



Association pour la
Connaissance et la
Recherche
Ornithologique
Loire et
Atlantique



Bilan et analyse des données du camp de baguage de Donges-Est (44) pour l'année 2009



Merle à plastron



Râle des genêts

Association ACROLA
La Jannais des Douets
44360 Cordemais

<http://www.cigogne-odoborro.fr/>

@ : acrola@orange.fr

Rédacteur : Julien Foucher
Vérificateur : Romain Lorrillière
Approbateur : Hubert Dugué

PORT 
ATLANTIQUE
Nantes Saint-Nazaire

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
REMERCIEMENTS	4
Introduction	5
1_ Présentation du site	6
1-1_ Contexte	6
1-2_ Le site d'étude	7
1-3_ Effort de capture	7
1-4_ Les stations de capture	8
2_ Matériel et méthodes	9
2-1_ Protocole « halte migratoire »	9
2-2_ Protocole « ACROLA »	10
2-3_ Méthodes d'analyse	11
2-3-1_ Statistiques descriptives	11
2-3-2_ Analyse par CMR	12
3_ Statistiques descriptives	13
3-1_ Bilan des captures	13
3-1-1_ Présentation générale	13
3-1-2_ Les principales espèces capturées	13
3-2_ Contrôles	17
3-2-1_ Contrôles hors site	17
3-2-2_ Contrôles interannuels	18
3-3_ Phénologie de capture	18
3-3-1_ Présentation générale	18
3-3-2_ Phénologie des principales espèces capturées	20
3-4_ Age-ratio	22
3-5_ Indice ACROLA	23

4_ Analyse par CMR	24
4-1_ Temps de séjour	24
4-2_ Phénologie corrigée	25
5_ Opération multistations	27
5-1_ Protocole	27
5-2_ Résultats	28
5-2-1_ Présentation générale	28
5-2-2_ Déplacements	29
Conclusion	30
Bibliographie	31
ANNEXES.....	33
1 _ Evolution de la zone de Donges-Est au cours du XXème siècle.....	34
2 _ Localisation de la zone d'étude	35
3_ Photos des stations	36
4 _ Coordonnées GPS en WGS 84 des stations étudiées.....	39
5 _ Liste des codes de baguage des espèces capturées	40
6 _ Distributions des temps de séjour estimés par Soda®	42
7 _ Tableau récapitulatif des déplacements pendant l'opération multistations ...	42
7 _ Tableau récapitulatif des déplacements pendant l'opération multistations ...	43

REMERCIEMENTS

L'association ACROLA tient à remercier l'ensemble des bénévoles qui nous ont permis de réaliser le camp de baguage 2009 :

- **les bagueurs** : *Jean-Pierre Bogaerts, Patrick Chable, Bernard Chanchus, François Chiron, Hubert Dugué, Julien Foucher, Etienne Giraudot et Romain Lorrilliere.*

- **les aides bagueurs** : *Aurélien André, Eugène Archer, Céline Blin, Marine Boucaux, Christophe Bouvier, Jean-Yves Brié, Yann Brilland, Maryvonne Chabot, Nicolas Chenaival, Nicolas Clouet, Ludivine Cosson, Bertrand Couillens, Jean-Pierre Eder, Vincent Erret, Laurence & Tristan & Lena Fabregues, Geneviève Gérardin-Baude, Pierre Goupil, Lola Guigand, Melody Guillou, Cécile Javel, Benjamin Jeanneau, Benjamin Knaebel, Nordine Kotbi, Aurélia Lachaud, Vanessa Lelant, Karine Lorho, Thomas Marchadour, Julien Mérot, Yves Moëc, Loïs Morel, Robert Perez, Margaux Pizzo, Hadrien Ralison-Yon, François Robin, Frédéric Signoret, Noémie Thébaud, Andrea Thiebault et Melchior Viallet.*

Ainsi que les partenaires qui nous soutiennent techniquement ou financièrement :

- le Port Atlantique Nantes / St Nazaire
- la raffinerie TOTAL
- les techniciens du service sécurité de la raffinerie

Et tous ceux que nous aurions omis de citer...

Introduction

Près de la moitié des oiseaux européens sont des migrateurs. Cette migration entraîne de formidables dépenses d'énergie d'où l'absolue nécessité de trouver des zones d'escales pour reconstituer leurs réserves de graisse.

Aujourd'hui, les changements, d'ordre climatique ou résultant de l'occupation des sols par les activités humaines, fragilisent ces stratégies et peuvent à terme, poser la question du statut de conservation de ces espèces migratrices. Cette question se pose de manière particulièrement aiguë pour les fauvettes paludicoles, tributaires des roselières qui sont en forte régression à travers l'Europe.

Pour mieux gérer et protéger les espaces vitaux pour des centaines de milliers de passereaux que sont les zones de halte migratoire, il est important de comprendre comment les oiseaux utilisent les ressources disponibles. Dans ce cadre, l'Association *ACROLA* organise chaque année, dans la plus grande roselière de l'estuaire de la Loire (200 hectares), un camp de baguage dans le but de suivre la migration postnuptiale des fauvettes paludicoles.

Le but de ce rapport est de présenter les résultats du camp de 2009, qui a mobilisé plus de 43 personnes entre le 15 juillet et le 17 octobre. Y sont abordés différents points : les effectifs d'oiseaux présents dans la roselière, la phénologie de la migration, le temps de séjour moyen sur le site et les résultats de l'opération multistations qui s'est déroulée du 10 au 15 août.

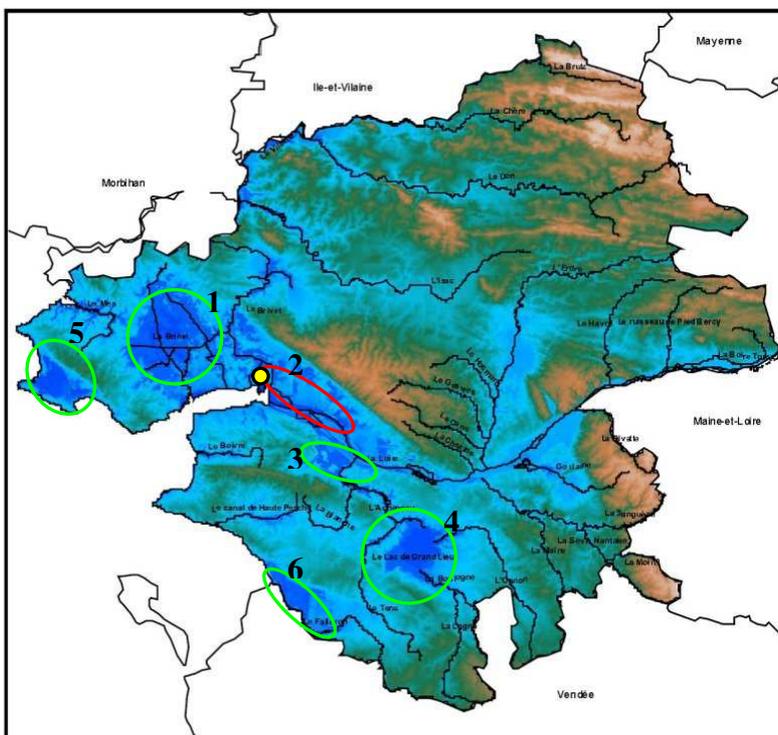
1_ Présentation du site

1-1_ Contexte

La Loire-Atlantique est un département très important au niveau écologique, qui regroupe de nombreuses zones humides importantes comme le parc naturel régional de Brière, le lac de Grandlieu, l'Estuaire de la Loire, etc... (Carte 1).

L'estuaire de la Loire représente un ensemble de plus de 20 000 hectares de zones humides (5000 ha d'eau libre à marée haute; 2000 ha de vasières ; 700 ha de roselières, 15000 ha de prairies) accueillant une grande diversité d'espèces végétales et animales. L'estuaire accueille notamment plus de 230 espèces d'oiseaux ce qui lui a valu d'être classé en Zone de protection spéciale (ZPS).

Au sein de cette mosaïque de paysages, d'une grande valeur écologique et écosystémique, Donges-Est apparaît comme un maillon clé de l'estuaire de la Loire. En effet, sur 750 ha nous retrouvons l'ensemble des habitats présentés ci-dessus, et notamment ceux qui ont le plus souffert du développement socio-économique de l'estuaire ligérien.



Carte 1 : Relief et principales zones humides de Loire-Atlantique. Fond de carte : DRAF Pays de Loire

Légende :

- : Roselière de Donges Est
- 1 : Parc naturel régional de Brière
- 2 : Roselières du Nord de l'Estuaire
- 3 : Réserve ONCFS du Massereau
- 4 : Réserve naturelle du Lac de Grandlieu
- 5 : Marais salants de Guérande
- 6 : Marais de Bourgneuf

1-2_ Le site d'étude

Au début du siècle, la Loire recouvrait complètement la zone (annexe 1). Le site s'est atterri naturellement à cause des vases déposées par les marées hautes jusqu'en 1972 avec de gigantesques vasières et roselières pionnières. Les roselières ont envahi les vasières entre 1977 et 1984 et recouvrent maintenant la totalité des zones propices à leur développement.

Le site de baguage se situe sur la roselière de Donges Est (annexe 2), la plus grande de l'Estuaire de la Loire, environ 200 hectares. Sa taille et son immersion régulière par les eaux de Loire en font une zone d'épuration cruciale pour l'Estuaire. En effet l'amélioration de la qualité de l'eau au cours du transfert dans les zones humides est largement reconnue, l'utilisation des hélrophytes dans des systèmes artificiels construits montre l'intérêt de la méthode (Sinnassamy et Mauchamp, 2001). Elle est constituée essentiellement de phragmitaie pure à *Phragmites communis*, mais est bordée par des scirpaies pionnières formant une ceinture entre la Loire et la phragmitaie (annexe 2). Des scirpaies d'environ une dizaine d'hectares subsistent entre le remblai et le côté Est de la phragmitaie (carte 2). Elles sont constituées essentiellement de Scirpe maritime (*Scirpus maritimus*), une espèce pionnière qui colonise les vases molles, les secteurs souvent submergés et qui fixe les sédiments (Dupont, 1986).

1-3_ Effort de capture

Cette année le camp de baguage a ouvert ses filets le 15 juillet 2009 et les a fermés le 17 octobre 2009. Les conditions météorologiques globalement douces sur cette période n'ont empêché l'ouverture des filets que 9 jours, ce qui fait 86 jours de capture effective. Le tableau 1 représente la longueur de filets tendus et la période de capture. Sur l'année 2009, il y a en moyenne 205 m de filets ouverts par jour. A ce chiffre s'ajoute les filets terrestres.

Site	Période de capture	Longueur de filets
Travée	86 jours	144 m
Stations Acrola (A, B, C)	41 jours	108 m
Stations multistations (D, E, F, G)	6 jours	144 m
Terrestres	66 jours	Variable (12m<->132m)

Tableau 1 : Effort de capture par site, Donges 2009

1-4_ Les stations de capture

La carte 2 illustre la position des différentes stations de capture des fauvettes paludicoles. Les différentes stations sont composées de trois filets de capture, elles représentent donc des transects de 36 m.

Les stations A (photo 1, annexe 3), D, E, F et G sont situées en phragmitaie pure à *Phragmites communis* avec çà et là quelques pieds d'*Aster tripolium*. Ces stations sont opérationnelles uniquement durant l'opération multistations.

La travée principale (photo 2, annexe 3) regroupe 12 filets, soit une longueur de 144 m.

La station B (photo 3 & 4, annexe 3) est située dans une zone basse, fortement soumise au balancement des marées. C'est une scirpaie dense à *Scirpus maritimus*, avec quelques plantes qui l'accompagne comme *Aster tripolium*, *Renonculus sceleratus* et *Atriplex Hastata*.

La station C (photo 5 & 6, annexe 3) est installée dans une scirpaie plus atterrie par les argiles amenés par la Loire. Le Scirpe maritime y est moins dominant, la végétation est moins haute et on y retrouve de nouvelles espèces caractéristiques de cet atterrissement comme par exemple *Phalaris arundinacea* et *Poa trivialis*.

Les filets « Terrestres » sont des filets mobiles destinés à la formation des aides-bagueurs, ils sont placés dans des zones buissonnantes à proximité.

Les coordonnées GPS en WGS 84 sont en annexe 4.



Carte 2 : Photo aérienne de 2004 de la roselière de Donges Est (source GIP Estuaire) et emplacements des stations .

