance écologique non négligeable qui devrait être prise en compte avant la construction de nouveaux bâtiments. La loi communale sur l'aménagement du territoire prévoit une surface de 30 à 40 % réservée aux espaces verts pour ces quartiers dits à faible densité mais ne fait aucune distinction entre les quartiers récemment construits, qui ont une qualité écologique très faible (arbres très petits et trop jeunes pour être utiles aux oiseaux, peu de haies ou vieux murs « sauvages ») et les quartiers plus anciens qui possèdent une richesse écologique nettement plus importante. Si les espaces les plus intéressants sont réduits et que les nouveaux quartiers ne présentent pas des conditions favorables à l'implantation de la faune et de la flore en ville, alors on perdra une partie des espèces de notre région qui profite de cet écosystème particulier et qui en est en partie dépendante comme par exemple pour le Rougequeue à front blanc. En protégeant cet oiseau, on protège une multitude d'autres espèces animales et végétales qui demandent des conditions de vie similaires. On appelle ça une espèce ombrelle.

Cette densification est à prendre au sérieux même si elle est limitée dans la surface qu'elle utilise et qu'elle est justifiée par le phénomène actuel du retour en ville. Une harmonie entre la nature et l'homme est tout à fait possible et doit être envisagé si l'on veut conserver notre patrimoine naturel et pouvoir toujours parler de nature en ville.

Concrètement, voici différentes mesures que les propriétaires qui possèdent un jardin écologiquement intéressant et qui abrite des Rougequeuees à front blancs peuvent entreprendre à moindres coûts et avec un investissement limité.

- Lors de la réfection du toit, vérifier si certaines cavités ne sont pas utilisées par des oiseaux et dans l'affirmative ne pas les combler ou alors poser des nichoirs à proximité. Dans la mesure du possible, il est aussi préférable de ne pas réaliser les travaux pendant la période de nidification (mai-juin) même si on a observé de nombreux cas où les oiseaux s'étaient adaptés à la présence humaine et au bruit.
- Installer un compost ouvert et un jardin potager dans le jardin. En plus d'être écologiques, ils favorisent le développement des insectes et permettent aux Rougequeuees de trouver facilement de la nourriture.
- Préserver quelques grands arbres et plusieurs buissons, pour permettre au Rougequeue d'avoir des postes de chants et des endroits pour se cacher et se reposer.
- Tondre assez régulièrement certaines parcelles du jardin mais en laissant plusieurs zones d'hautes herbes ou de parterres de fleurs, par exemple près des buissons ou des murs afin que les Rougequeuees puissent trouver aisément leur nourriture et qu'ils aient des refuges pour se reposer. Il est important d'avoir des milieux diversifiés et riches en insectes pour le Rougequeue puisse se nourrir correctement. Il ne faudrait pas tondre entièrement le jardin ou laisser pousser l'herbe très haute partout.
- Disposer quelques nichoirs dans le jardin afin d'augmenter le nombre de cavités disponibles.

Toutes ces mesures ne profitent bien sûr pas seulement au Rougequeue à front blanc mais à une multitude d'espèces d'oiseaux, d'insectes, de petits mammifères et pourquoi pas de petits reptiles ou amphibiens. La flore bénéficie également d'un entretien suivi de son jardin et la plantation d'espèces indigènes est préférable afin de préserver un écosystème régional.



**Figure 15, Exemple de jardin potager que le Rougequeue à front blanc apprécie, rue des Ormes (2005)**

## 9. Conclusion :

Plusieurs enseignements sont à tirer suite à ce travail de longue haleine. Si on résume, en suivant la chronologie des résultats, retenons qu'aucun déclin de la population chaux-de-fonnière de Rougequeues à front blanc n'est noté lors de la période 2003-2007 mais uniquement des fluctuations. Pour ce qui est du type de cavités utilisé par la population de Rougequeues, on peut relever que le tiers des couples étudiés nichent dans des nichoirs, ce qui est favorable dans le cas où une pause de nichoir serait envisagée, même si aucune baisse de la population n'est observée actuellement.

