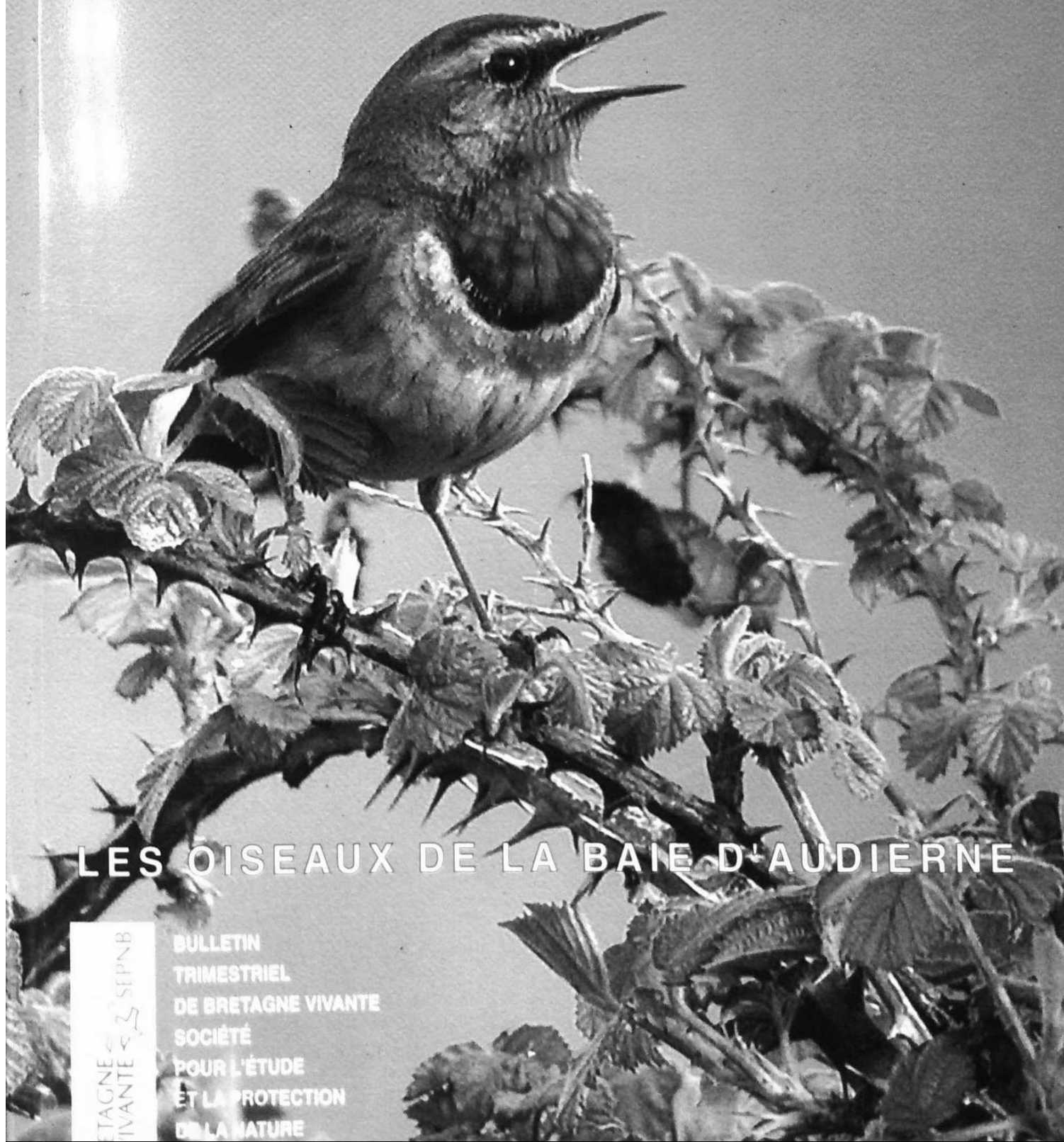


PEN AR BED

n° 193/194



LES OISEAUX DE LA BAIE D'AUDIERNE

BRETAGNE
VIVANTE

BULLETIN
TRIMESTRIEL
DE BRETAGNE VIVANTE
SOCIÉTÉ
POUR L'ÉTUDE
ET LA PROTECTION
DE LA NATURE

LES OISEAUX DE LA BAIE D'AUDIERNE

Analyse des données de la station de baguage de 1988 à 2003

Bruno BARGAIN et Jacques HENRY

1	Préambule
2	Protocole de travail
5	Présentation globale des captures
8	Monographies
8	• Marouette ponctuée
10	• Râle d'eau
12	• Torcol fourmilier
13	• Tarier des prés
14	• Gorge-bleue à miroir
17	• Rouge-gorge familier
19	• Bouscarle de cetti
23	• Locustelle luscinoïde
29	• Locustelle tachetée
30	• Phragmite aquatique
37	• Phragmite des joncs
43	• Rousserolle effarvate
50	• Rousserolle isabelle
51	• Rousserolle turdoïde
52	• Fauvette grisette
53	• Fauvette des jardins
54	• Pouillot fitis
56	• Pouillot véloce
58	• Roitelet triple bandeau
59	• Bruant des roseaux
62	Synthèse
71	Pour en savoir plus

En cahier central : Portraits des oiseaux étudiés.

Cotisations et abonnements :

Adhésion annuelle à Bretagne Vivante - SEPNB	22 €
Etudiant, demandeur d'emploi	7 €
Abonnement à Penn ar Bed (4 numéros)	24 €
Etudiant, demandeur d'emploi	20 €
Publication trimestrielle	

Le courrier concernant la rédaction de Penn ar Bed (projets d'articles, courrier aux auteurs) est à adresser à : Y. Plusquellec, Bretagne Vivante - SEPNB - B.P. 63121 - 186, rue Anatole France - 29231 BREST Cedex 3 - Tél. 02 98 49 07 18 - Fax : 02 98 49 95 80 - Courriel : pab@bretagne-vivante.asso.fr - La rédaction rappelle que les opinions exprimées dans les articles n'engagent que leurs auteurs et ne sauraient être assimilées à des prises de position de Bretagne Vivante - SEPNB - Le présent numéro a été tiré à 1800 exemplaires et à 300 dans la série Bretagne Vivante - Dépôt légal : juin/septembre 2005 - Directeur de la Publication : F. de Beaulieu - Comité de rédaction : F. de Beaulieu, Y. Plusquellec et J. Benoit - Maquette : B. Coléno et Y. Plusquellec - Imprimerie Régionale - Bannalec - I.S.S.N. 0553-4992.

Photographie de couverture - Gorge-bleue (Cl. A. Audevard)

Pour la série Bretagne Vivante : Gorge-bleue (Cl. A. Audevard) et réunion de travail à Trunvel (Cl. P. Scordial)

Préambule

Les oiseaux sont étudiés depuis longtemps pour répondre aux questions que se posent les scientifiques dans des domaines aussi variés que l'évolution, la spéciation, l'étude du comportement, la structure et la dynamique des populations. La recherche ornithologique bénéficie de l'évolution récente de la biologie et utilise les techniques les plus simples aussi bien que les plus perfectionnées. Les résultats obtenus par les ornithologues s'intègrent à la réflexion sur la gestion du patrimoine naturel à l'échelle nationale et internationale.

Pour étudier les populations d'oiseaux, la technique du baguage, qui consiste à marquer un échantillon d'une espèce, est l'une des plus utilisées. Elle permet d'obtenir des informations très précises sur des individus en les suivant toute leur vie. Depuis plus d'un siècle, des stations de baguage permanentes fonctionnent en Europe (Helgoland, Radolfzell,...) sous l'égide de l'European Union for Bird Ringing (EURING) et travaillent selon des protocoles standardisés.

La station de baguage de la baie d'Audierne fait partie de ce réseau de centres de recherches. Installée sur la rive nord de l'étang de Trunvel, commune de Tréogat, elle fonctionne chaque année depuis 1990. Dans le cadre du programme européen sur les passereaux paludicoles, les recherches concernent principalement les stratégies de migration des fauvettes aquatiques et le suivi de la biologie de reproduction de nicheurs locaux. Des études visent à mieux connaître la biologie de reproduction de la rousserolle effarvate (Bargain et Henry, 2000), l'importance des marais de la baie d'Audierne pour la migration du phragmite des joncs (Bargain, Vansteenwegen et Henry, 2003) ou l'écologie de la panure à moustaches (à paraître). Le fonctionnement de cette station, sans équivalent en France, est assuré depuis l'origine par Bretagne Vivante avec le soutien financier du Conseil Général du Finistère et de l'Union Européenne. Les activités de capture et de baguage se déroulent, pour l'essentiel, sur un espace appartenant au Conservatoire du Littoral, alors que le suivi des reproducteurs s'étend à l'ensemble de la ZICO (Zone d'Intérêt Communautaire pour les Oiseaux). Enfin, les protocoles et programmes de baguage sont validés et soutenus par le Centre de Recherches sur la Biologie des Populations d'Oiseaux (CRBPO).

► Protocole de travail

La station de baguage de la baie d'Audierne est située au cœur d'une roselière à grand roseau (*Phragmites australis*). Ce milieu est décrit par Whittaker (1975) comme l'un des écosystèmes les plus productifs de la planète, mais tous les biologistes qui travaillent dans ce milieu se trouvent confrontés à des problèmes d'échantillonnage. Ceux-ci tiennent essentiellement aux difficultés de pénétration rencontrées et au caractère extrêmement fermé de la roselière à l'intérieur de laquelle l'œil ne peut se porter au-delà de quelques mètres. Pour en apprécier la richesse, le naturaliste a dû imaginer des moyens d'investigation spécifiques. Parmi ceux-ci, l'un des plus spectaculaires est constitué par les filets verticaux utilisés par les ornithologues. En effet, au plus fort de la migration des passereaux, une longueur d'une centaine de mètres de ces filets est susceptible de capturer plusieurs centaines d'oiseaux en une matinée, alors que la simple observation ne permet pas de recenser plus de quelques dizaines d'individus.

En baie d'Audierne, c'est en 1967 que Guy Lorcy (1984) a, le premier, mis en évidence l'intérêt de ces marais pour les passereaux paludicoles. Pendant une vingtaine d'années, celui-ci a installé chaque été ses filets pendant environ une semaine dans les roselières de Kergalan/Plovan. D'autres bagueurs sont progressivement intervenus de façon ponctuelle de juillet à septembre et ce n'est que depuis la fin des années 1980 que s'est mis en place un réel suivi des oiseaux des roselières pendant les périodes de reproduction et de migration postnuptiale.

En confrontant le travail réalisé dans différents marais français, nous nous sommes aperçus que le suivi réalisé en baie d'Audierne avait peu d'équivalent actuellement en France. Il nous a donc paru opportun de détailler le protocole de terrain utilisé. Celui-ci vise à étudier l'ensemble des passereaux fréquentant la roselière, travail qui s'inscrit lui-même dans le cadre du programme ACROPROJECT, (Programme européen de

recherche sur les passereaux paludicoles) coordonné en France par le Centre de Recherches sur la Biologie des Populations d'Oiseaux (CRBPO).

Le marquage

Le marquage à l'aide de bagues classiques et/ou colorées a été appliqué aux oiseaux nicheurs et aux migrants.

Les oiseaux nicheurs

Depuis une vingtaine d'années, bon nombre d'espèces caractéristiques de la baie d'Audierne font l'objet de suivis qui ont permis de préciser certains paramètres de leur biologie de reproduction et la taille des effectifs. La rousserolle effarvatte a, pour sa part, été étudiée de manière plus approfondie de 1988 à 1991 (Bargain et Henry, 2000). Ce travail a pu être mené à bien grâce à l'utilisation de techniques de marquage complémentaires. Un travail comparable sur la panure à moustaches fera l'objet de publications ultérieures.

• Adultes reproducteurs

Tous les nicheurs d'une zone d'étude de taille réduite ont été équipés, en plus de la bague métallique classique, d'une combinaison de bagues colorées permettant de les identifier à distance. Ce système a permis de suivre, en minimisant le dérangement, la totalité de la reproduction des couples de la zone étudiée sur une, voire plusieurs saisons pour certains individus.

• Poussins

Afin de suivre des oiseaux d'âge et d'origine géographique connus, un maximum de poussins sont marqués au nid sur l'ensemble du marais de Trunvel. Une partie de ces oiseaux est par la suite recapturée au filet et les renseignements obtenus à cette occasion sont de différents ordres.

Pour les contrôles réalisés la même année :

- biométrie
- évolution du plumage
- déplacements



Extrait carte IGN 1/25000° 0519 OT



Localisation de la station de baguage de la baie d'Audierne.

- temps de présence sur le site après leur sortie du nid
- Pour les contrôles réalisés d'une année à l'autre :
 - évolution de la longueur de l'aile en fonction de l'âge
 - taux de retour
 - secteurs de reproduction des oiseaux en fonction de leur lieu de naissance.
 - formation des couples

Les migrants

• Période d'étude et effort de capture
L'originalité du travail réalisé dans les roselières de la baie d'Audierne tient essentiellement à sa durée. La station fonctionne normalement de début juillet à début novembre. Un suivi sur une aussi longue période et dans ce type de milieu n'a pas d'équivalent actuellement en

année	période de capture	durée (jours)
1988	30 juillet-8 novembre	102
1989	1 ^{er} août-31 octobre	92
1990	1 ^{er} juillet-31 octobre	123
1991	1 ^{er} juillet-30 septembre	92
1992	1 ^{er} juillet-31 octobre	123
1993	1 ^{er} juillet-31 octobre	123
1994	1 ^{er} juillet-31 octobre	123
1995	1 ^{er} juillet-31 octobre	123
1996	1 ^{er} juillet-31 octobre	123
1997	1 ^{er} juillet-31 octobre	123
1998	1 ^{er} juillet-31 octobre	123
1999	1 ^{er} juillet-31 octobre	123
2000	1 ^{er} juillet-31 octobre	123
2001	1 ^{er} juillet-30 septembre	92
2002	1 ^{er} juillet-31 octobre	123
2003	1 ^{er} août-30 septembre	61



P. Scordilla

L'équipe de la station de baguage en 1996.

France. Chaque année, les filets de capture sont placés dans les travées existantes et la longueur moyenne de filet utilisée reste du même ordre de grandeur d'une année à l'autre, c'est à dire environ 200 mètres linéaires.

• La capture

Lorsque les conditions météorologiques le permettent, les oiseaux sont capturés tous les jours, de l'aube à midi à l'aide de filets verticaux dont la longueur et l'implantation restent inchangées d'un bout à l'autre de la saison afin d'exercer une pression de capture homogène. Selon les années, la longueur de filet utilisée a varié entre 150 et 260 mètres linéaires. Les travées de filets sont disposées perpendiculairement à la mer par souci d'efficacité. En effet, la majorité des oiseaux se déplacent en suivant le trait de côte, selon une orientation NO/SE.