2_ Matériel et méthodes

2-1_Protocole « halte migratoire »

L'étude de la migration postnuptiale des fauvettes paludicoles a débuté en France en 1984 sous l'égide du Centre de Recherche par le Bagueur sur les Populations d'Oiseaux (CRBPO- Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris) dans le cadre d'un programme européen de recherche nommé ACROPROJECT.

Ces travaux ont contribué à une meilleure connaissance des stratégies de la migration et ont confirmé l'importance des zones humides de la façade atlantique française dans la biologie de ces espèces : nidification, dispersion post juvénile et haltes migratoires. Quatre sites majeurs ont ainsi été mis en évidence : l'estuaire de Seine, la baie d'Audierne, l'estuaire de la Loire et l'estuaire de Gironde. Il s'agit désormais de déterminer le fonctionnement de ces populations et leur dépendance vis à vis de la qualité des habitats.

Mise à part l'année 2002 qui a servi de test, le protocole de capture de 2003 à 2009 a été strictement le même :

- 12 filets en nylon, de marque Ecotone® : L 12m ; H 2,5m ; 5 poches ; D : 16x16mm ; E : 110/2 deniers. Ils sont disposés au même endroit chaque année pour une longueur totale de 144 mètres. Cette ligne est évoquée dans le rapport sous le nom de « travée principale ».
- Matériel de repasse composé d'un ou plusieurs autoradios branchés à des haut-parleurs de type « tweetters », le chant diffusé Phragmite aquatique (*Acrocephalus paludicola*, ACROLA) et Gorgebleue à miroir (*Luscinia svecica*, LUSSVE) est identique sur tous les sites de Loire Atlantique jusqu'à 10 h du matin, ensuite le bagueur avise en fonction des espèces présentes
- Bordereaux de terrain standardisés (programme national)
- Ouverture des filets 30mn avant le lever du soleil et diffusion du chant 1h avant le lever du soleil.

2-2_Protocol « ACROLA »

Jusqu'à présent, les données de baguage récoltées dans les stations de halte migratoire françaises étaient difficilement comparables en raison de l'hétérogénéité des paramètres de capture (longueur de filets, chant diffusé...). Cette absence de comparaison ne permettait pas d'apprécier l'importance des différents sites et donc le fonctionnement global de cette espèce en migration.

En 2008, un groupe de travail composé de bagueurs du CRBPO a proposé un programme nommé « Acrola » et ayant pour objectif de mettre en place un protocole standardisé à toutes les stations de capture de fauvelles paludicoles. Cette standardisation permettra d'interpréter les captures de chaque site sur des bases similaires, ce qui manquait jusqu'à présent pour pousser les analyses sur le fonctionnement de la migration.

Les stations A, B, C, D, E, F et G correspondent à une unité de capture ACROLA. Cela signifie 3 filets alignés de 12 mètres avec un poste de diffusion du chant du Phragmite aquatique au centre du filet médian. Les filets sont en nylon, de marque Ecotone® : L 12m ; H 2,5m ; 5 poches ; D : 16x16mm ; E : 110/2 deniers. Les filets sont ouverts au plus tôt 30 mn avant le lever du soleil et sont fermés à 12 h.

En plus des mesures biométriques telles que l'aile pliée et la masse, d'autres sont à réaliser uniquement sur les phragmites aquatiques. Ces mesures sont la longueur du tarse, du bec, de la tête au bout du bec, de la queue ainsi que la rémige primaire numéro 3 (RP3).

2-3_Méthodes d'analyse

2-3-1_ Statistiques descriptives

2-3-1-1_Contrôles

Les contrôles sont les captures d'individus déjà porteurs d'une bague. Il y en a deux types : - Allocontrôles ; oiseaux provenant d'autres sites que Donges

- Autocontrôles ; oiseaux bagués à Donges.

Les autocontrôles d'oiseaux bagués cette année nous serviront dans les analyses de CMR (voir 2-2-2_Analyse par CMR).

2-3-1-2_Phénologie

La phénologie est le nombre d'individus capturés par jour, il est calculé pour 100m de filets pour corriger le biais lié à l'effort de capture.

2-3-1-3_Age-ratio

L'âge-ratio est la proportion de jeunes dans la population. En période de reproduction cet indicateur est aussi appelé taux de recrutement signalant l'efficacité de la reproduction. Ici ce ratio va surtout nous permettre d'observer (ou non) une migration asynchrone entre les juvéniles et les adultes. Pour calculer cet indicateur nous utilisons l'équation suivante :
Nombre de jeunes/Nombre d'individus total.

2-3-1-4_Indice Acrola

L'indice ACROLA est le pourcentage des captures de *Phragmites aquatiques* sur les autres captures d'*Acrocephalus*. Il permet de comparer les sites entre eux en diminuant le biais lié à l'hétérogénéité de l'effort de capture pour évaluer leur importance au niveau de la migration des *Phragmites aquatiques* (Julliard & al., 2006).

2-3-2_ Analyse par CMR

Les techniques de Capture-Marquage-Recapture (CMR) sont souvent utilisées pour les recensements faunistique et floristique. Ce sont ensuite des modèles mathématiques qui, en se basant sur les autocontrôles d'une session (jour) à l'autre, estiment les paramètres démographiques censés contrôler les variations d'effectifs.

2-3-2-1_ Temps de séjour

Le calcul du temps de séjour se déroule en deux étapes : la première consiste à identifier le meilleur modèle de survie et de recrutement grâce au logiciel Mark® (White and Burnham, 1999) et la deuxième à répéter 500 fois ces modèles sur nos données avec le logiciel Soda® (Schaub & al., 2001, Efford, 2005, Pradel & al., 2005). Il en ressort une distribution dont les moyennes sont le temps de séjour estimé. Deux types de modèles ont été utilisés sur MARK®: des modèles Cormack-Jolly-Seber (CJS) et des modèles Pradel (Pradel, 1996). L'ajustement du modèle aux données est vérifié grâce au logiciel U-Care®.

2-3-2-3_ Phénologie corrigée

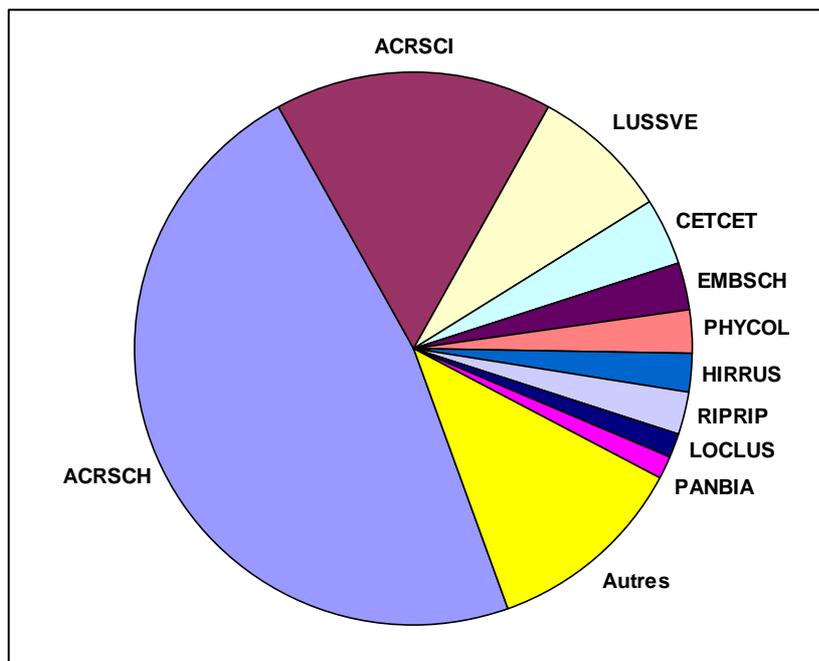
Cette méthode nous permet d'estimer une phénologie de migration corrigée par les probabilités de séjour et de capture calculées par Soda®. En effet, on applique à notre jeu de données les temps de séjour et les probabilités de capture avant (J-1) et après (J+1). Ainsi nous obtenons une estimation du nombre total d'oiseaux présents dans la roselière en fonction du temps. Cela permet d'évaluer à quels moments les densités de passereaux migrateurs dans la roselière sont les plus fortes.

3_ Statistiques descriptives

3-1_Bilan des captures

3-1-1_ Présentation générale

En 2009, 57 espèces d'oiseaux ont été capturées pour un total de 15150 captures (13375 baguages et 1774 contrôles). C'est la plus forte richesse spécifique observée à Donges sur une saison depuis l'ouverture du camp en 2002. La poursuite du camp jusqu'à mi-octobre a permis de capturer les migrateurs tardifs. Le graph 1 présente la répartition des 10 espèces les plus capturées. Sur ce graph et dans la suite du rapport, les espèces sont représentées par leur code de baguage (annexe 5). Le tableau 2 (voir p. 16) récapitule le nombre de captures, de baguages et de contrôles, ainsi que le pourcentage et l'âge ratio relatif à chaque espèce.



Graph 1 : répartition des dix espèces les plus capturées
(Liste des codes espèces en annexe 5)

3-1-2_ Les principales espèces capturées

- **Phragmite des joncs (photo 2), *Acrocephalus schoenobaenus*, ACRSCH**

C'est l'espèce la plus capturée sur le site (7205 oiseaux), elle représente 48% des captures contre 54 % en 2008. C'est un nicheur relativement commun dans toutes les roselières de Loire Atlantique, bien présent sur l'estuaire de la Loire, mais l'essentiel de la population nicheuse se situe en Brière.

- **Rousserolle effarvate (photo 3), *Acrocephalus scirpaceus*, ACRSCI**

Nicheur abondant des roselières des marais salants de Guérande, de Brière, de Grand Lieu et de l'estuaire de la Loire, 2415 oiseaux ont été capturés, 16% du total contre 18% en 2008.



Photo 2 : *Phragmite des joncs*,
Acrocephalus schoenobaenus,
ACRSCH



Photo 3 : *Rousserolle effarvate*,
Acrocephalus scirpaceus,
ACRSCI

- **Phragmite aquatique (photo 4), *Acrocephalus paludicola*, ACROLA**

Espèce classée comme vulnérable à l'échelle internationale, c'est le passereau le plus en danger de disparition en Europe. Nicheur très localisé entre Pologne, Lituanie, Ukraine et Hongrie, sa population est estimée entre 12 et 20 000 couples. 150 captures en 2009, c'est un record pour Donges-Est.

- **Gorgebleue à miroir (photo 5), *Luscinia svecica*, LUSSVE**

Avec 1245 captures, l'année 2009 est la meilleure année pour cette espèce. Elle représente 8,2 % des captures contre 6,5% en 2008. C'est un nicheur localisé dans certaines zones humides de Loire-Atlantique.



Photo 4 : *Phragmite aquatique*,
Acrocephalus paludicola,
ACROLA



photo 5 : *Gorgebleue à miroir*,
Luscinia svecica,
LUSSVE

- **la Bouscarle de Cetti (photo 6), *Cettia cetti*, CETCET**

La Bouscarle de Cetti est un nicheur opportuniste des zones humides ou bocagères. Migrateur tardif, elle représente 3,8% des captures (n=574) en 2009 contre 0,7% des en 2008 (n=62).

- **le Bruant des roseaux (photo 7), *Emberiza shoeniclus*, EMBSCH**

Comme son nom l'indique, c'est un nicheur qui affectionne les roselières du département. Migrateur tardif, il représente 2,7% des captures en 2009 avec 414 captures contre 0,7% en 2008 avec 67 captures.



photo 6 : Bouscarle de Cetti,
Cettia cetti,
CETCET



photo 7 : Bruant des roseaux,
Emberiza shoeniclus,
EMBSCH

- **la Panure à moustaches (photo 8), *Panurus biarmicus*, PANBIA**

C'est un oiseau sédentaire strictement inféodé aux roselières et dont la population de Donges-Est constitue un des derniers bastions de cette espèce dans la région (Gentric, 2008). L'évolution est de 206 captures en 2009 contre 33 en 2008.