Les jeunes Rougequeues à front blanc naissent en général début juin, ou après, et aucune donnée hâtive n'est noté pendant la période étudiée. Si on veut suivre la dynamique de la population de Rougequeues durant les saisons suivantes tout en réduisant le nombre de passage, les dates optimales sont les deuxièmes, quatrièmes, sixièmes et septièmes samedis après le 15 avril.

Enfin, malgré une sensibilisation de la commune de La Chaux-de-Fonds auprès des propriétaires, une directive de la confédération souhaitant un développement harmonieux du territoire et une utilisation parcimonieuse du sol explique la densification du tissu urbain, remarquée lors des recensements sur le terrain et est une menace pour les milieux dont le Rougequeue à front blanc a besoin pour vivre.

Les principaux buts du travail, que je m'étais fixé préalablement, ont été atteints et les résultats présentés sont autant satisfaisants qu'intéressants. L'interview de Monsieur Vuilleumier, répondant pour l'aménagement du territoire au service de l'urbanisme, que j'ai réalisé permet d'éclaircir un sujet encore peu évoqué qui rentre dans l'actualité, au même titre que la disparition des vieux vergers à hautes tiges par exemple, de la modification des milieux.

Je signale tout de même qu'un chapitre, relativement ambitieux, traitant du milieu périphérique du nid (densité de surfaces bâties et de surfaces vertes), que j'avais prévu de faire au départ n'est pas présent dans ce travail car sa réalisation prenait beaucoup trop de temps et cela n'était pas possible dans le cadre du travail de maturié. Mais si une personne voulait reprendre ce travail, il serait très intéressant de connaître les résultats à ce propos, ainsi que l'évolution de la population au cours des années.

Je regrette par contre la trop faible quantité de données exploitables, si j'avais su dès le début que je ne pourrais tirer que de vagues conclusions à cause de cette restriction, j'aurais peut-être hésité à me lancer dans ce travail. Mais de manière globale, malgré ce léger bémol, les résultats sont tout de même très intéressants et permettent de planifier de manière plus sereine l'avenir du grâfb et des Rougequeues à front blanc à La Chaux-de-Fonds.

Je souhaite clore ce travail en évoquant le plaisir que j'ai éprouvé pendant toute la réalisation du dossier, autant lors de la recherche que de l'analyse, de la découverte des résultats ou de la rédaction. Le fait d'avoir le choix du sujet est une réelle opportunité et nous donne cette envie d'aboutir à quelque chose qui nous fait plaisir et dont on est fier. Ainsi, j'ai pu joindre mes loisirs à mon travail et apprendre une multitude de choses dans de nombreux domaines. J'en garde une expérience enrichissante.

## 10. Bibliographie

1. Site de la station ornithologique suisse de Sempach : <http://www.vogelwarte.ch> (consulté le 22.01.08)
2. Svensson, L. (1999) : *Le guide ornitho*. Ed. delachaux et Niestlé
3. Oiseaux.net  
<http://www.oiseaux.net/oiseaux/passeriformes/rougequeue.a.front.blanc.html> mis à jour le 22.01.08 (consulté le 22.01.08)
4. Laesser, J. (2001) : *Le printemps du Rougequeue à front blanc*. Info-COMONE 64 : 24-31
5. Laesser, J. (2007) : Rougequeue à front blanc dans Mulhauser, B. & J.-D. Blant (2007) : *Les oiseaux nicheurs du canton de Neuchâtel. Ouvrage collectif des ornithologues neuchâtelois*. Edition Muséum d'histoire naturelle, Neuchâtel, Edition de la Girafe c/o Musée d'histoire naturelle, La Chaux-de-Fonds, et Nos Oiseaux, Société romande pour l'étude et la protection des oiseaux, Montmollin. p. 249-250
6. Birdlife internationale (2004) : *Birds in Europe : population estimates, trends and conservation status*. Cambridge UK (Birdlife conservation série n°12)
7. Järvinen, A. (1997): Redstart in E. J. M. Hagemajjer and M. J. Blair (Editors). 1997. *The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance*. T & A D Poyser, London.
8. Géroutet, P: (1953): *Les passereaux d'Europe II: des mésanges aux fauvettes*. Delachaux et Niestlé S.A., Y. et D. Perret, éditeurs, Neuchâtel, Paris, 1953-1984. p. 136-141
9. Burkhardt, M. & H. Schmid (2001) : *Oiseaux en Suisse*. Station ornithologique suisse. Sempach. P. 152
10. Winkler R. (1999) : *Avifaune de Suisse*. Nos oiseaux, suppl. 3. p. 152
11. Alertes-meteo.com, Prévisions météo pour la France à sept jours, prévisions saisonnières, carte de vigilance, point sur la sécheresse, temps présent en France (orages, températures, vent, humidité), forum et dossiers météo. Mis à jour le 22.01.08  
<http://www.alertes-meteo.com/catastrophe/secheresse-desertification-du-sahel.htm> (consulté le 22.01.08)
12. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture  
<http://www.fao.org/docrep/c3848f/c3848f0f.gif> (consulté le 22.01.08)
13. Bossus A. (1993) : *Etude comparative du chant d'une population de Rougequeue à front blanc en période de nidification*. P. 6
14. Météo suisse, office fédéral de météorologie et de climatologie, site de la confédération suisse, actualisé le 22.01.08  
[http://www.meteosuisse.admin.ch/web/fr/climat/climat\\_des\\_derniers\\_mois/meteo\\_des\\_derniers\\_mois.par0005.reg2.stationCDF.html](http://www.meteosuisse.admin.ch/web/fr/climat/climat_des_derniers_mois/meteo_des_derniers_mois.par0005.reg2.stationCDF.html) (consulté le 22.01.08)