De façon à augmenter le nombre de captures de phragmites aquatiques, un magnétophone diffuse le chant de l'espèce à l'intérieur de la roselière pendant les premières heures de la journée.

• Le baguage

Tous les oiseaux capturés sont apportés à la station dans de petits sacs. Après détermination de l'espèce et baguage de l'oiseau, des renseignements de nature différente sont notés pour chaque individu :

- date et heure de capture
- nom de l'espèce
- numéro de la bague

- âge
- sexe
- état du plumage
- mesure de l'aile
- adiposité
- poids au 1/10^e de gramme près, à l'aide d'une balance électronique.

La dizaine de paramètres enregistrés pour chaque oiseau fournit en fin de saison une masse considérable d'informations à traiter, entre 50 000 et 100 000 données selon les années.

Les oiseaux sont relâchés immédiatement après leur marquage. Un certain nombre d'entre eux sera repris dans les heures, les jours ou les années qui suivent. Ils fournissent alors des "contrôles" riches d'enseignements. Parmi les éléments susceptibles d'être alors appréhendés figurent :

- les voies de migration
- le temps de séjour
- la variation pondérale
- la survie
- les déplacements des oiseaux dans la roselière
- la réutilisation de la baie d'Audierne comme halte migratoire, année après année.

Traitement des informations et analyse cartographique

Afin de limiter les biais dus à une pression de capture inégale (longueur de filet,

nombre de jours de capture), nous avons procédé à une standardisation des résultats concernant le nombre d'oiseaux capturés par unité de temps. La période de baguage a été découpée en pentades (périodes de 5 jours) comme le préconise Berthold (1973). Celles-ci sont numérotées à partir du début de l'année civile. Pour chaque pentade, le total des captures obtenues a été transformé par simple règle de trois en un chiffre fictif correspondant à une pression de capture constante de 100 mètres de filets instal-

lés de l'aube à midi pendant 5 jours. Les histogrammes de captures représentent ainsi le nombre moyen d'oiseaux capturés par journée pour 100 mètres de filet et cela pour chaque pentade.

L'analyse des paramètres relevés lors des captures permet de retracer, sur des cartes rassemblant les pays d'Europe et d'Afrique occidentale, les origines et les destinations des oiseaux se reproduisant ou faisant une halte migratoire en baie d'Audierne.

Présentation globale des captures

Durant la période considérée, nous avons capturé 97015 oiseaux appartenant à 93 espèces différentes d'oiseaux dans le marais de Trunvel et 39 d'entre elles ont été baguées à plus de quinze reprises.

Les espèces capturées

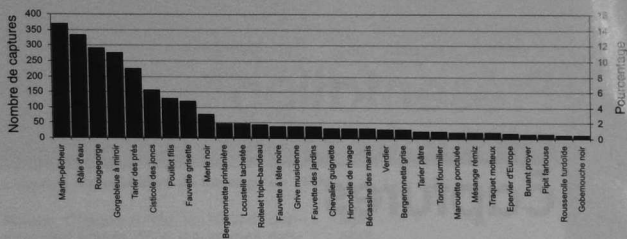
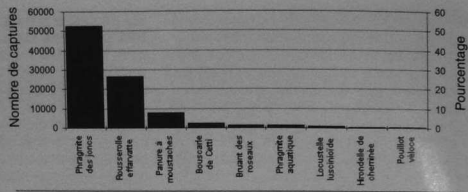
Cela nous amène à classer en quatre catégories ces 39 espèces selon leur relation avec le marais. En premier lieu arrivent les espèces largement inféodées à ce milieu tout au long de leur vie et que de ce fait on peut qualifier d'oiseaux paludicoles : phragmite des joncs, rousserolle effarvate, panure à moustaches, bouscarle de Cetti, phragmite aquatique, locustelle lusciniotide, râle d'eau, gorge-bleue à miroir, bécassine des marais, marouette ponctuée, mésange rémiz, bruant des roseaux, rousserolle turdoïde et rousserolle isabelle. Viennent ensuite les espèces qui ne sont liées aux zones humides que durant une partie de leur cycle annuel, principalement durant les périodes de migration au cours desquelles le marais leur procure abri et/ou nourriture : pouillot véloce, martin pêcheur, rouge-gorge, tatar des prés, cisticole des joncs, pouillot fitis, locustelle tachetée, roitelet triple-bandeau, chevalier guignette et pipit farouche. Un troisième groupe comprend des

oiseaux qui utilisent le marais comme dortoir pendant les périodes de migration et durant l'hiver : hironnelle de cheminée, bergeronnette printanière, hirondelle de rivage, bergeronnette grise et bruant proyer. Enfin, plusieurs autres espèces ne fréquentent le marais que de façon occasionnelle. Certaines d'entre elles nichent dans des milieux limitrophes (fauvette grisette, merle noir, fauvette à tête noire, grive musicienne, fauvette des jardins, verdier d'Europe, traquet pâle). D'autres, transitant par le littoral lors de la migration postnuptiale, fournissent quelques captures aléatoires (torcol fourmilier, traquet motteux, gobemouche noir). L'épervier d'Europe ne rentre dans aucune de ces catégories mais, en fin de période de reproduction et durant la dispersion postnuptiale, ce super-prédateur chasse régulièrement les passereaux du marais.

Il nous faut encore signaler que certains oiseaux communs localement ne sont pas cités parce qu'ils sont exclus des programmes d'étude définis par le Centre de Recherches sur les Populations d'Oiseaux du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris. Parmi ces absents, on peut citer le troglodyte mignon, l'accenteur mouchet et la mésange bleue.

Si on considère l'ensemble des captures, les passereaux représentent plus de 99 % d'entre-elles et les 11 espèces de passereaux paludicoles 92 % à eux seuls.

Palmarès des neuf espèces les plus capturées dans les roseières de Trunvel. Cet histogramme prend en compte les neuf espèces capturées plus de 500 fois. Le pourcentage est calculé sur l'ensemble des 97 015 captures.



Palmarès des autres espèces capturées dans les roseières de Trunvel.

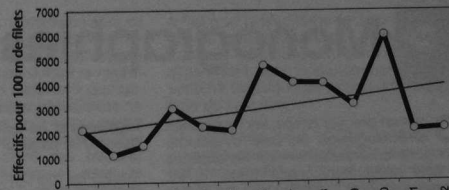
La figure ci-contre (haut) montre la part énorme occupée par le phragmite des joncs qui représente à lui seul plus de la moitié des captures. La rousserolle effarvatte arrive en deuxième position avec plus du quart du total des prises. A la station de baguage de la baie d'Audiern, plus de huit captures sur dix concernent ces deux espèces. On trouve ensuite sept espèces piégées plus de cinq cents fois et qui représentent entre 1 et 8 % des captures, parmi lesquelles figurent la panure à moustaches et le phragmite aquatique, espèces à forte valeur patrimoniale. Les hirondelles, capturées en grand nombre, occupent une place à part. En effet, elles sont piégées généralement lorsqu'elles viennent se coucher dans la roseière et, contrairement à la majorité des autres

espèces, elles ne s'y alimentent pas. La figure ci-dessus (bas) concerne 2709 individus de 30 espèces différentes, dont le nombre de captures varie de 13 à 370. Dans ce second lot, les passereaux restent majoritaires, mais une certaine diversité taxonomique se manifeste avec l'apparition du martin-pêcheur, de rallidés et de limicoles. Parmi les surprises de ce palmarès, notons la place modeste et surprenante de la grive musicienne, nicheuse locale et migratrice abondante en octobre, que l'on aurait pu s'attendre à capturer en plus grand nombre. Cinquante-quatre autres espèces comptabilisant au total 128 captures n'apparaissent pas dans les figures ci-dessus. Les passereaux restent encore les mieux représentés dans ce lot avec 35 espèces, mais la diversité

	Nombre d'espèces	Nombre de captures	% des captures
Passereaux	67	96 125	99,08
Limicoles	10	102	0,11
Pics, martin-pêcheur, huppe	4	395	0,41
Rapaces	4	26	0,03
Ardéidés	4	10	0,01
Rallidés	3	356	0,37
Anatidés	1	1	0,00

Diversité taxonomique du total captures.

Évolution du nombre de captures à la station de baguage de la baie d'Audiern.



systématique augmente fortement avec 8 limicoles, 4 ardéidés, 3 rapaces, 1 nouveau rallidé, 1 anatidé, 1 pic et la huppe. Signalons enfin les captures incongrues d'un bengal rouge et de deux damiers communs dont l'origine sauvage est plus que douteuse !

Chez la majorité des passereaux, les oiseaux se reproduisent dès leur deuxième année civile. Les individus capturés au cours de leur première année civile sont qualifiés de juvéniles. Lorsque ces mêmes oiseaux sont retrouvés l'année suivante, dès le 1^{er} janvier, ils sont dans leur 1^{ère} année de reproduction potentielle et sont donc rangés dans la catégorie des adultes.

Evolution du nombre de captures dans le temps

Les activités de baguage s'effectuant année après année dans des conditions globalement comparables, il est naturel de présenter des résultats généraux pour l'ensemble de la période d'étude. Les sept espèces retenues comptent pour plus de 80 % du total des captures et sont très représentatives de l'avifaune des marais littoraux de Bretagne. Le bruant des roseaux n'a pas été pris en compte puisque l'essentiel des captures de cette espèce se réalise tard en saison à une période où il n'y a pas de baguage tous les ans. Par souci d'homogénéité des résultats, seules les données des années où il y a eu des captures durant les mois de juillet, août et septembre sont présentées et la figure ci-dessus est obtenue à partir de valeurs corrigées cal-



Rappelons que cette évolution globale est obtenue en additionnant les effectifs de plusieurs espèces, chacun d'entre eux pouvant évoluer pendant cette période de manière autonome. Deux espèces, le gorge-bleue à miroir et la bouscarle de Cetti, augmentent de façon significative sur les 13 années. Le phragmite des joncs, la rousserolle effarvatte, la panure à moustaches et la locustelle luscinioïde ont également des effectifs croissants, sans qu'il soit possible de le prouver statistiquement. Enfin, les effectifs du phragmite aquatique sont en diminution, mais de façon non significative.

Note :
 • Dans les tableaux de mesures et de captures, N = Nombre de données ; X = Moyenne ; s = écart-type ; Extr. = Extrêmes.
 • La date médiane de passage correspond au jour où 50% du total des oiseaux d'un échantillon a été capturé. La moyenne est le résultat de la somme des valeurs divisée par le nombre de valeurs de l'échantillon. L'écart-type est un paramètre qui précise la façon dont les valeurs se répartissent de part et d'autre de la moyenne.

▶ Monographies

Dans un premier temps, les recherches ornithologiques en baie d'Audierne ont porté essentiellement sur les espèces à forte valeur patrimoniale (Brien, 1970 ; Bargain et Henry, 1989) mais, au fil des années, les données se sont accumulées sur différents oiseaux qui ont tous en commun d'être capturés à la station de baguage. Le fil conducteur de ce travail de longue haleine a consisté à connaître leur statut en tentant de répondre à différentes questions comme d'où viennent-ils, où vont-ils, combien sont-ils, quand migrent-ils ? etc.

Il va de soi que, selon les espèces, les données disponibles sont très disparates. En effet, quoi de comparable entre la rousserolle isabelle pour laquelle il existe moins de vingt mentions pour la France entière et l'effarvatte dont l'effectif nicheur est de plusieurs milliers de couples pour la seule baie d'Audierne, sinon de fréquenter à un moment ou un autre de leur cycle annuel les

roselières et de terminer parfois dans les mains d'un bagueur !

Toutes les monographies ont en commun de préciser d'abord le statut général de chaque espèce, de dire s'il s'agit d'un migrateur ou pas et s'il hiverne sur place. La deuxième information donne le nombre de captures durant la période concernée. La suite de la rédaction varie obligatoirement. Lorsque cela a été possible, l'histoire locale ou régionale récente a été retracée. Viennent ensuite une analyse de la chronologie des captures, de l'origine et, de la destination des oiseaux lorsque cela est connu et dans tous les cas, une analyse biométrique plus ou moins détaillée.

Huit des espèces traitées ici ne sont capturées qu'en faible nombre chaque saison en baie d'Audierne et, de ce fait, les résultats obtenus n'avaient jamais été analysés dans les rapports annuels.

Marouette ponctuée *Porzana porzana*

Migratrice

22 captures de 1988 à 2003

La marouette ponctuée se reproduit de manière sporadique en France, principalement de la Loire à la Gironde et du Cotentin au Jura. D'après Vansteewegen (1998) « Il s'agit indubitablement d'une espèce rare. L'effectif est impossible à évaluer ; quelques centaines de couples serait un ordre de grandeur raisonnable ». Depuis quelques années, plusieurs chanteurs ont été repérés dans les marais de Redon et l'espèce niche également dans les marais de l'estuaire de la Loire. Une opération concertée menée en 1999 (Dourin J.L., 2003) a permis de recenser 38-42 chanteurs en Bretagne, principalement dans l'estuaire Loire et les marais de la Vilaine (3-4 couples). En baie d'Audierne, nous n'avons jamais obtenu d'indices de nidification.

De mœurs crépusculaires ou nocturnes durant la période de reproduction, elle est plus facile à observer pendant les périodes de migration. Cela s'explique sans doute

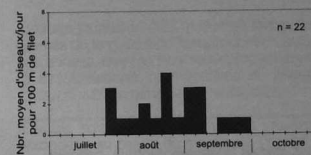
par le fait que les juvéniles qui sont observés en majorité durant cette période sont moins farouches que les adultes et que l'espèce quitte les fouillis de végétation lacustre utilisés pendant la nidification pour des milieux plus ouverts comme les vasières. En baie d'Audierne, les dizaines de petits plans d'eau libre qui parsèment la roselière deviennent, lorsque les niveaux d'eau s'abaissent en été, autant de zones d'alimentation favorables pour les marouettes : eau libre peu profonde entourée de vase molle, puis plus solide vers l'extérieur au sein de vastes roselières denses et tranquilles.

Les données de baguage en Europe indiquent que, lors du passage postnuptial, les oiseaux suivent une route sud à sud-ouest, et des oiseaux bagués aux Pays-Bas, Allemagne, Pologne et Suisse ont été contrôlés en France et en Espagne (Wernham *et al.*, 2002). Les déplacements migratoires sont exclusivement nocturnes.