- **le Pouillot véloce (photo 9), *Phylloscopus collybita*, PHYCOL**

Il ne se rencontre dans la roselière de Donges-Est uniquement en migration, c'est un nicheur de zones bocagères ou forestières. Migrateur tardif, l'évolution est de 397 captures en 2009 contre 11 en 2008.



photo 8 : Panure à moustaches,
Panurus biarmicus,
PANBIA



photo 9 : Pouillot véloce,
Phylloscopus collybita,
PHYCOL

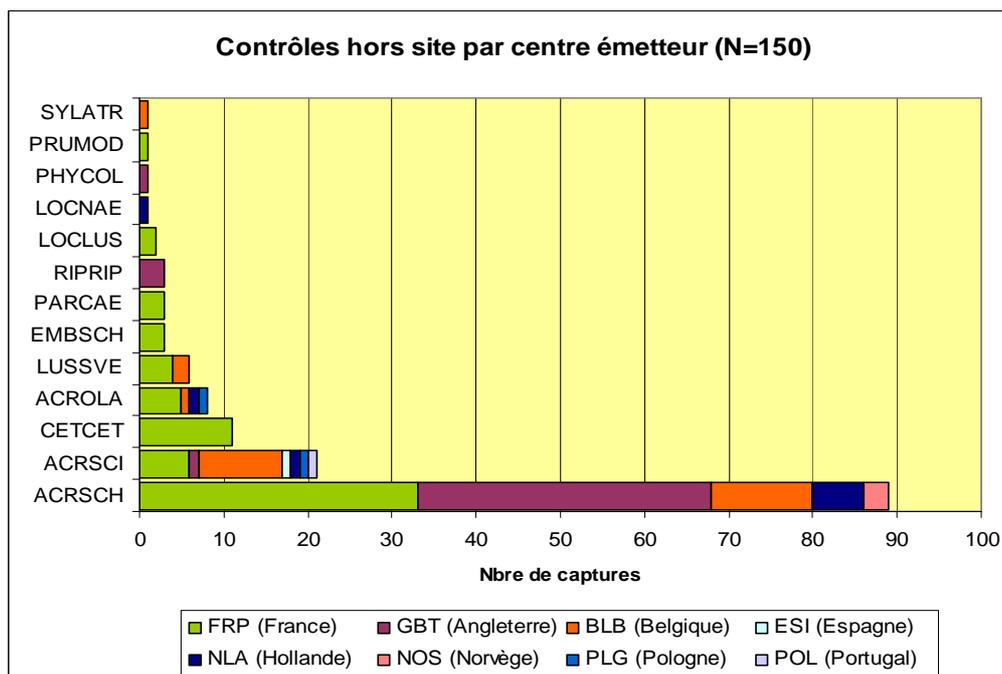
code espèce	Nom français	Nombre de bagues	Nombre de contrôles	Nombre de captures	Nombre de captures relatif	âge-ratio
ACRSCH	Phragmite des joncs	6720	485	7205	47.56	0.87
ACRSCI	Rousserolle effarvatte	2092	323	2415	15.94	0.86
LUSSVE	Gorgebleue à miroir	903	342	1245	8.22	0.93
CETCET	Bouscarle de Cetti	390	184	574	3.79	0.95
EMBSCH	Bruant des roseaux	334	80	414	2.73	0.87
PHYCOL	Pouillot véloce	380	17	397	2.62	0.85
HIRRUS	Hirondelle rustique	352	1	353	2.33	0.82
RIPRIP	Hirondelle de rivage	347	5	352	2.32	0.83
LOCLUS	Locustelle luscinoïde	206	30	236	1.56	0.97
PANBIA	Panure à moustaches	125	81	206	1.36	0.98
ERIRUB	Rougegorge familier	152	19	171	1.13	0.89
SYLATR	Fauvette à tête noire	165	3	168	1.11	0.99
PHYLUS	Pouillot fitis	159	6	165	1.09	0.76
SYLCOM	Fauvette grisette	128	31	159	1.05	0.83
ACROLA	Phragmite aquatique	132	18	150	0.99	0.84
PARCAE	Mésange bleue	98	30	128	0.84	0.73
PRUMOD	Accenteur mouchet	76	38	114	0.75	0.97
SAXRUB	Tarier des prés	74	12	86	0.57	0.83
SAXTOR	Tarier pâtre	64	15	79	0.52	0.86
LOCNAE	Locustelle tachetée	64	4	68	0.45	0.99
TURMER	Merle noir	32	18	50	0.33	0.84
ACRARU	Rousserolle turdoïde	32	17	49	0.32	0.82
ANTPRA	Pipit farlouse	46		46	0.30	0.91
SYLBOR	Fauvette des jardins	39	1	40	0.26	0.95
CARCAR	Chardonneret élégant	29	1	30	0.20	0.72
JYNTOR	Torcol fourmilier	20	7	27	0.18	0.71
TURPHI	Grive muscienne	23	1	24	0.16	0.75
MOTFLA	Bergeronnette printanière	22		22	0.15	0.95
HIPPOL	Hypolais polyglotte	20	1	21	0.14	0.95
STUVUL	Etourneau sansonnet	20		20	0.13	0.95
CARCHL	Verdier d'Europe	17		17	0.11	0.76
CISJUN	Cisticole des joncs	15	2	17	0.11	1.00
LUSMEG	Rosignol philomèle	13		13	0.09	0.92
TROTRO	Troglodyte mignon	11		11	0.07	0.91
ALCATT	Martin pêcheur	9	1	10	0.07	1.00
PARMAJ	Mésange charbonnière	7	1	8	0.05	1.00
REMPEN	Rémiz penduline	8		8	0.05	0.88
LANCOL	Pie-grièche écorcheur	7		7	0.05	0.71
OENOEN	Traquet motteux	6		6	0.04	1.00
FRICOE	Pinson des arbres	5		5	0.03	0.80
ANTTRI	Pipit des arbres	4		4	0.03	1.00
FICHYP	Gobemouche noir	4		4	0.03	1.00
CARINA	Linotte mélodieuse	3		3	0.02	0.67
FALTIN	Faucon crécerelle	3		3	0.02	0.33
MUSSTR	Gobemouche gris	3		3	0.02	1.00
PHOPHO	Rougequeue à front blanc	3		3	0.02	1.00
ALAARV	Alouette des champs	2		2	0.01	1.00
PASDOM	Moineau domestique	2		2	0.01	1.00
ACCNIS	Epervier d'Europe	1		1	0.01	0.00
ACTHYP	Chevalier guignette	1		1	0.01	1.00
BUTBUT	Buse variable	1		1	0.01	1.00
CRECRE	Râle des genêts	1		1	0.01	1.00
RALAQU	Râle d'eau	1		1	0.01	0.00
REGIGN	Roitelet à triple bandeau	1		1	0.01	1.00
SERSER	Serin cini	1		1	0.01	1.00
SYLUND	Fauvette pitchou	1		1	0.01	0.00
TURTOR	Merle à plastron	1		1	0.01	0.00
Totaux		13375	1774	15149	100.00	0.88

Tableau 2 : Tableau récapitulatif des espèces capturées, Donges 2009
En orangé les espèces paludicoles
(Liste des codes espèces en annexe 5)

3-2_Contrôles

3-2-1_Contrôles hors site

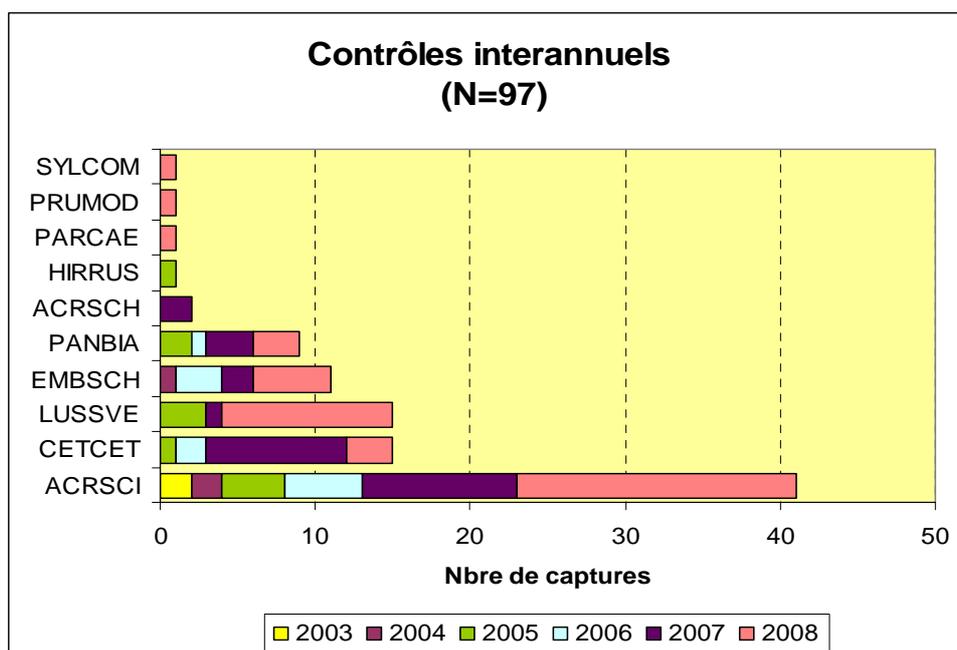
Sur 1773 contrôles, 150 sont étrangers au site. Sept pays différents sont représentés par leur centre émetteur (graph 2) auquel s'ajoute le Sénégal. En effet, un Phragmite aquatique bagué en 2007 dans le parc national du Djoudj a été repris à Donges cet été, c'est une première européenne ! Les autres contrôles de cette espèce retracent ses voies migratoires : Pologne (reproduction) → Hollande → Belgique → France → Sénégal (hivernage). Sur les 5 contrôles de bagues françaises, 2 oiseaux provenaient de la baie d'Audierne, 1 de St Côme du Mont dans la Manche (dpt. 50) et 1 du Parc Naturel Régional de Brière (dpt 44). A noter qu'un adulte bagué à Donges le 4 août a été contrôlé 4 jours plus tard à Villefranque dans le pays basque malgré des conditions météo défavorables. Pour le Phragmite des joncs ainsi que pour l'Hirondelle de rivage (*Riparia riparia*, RIPRIP) l'Angleterre représente plus de contrôles que les sites français, ce qui laisse à penser qu'une importante partie de la population baguée aux Iles Britanniques passe par Donges. La Belgique et la Hollande sont également bien représentées, indiquant une part importante d'oiseaux provenant de l'Est de l'Europe. Pour la Rousserolle effarvatte, la majorité des contrôles provient de Belgique, indiquant leur provenance de L'Est de L'Europe. Quant aux Bouscarles de Cetti, l'absence de contrôles étrangers s'explique par le fait que ce n'est pas une grande migratrice, mais certaines populations se déplacent à l'automne comme l'indiquent les contrôles hors site.



Graph 2 : Bilan des contrôles hors site, Donges 2009

3-2-2_ Contrôles interannuels

Sur 1773 contrôles, 97 sont des oiseaux bagués sur le site les années précédentes. L'essentiel de ces contrôles sont réalisés sur les principales espèces nicheuses de Donges-Est ; la Rousserolle effarvate, la Bouscarle de Cetti, la Gorgebleue à miroir, le Bruant des roseaux et PANBIA (graph 3). Ces oiseaux âgés de 2 à 7 ans nous indiquent une fidélité au site de reproduction importante.