15. Bossus A. (1996) : *Nidification du Rougequeue à front blanc. Canton de Genève, printemps 1996.*
16. The European Earth Observation Web Site for Secondary Schools, learning with earth observations [http://www.eduspace.esa.int/Worksheet/images/Africa\\_Sahel.jpg](http://www.eduspace.esa.int/Worksheet/images/Africa_Sahel.jpg) (consulté le 22.01.08)
17. Blattner, M. (1991) : *Du relevé de terrain à la cartographie des territoires.* Feuille d'information ornithologique III/1. Station ornithologique suisse de Sempach.
18. Posse B. & Sierro A. (2007) : *L'incendie de Loèche : monitoring des oiseaux nicheurs en 2006, trois ans après l'événement.* Rapport interne, Station ornithologique suisse
19. Mullié W. C.; all (1991): *The impact of pesticides on palearctic migratory birds in the western Sahel.* Conserving Migratory Birds, Cambridge
20. Rehsteiner, U., R. Spaar & N. Zbinden (Eds.) (2004) : *Eléments pour les programmes de conservation des oiseaux en Suisse.* Centre de coordination du «programme de conservation des oiseaux en Suisse», Association Suisse pour la Protection des Oiseaux ASPO/BirdLife Suisse et Station ornithologique suisse, Zurich et Sempach. 76 pp.
21. Gerber M. (2006) : *Des habitats pour le Rougequeue à front blanc,* brochure ASPO
22. Martinez N. (2007): *Die Bedeutung lückiger Vegetation für den Nahrungserwerb des Gartenrotschwanzes Phoenicurus phoenicurus,* Masterarbeit, Uni-Basel
23. Schmid, H., M. Burkhardt, V. Keller, P. Knaus, B. Volet & N. Zbinden (2001): *L'évolution de l'avifaune en Suisse.* Avifauna Report Sempach 1, Annex. Schweizerische Vogelwarte, Sempach. 444 pp.
24. Site officiel de la ville de La Chaux-de-Fonds, <http://www.chaux-de-fonds.ch/fr/administration/> (cliquer sur « documents officiels », puis « PRAC »). Ces chiffres se trouvent essentiellement aux pages 27-36) (consulté le 22.01.08)