En baie d'Audierne, le modeste nombre de captures sur 16 années ne rend pas vraiment compte de l'abondance de l'espèce dans cette zone humide durant la migration postnuptiale. Les filets verticaux utilisés pour les passereaux paludicoles ne sont pas très efficaces pour cette espèce et seulement 2 matos (engins plus adaptés pour la capture des rallidés) sont tendus régulièrement dans le marais. Les observations indiquent que la proportion d'oiseaux capturés est très faible par rapport au nombre d'individus qui font halte sur le site.

Analyse des captures

Les juvéniles représentent une écrasante majorité des 22 captures, puisqu'il y a un seul adulte dans ce lot. Il existe une très forte variation du nombre de captures selon les années. Comme nous avons affaire essentiellement à des oiseaux de l'année, ces variations d'effectifs pourraient être en relation avec la qualité de la reproduction. Cependant, comme pour les passereaux, les conditions atmosphériques au moment du déplacement des marouettes entre les zones de nidification et de halte migratoire peuvent influencer sur la direction de vol des migrateurs et donc sur leur point de chute.



Calendrier des captures de 1988 à 2003 à Trunvel.

La première capture est effectuée un 30 juillet et la dernière un 29 septembre, soit une période de passage de 62 jours. L'adulte, une femelle probablement, a été pris un 26 août. La date médiane de capture est le 26 août et la date moyenne le 27 août. L'absence de captures durant la quasi-totalité du mois de juillet va dans le sens d'une absence de reproduction de l'espèce en baie d'Audierne.

D'après la littérature (Cramp, 1998), la dispersion postnuptiale débute à la mi-juillet, mais les déplacements démarrent vraiment en août, les oiseaux les plus précoces étant des juvéniles. Le passage est à son apogée fin août et début septembre. A la mi-novembre, la majorité des oiseaux

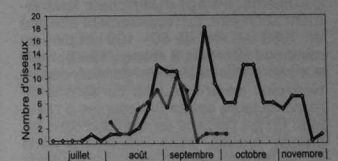
a traversé la Méditerranée pour se rendre sur les zones d'hivernage. Les données de captures obtenues en baie d'Audierne s'inscrivent donc complètement dans le schéma classique de migration postnuptiale de l'espèce.

En Loire-Atlantique (GOLA, 1993), « le passage commence en août et se poursuit jusqu'au début octobre (date extrême : 8 octobre 1987), laissant parfois quelques attardés jusqu'en décembre (1 oiseau du 4 au 15 décembre 1972 à Mauves) ».

La lecture des actualités de la centrale ornithologique bretonne nous apprend qu'au plan régional une première observation est réalisée un 24 juillet à Ancenis (44). Compte tenu de la proximité des zones de reproduction de Loire-Atlantique, cette donnée peut tout à fait s'inscrire dans la dispersion postnuptiale des oiseaux locaux.

Le premier indice de migration est obtenu le 30 juillet 1990 à St Renan (29). Il existe ensuite quelques rares observations début août : 1 individu le 5 août 1987 à Seven Léhart (22), puis 1 autre le 9 août 1984 à Trunvel/Tréogat. Les observations augmentent ensuite fortement à partir du 15 août pour rester à un niveau élevé jusqu'à début novembre, avec un petit pic peu après la mi-septembre. Sur 30 ans, il n'a été obtenu qu'un peu plus de 150 données de juillet à novembre pour l'ensemble de la Bretagne.

La dernière observation du 21 novembre 1993 au Petit Mars (44) pourrait se rapporter à un oiseau ayant décidé d'hiverner dans ce secteur, phénomène qui semble devenir assez régulier en Loire-Atlantique : 1 individu du 4 au 15 décembre 1973 à Mauves (44), et occasionnel ailleurs à la pointe de Bretagne :



Calendrier des captures en baie d'Audierne (en gris) et des observations en Bretagne de 1968 à 1997 (en noir) d'après Barré, 1970 ; Brien, 1971 ; Dupont, 1972 ; Gager, 1985 ; Gélinaud, 1990 ; Guerneur, 1971, 1973, 1983 ; Maout, 1987, 1995, 1996, 1997, 1998, 2002.

1 individu le 15 janvier 1974 en rivière de Pont l'Abbé et enfin 1 le 4 février 1974 à l'île de Béniguet.

La figure ci-contre (bas) est construite à partir du total des oiseaux présents chaque jour à Trunvel (d'après captures + re-captures). On peut remarquer que les captures réalisées en baie d'Audieme sont intégralement comprises dans la même période que les observations bretonnes. Cependant, elles n'ont lieu que durant les deux premiers mois de migration, août et septembre, alors que les systèmes de capture restent en place jusqu'à début novembre à Trunvel. Tout se passe comme si la baie d'Audieme était, avec d'autres lagunes de la côte léonarde, une tête de pont pour les migrateurs qui arrivent dans notre région. Ceux-ci se dispersent ensuite dans différentes zones humides de la région pour y séjourner parfois plusieurs semaines. Les données d'octobre proviennent en majorité d'Ouessant.

Durée de séjour sur le site

Deux oiseaux ont été re-capturés, à chaque fois sur le même site de Trunvel.

Râle d'eau *Rallus aquaticus*

Nicheur, migrateur et hivernant
333 captures de 1988 à 2003

La première donnée de reproduction du râle d'eau en baie d'Audieme date du 1er mai 1967 (Dorval, 1969), mais l'espèce niche probablement depuis très longtemps dans cette zone humide. Cet oiseau est présent toute l'année en baie d'Audieme. Il s'agit d'un nicheur relativement abondant. Le recensement effectué en 1988 fait état de 50 - 100 couples au minimum (Bargain & Henry, 1989), mais sur une partie seulement du site, depuis Nérizelec jusqu'à la Joie. La densité de reproducteurs est de 0,4 couples à l'hectare. En fait l'espèce se reproduit dans les grands marais, mais également dans toutes les lagunes littorales et le long des cours d'eau qui alimentent les étangs jusqu'à bonne distance du rivage. Actuellement, la population de l'ensemble des zones humides de la baie d'Audieme et de leurs bassins versants est sans doute comprise entre 200 et 250 couples. L'espèce niche dans la végétation palustre

En 1999, 1 juvénile bague le 15 août est contrôlé jusqu'au 9 septembre, soit un temps de séjour d'au moins 25 jours. Un juvénile bague le 5 septembre 2002 est contrôlé le 12 septembre, soit 7 jours plus tard. Nous n'avons jamais obtenu de contrôle inter annuel pour cette espèce à Trunvel.

Caractéristiques biométriques des oiseaux capturés en baie d'Audieme

La longueur de l'aile pliée est comprise entre 116 et 132 mm (moyenne = 123,3 mm ; écart-type = 4,4 ; n = 16). Le poids varie de 74 g à 131 g pour une moyenne de 101 g (écart-type = 17,9 g ; n = 17). Deux contrôles permettent de mesurer les variations pondérales d'un même individu durant son séjour en baie d'Audieme : le premier juvénile a gagné 10 g en 25 jours et l'autre a perdu 2 g en 7 jours. La longueur moyenne du bec est de 19,6 mm (écart-type = 1,0 ; n = 7) pour des extrêmes de 18-21 mm et la longueur moyenne du tarse est de 36,4 mm (écart-type = 1,9 ; n = 7) pour des extrêmes de 33-39 mm. □

des marais (roselière, typhaie, cariçaie, ...) et les anciennes prairies situées en amont des étangs. L'espèce utilise volontiers la base des nichoirs à panure à moustaches pour dissimuler son nid. C'est ce qui nous a permis de suivre plusieurs cas de nidification à Trunvel.

La saison de reproduction semble débuter, au moins certaines années, à la fin du mois de février avec la formation des couples. Cela se traduit, à des endroits circonscrits du marais, par des chants et des poursuites effrénées de plusieurs oiseaux en soirée dans la roselière. Les premiers nids déjà bien avancés sont découverts début-mars. Avant le début de la ponte, la coupe en feuilles de roseaux est rechargée de matériaux humides. Dans 9 nids suivis en 1995 et 1996 à Trunvel, les pontes ont été déposées entre le 8 mars et le 29 avril. Mais des pontes de remplacement ou des deuxième pontes

peuvent garnir les nids bien plus tard en saison comme en témoigne l'observation de poussins en août. Le nid contient généralement 8 ou 9 œufs. Pour les nids suivis, les éclosions se sont produites du 8 mai à début juin.

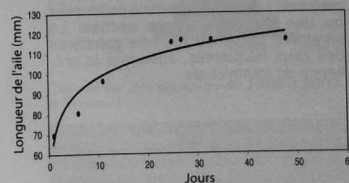
Pour les espèces qui établissent leur nid au ras de l'eau, comme le râle, des variations sensibles de niveau d'eau peuvent, lorsqu'elles se produisent durant la période de nidification, provoquer la destruction de nombreux nids et affecter la qualité de la reproduction. En 2001 et 2003, il n'y a pas eu de variation brutale du niveau d'eau durant la période de nidification, mais une diminution régulière de mars à août. En revanche, en 2002, il y a eu une remontée importante du niveau d'eau en avril après colmatage de la brèche ouverte le 7 février dans le cordon de galets.

	Adultes	Juveniles	Ratio J/A
2001	13	42	76%
2002	27	19	41%
2003	8	27	68%

Comparaison des captures de râles d'eau par classe d'âge à la station de baguage de la baie d'Audieme. (Ratio J/A = pourcentage jeunes/adultes).

Le ratio jeunes/adultes traduit de fortes disparités de la qualité de la reproduction selon les années, que l'on peut relier probablement à des variations intempêtes du niveau d'eau durant la période de nidification

Depuis trois ans, la présence de vasières exondées au centre du marais de Trunvel a permis d'installer et d'utiliser à partir de début août une nasse et deux matoles, ce qui a permis d'augmenter les captures de ralliés. Une bonne partie des râles a cependant été capturée dans les filets. Les captures se répartissent de la manière suivante : nasse = 25 (13%), matoles = 68 (36%), filets = 97 (51%).



Croissance de l'aile en mm chez un poussin de râle (le nombre de jours exprime le délai depuis la première capture de l'individu le 2 août 2001).

Plusieurs poussins ou juvéniles présentaient des rémiges en pousse au moment de leur capture. Un de ces individus capturé à sept reprises fournit des informations sur la cadence de croissance de la longueur de l'aile. Il faut environ 1 mois pour le développement des rémiges primaires.

Biométrie

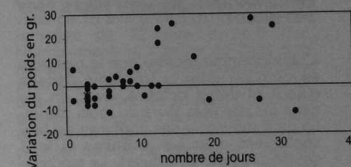
Adultes

La longueur moyenne de l'aile pliée est de 117 mm (n = 15 ; écart-type = 5,9) pour des extrêmes de 108 - 125 mm. Pour la longueur du tarse, la moyenne est de 42 mm (n = 12 ; écart type = 3,3) pour des extrêmes de 37 - 47 mm. Pour le bec, les longueurs équivalentes sont de 40 mm (n = 12 ; écart type = 3,4) pour des extrêmes de 35 - 37 mm. Le poids moyen pour l'ensemble des captures est de 117,5 g (n = 18 ; écart type = 18,5).

Juveniles

La longueur moyenne de l'aile pliée est de 117,6 mm (n = 54 ; écart-type = 5,7) pour des extrêmes de 104 - 131 mm. Pour la longueur du tarse, la moyenne est de 41 mm (n = 48 ; écart type = 3,1) pour des extrêmes de 38 - 52 mm. Pour le bec, les longueurs équivalentes sont de 38 mm (n = 51 ; écart type = 3,2) pour des extrêmes de 31 - 44 mm. Le poids moyen pour l'ensemble des captures est de 101,6 g (n = 77 ; écart type = 15,9).

Variation du poids



Variation du poids des râles d'eau entre deux captures en 2001 à Trunvel (tous âges confondus).

Le poids moyen des adultes est plus élevé que celui des juvéniles et varie moins d'un individu à l'autre. Nous avons très peu d'individus sexés, mais les mâles sont généralement plus grands et plus lourds. Les contrôles multiples des mêmes individus au sein d'une même année montrent que le poids varie fortement en un laps de temps très court (+ ou - 8 g en 24 heures). Certains individus prennent du poids puis en perdent et en gagnent à nouveau. □

Torcol fourmilier

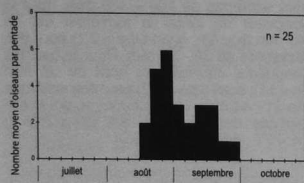
Jynx torquilla

Migrateur

25 captures à la station de 1988 à 2003

En France, le torcol se reproduit principalement au sud de la Loire et dans l'est du pays et ses effectifs sont en fort déclin. Ailleurs en Europe, il est abondant surtout dans le nord-est du continent (Russie, Biélorussie, Finlande) et le sud-ouest (Italie, Espagne) (Oliosio et Orsini, 1999). L'espèce hiverne en Afrique, au sud du Sahara, mais également occasionnellement dans le bassin méditerranéen depuis quelques années.

De 1988 à 2003, nous avons capturé 25 torcols à la station, 23 individus différents, 5 adultes et 18 juvéniles.



Calendrier des captures de 1988 à 2003 à Trunvel.

L'histogramme montre que le passage se déroule entre la troisième décennie d'août et début octobre, avec un pic dans les derniers jours du mois d'août. La date moyenne des captures est le 5 septembre pour les juvéniles et le 6 septembre pour les adultes. La médiane du passage se situe le 2 septembre.

Le passage des juvéniles s'étale du 22 août au 1^{er} octobre, et celui des adultes du 25 août au 19 septembre. Ce

schéma de passage est comparable à celui décrit pour les îles britanniques, où les torcols ne font que de très brèves haltes (Bailey, H.B., 2002), et à celui qui prévaut en Loire-Atlantique : « migration postnuptiale, à partir de mi-août jusqu'à fin septembre au moins... » (GOLA, 1992).

Si on en juge par la direction de déplacement des oiseaux repris en Angleterre entre lieux de baguage et de contrôle, les torcols capturés en baie d'Audierne pourraient être originaires d'Allemagne, de Pologne ou de Scandinavie, mais il n'existe aucun contrôle à distance permettant de vérifier cette hypothèse.

La grande majorité des oiseaux est capturés en lisière de roselière, à proximité des bosquets de feuillus.

Analyse des contrôles

A Trunvel, 2 oiseaux ont été contrôlés sur place : 1 juvénile bague le 28 août 2001 est contrôlé le 7 septembre, soit 10 jours plus tard, avec un gain de poids de 3,5g. Un adulte bague le 13 septembre 1997 est repris le 19 septembre, soit 6 jours plus tard avec une perte de poids de 7,8g ! Certains individus séjournent donc plusieurs jours sur le site. Ils se cantonnent alors à un secteur très précis, exploitant chaque jour les mêmes quelques dizaines de mètres carrés pour se nourrir. Les zones d'alimentation sont généralement des pelouses rases, des chemins caillouteux ou des talus de pierres sèches. Le caractère xérophile est une constante des lieux fréquentés, ainsi que la présence de fourmilères. □

	Aile pliée				Poids			
	N	X	σ	extr.	N	X	σ	extr.
Adultes	6	91,5	1,8	88-93	6	36,0	3,3	33,6-41,6
Juvéniles	19	89,1	3,2	81-93	18	32,5	3,7	26,6-41

Caractéristiques biométriques des oiseaux capturés en baie d'Audierne.