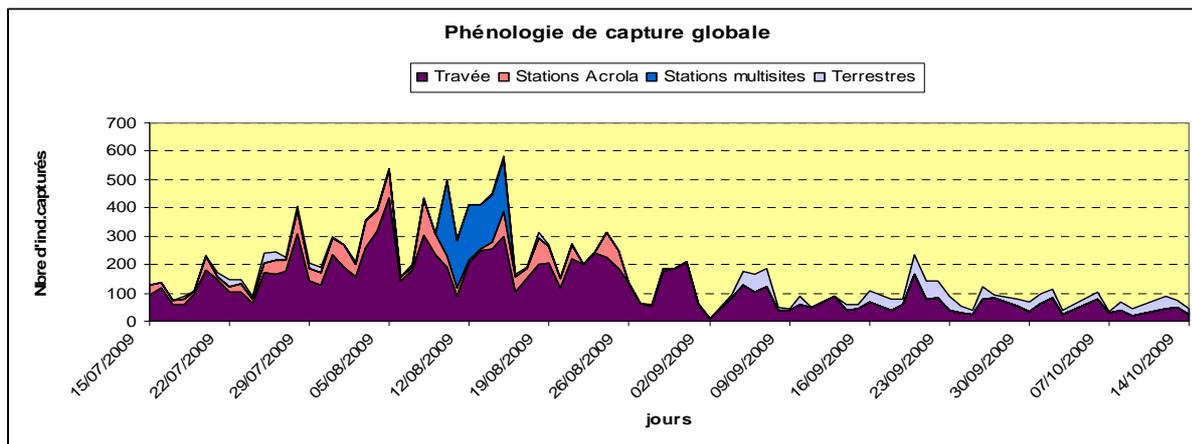


Graph 3 : Bilan des contrôles interannuels, Donges 2009

3-3_ Phénologie de capture

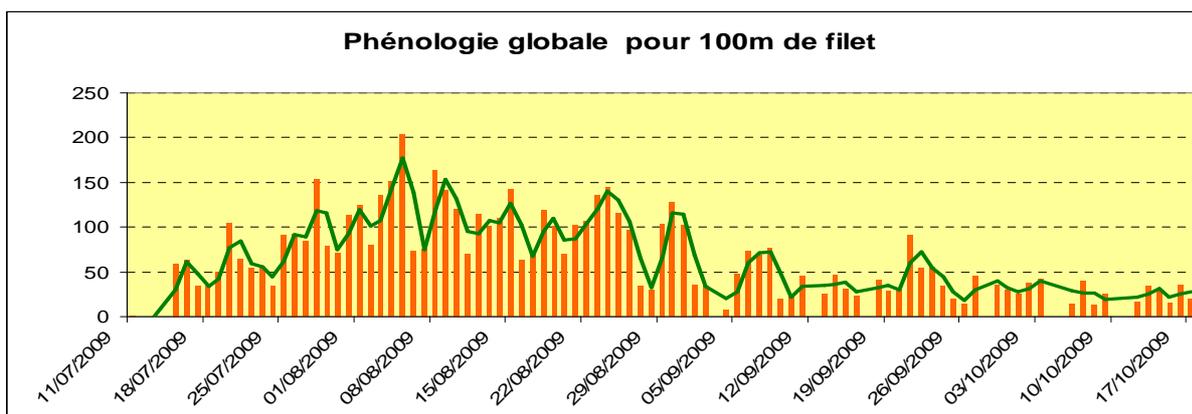
3-3-1_ Présentation générale

La phénologie des captures (graph 3) représente le nombre d'individus capturés par jour selon les sites de capture. Cela permet de prendre en compte l'importance des effectifs capturés sur les différents sites au cours de la saison. En moyenne, 176 oiseaux se font capturés par jour avec des pics à plus de 500. La majorité des captures s'échelonnent du 25 juillet au 25 Août, notamment grâce aux stations Acrola et multistations. Ensuite le nombre de captures journalier diminue durant les mois de septembre et octobre malgré la part plus importante des filets terrestres. En effet les espèces « terrestres » migrent plus tardivement que les espèces paludicoles.



Graph 4 : Phénologie des captures, Donges 2009

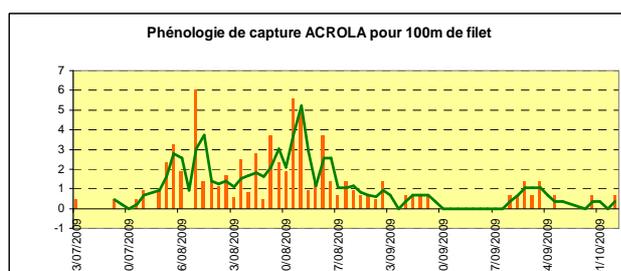
La phénologie globale pour 100m de filets tendus (graph 4) rend compte de la densité d'oiseaux dans la roselière par jour. Les plus fortes densités avoisinant les 100 oiseaux/100m/jour s'observent durant la période allant du 25 juillet au 28 août, correspondant au pic du passage migratoire des espèces paludicoles. Cette période montre une phénologie en dents de scie, illustrant les vagues d'arrivée et de départ des migrateurs sur la roselière. Le 5 août a été observé le plus gros pic dépassant 200 oiseaux/100m/jour. Durant les mois de septembre et octobre, la moyenne reste sous la barre des 50 oiseaux/100m/jour excepté deux pics aux alentours du 7 et du 22 septembre correspondant à des pics de passage des espèces « terrestres » ainsi que de quelques espèces paludicoles ayant une stratégie de migration tardive.



Graph 5 : Phénologie de capture pour 100m de filets tendus, Donges 2009

3-3-2_ Phénologie des principales espèces capturées

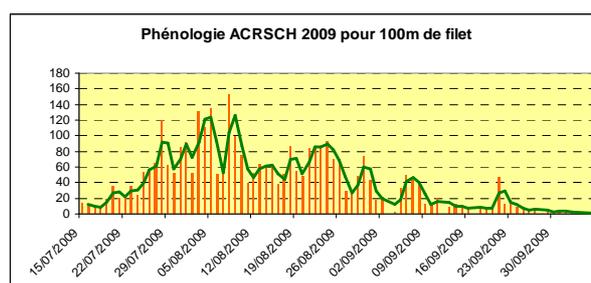
La phénologie de capture pour 100m de filets tendus a été calculée pour les principales espèces migratrices ou hivernantes. Elle correspond au nombre d'individus d'une seule espèce capturé par jour sur 100m de filets tendus.



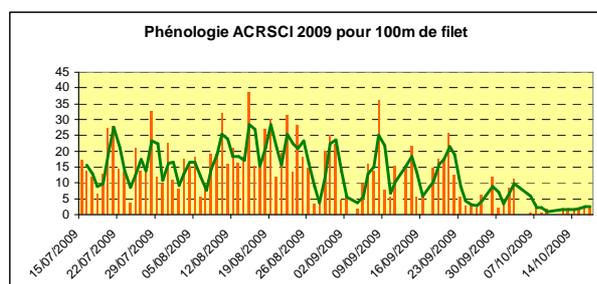
Graph 6 : Phénologie ACROLA /100m /jour

Pour le Phragmite aquatique (graph 6), on distingue deux pics de passage dépassant les 5 oiseaux/100m/jour, le 8 août et le 22-23 août. Un troisième pic, plus léger, s'est fait sentir entre le 19 et le 23 septembre. Le dernier oiseau a été capturé le 3 octobre.

Pour le Phragmite des joncs, les densités les plus fortes se situent entre le 27 juillet et le 31 août. Le 8 août, on atteint 150 oiseaux/100m/jour. La phénologie et les pics de passages sont semblables à ceux observés pour le Phragmite aquatique, ce qui peut s'expliquer par une météo très favorable à la migration à ces dates.



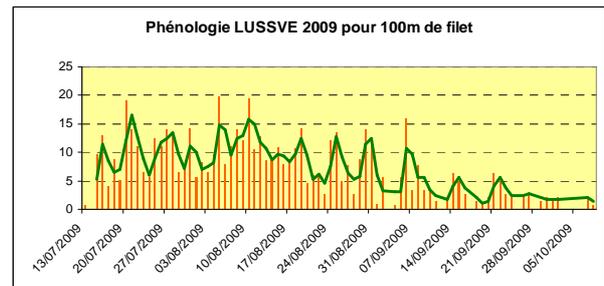
Graph 7 : Phénologie ACRSCH /100m /jour



Graph 8 : Phénologie ACRSCI /100m /jour

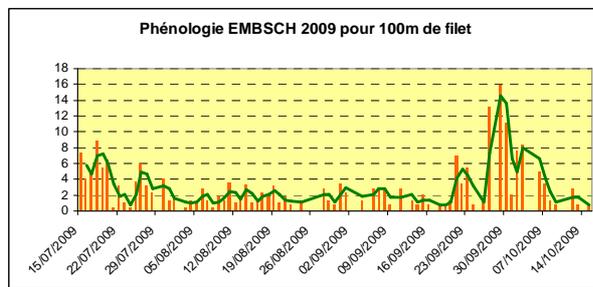
La phénologie des Rousserolles effarvates (graph 8) est en dents de scie, mais néanmoins régulière, oscillant entre 15 et 20 oiseaux/100m/jour du 15 juillet au 23 septembre. Quelques individus sont encore capturés au 17 octobre.

La phénologie des Gorgebleues à miroir (graph 9) oscille entre 5 et 15 oiseaux/100m/jour du 15 juillet au 31 août. De la même manière que pour la Rousserolle effarvate, une population locale importante et une migration dispersée rendent délicat la définition de pics de passage.



Graph 9 : Phénologie LUSSVE /100m /jour

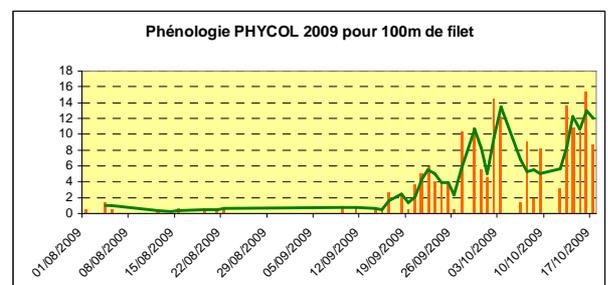
La phénologie des Bruants des roseaux (graph 10) débute aux alentours de 6 oiseaux/100m/jour pour descendre quelques jours après sous la barre des 2 oiseaux/100m/jour et y stagner jusqu'au 20 septembre. Cette chute suivie d'une relative stabilité laisse à penser que nous avons affaire à la population locale et que celle-ci a une réponse comportementale négative à la capture (trap-shyness). On observe ensuite un pic entre le 21 septembre et le 8 octobre, correspondant à l'arrivée de migrants.



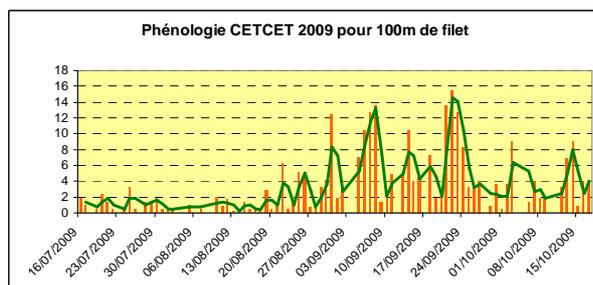
Graph 10 : Phénologie EMBSCH /100m /jour

stabilité laisse à penser que nous avons affaire à la population locale et que celle-ci a une réponse comportementale négative à la capture (trap-shyness). On observe ensuite un pic entre le 21 septembre et le 8 octobre, correspondant à l'arrivée de migrants.

Les Pouillots véloces (graph 11) présentent une phénologie inférieure à 1 oiseau/100m/jour jusqu'au 15 août 2009. Il s'en suit une série de pics d'intensité variable atteignant 12 oiseaux/100m/jour. C'est le cas typique d'une migration tardive d'une espèce faiblement nicheuse sur le site.



Graph 11 : Phénologie PHYCOL /100m /jour

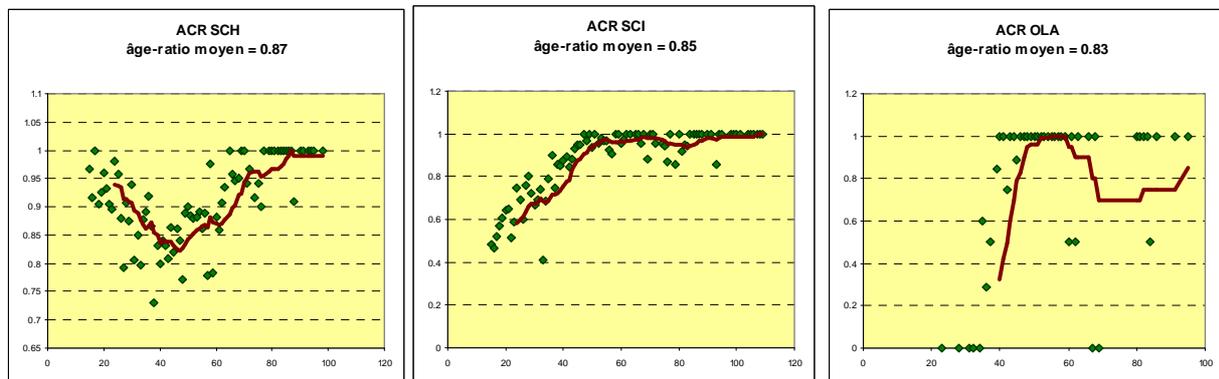


Graph 12 : Phénologie CETCET /100m /jour

La phénologie des Bouscarles de Cetti (graph 12) stagne sous la barre des 2 oiseaux/100m/jour jusqu'au 22 août, illustrant une population locale. Ensuite du 22 août au 17 octobre, c'est une succession de longs pics de capture, décrivant des déplacements de population.