## Annexe 1 : Tableaux des heures de début et fin de recensements

<b>2003</b>	<b>Zone A</b>	<b>Zone B</b>	<b>Zone C</b>
<b>19 avril</b>	5h30-7h50	5h30-7h40	5h30-7h15
<b>26 avril</b>	5h10-7h05	5h15-8h00	5h15-8h15
<b>3 mai</b>	5h00-6h50	4h51-7h08	5h00-7h25
<b>10 mai</b>	5h00-7h00	4h55-7h30	4h50-7h06
<b>17 mai</b>	4h50-6h40	4h40-7h30	4h40-6h45
<b>24 mai</b>	4h35-6h40	4h35-7h00	4h45-6h45
<b>31 mai</b>	4h35-6h40	4h30-6h25	4h40-6h45
<b>7 juin</b>	4h40-6h25	4h40-6h45	4h40-6h40

<b>2004</b>	<b>Zone A</b>	<b>Zone B</b>	<b>Zone C</b>
<b>17 avril</b>	5h35-7h20	5h30-7h15	5h30-7h20
<b>24 avril</b>	5h15-7h40	5h15-7h37	5h10-7h17
<b>1 mai</b>	5h00-7h05	5h00-7h10	5h05-6h35
<b>10-12-15 mai</b>	4h50-6h15	4h40-7h35	4h50-6h40
<b>15-18 mai</b>	4h40-6h20	4h40-6h30	4h40-6h45
<b>22 mai</b>	4h35-7h20	4h30-6h35	4h35-6h40
<b>29 mai</b>	4h35-6h35	4h30-7h35	4h35-6h10
<b>5 juin</b>	4h30-6h45	4h25-6h20	4h30-6h25

<b>2005</b>	<b>Zone A</b>	<b>Zone B</b>
<b>16 avril</b>	5h30-7h15	5h40-7h30
<b>23 avril</b>	5h30-7h30	5h30-7h30
<b>30 avril</b>	5h15-7h10	5h15-7h00
<b>7 mai</b>	5h05-7h00	5h05-6h45
<b>14 mai</b>	5h05-6h45	5h00-6h50
<b>21 mai</b>	4h52-7h15	4h55-7h25
<b>28 mai</b>	4h45-6h15	4h50-6h50

<b>2006</b>	<b>Zone A</b>	<b>Zone B</b>
<b>22 avril</b>	5h30-7h15	5h30-8h10
<b>29 avril</b>	5h15-7h10	5h15-7h20
<b>13 mai</b>	5h00-6h40	5h00-7h45
<b>20 mai</b>	4h50-6h20	4h50-6h50

<b>2007</b>	<b>Zone A</b>	<b>Zone B</b>
<b>21 avril</b>	5h35-7h20	5h30-7h40
<b>28 avril</b>	5h30-8h00	5h30-7h00
<b>12 mai</b>	5h05-7h00	5h10-6h50
<b>19 mai</b>	4h55-7h00	5h00-7h00

**Annexe 2 :**

**Gràfb**

**Inventaire des Rougequeues à front blanc**

**Fiche de terrain**

Parcelle recensée : .....

Nom du responsable : .....

Accompagnant(s) : .....

Date : .....

Heure (début de l'inventaire) : .....

Heure (fin de l'inventaire) : .....

Conditions météorologiques (cocher ce qui convient)

Pluie :

Pluies intermittentes :

Nuages sans pluies :

Beau temps :

Température (en fin du recensement) : .....

Direction du vent : .....

Force du vent (cocher ce qui convient)

Nulle :

Faible :

Forte :

Autres remarques :

.....  
.....  
.....

## Annexe 3 : Observation pour un nid de Rougequeue à front blanc

Secteur      Année      Lieu précis (adresse, ...)      Carte n°  
(date)

--	--	--	--

### Emplacement du nid

- Cavité naturelle       Nichoir       trou de mur       abri sous un toit  
 Objet humain       Tuyau       tas de bois       autres: .....  
 Hauteur du nid :.....