Tarier des prés

Saxicola rubetra

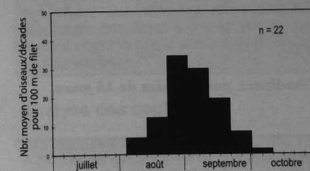
Niche rare et occasionnel, migrateur

226 captures à la station de 1988 à 2003

Le tarier des prés, migrateur transsaharien, est considéré en déclin en France. En période de nidification, cet insectivore est un hôte des prairies humides herbacées diversifiées et riches en grandes ombellifères. La diminution des effectifs est attribuée à la réduction de ses habitats de reproduction et à l'avancement de la période de fenaison dans les prairies. Au passage postnuptial, il est relativement abondant dans les milieux ouverts de la baie d'Audierne. Il affectionne alors particulièrement les prairies humides et les roselières basses, ainsi que les friches dunaires. A partir du mois d'août, dès que le soleil éclaire la roselière au petit jour, on peut observer les tariers des prés perchés au sommet des inflorescences de roseaux, des poteaux de clôtures ou au sommet des tubes métalliques tenant les filets de captures. De leur poste d'affût, ils s'envolent pour capturer les insectes. Ils ont tendance à se regrouper en petites bandes de 5 à 10 individus pour chasser.

Analyse des captures

En baie d'Audierne, jusqu'à 1995, la majorité des tariers des prés était relâchée sans avoir été baguée. L'analyse porte ainsi sur quelques oiseaux marqués de 1988 à 1992, puis sur la totalité des captures depuis 1996.



Calendrier des captures de 1988 à 2003 à Trunvel.

L'histogramme montre que le passage débute dans les premiers jours d'août (4 août) et augmente doucement durant la première quinzaine, puis rapidement pour culminer à la fin de ce mois. Le nombre d'oiseaux diminue ensuite progressivement jusqu'au 12 octobre, date de la dernière capture en baie d'Audierne.

La migration postnuptiale de l'espèce s'étale donc sur 70 jours. Le passage des adultes se déroule du 4 août au 12 octobre, avec une date médiane de capture le 9 septembre et une date moyenne le 11 septembre. Le passage des juvéniles s'étale du 5 août au 6 octobre, avec une date médiane et une date moyenne de capture le 3 septembre. Les femelles passent un peu plus tôt que les mâles mais cette différence n'est pas significative : moyenne = 2 septembre pour les femelles (n = 81) et 3 septembre pour les mâles (n = 73). Les captures ont lieu tout au long de la matinée et les oiseaux sont pris un peu partout dans le marais, et non en lisière comme on pourrait s'y attendre.

Caractéristiques biométriques des oiseaux capturés en baie d'Audierne

Le tarier des prés présente des caractéristiques de plumage permettant de séparer les mâles des femelles dès la mue postjuvénile terminée. Il existe une différence significative de la longueur de l'aile pliée selon le sexe (Cramp, 1998).

Chez les adultes, l'aile pliée des mâles varie de 75 mm à 79,5 mm et celle des femelles de 72 mm à 75,5 mm. Normalement, la mesure de l'aile augmente avec l'âge et nous devrions donc avoir des moyennes supérieures pour les deux sexes chez les adultes. Comme ce n'est pas le cas pour les femelles, on peut en déduire que la taille de l'échantillon pour les adultes est trop faible. Chez les juvéniles, l'aile pliée des mâles varie de 73,5 mm à 82 mm et celle des femelles de 72,5 mm à 79 mm. La longueur d'aile dépend du sexe quel que soit l'âge, les mâles étant systématiquement plus grands que les femelles (p-value = 6,2 (10⁸)).

Selon Cramp (op. cit.), les caractéristiques de l'aile pliée sont les suivantes pour des adultes d'origines diverses (Grande Bretagne, Pays-Bas, Europe centrale). Pour les mâles : moyenne = 77,2 mm pour des extrêmes de 74 à 81 mm (n = 42 ; écart-type = 1,9) et pour les femelles : moyenne = 75,9 mm pour des extrêmes de 73 à 78 mm (n = 20 ; écart-type = 1,4).

	Adultes			Juvéniles		
	N	X	σ	N	X	σ
Mâles	5	77,9	1,7	72	77,3	1,8
Femelles	4	74,4	1,7	79	75,7	1,5

Longueur de l'aile pliée des oiseaux capturés en baie d'Audierne.

	Adultes			Juvéniles		
	N	X	σ	N	X	σ
Mâles	5	15,5	1,6	73	15,4	1,4
Femelles	4	18,9	1,9	81	15,2	1,3

Poids moyen des oiseaux capturés en baie d'Audierne.

La compilation de données d'août et septembre d'oiseaux sexés et d'origine européenne différente donne les résultats suivants pour les mâles : moyenne = 16,9 g ; extrêmes = 15 g à 22 g (n = 16 ; écart-type = 1,9) et pour les femelles : moyenne = 15,8 g ; extrêmes = 15,6 g à 16 g (n = 2) (Makatsch 1950 ; Schüz 1959 ; Kumerloev 1963 ; Kumerloev 1969a ; Dolgushin et al. 1970 ; Rokitsky and Schifter 1971 ; Havlin and Jurlov 1977 in Cramp 1998).

En baie d'Audierne, chez les adultes, le poids des mâles varie de 14 g à 18 g et celui des femelles de 16,8 g à 21,3 g. Chez les juvéniles, le poids des mâles varie de 11,6 g à 18,9 g et celui des femelles de 12,4 g à 20,1 g.

En tenant compte de la taille des oiseaux en intégrant le facteur longueur d'aile dans l'analyse, le poids des juvéniles capturés en baie d'Audierne varie en fonction de la date de capture et de l'adiposité (analyse GLM, adiposité : $F_{1,54} = 6,14$ $p = 0,0145$; date : $F_{1,54}$ $pt = 2,69$ $p = 0,0029$; sexe : $F_{1,54}$ $pt = 1,11$ $p = 0,2951$; aile : $F_{1,54}$ $pt = 0,86$ $p = 0,3552$).

Pour les deux sexes, l'augmentation du poids est bien liée à une accumulation de réserves énergétiques comme l'indique l'effet de l'adiposité, et ce phénomène varie au cours du temps, les oiseaux ayant tendance à être plus gras et plus lourds au fil de la saison de passage. □

	Mâles			Femelles		
	N	X	σ	N	X	σ
1 ^{er} au 15 août	7	14,7	1,6	8	15,4	0,9
16 au 31 août	19	15,1	1,2	33	14,9	0,8
1 ^{er} au 15 septembre	34	15,6	1,3	26	15,0	1,4
16 au 30 septembre	11	15,4	1,3	13	15,7	2,0
1 ^{er} au 15 octobre	2	18,2	1,1	1	18,3	-

Poids moyen des oiseaux capturés en baie d'Audierne, par périodes de 15 jours.

Gorge-bleue à miroir

Luscinia svecica

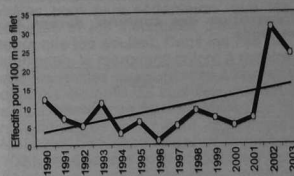
Nicheur rare et occasionnel, migrateur,
276 captures à la station de 1988 à 2003

Le gorge-bleue à miroir est une espèce paléarctique dont plusieurs sous-espèces se reproduisent de l'Espagne à la Scandinavie. En France la sous-espèce *cyaneucula* se reproduit du Nord jusqu'au

Jura et le long des côtes de la Manche jusqu'à l'Ille-et-Vilaine. La sous-espèce *namnetum* niche sur la façade atlantique, du bassin d'Arcachon au sud du pays bigouden.

L'espèce n'a pas été retrouvée nicheuse depuis plusieurs années en baie d'Audierne. Les lagunes saumâtres du marais de la Jolie ont évolué défavorablement pour cette espèce.

Les captures à la station concernent des oiseaux en migration et leur nombre annuel varie entre 4 et 55 (moyenne sur 10 ans = 17). Une affluence inhabituelle de cette espèce s'est produite en 2002 et 2003 en baie d'Audierne avec 52 et 55 captures à la station de baguage. Ces résultats n'ont rien d'étonnant au regard du statut démographique de l'espèce dans l'ouest de la France. En effet, ce passereau est bien représenté dans les marais littoraux de la façade atlantique jusqu'à la région de Lorient et, surtout, il colonise depuis peu les marais de Redon et divers étangs d'Ille-et-Vilaine. L'espèce est également en expansion numérique et géographique en Normandie.



Évolution du nombre de captures par année (effectifs corrigés).

L'augmentation significative (au seuil de 10%) des captures au fil des ans apparaît au travers des effectifs remarquables des deux dernières années prises en compte et par la pente positive de la droite de régression.

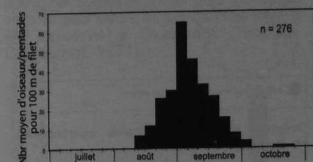
Analyse des captures

Les captures concernent 31 adultes, 13 mâles et 18 femelles, ainsi que 245 juvéniles. Lorsqu'ils arrivent en baie d'Audierne, les juvéniles ont terminé leur

mue postjuvénile, ce qui permet de sexer la plupart d'entre eux.

Les premiers migrateurs sont capturés le 9 août. Le nombre d'oiseaux augmente régulièrement et rapidement pour atteindre un pic à la charnière des mois d'août et septembre. La diminution des captures est ensuite très progressive au cours du mois de septembre et le dernier individu est pris le 19 octobre.

Pour les adultes, la date médiane des captures est le 9 septembre pour les mâles et le 1^{er} septembre pour les femelles et les dates correspondantes pour les juvéniles sont le 3 septembre pour les mâles et les femelles.



Calendrier des captures de 1988 à 2003 à Trunvel.

Le passage des adultes et celui des jeunes se chevauchent largement. Les femelles adultes sont en moyenne un peu plus précoces que les mâles adultes.

Analyse des contrôles

Un seul oiseau bagué hors de la baie d'Audierne a été à ce jour contrôlé. Il s'agit d'un juvénile bagué à Veurne en Belgique, dans la Flandre Orientale le 16 août 1997 et repris à Trunvel les 13 puis 21 septembre de la même année. La date de baguage ne permet pas de connaître l'origine précise de cet oiseau car, à la date de sa capture, cet oiseau pouvait déjà être en migration. Il faut noter cependant que les oiseaux de la sous-espèce *cyaneucula* contrôlés à Grand-Lieu étaient tous originaires de Belgique et des Pays-Bas (GOLA, 1998).

	Adultes			Juvéniles		
	N	X	extr.	N	X	extr.
Mâles	13	5 sept.	15 août - 23 sept.	120	4 sept.	9 août - 19 oct.
Femelles	18	3 sept.	21 août - 23 sept.	99	4 sept.	14 août - 2 oct.

Date moyenne de capture des gorge-bleues en baie d'Audierne.



● Individu bagué et contrôlé la même année

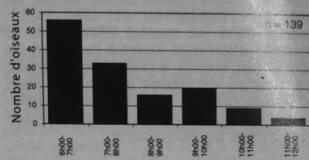
Origine des gorge-bleues contrôlées en baie d'Audierne.

sur le site d'au moins une partie des oiseaux. Comme le confirme la figure précédente, près d'une dizaine d'individus a passé au minimum 10 nuits dans le secteur.

Caractéristiques biométriques

Heure de capture

C'est au lever du jour que l'on enregistre le plus grand nombre de captures et leur diminution est ensuite presque régulière jusqu'à la fin de la matinée. Ces résultats traduisent sans doute assez bien le rythme d'activité des gorge-bleues qui, comme la plupart des passereaux, se



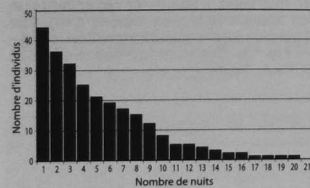
Répartition des captures durant la matinée.

	Aile pliée (mm)						Poids (g)					
	Mâles			Femelles			Mâles			Femelles		
	X	extr.	N	X	extr.	N	X	extr.	N	X	extr.	N
Adultes	75,8	70-79,5	12	73,6	66-77,5	18	17,7	14,9-23	13	16,1	14,5-19	18
Juveniles	75,0	71-78	91	72,1	79-74	61	16,9	15,4-21,6	91	16,8	14,2-25,6	61

Caractéristiques biométriques des oiseaux capturés de 1988 à 2003.

Temps de séjour

A la station, 3 des 18 adultes bagués ont été contrôlés, soit un taux de contrôles locaux de 16,7 % et 33 des 198 juvéniles, soit également un taux de contrôles locaux de 16,7 %. Le taux, identique pour les deux classes d'âge, est élevé, ce qui sous-tend une durée de séjour importante



Nombre minimal de nuits passées à Trunvel par les juvéniles contrôlés sur place (données cumulées).

déplacent fréquemment dans les premières heures du jour pour trouver les meilleurs sites d'alimentation puis, repus, bougent moins et sont donc moins capturables.

Utilisation du milieu

Durant la période de migration postnuptiale, les oiseaux fréquentent principalement les banquettes vaso-sableuses asséchées qu'ils parcourent en sautillant pour capturer différents invertébrés. Certaines années, du fait d'un niveau d'eau élevé en été, aucune zone de vasière n'est accessible aux passereaux à l'intérieur du marais. Pas étonnant donc que la plupart des observations proviennent de la périphérie des lagunes ou des marais (Kervardez, Nérzelec, brèche de Trunvel...). Une gestion hydraulique permettant d'évacuer une partie de l'eau des étangs en août permettrait d'exonder à cette époque de vastes surfaces de vasières qui seraient autant de zones d'alimentation très favorables pour les gorge-bleues. □

Rouge-gorge familier

Erythacus rubecula

Nicheur commun, migrateur, hivernant
380 captures à la station de 1988 à 2003

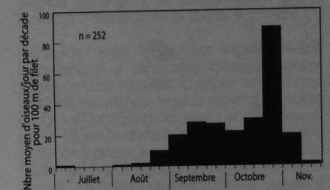
Le rouge-gorge figure parmi les dix espèces les plus communes de la baie d'Audierne, au regard des effectifs reproducteurs. Il niche dans les jardins, les zones bocagères et les bois de feuillus. Durant la période de reproduction, d'avril à juillet, sa présence dans les roselières est exceptionnelle.