3-4_ Age-ratio

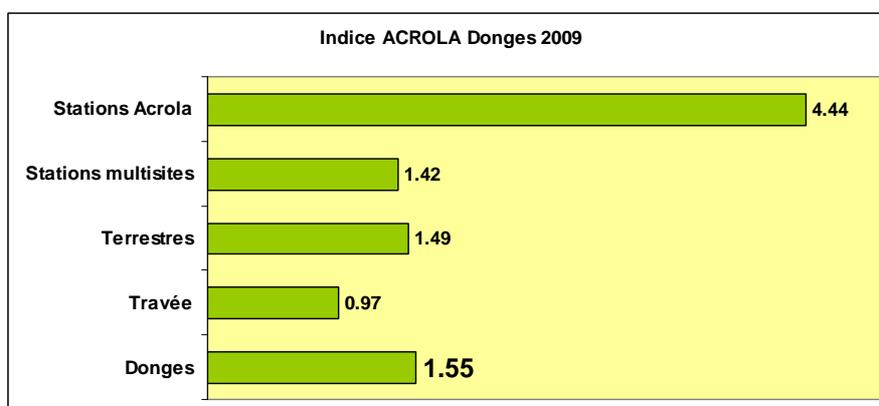
L'âge-ratio moyen de chaque espèce est présenté dans le Tableau 2 (p. 16). Plus il y a une part importante d'adultes dans la population, plus l'âge ratio est faible. Les évolutions de l'âge ratio au cours du temps (graph 13) nous permettent de détecter une migration asynchrone pour les *Acrocephalus*, les adultes migrant apparemment plus tôt. C'est flagrant pour le Phragmite aquatique, où les premières captures ne concernent que des adultes (âge ratio=0). Cependant, vu le peu de données (n = 150), les quelques adultes capturés en fin de saison font chuter l'âge-ratio moyen. Pour la Rousserolle effarvatte, l'évolution est nette mais l'âge ratio ne commence pas de 0 car il y a le biais des populations nicheuses locales qui apportent leur lot de jeunes. Ce biais peut expliquer le début de l'évolution de l'âge ratio pour le Phragmite des joncs, en effet les premières valeurs peuvent indiquer le succès reproducteur local si la migration n'a pas commencé.



Graph 12 : Evolution de l'âge-ratio en fonction du temps (jour) pour ACRSCH, ACRSCI, et ACROLA ; Donges 2009

3-5_ Indice ACROLA

Cette année 150 Phragmites aquatiques (photo 10) ont été capturés, c'est un record pour Donges. La travée et les stations Acrola (B & C) ont capturé presque le même nombre de Phragmites aquatiques, respectivement 69 et 66, mais l'effort de capture était plus long sur la travée (tableau 1). Les stations multistations (A, D, E, F & G) ont capturé 12 Phragmites aquatiques et les filets terrestres 3. Pour corriger les biais lié à l'effort de capture, on utilise l'indice ACROLA (graph 13). Il est très élevé dans les stations Acrola qui ont été placées en scirpaie car le Phragmite aquatique va utiliser en halte migratoire les phragmitaies pour se reposer sur un site en fin de nuit, mais va se nourrir et s'engraisser en périphérie de ces roselières dans les prairies humides de hauteur moyenne, faiblement inondées, similaires aux habitats recherchés en reproduction et en hivernage (Le Névé A., Bargain B. Latraube F. & Provost P., 2009). L'indice est plus fort sur les filets terrestres que sur la travée ou sur les stations multistations car très peu d'*Acrocephalus* y ont été capturés.



Graph 13 : Indice ACROLA Donges 2009



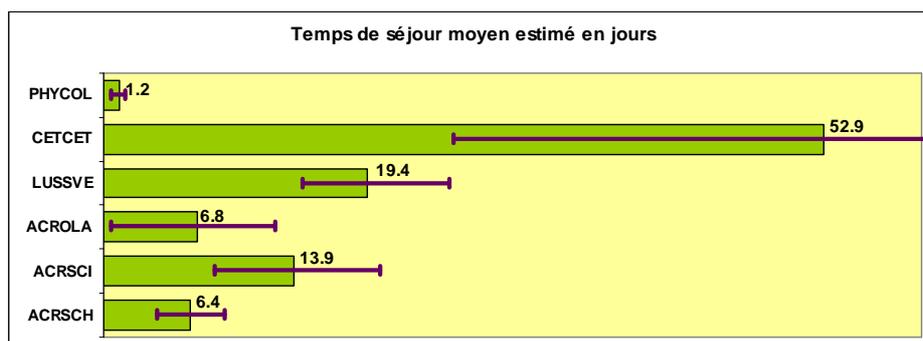
Photo 10 : Phragmite aquatique bague couleur en Pologne et contrôlé à Donges en 2009

4_ Analyse par CMR

4-1_ Temps de séjour

Selon la théorie, la valeur relative d'un site de halte migratoire prédit le temps de halte des oiseaux (Péron *et al.*, 2007). C'est-à-dire que la qualité d'une zone de halte migratoire peut être estimée à travers le temps de séjour. En effet, un temps de séjour très court reflète une zone de transit pour les oiseaux tandis qu'un temps de séjour de quelques jours illustre un site d'escale migratoire où les oiseaux reconstituent leurs stocks de graisse pour repartir vers une nouvelle halte migratoire à quelques centaines de kilomètres de là.

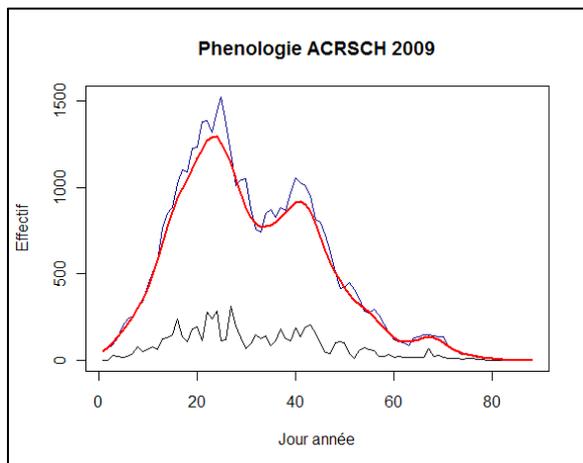
La durée du séjour sur le site a été estimée pour différentes espèces (graph 14). Les distributions des temps de séjour pour ces différentes espèces sont présentées en annexe 6. Nous observons que les Rousserolles effarvates stationnent environ 14 jours, la moyenne pour Donges depuis 2003 étant 17 jours. Les Gorgebleues à miroir stationnent environ 19 jours, ce qui équivaut à la moyenne pour Donges depuis 2003. Ces deux espèces sont résidentes importantes de la région et donc commencent leur voyage vers le sud à partir de Donges, ce qui explique les durées de séjour plus longues. Les Phragmites des joncs restent en moyenne 6 jours et les Phragmites aquatiques reste en moyenne 7 jours à Donges. Les temps de séjour moyens depuis 2003 sont semblables : 7 jours pour les deux espèces. Les Bouscarles de Cetti restent en moyenne 53 jours sur le site, ce chiffre très élevé résulte d'une population locale qui ne bouge pas et de l'arrivée à l'automne de populations de passage et hivernantes. A l'inverse, les Pouillots véloces ne restent qu'une journée, ce qui correspond à un transit (les oiseaux ne font que « passer »), ce qui est normal pour une espèce non-paludicole. L'estimation des temps de séjour nous montre que les roselière de Donges-Est (et en extrapolant de l'Estuaire de la Loire) constituent des zones d'escale migratoire de premier ordre pour les espèces paludicoles migratrices.



Graph 14 : Temps de séjour moyen, Donges 2009

4-2_ Phénologie corrigée

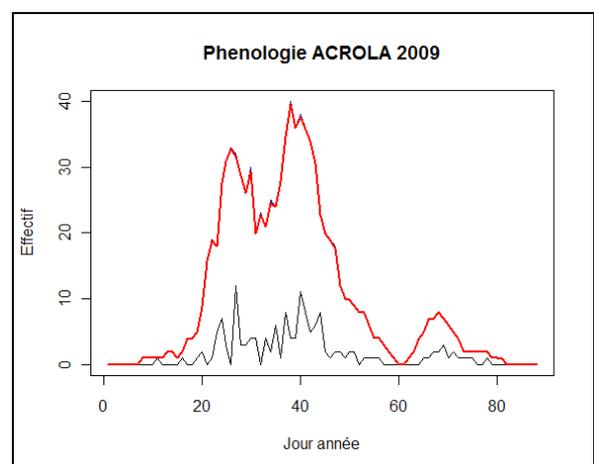
La phénologie corrigée est calculée en appliquant aux captures journalières les probabilités de survie (jour d'après) et de recrutement (jour d'avant). Sur les graphes suivants, la date est représentée en jour année, le 0 étant le 15 juillet, le 20 étant le 4 août et ainsi de suite. La courbe en noir (souvent la plus faible) est calculée en considérant que les oiseaux sont présents sur le site entre deux contrôles uniquement. La courbe en bleue représente la phénologie en ajoutant à chaque capture le temps de séjour estimé par Soda®. La courbe en rouge représente donc la phénologie corrigée. Attention aux premières et dernières dates car il manque les données de capture précédentes et suivantes.



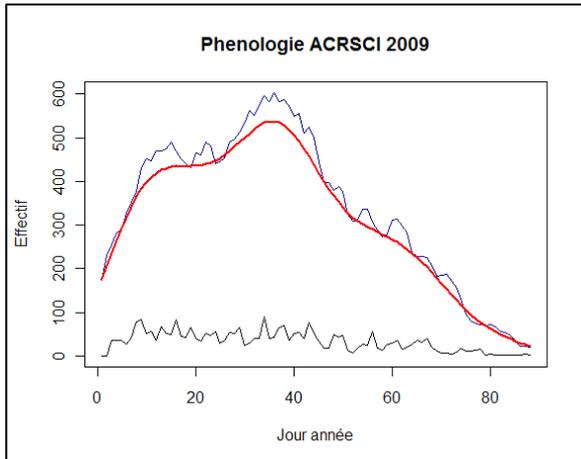
Graph 15 : Phénologie corrigée ACRSCH, Donges 2009

La phénologie corrigée des Phragmites des joncs (graph 15) montre deux pics évidents : le premier, aux alentours du 6 août, atteint plus de 1200 individus estimés sur le site. Le deuxième, avoisinant le 25 août, atteint 900 individus. L'essentiel du passage se situe entre le 1^{er} août et le 1^{er} septembre.

La phénologie corrigée des Phragmites aquatiques (graph 16) montre deux pics évidents : le premier, aux alentours du 10 août, atteint plus de 30 individus estimés sur le site. Le deuxième, avoisinant le 25 août, atteint 40 individus. Un troisième pic se fait sentir durant la deuxième quinzaine de septembre. L'essentiel du passage se situe entre le 4 août et le 4 septembre.



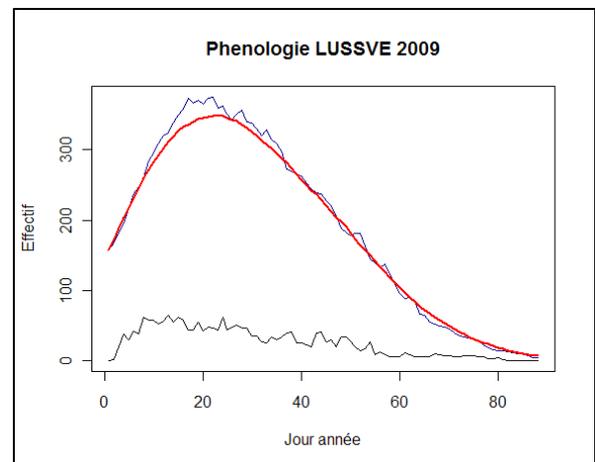
Graph 16 : Phénologie corrigée ACROLA, Donges 2009



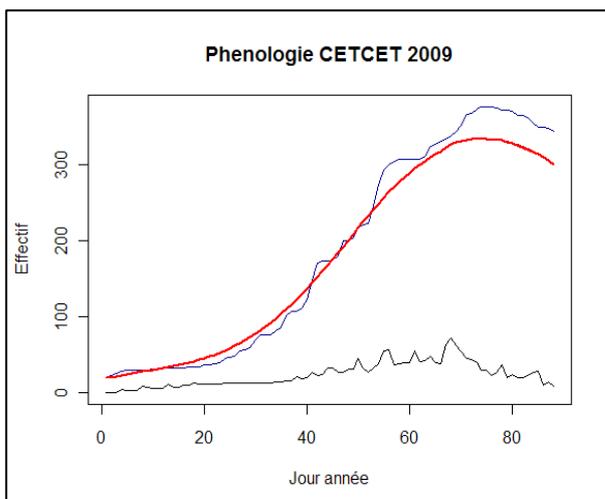
Graph 17 : Phénologie corrigée ACRSCI, Donges 2009

La phénologie corrigée des Rousserolles effarvates (graph 17) est assez régulière, elle montre quand même un pic assez diffus du 10 au 25 août où le nombre d'individus présents sur le site avoisine les 500. Ce nombre décroît ensuite régulièrement. Cette régularité peut s'expliquer par des populations locales importantes et une migration plus diffuse.