### Observations

#### Tableau de synthèse

♀ = première observation      N = confection du nid      P = ponte      C = couvaision  
 E = éclosion      V = envol

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
avril																															
mai																															
juin																															
juillet																															
août																															

Photo de la situation :

Observations effectuées :

Date	Heures (~)	Observation

**Remarque:**

## Annexe 4 : Divisions en pentades



Station ornithologique suisse  
6204 Sempach

Feuille d'information ornithologique

### Division de l'année en pentades (périodes de 5 jours)

1	1. Janvier	16	17. Mars	31	31. Mai	150	46	14. Août	61	28. Octobre	200	
	2.		18.		1. Juin			15.		29.		
	3.		19.		2.			16.		30.		
	4.		20.		3.			17.		31. Octobre		
	5.		21.		4.			18.		1. Novembre		
2	6. Janvier	17	22. Mars	80	32	5. Juin	230	47	19. Août	62	2. Novembre	
	7.		23.		6.			20.		3.		
	8.		24.		7.			21.		4.		
	9.		25.		8.			22.		5.		
	10.		26.		9.			23.		6.		
3	11. Janvier	18	27. Mars	10	33	10. Juin	160	48	24. Août	63	7. Novembre	310
	12.		28.		11.			25.		8.		
	13.		29.		12.			26.		9.		
	14.		30.		13.			27.		10.		
	15.		31. Mars		14.			28.		11.		
4	16. Janvier	19	1. Avril	90	34	15. Juin	240	40	29. Août	64	12. Novembre	
	17.		2.		16.			30.		13.		
	18.		3.		17.			31. Août		14.		
	19.		4.		18.			1. Septembre		15.		
	20.		5.		19.			2.		16.		
5	21. Janvier	20	6. Avril	20	35	20. Juin	170	50	3. Septembre	65	17. Novembre	320
	22.		7.		21.			4.		18.		
	23.		8.		22.			5.		19.		
	24.		9.		23.			6.		20.		
	25.		10.		24.			7.		21.		
6	26. Janvier	21	11. Avril	100	36	25. Juin	250	51	8. Septembre	66	22. Novembre	
	27.		12.		26.			9.		23.		
	28.		13.		27.			10.		24.		
	29.		14.		28.			11.		25.		
	30.		15.		29.			12.		26.		
7	31. Janvier	22	16. Avril	30	37	30. Juin	180	52	13. Septembre	67	27. Novembre	330
	1. Février		17.		1. Juillet			14.		28.		
	2.		18.		2.			15.		29.		
	3.		19.		3.			16.		30. Novembre		
	4.		20.		4.			17.		1. Décembre		
8	5. Février	23	21. Avril	110	38	5. Juillet	260	53	18. Septembre	68	2. Décembre	
	6.		22.		6.			19.		3.		
	7.		23.		7.			20.		4.		
	8.		24.		8.			21.		5.		
	9.		25.		9.			22.		6.		
9	10. Février	24	26. Avril	40	39	10. Juillet	190	54	23. Septembre	69	7. Décembre	340
	11.		27.		11.			24.		8.		
	12.		28.		12.			25.		9.		
	13.		29.		13.			26.		10.		
	14.		30. Avril		14.			27.		11.		
10	15. Février	25	1. Mai	120	40	15. Juillet	270	55	28. Septembre	70	12. Décembre	
	16.		2.		16.			29.		13.		
	17.		3.		17.			30. Septembre		14.		
	18.		4.		18.			1. Octobre		15.		
	19.		5.		19.			2.		16.		
11	20. Février	50	6. Mai	28	41	20. Juillet	200	56	3. Octobre	71	17. Décembre	350
	21.		7.		21.			4.		18.		
	22.		8.		22.			5.		19.		
	23.		9.		23.			6.		20.		
	24.		10.		24.			7.		21.		
12	25. Février	27	11. Mai	130	42	25. Juillet	280	57	8. Octobre	72	22. Décembre	
	26.		12.		26.			9.		23.		
	27.		13.		27.			10.		24.		
	28.		14.		28.			11.		25.		
	29. Février		15.		29.			12.		26.		
13	1. Mars	60	16. Mai	28	43	30. Juillet	210	58	13. Octobre	73	27. Décembre	360
	2.		17.		31. Juillet			14.		28.		
	3.		18.		1. Août			15.		29.		
	4.		19.		2.			16.		30.		
	5.		20.		3.			17.		31.		
	6.		21.		4.			18.				
14	7. Mars	70	22. Mai	140	44	4. Août	220	59	19. Octobre			
	8.		22.		5.			19.				
	9.		23.		6.			20.				
	10.		24.		7.			21.				
	11.		25.		8.			22.				
15	12. Mars	80	26. Mai	30	45	9. Août	230	60	23. Octobre			
	13.		27.		10.			24.				
	14.		28.		11.			25.				
	15.		29.		12.			26.				
	16.		30.		13.			27.				