D'après Mead, 1984 (fide Cramp, 1998) les oiseaux de la sous-espèce *melophilus* qui se reproduisent en Bretagne et en Grande Bretagne sont largement sédentaires, mais une partie d'entre eux migre vers le sud/sud-ouest pour se rendre jusqu'à la péninsule ibérique. Les mâles sont plus sédentaires que les femelles et les immatures plus migrateurs que les adultes. Dans les îles britanniques, le marquage coloré a montré que les jeunes rouge-gorges commencent à s'éloigner de leur lieu de naissance 3 semaines après avoir quitté le nid, donc dès qu'ils sont émancipés. Mais les déplacements dépassant 100 km ne concernent que les oiseaux âgés de plus de 9 semaines, lorsque ceux-ci ont terminé leur mue post-juvénile (Wernham et al. 2002). Selon les populations, la dispersion des juvéniles a lieu de début juillet jusqu'à la fin de septembre (Harper, 1984 fide Cramp, op. cit.).

A la station de baguage, les contacts visuels ou sonores sont extrêmement rares avant le 15 août. En revanche, à partir de cette date, les cris caractéristiques de l'espèce retentissent régulièrement au lever du jour, dans les haies et les fourrés qui bordent le marais. Le nombre d'oiseaux croît sensiblement durant le mois de septembre et les captures en pleine roselière se multiplient. Après un retour à un nombre de captures comparables à celles du mois d'août, un pic plus fort de captures se produit du 15 au 25 octobre. La date médiane des captures est le 9 octobre et la date moyenne correspondante est le 4 octobre.

La capture des premiers rouge-gorges dans le marais en août (première capture le 17 août) peut être analysée comme un changement de milieu d'oiseaux locaux

et peut être aussi comme l'arrivée des premiers migrateurs allochtones. L'augmentation des captures en septembre peut traduire un rassemblement pré-migratoire au bout du monde, d'oiseaux de la région se préparant à migrer vers des zones d'hivernage plus méridionales et venant buter contre la barrière du littoral, auxquels s'ajoutent des oiseaux d'origine septentrionale déjà en route vers le sud de l'Europe comme cela a été observé à Ouessant (Nicolau-Guillaumet, 1971).



Calendrier des captures de 1988 à 2003 à Trunvel.

Aucun contrôle enregistré à Trunvel ne vient cependant étayer cette hypothèse. Enfin, le pic d'octobre illustre bien un afflux d'oiseaux en partie originaires de pays étrangers, comme l'attestent les contrôles les 28 octobre 1994 et 29 octobre 1988, de rouge-gorges néerlandais.

La diminution des captures et la quasi absence d'auto-contrôles fin octobre et début novembre nous conduisent à émettre l'hypothèse qu'une partie au moins des oiseaux étrangers à la baie d'Audierne descend plus au sud pour hiverner et ne fait donc qu'un bref séjour dans notre région. Cette analyse des captures correspond assez bien au schéma de migration de l'espèce décrit par Erard (1991) « Ces migrateurs originaires des divers pays d'Europe se montrent dès septembre mais surtout à partir d'octobre... ». Au col de la Golèze, en Haute-Savoie, le passage se déroule de la fin août à la fin octobre, avec une augmentation progressive des captures jusqu'au 10 octobre (Lebreton, 1968).

Analyse des contrôles

Deux oiseaux bagués aux Pays-Bas ont à ce jour été contrôlés en baie d'Audierne. Un juvénile bagué à Cranjezon, Vrouwenpolder aux Pays-Bas était encore présent en Zélande le 19 octobre 1988, soit 10 jours avant son contrôle à Trunvel. L'autre juvénile a été bagué le 1er octobre 1994 près de Rotterdam. Ces déplacements sont en accord avec l'analyse des résultats du baguage en France (Erard, 1966) qui montre que « les oiseaux originaires des Pays-Bas et de Belgique, se



Origine des rouge-gorges contrôlés en baie d'Audierne.

	Aile				Poids			
	N	X	σ	extr.	N	X	σ	extr.
Adultes	66	72,7	1,9	69,0-78,0	60	16,4	1,7	12,0-22,5
Juveniles	198	72,4	1,5	68,5-77,5	198	16,5	1,3	12,0-20,0

Longueur d'aile pliée et poids des oiseaux capturés d'août à novembre.

	Poids			Aile		
	N	X	σ	extr.	X	σ
Août	14	16,2	1,3	14,5-18,8	72,9	1,5
Septembre	87	16,2	1,0	14,0-18,5	72,1	1,5
Octobre	133	16,7	1,4	14,0-20,0	72,5	1,5
Novembre	12	16,5	2,2	12,0-21,0	72,3	1,7

Évolution du poids et de la longueur d'aile pliée en fonction de la période de l'année.

répartissent, comme ceux des îles britanniques, à l'ouest d'une ligne Laon-Toulouse » en hiver.

Les contrôles locaux nous apprennent que des juvéniles bagués en août et septembre à la station sont repris sur leur zone de reproduction à Trunvel en avril et juin de l'année suivant leur baguage. Des oiseaux marqués en août et septembre à la station de baguage sont retrouvés au même endroit en octobre et novembre. Une partie des oiseaux capturés en baie d'Audierne durant la période de migration postnuptiale de l'espèce est donc constituée d'oiseaux locaux. La durée moyenne entre première et dernière captures est de 43 jours pour les oiseaux bagués en août (n = 5), de 18 jours pour ceux bagués en septembre (n = 11) et de 7,7 jours pour ceux qui ont reçu leur bague en octobre (n = 10).

Les oiseaux étrangers qui font escale en baie d'Audierne en octobre y parviennent après un voyage nocturne. La plupart d'entre eux poursuivront leur voyage vers le sud la nuit suivant leur arrivée mais quelques uns séjournent sur le site plusieurs jours, la durée la plus longue entre première et dernière capture s'élevant à 21 jours. Aucun contrôle ne permet de savoir si des oiseaux nordiques restent hiverner dans le pays bigouden.

Caractéristiques biométriques

En baie d'Audierne, la mesure de l'aile pliée des oiseaux locaux capturés d'avril à juillet est de 72,8 mm (n = 19 ; écart-type = 1,7).

Le poids des rouge-gorges locaux est de 16,2 g (n = 19 ; écart-type = 1,7) et celui de

		Mâles			Femelles			Références		
		X	N	σ	X	N	σ			
<i>E. r. melophilus</i>	Baie d'Audierne	73,7	6	0,5	73-74	70,7	3	1,2	70-72	ce travail Cramp 1991
	Grande Bretagne	74,5	22	1,8	72-78	71,4	21	1,4	69-74	
<i>E. r. rubecula</i>	Pays-Bas	72,8	17	1,8	70-76	70,5	10	1,2	68-73	Cramp 1991 Cramp 1991
	Suède	73,2	8	1,3	72-74	70,6	7	1,9	68-73	

Variation de la longueur de l'aile chez le rouge-gorge selon l'origine géographique des oiseaux.

l'ensemble des juvéniles et adultes capturés d'août à novembre varie de 12 g à 22,5 g pour une moyenne de 16,5 g (n = 261 ; écart-type = 1,4).

La longueur d'aile des oiseaux locaux est plus élevée que celle des oiseaux capturés en période de migration post nuptiale. En revanche, le poids moyen des oiseaux locaux durant la période de reproduction est inférieur à celui des oiseaux durant la période de migration post nuptiale.

Évolution du poids et de la longueur d'aile pliée en fonction de la période de l'année

La longueur moyenne de l'aile des oiseaux capturés en août est très proche de celle des nicheurs locaux. Il est donc vraisemblable qu'ils soient originaires de la baie d'Audierne. Les longueurs moyennes de l'aile pliée sont plus faibles en septembre, octobre et novembre qu'en août. Ce résultat peut paraître surprenant dans un premier temps lorsqu'on sait que d'une manière générale les oiseaux nordiques sont plus grands que ceux qui vivent dans des contrées plus méridionales. Le tableau 3 nous rappelle que deux sous-espèces peuvent être capturées en baie

d'Audierne. Les reproducteurs bigoudens appartiennent à la sous-espèce *melanophilus* qui se reproduit également en Grande-Bretagne et dont la taille de l'aile est en moyenne supérieure à celle de la sous-espèce nominale plus nordique. Le cline nord-sud est en fait respecté pour chaque sous-espèce. La diminution de la longueur moyenne de l'aile durant le passage post-nuptial trahit donc la présence en grand nombre d'oiseaux de la forme nominale.

Le poids moyen en août et septembre est comparable à celui des oiseaux locaux capturés d'avril à juillet. C'est en octobre que le poids moyen est le plus élevé. Les poids d'octobre et novembre sont comparables à ceux obtenus durant les mêmes périodes pour des oiseaux néerlandais ou suédois, alors que les oiseaux britanniques sont plus lourds. Le poids entre première et dernière captures au sein d'une même année et pour les mêmes individus augmente en moyenne de 0,1 g pour les oiseaux contrôlés en septembre (n = 8), baisse de 0,2 g pour ceux qui sont contrôlés en octobre (n = 14) et augmente de 1,5 g pour ceux contrôlés en novembre (n = 2). Les contrôles locaux nous apprennent que les mêmes individus sont plus lourds en octobre qu'au printemps. □

Bouscarle de Cetti

Cettia cetti

Sédentaire, nicheur régulier et commun
2597 captures à la station de 1988 à 2003

Guermeur et Monnat (1980) ont très bien résumé l'histoire de l'implantation de la bouscarle en Bretagne : « la bouscarle de Cetti est, avec le serin cini et le cisticole, un des passereaux européens dont l'expansion récente a été la plus spectaculaire. Au début du siècle, elle était essentiellement confinée au littoral méditerranéen n'habitant en France que la Provence et les Pyrénées-atlan-

tiques... En 1927, elle est déjà à Grand-lieu et en 1935 ou avant, elle a franchi l'estuaire de la Loire où elle abonde en 1939... il faudra attendre 1957 pour obtenir les premières observations hors de Loire-Atlantique. De cette date au milieu des années 1960, des chanteurs et des nids sont découverts dans le bassin de la Vilaine... et en diverses localités jalonnant la côte nord (de la

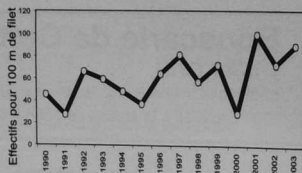
Bretagne)... et le littoral sud jusqu'à Penmarc'h ». Il faut ensuite attendre 1971 pour contacter à nouveau la bouscarle dans le sud-Finistère (1 individu à Trunvel), l'espèce s'installant véritablement en baie d'Audierne dans les années suivantes. Malgré la série d'hivers froids du début des années 1980, les effectifs augmentent dans le pays bigouden durant cette période.

Un recensement effectué en 1988 sur un secteur s'étendant de Nérizelec/Plovan à la Joie/Penmarc'h permet de contacter 55 mâles chanteurs répartis principalement autour des grands marais (Kergalan, Trunvel et Loc'h-ar-Stang). L'espèce est en revanche rare à Lescors/Penmarc'h et la Joie et semble absente depuis ces marais jusqu'à St Vio/Tréguennec. Au printemps 2001, nous avons recensé 196 sites de reproduction depuis Grouinet/Pouldreuzic à la Joie/Penmarc'h. La population de la baie d'Audierne est répartie sur plusieurs vallées avec leur complexe de cours d'eau, étangs, marais. Les principales sont, du nord au sud, les vallées de Grouinet, Kergalan, Trunvel, Loc'h-ar-Stang, la Joie - Lescors. Quelques couples isolés se trouvent en dehors de ces complexes, à proximité de plans d'eau artificiels (anciennes sablières, retenues d'eau agricoles). La comparaison avec le recensement de 1988 n'est possible que sur les secteurs couverts aux deux périodes. Nous y trouvons 111 chanteurs en 2001 contre 55 en 1988, ce qui indique une augmentation correspondant à un doublement des effectifs dans ces secteurs. Dans les localités où l'espèce était déjà abondante en 1988, nous retrouvons une répartition comparable des nicheurs. Si les grands marais semblent désormais saturés, il reste sans doute des possibilités d'augmentation numériques pour la bouscarle dans les vallées en amont des marais et autour des petits plans d'eau.

La bouscarle se reproduit dans les ceintures arbustives qui bordent les marais et se développent en linéaire le long des cours d'eau. Il s'agit de ronciers ou de fourrés où se mêlent le plus souvent ajoncs, prunelliers, tamaris, saules, roseaux, oenanthes, eupatoires, ... Les nombreux sites de reproduction trouvés dans la roselière se situent tous en fait à la lisière avec les milieux terrestres, là où des ronciers, des massifs d'orties, des touffes de laïches ou de massettes se mêlent aux roseaux. Les secteurs entretenus par l'agriculture (prairies fauchées ou pâturées) sont délaissés par l'espèce.

Mais il suffit de quelques centaines de mètres carrés de prairie sauvage envahie par les saules et des héliophytes pour qu'un couple s'installe. La présence de l'espèce est alors très souvent liée à l'existence de massifs de roseaux ou de massettes. L'abondance de la bouscarle a été appréhendée en terme de densité linéaire, compte-tenu de l'étroitesse des zones favorables. Les densités maximales sont enregistrées jusqu'à 2 km de la mer, mais les chanteurs les plus éloignés de la côte se trouvent à 6 km de celle-ci.

En amont des vallées, les couples sont plus espacés en relation avec le morcellement des milieux favorables. Dans les secteurs les plus favorables, comme sur les bords de l'étang de Trunvel, on dénombre de 6 à 8 mâles chanteurs sur 1 km et si l'on prend en compte les deux rives d'une même vallée, la densité atteint 11 à 12 chanteurs au km. Ces chiffres sont équivalents à ceux trouvés en 1988 sur ce site. Des densités comparables ont été observées ailleurs en Bretagne. La distance moyenne entre deux couples est de 158 mètres ($n = 16$, écart-type = 104) sur la rive nord de l'étang de Trunvel, de 176 mètres ($n = 13$, écart-type = 41) sur la rive sud de l'étang de St Vio et de 258 mètres ($n = 8$, écart-type = 180) sur la rive sud de l'étang de Saint-Vio. Les milieux les plus recherchés par l'espèce pour installer le nid sont les fourrés de végétation dense et humide bordant les marais et les fourrés à prunelliers. Les plus fortes densités sont rencontrées dans les bois hygrophiles au sein des marais (13,2 couples pour 10 ha) et dans les mégaphorbiaies (5,2 couples pour 10 ha) (Bargain & Henry, 2003).



Evolution du nombre de captures par année (effectifs corrigés).