Les Gorgebleues à miroir (graph 18) présentent une phénologie corrigée très régulière, atteignant son maximum de plus de 300 individus sur le site du 1^{er} au 12 août et décroissant ensuite régulièrement. Cette phénologie fait penser au départ en migration lent et régulier d'une population locale importante et où les migrateurs interviennent très peu.



Graph 18 : Phénologie corrigée LUSSVE, Donges 2009



Graph 19 : Phénologie corrigée CETCET, Donges 2009

La phénologie corrigée des Bouscarles de Cetti augmente régulièrement pour atteindre un maximum de 300 individus à la fin de la saison de capture. L'évolution des 15 dernières dates n'est pas fiable car l'effort de capture a cessé le 17 octobre, il nous manque donc les probabilités de recrutement suivantes. Cette phénologie illustre un déplacement de populations venant hiverner sur le site.

5_ Opération multistations

5-1_ Protocole

L'association ACROLA a mis en place en 2008 un protocole de baguage, qui avait comme objectif de comprendre l'utilisation du site par les oiseaux, en assurant un fort effort d'observation dans 5 stations de baguage indépendantes pendant une semaine. La sélection du positionnement des stations a été faite aléatoirement en tirant parmi les endroits du site qui ont de la haute roselière (figure 1). Pour faire cela, nous avons utilisé une grille de 100m sur 100m, nous avons enlevé de notre sélection des sites potentiels les cellules qui se trouvent en dehors de la zone d'étude (ici présentées en rouge) et puis les cellules qui ne comprennent pas de roselière (présentées en vert).

Le positionnement des stations de baguage a été fait par un tirage aléatoire spatialement uniforme parmi les cellules constituées de phragmitaie (présentées en bleu). Le protocole de baguage suivi sur toutes les stations est le protocole ACROLA, excepté la repasse mono spécifique. Afin que l'effort soit le même sur toutes les stations, plusieurs points ont été respectés : le même nombre de filets de même longueur, la même puissance de repasse et la même heure de mise en marche de celle-ci ainsi que les mêmes chants diffusés.

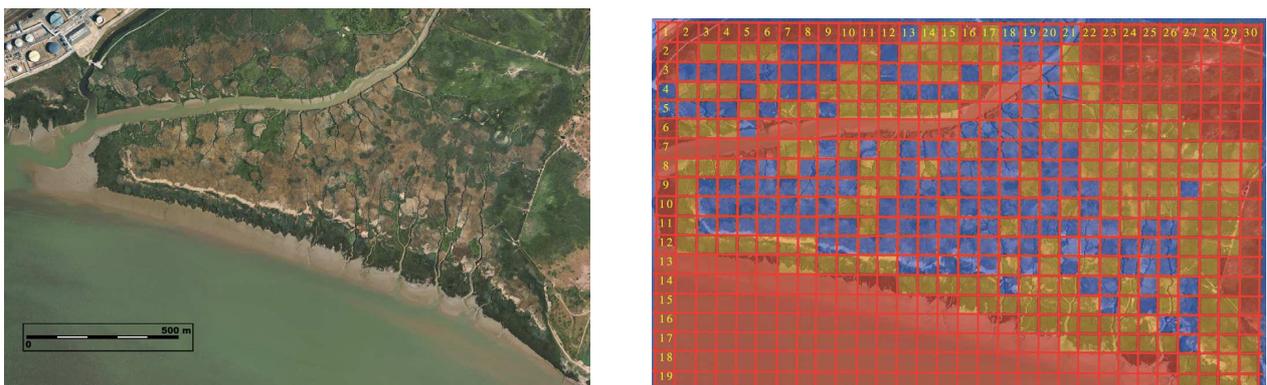


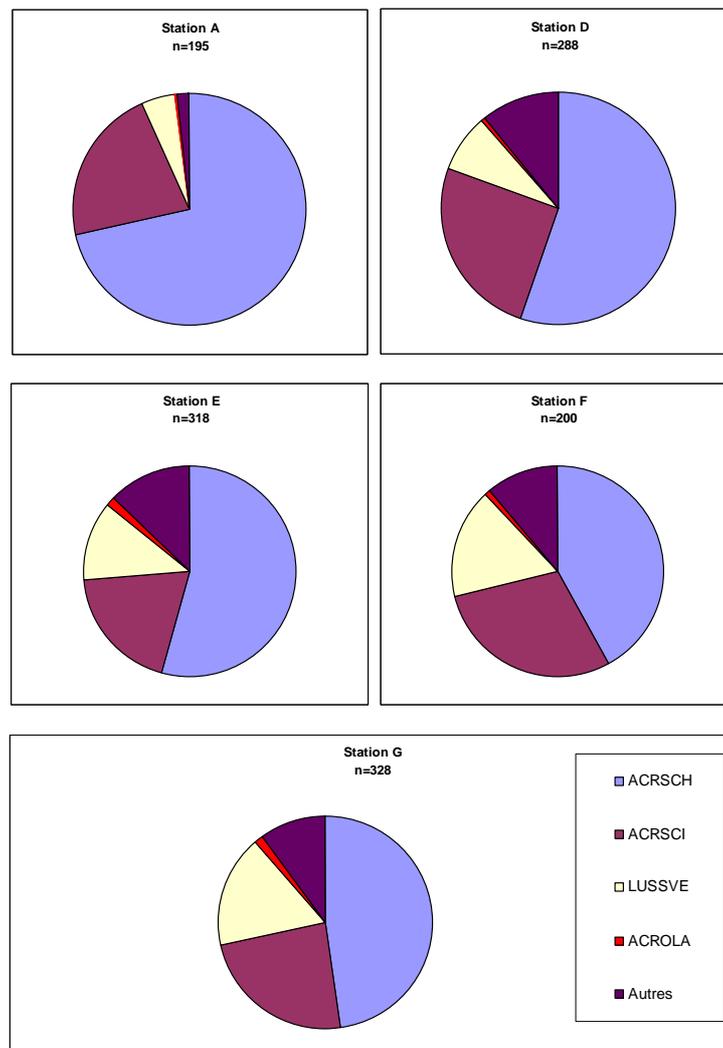
Figure 1 : Orthophotographie de la zone d'étude (à gauche). Une grille de 100m sur 100m a été utilisée sur cette zone pour le tirage des stations de baguage (à droite).

5-2_ Résultats

5-2-1_ Présentation générale

Les résultats de l'analyse des captures lors de cette opération multi-stations ont montré une homogénéité parmi les stations (graph 20). La station qui a eu le plus faible nombre des captures est la station A (195 individus capturés). Les stations avec les plus grands effectifs capturés sont les stations F et G (avec respectivement 318 et 328 individus capturés).

En termes de composition des communautés, nous observons une certaine similarité, avec une forte présence des Phragmites des joncs et des Rousserolles effarvates. Nous notons aussi une présence relativement plus forte des Phragmites des joncs au site A et des Rousserolles effarvates et des Gorgebleues à miroir aux stations F et G.



Graph 20 : Distribution des captures selon les espèces principales pendant l'opération multistations

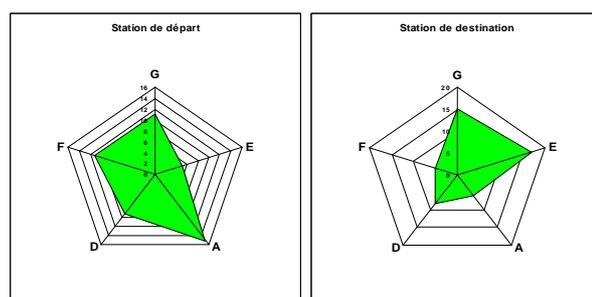
5-2-2_ Déplacements

La figure 2 synthétise les déplacements des individus toutes espèces confondues entre les stations multistations (A, D, E, F, G) (voir annexe 7). C'est-à-dire les oiseaux capturés sur une station et recapturés sur une autre station. En vert sont représentées les connexions ayant une valeur supérieure à la moyenne de tous les déplacements et en jaune les connexions ayant une valeur inférieure à la moyenne. Au regard de ces résultats empiriques il semble que les oiseaux circulent préférentiellement sur la périphérie ce qui est biologiquement cohérent puisqu'il trouve dans cet écotone un plus grand nombre de types de ressources tout en bénéficiant de la protection de la roselière.



Figure 2 : Déplacements des oiseaux durant l'opération multistations

Pour identifier le sens de déplacement principal des oiseaux, les stations de départ (station de la première capture) et les stations d'arrivée (station de recapture) sont représentées sous la forme d'un radar (graph 21). Les stations qui perdent le plus d'oiseaux sont les stations A, F et G. Les stations qui récupèrent le plus d'oiseaux sont nettement les stations G et E. Afin de mieux comprendre l'utilisation spatiale et dynamique de la roselière, et de vérifier cette hypothèse il nous faudra analyser plusieurs années de l'opération multistations afin d'avoir à notre disposition un grand nombre d'oiseaux et ainsi de pouvoir réaliser des analyses statistiques permettant de montrer des directions préférentielles pour le déplacement des oiseaux.



Graph 21 : Stations de départ et de destination

Conclusion

2009 est l'année des records : le plus grand nombre de captures, de Phragmites aquatiques, d'espèces ... mais aussi de participants ! En effet, 43 bénévoles ont participé activement aux opérations de baguage quotidiennes, dont 8 bagueurs. Nous tenons à remercier vivement ces personnes pour leur énergie sans faille, même face à des logistiques lourdes comme l'opération multistations ou autres.

Les résultats que nous obtenons par l'analyse des données de l'année 2009 sont cohérents avec ceux de l'analyse synthétique de 2003-2007. Nous notons donc une forte présence des espèces paludicoles, le Phragmite des joncs étant le plus abondant, suivi de la Rousserolle effarvate et de la Gorgebleue à miroir.

L'hypothèse que les individus capturés à Donges appartiennent à deux groupes différents : les migrateurs qui sont de passage à Donges et les reproducteurs qui passent la période de reproduction au sein de la roselière. Cette hypothèse pourrait expliquer de nombreuses constatations observées sur des espèces comme la Rousserolle effarvate ou la Gorgebleue à miroir. Cette hypothèse pourrait être testée lors des prochaines études en marquant une partie de la population reproductrice.

Les résultats de la deuxième année de l'opération multi-stations semblent infirmer l'hypothèse que les oiseaux arrivent par le nord de la roselière (station G) et utilisent la pointe sud-est (station A) comme exutoire. Comme en 2008, cette analyse préliminaire évoque qu'il y a une certaine homogénéité au sein de la roselière concernant la composition des communautés, mais, contrairement à l'année passée, également dans le nombre d'effectifs capturés.

Bibliographie

- BLAMEY M. & GREY-WILSON C., 2003, La flore d'Europe occidentale, Ed. Flammarion, 544 p
- COLLECTIF, 2008, Le phragmite aquatique, espèce mondialement menacée ; actes du séminaire du Life « conservation du phragmite aquatique en Bretagne ». *Penn ar bed*, n°206, 120 p
- DOXA A., LORRILIERE R., DUGUE H., 2008, Valorisation scientifique de la base de données du camp de baguage de Donges Est « la Tour à moutons » pour les années 2003-2007, association ACROLA, 14 p.
- DOXA A., LORRILIERE R., DUGUE H., 2008, Valorisation scientifique de la base de données du camp de baguage de Donges Est « la Tour à moutons » pour l'année 2008, association ACROLA, 14 p.
- DULAU S. & FOUILLET P., 2003, Extension d'une roselière, Port Atlantique Nantes-St Nazaire, 45 p
- FITTER R. & A., 1991, Guide des graminées, carex, joncs et fougères, Ed Delachaux et Niestle, 256 p
- FLADE M., 2008. Répartition actuelle des populations nicheuses, tendances et statut de conservation du Phragmite aquatique. *Pen ar Bed*, 206: 9-17.
- KERBIRIOU C., BARGAIN B., LE VIOL I. & PAVOINE S. , *In prep.* , Foraging requirement and diet specificity of the globally threatened Aquatic Warbler *Acrocephalus paludicola* at autumn migration stopover sites,
- JULLIARD R., BARGAIN B., DUBOS A. & JIGUET F., 2006, Identifying autumn migration routes for the globally threatened Aquatic Warbler *Acrocephalus paludicola*, *Ibis* n° 148, pp 735-743, 8 p.
- LATRAUBE F., Bilan du camp de baguage du Massereau, 2009, ONCFS, 7 p.
- LE NEVE A., BARGAIN B., LATRAUBE F & PROVOST P. , 2009, Le phragmite aquatique *Acrocephalus paludicola*; Plan national d'action 2010 – 2014. Ministère de l'écologie, de l'énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, Direction régionale de l'environnement Bretagne, Bretagne Vivante – SEPNEB. 122 p.
- MARCHADOUR B. & SÉCHET E. (coord.), 2008. Avifaune prioritaire en Pays de la Loire. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, conseil régional des Pays de la Loire, 221 p.