Les décades ne sont pas numérotées, mais les chiffres à droite des lignes de séparation indiquent le nombre de jours écoulés depuis le début de l'année (année bissextile: 1 jour de plus à partir du 1<sup>er</sup> mars).

## Annexe 5 : Calendrier des couples étudiés

N° du jour	Mois	Jour	Calendrier théorique	Couvent 20 (2005)	Jolimont 13 et 15 (2005)	Parc Gallet (2005)	Signal 18 (2006)	Tilleul 11 (2006)	Plaisance 6 (2006)	
1	avril	16.04.2005	Arrivée des mâles							
2		17.04.2005						Mâle chanteur	Mâle chanteur	
3		18.04.2005								
4		19.04.2005								
5		20.04.2005								
6		21.04.2005								
7		22.04.2005								Mâle chanteur
8		23.04.2005								
9		24.04.2005								
10		25.04.2005			Arrivée des femelles					
11	26.04.2005									
12	27.04.2005		Formation du couple, accouplement							
13	28.04.2005									
14	29.04.2005							Mâle chanteur	Mâle chanteur	
15	30.04.2005					Mâle chanteur				
16	Mai	01.05.2005	Construction du nid par la femelle							
17		02.05.2005								
18		03.05.2005								
19		04.05.2005								
20		05.05.2005		Ponte						
21		06.05.2005								
22		07.05.2005								
23		08.05.2005								
24		09.05.2005								
25		10.05.2005								
26	11.05.2005						Mâle chanteur, femelle présente			
27	12.05.2005									
28	13.05.2005									
29	14.05.2005			Couple présent, femelle construit	Mâle chanteur					
30	15.05.2005		Couvaison				Mâle chanteur	Construction		
31	16.05.2005									
32	17.05.2005				Couple présent, altercation entre deux mâles	Mâle inspecte plusieurs cavité sous les tuiles de Jolimont 15, femelle chasse non loin	La femelle visite le nichoir, le mâle est aux alentours			
33	18.05.2005									
34	19.05.2005									
35	20.05.2005								Mâle chanteur	
36	21.05.2005				Couple présent, mâle émettant un cri					
37	22.05.2005									
38	23.05.2005									
39	24.05.2005									
40	25.05.2005									
41	26.05.2005									

42	27.05.2005			Mâle chanteur			
43	28.05.2005	<b>Ecllosion des œufs</b>					
44	29.05.2005	<b>Nourrissage des poussins</b>					
45	30.05.2005						
46	31.05.2005						
47	01.06.2005						
48	02.06.2005						
49	03.06.2005					La femelle nourrit	Femelle dans le nichoir, mâle chanteur
50	04.06.2005		Nourrissage au nid par le couple				
51	05.06.2005					Nourrissage par le couple	Mâle chanteur, la femelle s'absente du nid pendant 25 minutes
52	06.06.2005						
53	07.06.2005						
54	08.06.2005						
55	09.06.2005						
56	10.06.2005						
57	11.06.2005						
58	12.06.2005						
59	13.06.2005	<b>Sortie des jeunes</b>					
60	14.06.2005						
61	15.06.2005						
62	16.06.2005						
63	17.06.2005					Le nid est déserté depuis la veille selon la propriétaire, mâle chanteur	Nourrissage par le couple
64	18.06.2005		Femelle se nourrit, min. 1 juv. hors du nid autonome, mâle chante et crie	Un mâle crie et nourrit 2 juv, puis un juv se nourrit de manière autonome			
65	19.06.2005						
66	20.06.2005						
67	21.06.2005						
68	22.06.2005						
69	23.06.2005						
70	24.06.2005						
71	25.06.2005		Mâle chante et crie, min. 3 juv. hors du nid + ou -autonomes	Contact intraspécifique entre 1 juv. et un autre rafb	La femelle est avec min. 3 jeunes		
72	26.06.2005						
73	27.06.2005						
74	28.06.2005						
75	29.06.2005						
76	30.06.2005						

Juin