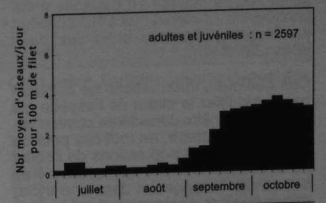
D'après la bibliographie, chez cette espèce insectivore, les effectifs sont affectés par les hivers rigoureux. Cependant, en baie d'Audierne, nous n'avons pas constaté de diminution drastique des effectifs à la suite des

grands coups de froids comme lors des hivers 1982-83 ou 1985-86 et nous n'avons pas constaté d'évolution numérique notable depuis une vingtaine d'années des effectifs de secteurs témoins de l'étang de Trunvel faisant l'objet d'estimations régulières. Nous pouvons évoquer plusieurs hypothèses complémentaires permettant d'expliquer ces faits qui contredisent la littérature à ce sujet : la baie d'Audierne figure parmi les secteurs de Bretagne et de France où les rigueurs hivernales sont les moins virulentes, les surfaces de roselières fréquentées par l'espèce en hiver permettent probablement aux oiseaux de subsister quelles que soient les conditions climatiques.

La succession d'hivers doux que nous connaissons actuellement explique sans doute en partie la bonne santé actuelle de l'espèce en baie d'Audierne comme dans toute la Bretagne. L'abandon de l'entretien des prairies humides dans les vallées proches du littoral est un autre paramètre qui explique l'augmentation numérique de la bouscarle dans le sud-ouest du pays bigouden. L'augmentation des captures au fil des ans est significative au seuil de 95%.

La synthèse des observations et des captures réalisées depuis une trentaine d'années nous apprend que :
 • Durant la période inter-nuptiale une partie des adultes reste sur les sites de nidification. En octobre, seuls des contacts visuels et quelques captures permettent de l'attester. En novembre et décembre, les chants de marquage de territoires reprennent et montrent que certains mâles occupent des sites de nidification. A la même époque, de nombreux oiseaux juvéniles et femelles adultes se trouvent dans les grandes roselières situées directement en arrière du trait de côte. En janvier et février, tous les cantonnements de reproduction sont occupés et les manifestations de défense de territoire par les mâles sont répétées régulièrement le matin et le soir. L'installation des femelles sur les sites de reproduction débute à cette période. Durant le mois de mars, les dernières femelles adultes quittent les grandes roselières et la nidification commence en avril. Pendant tout l'hiver, des mâles, juvéniles probablement, occupent des territoires dans les grandes roselières littorales, comme l'indiquent des chants et des comportements caractéristiques. Ces territoires ne sont plus occupés durant la période de reproduction.
 • Une étude en cours depuis l'année

2000 a déjà permis de confirmer qu'il existait bien des déplacements des mêmes individus entre site de reproduction et site d'hivernage durant la période inter-nuptiale.



Calendrier des captures de 1988 à 2003 à Trunvel.

• Le sexe ratio des oiseaux séjournant en hiver dans les roselières est significativement à l'avantage des femelles (pour les adultes, $\chi^2 = 5,359$; $ddl = 1$; $p > 0,05$ et pour les juvéniles, $\chi^2 = 107,895$; $ddl = 1$; $p > 0,001$).

D'avril à août, les bouscarles se trouvent sur les zones de reproduction : rives des marais et vallées des bassins versants, dans des ceintures de végétation dense composées d'héliophytes et de fourrés épineux (ronciers, prunelliers). La sortie du nid des poussins s'étale de juin à août. Si l'on considère le décalage entre la sortie du nid et la complète émancipation, il est logique que la dispersion de ces oiseaux de l'année se produise de manière échelonnée d'août à octobre.

Durant la période considérée, nous avons bagué 1632 bouscarles à la station : 6 poussins, 1136 juvéniles et 139 adultes. Il n'a pas été possible de déterminer l'âge de 351 individus.

L'histogramme des captures pourrait illustrer le passage de migrateurs en baie d'Audierne en septembre et octobre. Mais, pour l'ensemble des opérations de baguage menées en France, il n'existe que quelques rares cas avérés de déplacements à longue distance :

- une bouscarle baguée le 25 octobre 1990 à Canet/Pyrénées Orientales a été contrôlée dans le delta de l'Ebre le 12 avril 1992. (distance entre les deux sites : 289 km).
- une bouscarle juvénile baguée dans le Pas-de-Calais le 24 août 1993 a été retrouvée morte le 5 octobre 1993 à Edimbourg en Ecosse (distance entre les

deux sites : 648 km). Ce déplacement ne s'inscrit pas dans un schéma classique de migration puisque l'oiseau est parti vers le nord alors qu'à cette période il aurait dû se diriger vers le sud.

• une bouscarle juvénile, baguée le 2 juillet 2002 à Malaga en Espagne a été contrôlée le 14 mars 2003 à Hauconcourt en Moselle (distance entre les deux sites : 1630 km).

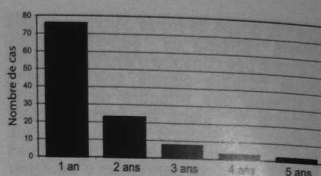
Ces quelques informations ne suffisent pas à modifier le statut de l'espèce qui peut toujours être considérée comme largement sédentaire, en tout cas pour ce qui concerne les populations de l'ouest de la France. Comme sur les dernières décennies l'espèce est dans une dynamique positive d'extension, il est logique que des individus quittent les zones saturées pour aller coloniser de nouveaux territoires. D'ailleurs, en baie d'Audierne, nous n'avons jamais contrôlé d'oiseaux bagués hors des limites du site et aucune des bouscarles baguées dans ce lieu n'a été retrouvée ailleurs. Le fort pourcentage de contrôles annuels locaux (30 %) et l'augmentation régulière au cours de la période de baguage vont dans le sens d'une sédentarité des bouscarles bigoudènes.

Contrôles intra-annuels

Sur l'ensemble de la période considérée, le taux de contrôles intra-annuel est de 41 %, ce qui est très important. L'analyse des contrôles montre qu'il y a, d'une part, une augmentation régulière au cours de l'année du pourcentage d'oiseaux repris la même saison et que, d'autre part, des oiseaux locaux, adultes reproducteurs ou juvéniles, sont présents sur le site tout au long de la période de capture, comme l'indiquent les contrôles réalisés tout au long de l'année. Le seul contrôle obtenu en décembre et l'absence de reprise en janvier doivent être reliés à un effort de capture quasiment nul à cette période de l'année.

Contrôles inter-annuels

Sur l'ensemble de la période considérée, le taux de contrôles inter-annuels est de 7 %. Rappelons qu'une large majorité (près de 70 %) des oiseaux bagués à la station sont des juvéniles. La faible proportion de contrôles d'une année à l'autre suggère que ce sont principalement les juvéniles qui en fin d'été quittent leurs zones de naissance pour rejoindre les roselières, effectuant des



Durée entre baguage et contrôle des bouscarles de Cetti en baie d'Audierne (n = 112).

déplacements de quelques centaines de mètres à quelques dizaines de kilomètres. Une fois adultes, la plupart des mâles de bouscarles semblent rester cantonnés toute l'année à leur site de reproduction.

Dans le lot d'oiseaux bagués à la station de baguage, 91 individus ont été contrôlés dans les années qui ont suivi celle de leur marquage. La figure montre une diminution régulière du nombre de contrôles au fil des années. La plus longue durée entre baguage et contrôle est de 5 ans. Cette figure illustre sans doute assez bien la survie des oiseaux de la baie d'Audierne.

Mesures de l'aile des oiseaux de la baie d'Audierne

La mesure de l'aile pliée est un des paramètres utilisés régulièrement pour séparer les populations au sein d'une même espèce d'oiseau. C'est pour pouvoir comparer les résultats obtenus dans les autres zones de reproduction que nous avons calculé les caractéristiques de l'aile des oiseaux de notre secteur. La sélection porte sur un lot d'oiseaux adultes dont le sexe est connu avec certitude, puisque ces individus ont été capturés à plusieurs reprises au moment de la ponte ou de l'incubation.

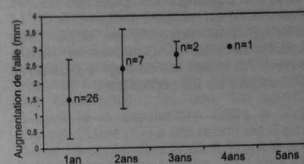
La longueur moyenne de l'aile pliée chez les mâles est de 64,0 mm et de 56,4 mm chez les femelles. Ces mesures sont très voisines de celles calculées pour les îles britanniques, mais supérieures à celles des oiseaux de Camargue ou des îles Baléares. L'augmentation des mesures du sud vers le nord est respectée.

Augmentation de la longueur de l'aile en fonction de l'âge

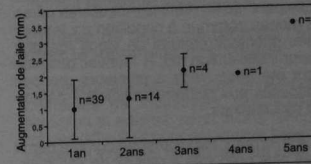
En prenant en compte l'ensemble des oiseaux contrôlés d'une année à l'autre,

	Mâles				Femelles				Références
	X	σ	N	extr.	X	σ	N	extr.	
îles Baléares	59.9	1.51	106	57-64	53.4	1.13	79	51-61	Mester 1975
Camargue	62.2	1.21	609	59-66	55.8	1.22	1179	50-61	Bibby & Thomas 1984
Baie d'Audierne	64.0	1.65	50	60-66	56.4	1.30	31	53-59	ce travail
Grande-Bretagne	64.4	1.65	10	-	56.7	0.90	11	-	Cramp <i>et al.</i> 1992

Variation de l'aile chez la bouscarle de Cetti selon l'origine géographique des oiseaux.



Augmentation de la longueur de l'aile chez les mâles.



Augmentation de la longueur de l'aile chez les femelles.

il a été possible de calculer la variation de la longueur de l'aile, mesurée au 1/2 millimètre près. Il existe une augmentation moyenne assez sensible de la longueur de l'aile d'une année à l'autre chez les deux

sexes. L'augmentation la plus forte se produit entre l'année de naissance et la deuxième année civile et est plus importante chez les mâles que chez les femelles. □

Locustelle luscinioides

Locustella luscinioides

Nicheur régulier et commun, migrateur
1170 captures à la station de 1988 à 2003

La locustelle luscinioides est une espèce en déclin dans plusieurs pays européens dont la France et sa conservation mérite une attention particulière. Au niveau national, les effectifs nicheurs sont inférieurs à 10 000 couples et en diminution probable de 20 à 50 % depuis 1970 (Dubois, 1999). « Cette espèce était un nicheur assez répandu au 19^{ème} siècle en France. Elle a sans doute connu, durant une cinquantaine d'années, à la charnière des 19^{ème} et 20^{ème} siècles, une période de déclin. » (Vansteenwegen, 1998). En Bretagne, la luscinioides se reproduit de manière sporadique depuis les bords de Loire jusqu'à la presqu'île de Crozon. Les effectifs les plus importants se trouvent à Grand-Lieu et en Brière. De petites colonies se reproduisent dans les marais littoraux de la presqu'île de Rhuys, dans les

marais de Gâvres et de la région lorientaise. En baie d'Audierne, l'espèce niche principalement dans les vastes roselières, à proximité immédiate du trait de côte. Les marais de La Joie, Lescors, Loc'h-ar-Stang, Trunvel, Kergalan et Grouinet accueillent des reproducteurs. Même si aucun recensement complet n'y a été effectué, il semble bien que l'étang de Kergalan regroupe le plus fort effectif de la baie. Sur la partie nord de l'étang de Trunvel, un suivi tout au long de la période de reproduction 2000 avec localisation des chanteurs a permis de recenser 26 chanteurs. Si on considère que la répartition des nicheurs est homogène dans l'ensemble des zones favorables de la partie maritime de ce marais, l'effectif nicheur peut atteindre 40 couples pour l'ensemble de Trunvel. Une extrapolation

aux autres marais favorables à la reproduction de l'espèce nous conduit à proposer un effectif de l'ordre de 100 à 120 couples pour l'ensemble de la baie d'Audierne. Si les estimations au niveau local et national sont justes, l'effectif nicheur de la baie d'Audierne dépasserait donc le seuil de 1 % de la population française qui confère à un site une importance nationale pour cette espèce.

La locustelle luscinioïde habite les marais où elle recherche un fouillis de végétation composé de roseaux, massettes, laïches. Elle peut nicher dans les roselières pures à roseau commun à condition d'y trouver des enchevêtrements de vieux roseaux pour installer son nid. A Trunvel, des nids ont été découverts à plusieurs reprises adossés aux nichoirs artificiels à panure à moustaches.

Ce migrateur transsaharien compte parmi les plus précoces à revenir de ses quartiers d'hivernage africains. Dès leur arrivée, les mâles se manifestent par leur chant caractéristique rappelant la stridulation de la courtilière. A Trunvel, sur 12 ans, la date moyenne d'arrivée des mâles est le 2 avril (extrêmes : 24 mars-9 avril ; écart-type = 5,3 jours) alors que la date correspondante en Loire-Atlantique sur 7 ans est le 12 avril (± 10 jours) (GOLA, 1998).

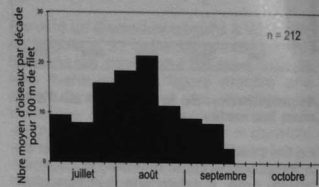
Une étude menée en 2000 à Trunvel sur 25 mâles montre que leur installation s'étend de fin mars à début juin et que la date moyenne est le 15 avril. Plus de 80% d'entre eux sont cantonnés avant la fin d'avril. La principale période de chant se poursuit depuis l'arrivée des premiers mâles jusqu'à la fin mai. Mais une autre période de chant ne concernant qu'un nombre réduit de mâles se situe de fin juin au 10 juillet environ. Elle concerne probablement des oiseaux engagés dans une deuxième nichée.

Le premier nid terminé est découvert un 5 mai et une ponte de 5 œufs le 10 mai. Les premières alarmes violentes produites par des adultes lorsqu'ils élèvent des poussins sont entendues avant la fin du mois de mai. Dans un nid découvert un 29 juin et contenant 4 œufs, l'éclosion a lieu le 13 juillet et l'envol le 26 juillet. Le dernier juvénile en duvet est capturé un 26 août, ce qui, compte tenu de la durée de séjour au nid, fait remonter l'éclosion vers les premiers jours du mois d'août. Des pontes sont donc encore déposées après la mi-juillet. Ces informations sont conformes à ce qui est écrit dans l'atlas des oiseaux nicheurs de France (Voisin, 1994).

Analyse des captures

En juillet, une partie des adultes est encore occupée à la reproduction et cantonnée à une zone réduite autour du nid. L'augmentation des captures à la fin de ce mois et durant la première quinzaine d'août traduit sans doute des déplacements plus fréquents des adultes libérés de leurs tâches parentales.