PERON G., HENRY P.-Y., PROVOST P., DEHORTER O. & JULLIARD R. 2007. Climate changes and post-nuptial migration strategy by two reedbed passerines. *Climate Research*, n°35: pp 147-157.

PRADEL R., 1996. Utilization of capture-mark-recapture for the study of recruitment and population growth rate. *Biometrics*, n°52: pp 703-709.

PROVOST P. & al., 2008, Nouveau thème ACROLA, Protocole CRBPO, 7p.

SINNASSAMY J.-M. & MAUCHAMP A, 2001, Roselières, gestion fonctionnelle et patrimoniale, Ed. ATEN, Cahier technique n°63, 96 p

SCHAUB M., PRADEL R., JENNI L. & LEBRETON J.D. 2001. Migrating birds stop over longer than usually thought: An improved capture-recapture analysis. *Ecology*, n°82: pp 852-859.

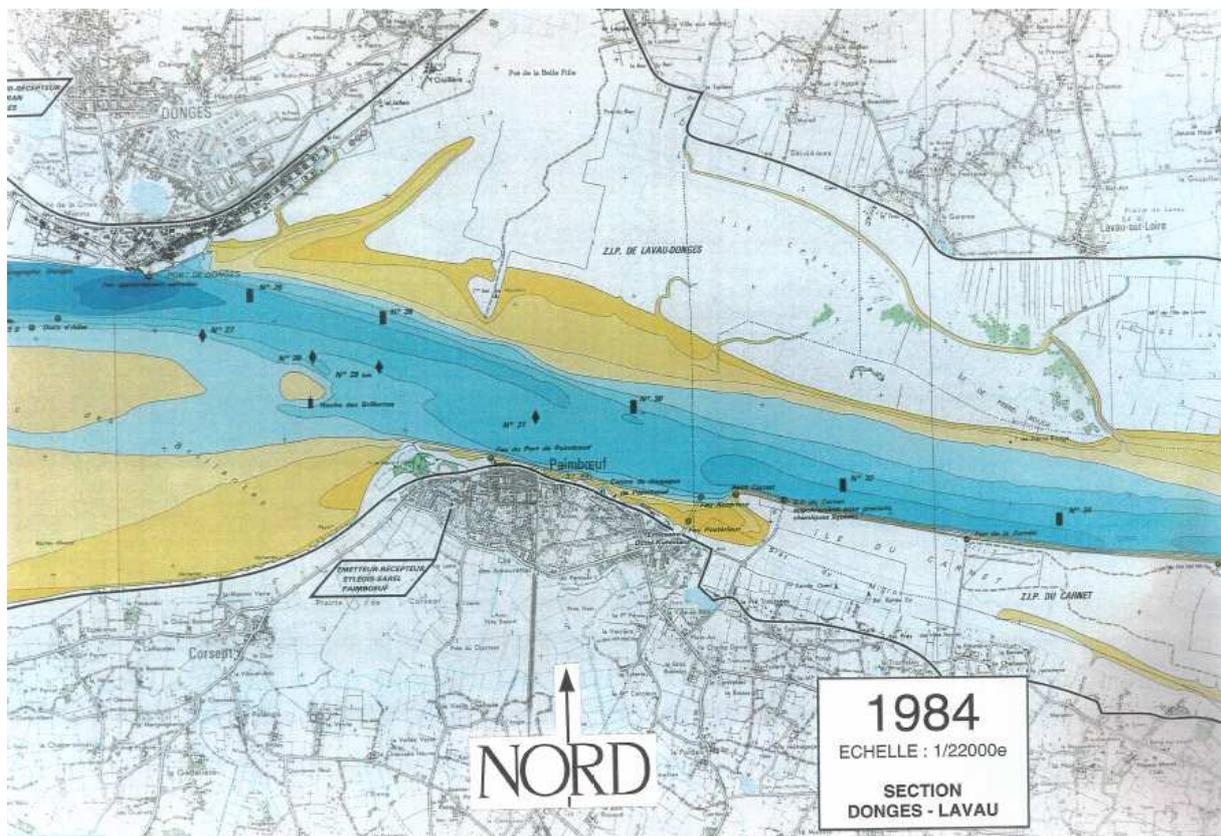
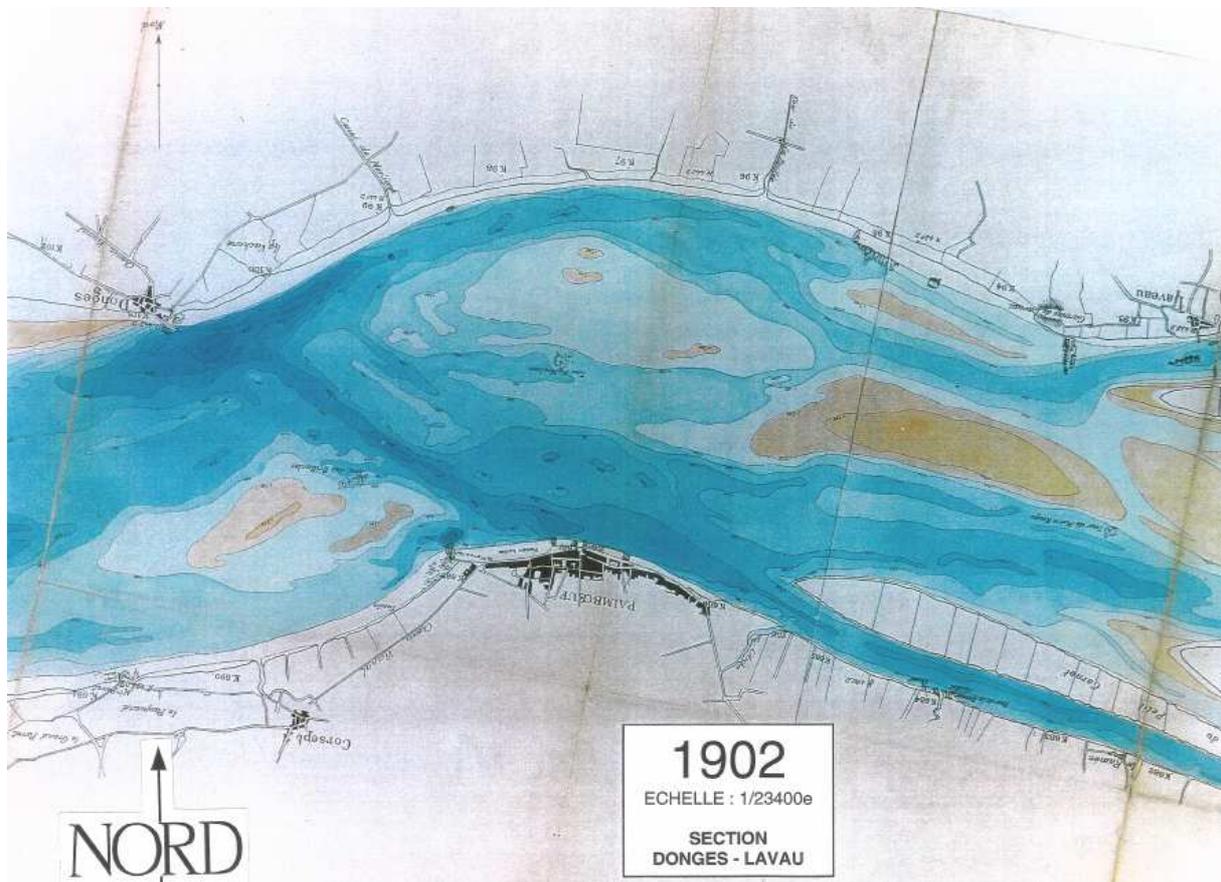
SVENSSON L., GRANT P., MULLARNEY K. & DETTERSTROM Z., 1999, Guide Ornitho, 400 p.

VISSET & BERNARD, 1995, Etude floristique de l'île Chevalier/Donges Est, étude d'impact projet agrandissement Port Atlantique Nantes-St Nazaire, Annexe 24, 27 p

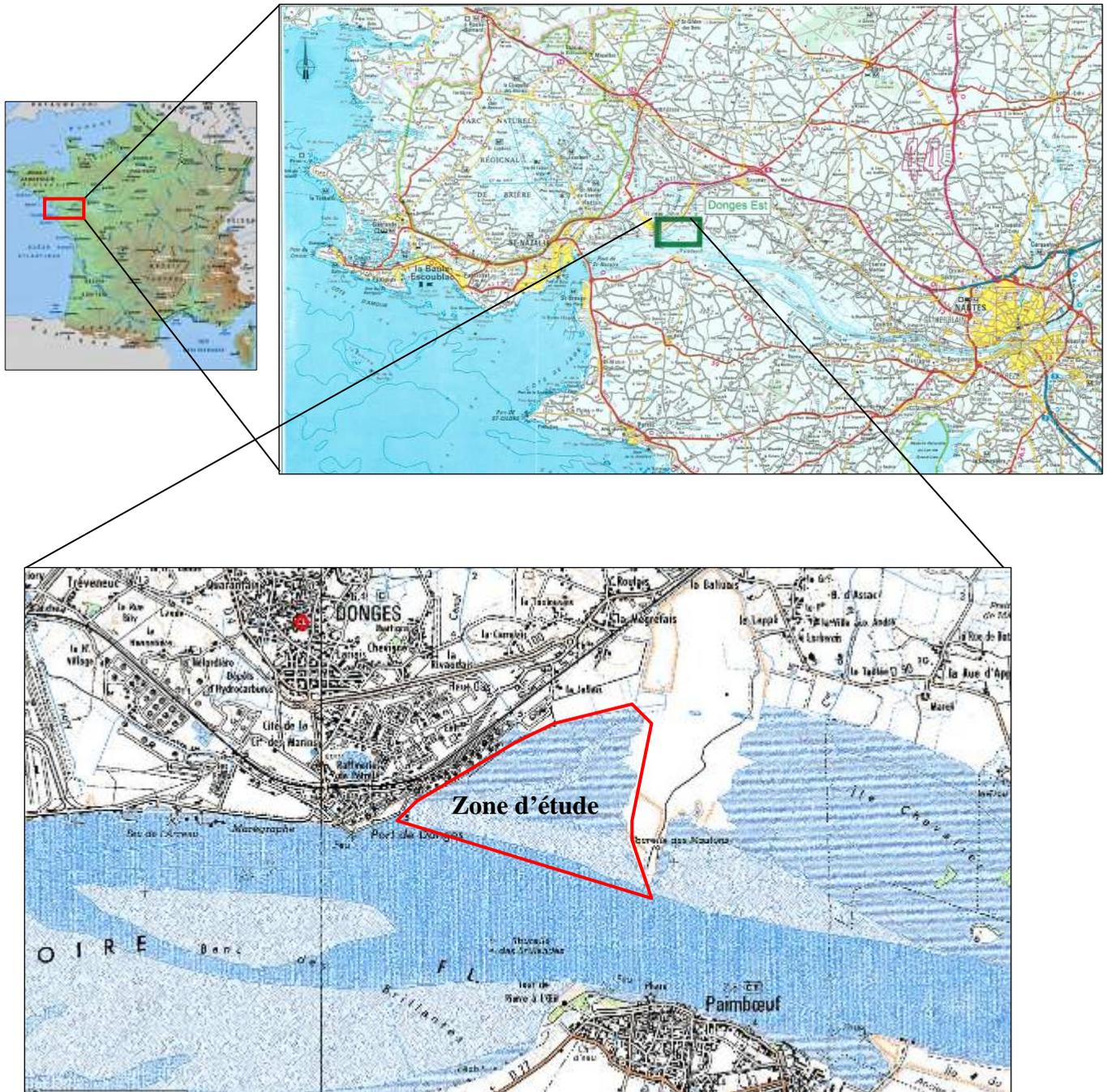
WHITE, G.C. & BURNHAM, K.P. 1999. Program MARK: survival estimation from populations of marked animals. *Bird Study*, n°46: pp 120-139.