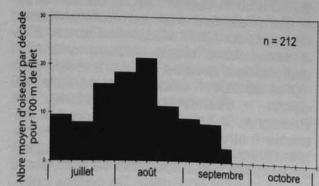
Un départ en migration semble se produire vers la mi-août et se poursuit ensuite jusqu'à la disparition complète des adultes avant la fin du mois de septembre. En 14 ans, la date moyenne de départ des adultes se situe le 13 septembre (écart-type = 7,5 jours). Le contact le plus tardif est obtenu un 22 septembre.



Calendrier de capture des adultes de 1988 à 2003 à Trunvel.

L'aspect du plumage des juvéniles indique que les captures de juillet concernent des oiseaux nés en baie d'Audierne. Les contrôles de ces oiseaux montrent que la majorité des jeunes locustelles capturées en août et septembre sont également des oiseaux locaux.

L'augmentation des captures en juillet traduit l'augmentation progressive du nombre de jeunes émancipés dans le marais. La diminution des captures par la suite montre le départ progressif des juvéniles vers des zones d'engraissement. En 15 ans, la date moyenne de disparition des juvéniles se situe le 19 septembre (écart-



Calendrier de capture des juvéniles de 1988 à 2003 à Trunvel.

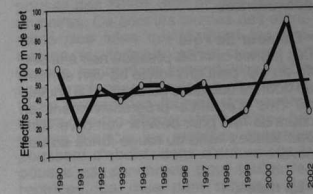
type = 9,4 jours). Le contact le plus tardif est obtenu un 30 septembre. Aucun contrôle ne permet de dire que des migrateurs nés ailleurs qu'en baie d'Audierne s'arrêtent sur le site durant le passage postnuptial.

L'augmentation des captures au fil des ans se traduit par une pente positive de la droite de régression, mais cette tendance n'est pas statistiquement significative.

Analyse des contrôles

Un seul oiseau bagueé à Trunvel a été contrôlé en France : il s'agit d'un juvénile bagueé le 23 août 2002 et contrôlé le 11 septembre de la même année à l'étang de Kerfran en Erdeven (56) (distance entre les deux sites : 95 km). Un juvénile bagueé le 4 septembre 2001 à Saint Seurin d'Uzet (17) a été repris les 3 août, 14 et 19 septembre 2002 à Trunvel (distance entre les deux sites : 556 km). Cet oiseau probablement originaire de la baie d'Audierne aurait donc fait halte sur les bords de la Gironde, durant son premier voyage vers sa zone d'hivernage.

Trois individus de la baie d'Audierne ont été contrôlés durant leur voyage vers l'Afrique et un autre sur son secteur d'hivernage.



Évolution du nombre de captures par année (effectifs corrigés).

- une locustelle juvénile bagueée le 6 août 1989 à Trunvel a été trouvée morte le 2 mars 1990 à Fombana/Tenenkou, près de Mopti au Mali (distance entre les deux sites : 4400 km). Il s'agit de la seule information précise concernant les zones d'hivernage des locustelles françaises
- une locustelle bagueée le 26 juillet 1992 à Trunvel a été contrôlée le 10 septembre de la même année à Massona, St Pere Pescador, près de Gerona en Espagne (distance entre les deux sites : 1230 km).
- une locustelle juvénile bagueée le 11 août 1998 à Trunvel a été contrôlée le 13 sep-

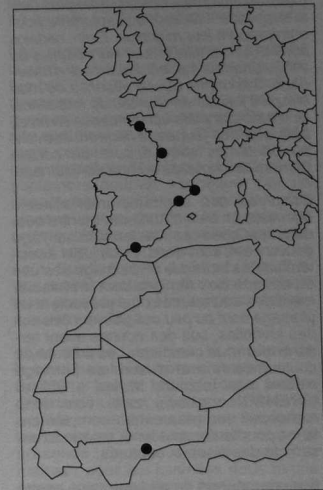
tembre de la même année près de Malaga dans le sud-est de l'Espagne (distance entre les deux sites : 1680 km).

- une locustelle juvénile bagueée le 3 août 2000 à Trunvel a été contrôlée le 15 septembre de la même année à Sebes, près de Tarragona en Espagne (distance entre les deux sites : 1220 km).

Sur l'ensemble de la période considérée, le taux de contrôles intra-annuels est de 33 %. Le taux de contrôles inter-annuel est de 4 %. Le taux de contrôle des oiseaux repris à l'étranger atteint 0,5 %.

Critères de détermination de l'âge chez la locustelle luscinioïde

En manipulant sur plusieurs années des centaines de locustelles luscinioïdes, juvéniles et adultes, nous avons rencontré des difficultés pour déterminer l'âge de plusieurs individus en utilisant les critères décrits dans la littérature. D'après Svensson (1992), les adultes ont, en été, les rémiges usées ou en mue (mue active ou interrompue), les parties supérieures du corps sont brun-gris roux. L'iris est brun-roux foncé. Chez les juvéniles, toutes les rémiges sont neuves, les parties supérieures du corps sont brun-roux vif. L'iris est gris-brun sombre ou



Destination des locustelles luscinioïdes de la baie d'Audierne.

brun-gris. Le déroulement de la mue est complexe et soumis à des variations individuelles. Les adultes effectuent soit une mue partielle en été (tectrices) et une mue complète en hiver (plumes de vol), soit ils peuvent commencer cette mue complète en été, la suspendre et la terminer en hiver. La plupart des oiseaux entreprennent leur migration avant le début de la mue des rémiges, mais quelques-uns commencent à remplacer ces plumes en août, avant de quitter les lieux de reproduction. La période principale de mue s'étale de fin septembre à novembre en Afrique. La mue des plumes de vol commence parfois par l'une ou l'autre des rémiges primaires 5-6-7, et se poursuit de part et d'autre. Chez les juvéniles, la mue postjuvénile souvent décrite n'est peut-être qu'une confusion avec laousse tardive du premier plumage. En hiver, une mue des plumes de vol est démarrée puis stoppée.

Roselaar (in Cramp, 1992) confirme la mue particulière des rémiges primaires chez les adultes, bien que certains individus semblent muer de façon classique (mue descendante comme la plupart des passereaux). Une partie des adultes démarre cette mue dès mi-juillet et peuvent alors la terminer en Europe avant fin août, soit une durée de 5-6 semaines. Ceux qui commencent leur mue plus tard la suspendent fin août ou septembre pour entreprendre leur migration. Enfin, certains adultes ne semblent muer leurs plumes de vol qu'une fois sur leurs quartiers d'hivernage. Il confirme aussi l'absence de mue chez les jeunes sur leur lieu de naissance. Une mue complète est entreprise en hiver, bien que des jeunes reviennent souvent au printemps avec encore un certain nombre de primaires du premier plumage.

L'analyse des contrôles inter-annuels effectués en baie d'Audierne montre que, dans quelques cas, des erreurs sur l'âge peuvent être commises. Si, de juillet à septembre, les individus en plumage très usé ou en mue des rémiges sont irréfutablement des adultes, ceux qui présentent un plumage neuf ou peu usé peuvent être soit des juvéniles, soit des adultes ayant terminé leur mue complète. Les critères de couleur de l'iris et d'usure du plumage n'étant pas toujours faciles à utiliser (SVENSON, *op. cit.*), nous avons donc recherché des paramètres complémentaires pour tenter de donner un âge à l'ensemble des oiseaux capturés.

Sur une période de dix ans, nous avons effectué 993 captures de locustelles luscinioïdes, 84 adultes et 553 juvéniles dif-

férents. Certains de ces oiseaux ont fourni plusieurs contrôles l'année de leur baguage et les années suivantes. Sur les adultes capturés de 1990 à 2001, de juillet à septembre, l'état du plumage a été noté avec précision dans 122 cas afin d'établir les dates de début et de fin de mue des plumes de vol. Au cours de la saison 2001 de baguage, nous avons regardé attentivement l'aspect des taches linguales, la couleur de la bouche et des commissures. A la station de baguage de la baie d'Audierne, les captures sont épisodiques d'avril à juin, et quasi-quotidiennes de juillet à fin octobre. Une série de photographies a permis de fixer les différents aspects et couleurs de la bouche des adultes et des juvéniles.

• Couleur du plumage :

Le plumage des juvéniles est brun-roux foncé chaud, les plumes ne présentant aucune trace d'usure. Les adultes ont un plumage brun terne, tirant parfois sur le kaki, avec des rémiges usées et plus claires que les couvertures, tant que la mue n'a pas débuté. Pendant celle-ci, la différence est nette entre les vieilles rémiges non remplacées qui sont brun-grisâtres clair et les neuves qui apparaissent plus foncées. Les adultes qui ont terminé leur mue complète retrouvent un plumage dont la coloration est comparable à celle des juvéniles.

• Couleur de l'iris :

Les jeunes ont l'iris presque noir à la sortie du nid, puis gris foncé ou vert sombre au bout de quelques semaines. La couleur de l'iris s'éclaircit progressivement au cours de l'été pour devenir vert olive. L'iris des adultes varie du rouge foncé au vert olive.

• La mue :

La mue débute par le remplacement des tectrices (tête, cou, flancs...). Rapidement après le début de la mue de contour, les premières plumes de vol tombent. Les deux cas de figure les plus fréquemment observés se déroulent de la manière suivante :

- 1 • le phénomène commence par la 7^{ème} rémige primaire, se poursuit sans interruption par les 8^{ème}, 6^{ème}, 9^{ème} puis par les 5^{ème} et 4^{ème}. Lorsque ces plumes ont atteint leur plein développement ou presque, c'est au tour des 10^{ème} puis 3^{ème} et 2^{ème} rémiges primaires de pousser. La 1^{ère} rémige est souvent la dernière à être remplacée;
- 2 • les rémiges 7 à 10 sont remplacées, puis c'est au tour des rémiges 6 à 1 d'être progressivement renouvelées. La mue des rémiges peut démarrer, chez



A gauche, photo de l'aile d'un adulte en fin de mue, avec la 10^{ème} rémige primaire vieille et plus claire que les autres qui sont neuves. A droite, photo de l'aile d'un adulte dont les plumes de vol sont neuves. Les rémiges secondaires 1 et 2 sont en fin de pousse. Il existe une différence de teinte entre les grandes couvertures primaires neuves et les vieilles. (cf. page VIII du cahier central en couleur)

des femelles, alors qu'elles assurent encore une incubation. Les rares cas observés se situent dans la seconde quinzaine de juillet, à l'occasion donc de couvertures tardives. La mue des rémiges secondaires a lieu vers la fin de celle des rémiges primaires, au moment de la pousse des 10^{ème}, 3^{ème} et 2^{ème} rémiges primaires. Ce sont les plumes des extrémités des ailes qui tombent les premières et, lorsque celles-ci sont en pousse, les rémiges secondaires 3,4,5,6 sont remplacées d'un seul bloc. Les reproductrices sortent des fourreaux en même temps que les 5^{ème} et 4^{ème} rémiges primaires. Parfois les reproductrices centrales poussent d'abord, dans d'autres cas la pousse est synchrone pour toutes les reproductrices. La mue post nuptiale des adultes commence dès le début de juillet pour les oiseaux les plus précoces. Pour d'autres individus, le phénomène n'a lieu que bien plus tard, telle cette femelle capturée un 15 août, et qui n'avait pas encore débuté sa mue. Les contrôles des mêmes individus, de juillet à septembre de la même année, attestent d'une mue suspendue des rémiges chez quelques individus, mais la grande majorité des oiseaux effectue sa mue complète en baie d'Audierne avant de partir en migration.

Durant la première quinzaine de juillet, 82 % des oiseaux ont un plumage usé, ce pourcentage descend à 64 % pour la deuxième quinzaine de ce mois. Cependant, certains individus ont déjà bien avancé le remplacement de ces

plumes, mais aucun ne l'a terminé. Durant la première quinzaine d'août, 11 % des adultes n'ont pas commencé leur mue, 84 % l'ont commencé et 5 % l'ont terminée. Après la mi-août, tous les individus capturés ont entamé leur mue des plumes de vol. Durant la deuxième quinzaine d'août, 83 % des oiseaux sont en mue et 17 % ont un plumage neuf.

Les proportions sont assez proches durant la première quinzaine de septembre (80 % et 20 %). Durant la deuxième quinzaine de septembre, les quelques oiseaux encore présents sur le site sont tous en mue. Le fait de ne pas avoir capturé d'individus en plumage neuf durant la deuxième quinzaine de septembre pourrait s'expliquer par un départ très rapide en migration des oiseaux ayant terminé leur mue. Le premier oiseau à avoir entièrement remplacé son plumage est capturé un 11 août. Sur la totalité de la période, 7 % des adultes capturés ont mué et peuvent alors poser des problèmes pour la détermination de l'âge.

• Les taches linguales, la couleur de la bouche et des commissures :

En 2001, l'âge de 116 individus a pu être déterminé avec certitude. Pour les adultes, nous nous sommes basés sur les contrôles inter-annuels et/ou sur la présence de mue des rémiges primaires ; pour les juvéniles nous avons retenu comme critères d'âge, la présence de duvet ou de larges parties du corps non emplumées. Dans la plupart des



A gauche, un adulte, à droite un juvénile. Les taches linguales ne constituent pas un critère fiable de détermination de l'âge, les commissures oui (cf. page VIII du cahier central en couleur).

cas, nous avons noté la présence ou l'absence de taches linguales, la couleur de l'intérieur de la bouche et des commissures. Les résultats nous apprennent qu'à la sortie du nid les jeunes ont des taches linguales très noires, généralement au nombre de trois. La tache située à la pointe de la langue disparaît rapidement. Chez certains sujets, les taches à la base de la langue sont déjà estompées en août et septembre. Pour ce lot d'oiseaux, la totalité des juvéniles a des taches linguales, mais pour plus du quart d'entre eux, elles sont estompées. En ce qui concerne les adultes, les taches linguales sont présentes chez 67 % des individus et certains ont même des taches bien nettes. L'intérieur de la bouche est généralement jaune-orange ou orange chez les juvéniles, mais cette couleur évolue vers le rose vif à partir d'août chez certains d'entre eux. Chez les adultes, l'intérieur de la bouche est généralement rose pâle. Tous les juvéniles ont les commissures orange ou jaune-orange alors que 100% des adultes ont les commissures blanc rosé.

Les résultats obtenus en baie d'Audierne indiquent que, comme l'avait écrit Roselaar (in Cramp, 1972), la majorité des locustelles luscinioides adultes a une mue originale des rémiges primaires. Plus du quart des oiseaux débutent leur mue des rémiges en juillet. Près de 10 % d'entre eux effectuent leur mue complète sur les quartiers de nidification.