ANNEXES

1 _ Evolution de la zone de Donges-Est au cours du XXème siècle (source : P.A.N.S.N.,1994 et IGN, 1999)



2_ Localisation de la zone d'étude



3_ Photos des stations



Photo 1 : Photo de la station A



Photo 2 : Photo d'ensemble de la travée (au centre)



Photo 3 : Photo de la station B



Photo 4 : Photo d'ensemble de la station B



Photo 5 : Photo de la station C



Photo 6 : Photo d'ensemble de la station C

4 _ Coordonnées GPS en WGS 84 des stations étudiées

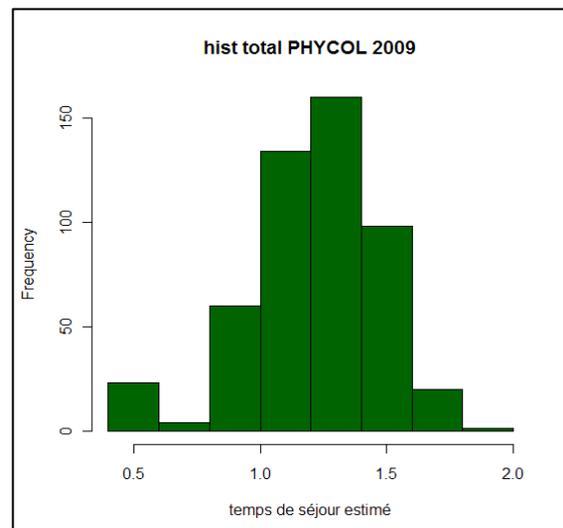
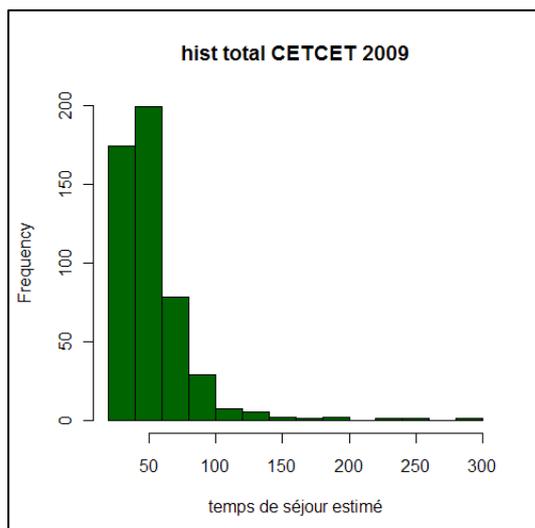
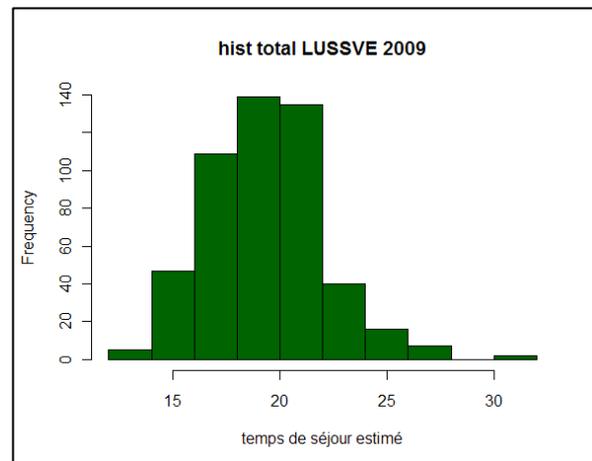
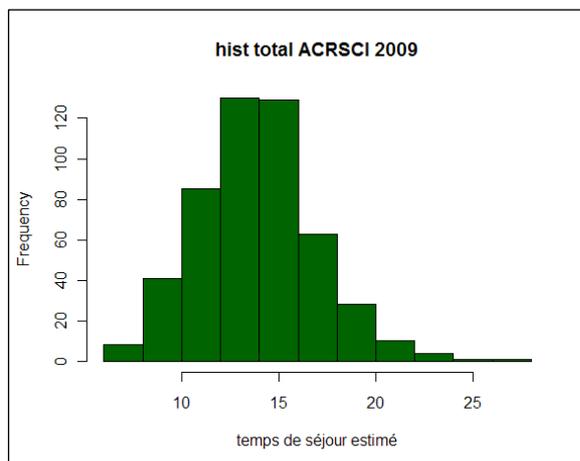
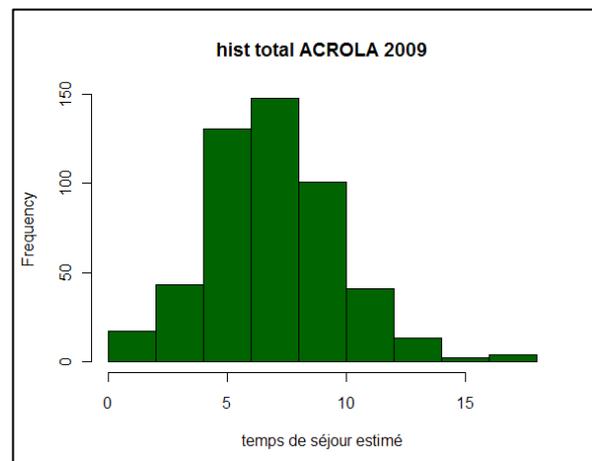
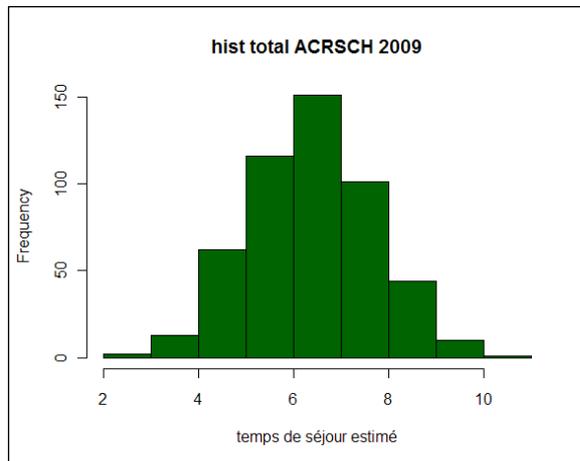
Station	A	B	C	D	E	F	G
Latitude X	47°30.287	47°30.428	47°30.583	47°30.548	47°30.675	47°30.852	47°30.994
Longitude X	002°03.540	002°03.667	002°03.711	002°04.977	002°04.121	002°05.358	002°04.296
Latitude Y	47°30.249	47°30.436	47°30.577	47°30.573	47°30.684	47°30.871	47°31.004
Longitude Y	002°03.543	002°03.619	002°03.667	002°04.953	002°04.148	002°05.393	002°04.338

5 _ Liste des codes de baguage des espèces capturées

CODE	Genre	espèce	Nom commun
ACCNIS	<i>Accipiter</i>	<i>nisus</i>	Epervier d'Europe
ACRARU	<i>Acrocephalus</i>	<i>arundinaceus</i>	Rousserolle turdoïde
ACROLA	<i>Acrocephalus</i>	<i>paludicola</i>	Phragmite aquatique
ACRSCH	<i>Acrocephalus</i>	<i>schoenobaenus</i>	Phragmite des joncs
ACRSCI	<i>Acrocephalus</i>	<i>scirpaceus</i>	Rousserolle effarvate
ACTHYP	<i>Actitis</i>	<i>hypoleucos</i>	Chevalier guignette
ALAARV	<i>Alauda</i>	<i>arvensis</i>	Alouette des champs
ALCATT	<i>Alcedo</i>	<i>attis</i>	Martin pêcheur
ANTPRA	<i>Anthus</i>	<i>pratensis</i>	Pipit farlouse
ANTTRI	<i>Anthus</i>	<i>trivialis</i>	Pipit des arbres
BUTBUT	<i>Buteo</i>	<i>buteo</i>	Buse variable
CARCAR	<i>Carduelis</i>	<i>carduelis</i>	Chardonneret élégant
CARCHL	<i>Carduelis</i>	<i>chloris</i>	Verdier d'Europe
CARINA	<i>Carduelis</i>	<i>cannabina</i>	Linotte mélodieuse
CETCET	<i>Cettia</i>	<i>cetti</i>	Bouscarle de Cetti
CISJUN	<i>Cisticola</i>	<i>juncidis</i>	Cisticole des joncs
CRECRE	<i>Crex</i>	<i>crex</i>	Râle des genêts
EMBSCH	<i>Emberiza</i>	<i>schoeniclus</i>	Bruant des roseaux
ERIRUB	<i>Erithacus</i>	<i>rubecula</i>	Rougegorge familier
FALTIN	<i>Falco</i>	<i>tinnunculus</i>	Faucon crécerelle
FICHYP	<i>Ficedula</i>	<i>hypoleuca</i>	Gobemouche noir
FRICOE	<i>Fringilla</i>	<i>coelebs</i>	Pinson des arbres
HIPPOL	<i>Hippolais</i>	<i>polyglotta</i>	Hypolais polyglotte
HIRRUS	<i>Hirundo</i>	<i>rustica</i>	Hirondelle rustique
JYNTOR	<i>Jynx</i>	<i>torquilla</i>	Torcol fourmilier
LANCOL	<i>Lanius</i>	<i>collurio</i>	Pie-grièche écorcheur
LOCLUS	<i>Locustella</i>	<i>luscinioides</i>	Locustelle luscinoïde
LOCNAE	<i>Locustella</i>	<i>naevia</i>	Locustelle tachetée

CODE	<i>Genre</i>	<i>espèce</i>	Nom commun
LUSMEG	<i>Luscinia</i>	<i>megarhynchos</i>	Rossignol philomèle
LUSSVE	<i>Luscinia</i>	<i>svecica</i>	Gorgebleue à miroir
MOTFLA	<i>Motacilla</i>	<i>flava</i>	Bergeronnette printanière
MUSSTR	<i>Muscicapa</i>	<i>striata</i>	Gobemouche gris
OENOEN	<i>Oenanthe</i>	<i>oenanthe</i>	Traquet motteux
PANBIA	<i>Panurus</i>	<i>biarmicus</i>	Panure à moustaches
PARCAE	<i>Parus</i>	<i>caeruleus</i>	Mésange bleue
PARMAJ	<i>Parus</i>	<i>major</i>	Mésange charbonnière
PASDOM	<i>Passer</i>	<i>domesticus</i>	Moineau domestique
PHOPHO	<i>Phoenicurus</i>	<i>phoenicurus</i>	Rougequeue à front blanc
PHYCOL	<i>Phylloscopus</i>	<i>collybita</i>	Pouillot véloce
PHYLUS	<i>Phylloscopus</i>	<i>trochilus</i>	Pouillot fitis
PRUMOD	<i>Prunella</i>	<i>modularis</i>	Accenteur mouchet
RALAUQU	<i>Rallus</i>	<i>aquaticus</i>	Râle d'eau
REGIGN	<i>Regulus</i>	<i>ignicapilla</i>	Roitelet à triple bandeau
REMPEN	<i>Remiz</i>	<i>pendulinus</i>	Rémiz penduline
RIPRIP	<i>Riparia</i>	<i>riparia</i>	Hirondelle de rivage
SAXRUB	<i>Saxicola</i>	<i>rubetra</i>	Tarier des prés
SAXTOR	<i>Saxicola</i>	<i>torquata</i>	Tarier pâtre
SERSER	<i>Serinus</i>	<i>serinus</i>	Serin cini
STUVUL	<i>Sturnus</i>	<i>vulgaris</i>	Etourneau sansonnet
SYLATR	<i>Sylvia</i>	<i>atricapilla</i>	Fauvette à tête noire
SYLBOR	<i>Sylvia</i>	<i>borin</i>	Fauvette des jardins
SYLCOM	<i>Sylvia</i>	<i>communis</i>	Fauvette grisettes
SYLUND	<i>Sylvia</i>	<i>undata</i>	Fauvette pitchou
TROTRO	<i>Troglodytes</i>	<i>troglodytes</i>	Troglodyte mignon
TURMER	<i>Turdus</i>	<i>merula</i>	Merle noir
TURPHI	<i>Turdus</i>	<i>philomelos</i>	Grive musicienne
TURTOR	<i>Turdus</i>	<i>torquatus</i>	Merle à plastron

6 _ Distributions des temps de séjour estimés par Soda®



7 _ Tableau récapitulatif des déplacements pendant l'opération multistations

trajet	ACRSCH	ACRSCI	LOCLUS	LUSSVE	PANBIA	PARCAE	Total
A<->D	3						3
A<->E	5	2	1				8
A->F		2					2
A<->G	3	1		2	2		8
D<->E	1	2		1		1	5
D<->F	2	2		2			6
D<->G	1	2					3
E<->G	5	1		1		1	8
F<->G	4	3					7
F->E				1			1
Total	24	15	1	7	2	2	51