A partir de début août, des adultes ayant terminé leur mue complète peuvent présenter un plumage neuf comparable à celui des juvéniles. De ce fait, la détermination de l'âge des locustelles luscinioides basée principalement sur l'aspect du plumage, n'est pas fiable dans tous les cas. Les taches linguales très noires sont caractéristiques des jeunes. Mais lorsqu'elles sont grises le critère n'est plus fiable, puisque la totalité des juvéniles et la majorité des adultes présentent des marques plus ou moins foncées sur la langue. Suivant la qualité de la lumière, la couleur de l'iris n'est pas toujours facile à apprécier. De plus, si en juillet la plupart des juvéniles ont l'iris sombre, contrastant avec l'iris coloré des adultes, ce n'est plus le cas de la majorité d'entre eux à partir d'août. Ce critère est donc difficile à utiliser. Si la couleur de l'intérieur de la bouche n'est pas discriminante, en revanche la couleur des commissures l'est. Les juvéniles ont toujours les commissures jaune ou orange, celles des adultes sont toujours rose pâle à blanchâtre.

L'état du plumage et la couleur des commissures constituent donc, lorsqu'ils sont mis en commun, d'excellents critères pour différencier les adultes et les jeunes locustelles luscinioides durant la période post nuptiale de juillet à septembre.

Ce texte sur la détermination de l'âge des locustelles a été rédigé avec la collaboration de Cécile Jolin.

	Commissures blanc rosé	Commissures orange ou jaune-orange
Plumage usé	adulte	
Mue des plumes de vol	adulte	
Plumage neuf	adulte	juvénile

Critères pour déterminer l'âge des locustelles luscinioides durant la période de juillet à septembre.

Locustelle tachetée *Locustella naevia*

Nicheuse régulière mais sporadique, migratrice
48 captures à la station de 1988 à 2003

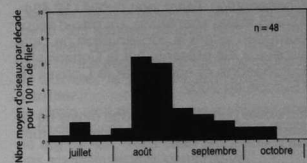
Nous sommes d'accord avec Christian Vansteewegen (1998) lorsqu'il dit « Elle se voit rarement et il est difficile de certifier sa nidification ». En Basse-Bretagne, la lande sèche ou tourbeuse est son milieu de prédilection et l'espèce semble abondante sur certaines crêtes des Monts d'Arrée et des Montagnes noires. Dans le sud-est, elle niche plus volontiers dans les prairies naturelles et artificielles, les levées de marais salants. C'est ce qui explique sa distribution relativement régulière dans notre région (Guermeur & Monnat, 1980). Dans le pays bigouden, la locustelle tachetée fréquente plusieurs types de biotopes : les landes, les fourrés à prunelliers, les friches dunaires herbacées où émergent quelques arbustes ou ronciers, et plus rarement les prairies naturelles abandonnées.

La locustelle tachetée ne figurait pas parmi les espèces nicheuses de la baie d'Audierne citées par Patrick Dorval (1969), mais l'espèce est donnée comme nicheuse sur la carte de Pont Croix vers 1975 (Guermeur & Monnat, 1980). En 1988, 5 couples sont recensés entre Penmarc'h et Plovan (Bargain & Henry, 1989) et l'effectif reproducteur de l'ensemble de la baie d'Audierne était alors sans doute de l'ordre d'une dizaine de couples. Un nouveau recensement en 2003 n'a permis de contacter que 3 couples sur un secteur où l'effectif est trois fois supérieur certaines années. Les sites traditionnels dans les landes autour des marais de Trunvel et Loc'h-ar-Stang restent parfois inoccupés, alors que des couples apparaissent dans des localités inhabituelles. La population reproductrice de la baie d'Audierne semble donc subir des variations numériques et géographiques importantes selon les années.

En baie d'Audierne, les chanteurs les plus précoces sont entendus à partir du 1^{er} avril, mais, certaines années, les retours ne sont signalés que peu avant le 15 de ce mois. Des mâles, probablement en halte migratoire, se manifestent durant avril en dehors des sites de reproduction, mais les sites traditionnels de nidification sont aussi réoccupés par les

premiers arrivants dès le début de ce mois. D'après Voisin (1994), la période de nidification s'étend de fin avril à août, voire septembre.

A la station de baguage, pratiquement toutes les captures concernent des juvéniles. Le premier oiseau est capturé un 9 juillet. Le nombre d'oiseaux dans les roselières reste très faible jusqu'à début août et il s'agit probablement d'individus nés dans les alentours du marais de Trunvel. Un mouvement net se produit alors durant trois décades, jusqu'à fin août, qui peut s'expliquer par l'arrivée conjointe dans le marais de Trunvel d'oiseaux de la baie d'Audierne se préparant à partir en migration et d'oiseaux nés plus loin.



Calendrier des captures de 1988 à 2003 à Trunvel.

En septembre et octobre, le nombre de captures diminue régulièrement et on a affaire alors probablement à des oiseaux d'origine lointaine mais aucun contrôle ne permet pour le moment d'étayer ces hypothèses.

Ce calendrier s'inscrit parfaitement dans ce qu'on peut lire dans la littérature au sujet de la migration post-nuptiale de l'espèce : « le départ des sites de reproduction vers les localités d'hivernage commence dès le début du mois d'août et se poursuit jusqu'à la mi-octobre, quelques individus s'attardant parfois jusqu'aux tout premiers jours de novembre » (Voisin, op. cit.). La lecture des cartes illustrant la destination des locustelles baguées dans les îles britanniques nous apprend que celles-ci passent au-dessus de la pointe de Bretagne en se rendant vers leurs

zones d'hivernage. La date médiane des captures est le 25 août. La date du dernier contact varie fortement d'une année à l'autre, du 28 août au 12 octobre (!) avec une date moyenne de disparition de l'espèce le 11 septembre sur 8 ans. A quelques exceptions près, les locustelles tachetées sont capturées dans les

filets situés en lisière du marais, dans les roselières basses installées sur des prairies dunaires humides à *Carex otrubae*, *Scirpus maritimus* et *Hydrocotyle vulgaris*. L'espèce semble donc éviter les vraies phragmitaies pures à roseau commun, même en période de migration. □

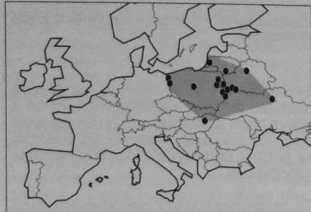
Phragmite aquatique

Acrocephalus paludicola

Migrateur
1385 Captures à la station de 1988 à 2003

Le phragmite aquatique *Acrocephalus paludicola* est un des passereaux européens les plus menacés, il risque même l'extinction. Cela lui vaut un statut d'espèce menacée à l'échelle planétaire (SPEC 1*) et prioritaire de la Directive Oiseaux de l'Union Européenne. La population européenne est estimée à environ 15 000 couples en 2002 d'après *Aquatic Warbler Conservation Team*, non publié (12 484 - 19 915 mâles chanteurs). Un plan d'action européen visant la conservation de cette espèce a été présenté par la Commission Européenne et adopté par le Conseil de l'Europe en 2002.

Il n'existe plus désormais que moins de 40 sites permanents de nidification en Europe



La zone de reproduction du phragmite aquatique en Europe centrale se limite aujourd'hui principalement à trois pays, la Biélorussie, la Pologne et l'Ukraine. Une petite population se maintient encore en Russie. La distribution de l'espèce était bien plus vaste jusqu'au siècle dernier, de l'est de la France à la Bulgarie et des Pays baltes à la Sibirie, d'après Cramp et al., 1988.

* Catégorie SPEC (Tucker & Heath, 1994) : Species of European Conservation Concern ou espèce dont la conservation mérite une attention particulière en Europe. La catégorie SPEC présente 4 valeurs différentes en fonction de la vulnérabilité en Europe et dans le monde. Le niveau SPEC 1 concerne les espèces menacées à l'échelle planétaire.

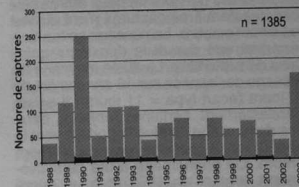
pour le phragmite aquatique. La Biélorussie, la Pologne, l'Ukraine, la Hongrie, la Lituanie, la Russie et l'Allemagne abritent les dernières populations reproductrices de l'espèce

La zone d'hivernage, mal connue, se situe en Afrique tropicale de l'ouest. Pour rejoindre ces régions au sud du Sahara, les oiseaux empruntent une voie de migration passant le long des côtes de la Manche, puis de l'Atlantique. Ils doivent faire escale dans des zones riches en nourriture, où ils pourront accumuler des réserves énergétiques pour poursuivre leur voyage (de By, 1990). Les informations obtenues depuis un quart de siècle par les stations de baguage dans le cadre du programme européen d'étude des stratégies de migration des passereaux paludicoles (ACRÖPROJECT), montrent que la zone principale de halte migratoire et d'engraissement se trouve dans le nord-ouest de la France.

Les habitats utilisés durant la période de nidification par cette espèce aux exigences écologiques spécifiques ont été décrits avec précision par plusieurs auteurs (Wawrzyniak & Sohns, 1977; Dyrz et al., 1984; Dyrz, 1993). Le phragmite aquatique fréquente principalement les plaines marécageuses continentales faiblement inondées au printemps (de 1 à 10 cm). Dans les milieux naturels, il dépend des successions végétales basses et persistantes des zones émergées. On le trouve ainsi à Biebrza/Pologne dans les dépressions marécageuses des vallées fluviales, à cariçales basses et ouvertes avec laïches de

hauteurs variables, et touffes de molinie *Molinia caerulea*, plus hautes, servant de poste de chant pour les mâles; à Chelm dans les marais calcaires à marisques *Cladium mariscus*; en Allemagne et à l'embouchure de la rivière Swina en Pologne, dans les marais saumâtres à inondation saisonnière, caractérisés par des étendues de roseaux de très faible hauteur, de 80-120 centimètres en été; en Hongrie et dans la vallée de la Narew en Pologne dans les prairies humides tourbeuses couvertes de hautes herbes et touffes de joncs; dans la vallée de Narew et les plaines inondables de la basse Odra en Allemagne dans la végétation humide des prairies à *Alopecurus pratensis* et *Phalaris*, fauchées une ou deux fois par an, avec des bouquets de laïches à *Carex gracilis* et *Carex nigra*.

L'habitat en hiver est supposé ressembler à ceux utilisés pour la reproduction, incluant des associations à salicornes *Salicornia* sp., de vastes prairies et roselières inondées (Schulze-Hagen, 1991), mais il existe bien peu d'éléments pour le confirmer. En migration, le phragmite aquatique affectionne fortement les étendues basses de joncs et de roseaux à proximité de zones d'eau libre, le long des rivières, des estuaires et des marais côtiers (de By, op. cit.). Les informations obtenues par le baguage indiquent que, pour les escales migratoires localisées aux marais littoraux, l'espèce utilise presque



Évolution du nombre de captures en baie d'Audierne. Adultes figurent en noir et juvéniles en gris.

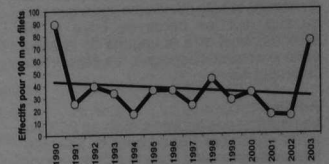
exclusivement une bande très étroite (quelques centaines de mètres) le long de la côte. Les captures et les observations sont réalisées dans les roselières inondées et sèches, les jonçales et cariçales, les prairies halophiles (Bargain, 1999).

Analyse des captures

Les captures réalisées depuis 16 ans à la station de baguage de la baie d'Audierne montrent qu'il existe de fortes variations

inter annuelles du nombre d'oiseaux faisant halte sur ce site avec une moyenne annuelle de 85 captures (mini = 36 captures, maxi = 241 captures).

Le nombre d'adultes est très faible, avec en moyenne 2,9 individus par an. La part des adultes varie selon les années de 0 à 14 %, avec une moyenne de 4 %. Cela suggère une stratégie de migration différente entre adultes et juvéniles. En Espagne, la proportion d'adultes est beaucoup plus forte. Ainsi, sur le site de la Nava, en 2002, les adultes représentaient 46 % du total des 137 captures.



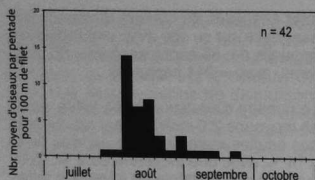
Évolution du nombre de captures par année (effectifs corrigés).

Ces informations laissent à penser qu'une partie des adultes pourrait effectuer des distances plus grandes que les juvéniles sans faire d'escale et serait ainsi capable de survoler le nord de la France sans s'arrêter.

La diminution des captures au fil des ans se traduit par la pente négative de la droite de régression, mais cette tendance n'est pas statistiquement significative.

Les variations inter annuelles du nombre de captures peuvent s'expliquer par des conditions exceptionnelles sur les sites de reproduction au printemps (pluie et vent, fortes inondations) qui peuvent être responsables de la destruction d'une partie des nichées. Le nombre de juvéniles effectuant le trajet vers les zones d'hivernage et susceptible de faire halte à la pointe de Bretagne est alors plus faible que lors des années de bonne production.

Les conditions météorologiques générales sur l'Europe durant la période de migration et en particulier au début de celle-ci peuvent également influencer fortement sur le nombre de captures en modifiant la voie de migration empruntée par la majorité des oiseaux. En 2002, par exemple, l'anticyclone amenant un régime de vent d'est a été pratiquement absent durant la première moitié du mois d'août. Les vents dominants de nord-ouest à nord ont eu pour effet de déporter une partie des oiseaux vers des



Calendrier de capture des adultes de 1988 à 2003 à Trunvel.

zones plus méridionales que lors des années classiques. Cela s'est traduit par un nombre de captures très faible dans les sites au nord de la baie d'Audierne, alors que plus au sud, sur les bords de Loire et de Gironde, ainsi qu'à la Laguna de la Nava dans le nord de l'Espagne, il a été particulièrement élevé.

Adultes

Le passage des adultes s'étale du 25 juillet au 24 septembre. Les captures de juillet restent exceptionnelles, mais le pic de passage se situe dès les premiers jours d'août et les captures sont nombreuses jusqu'au 20 août. Leur nombre diminue ensuite brutalement et deviennent épisodiques en septembre. La date médiane des captures est le 12 août et la date moyenne le 16 août.

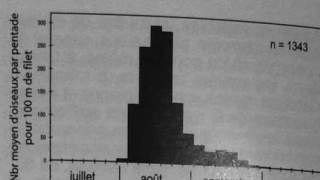
Vingt six adultes ont pu être sexés grâce à des critères fiables comme la plaque incubatrice ou la protubérance cloacale. La date moyenne de capture pour 14 mâles est le 11 août, alors que la date équivalente pour 12 femelles est le 19 août. La période de capture des femelles adultes est plus étalée que celle des mâles adultes, mais il n'y a pas de différence significative de la date médiane de passage ($W = 114,0$ p-value = 0, 13). Un passage plus étalé des femelles n'est pas étonnant puisque chez cette espèce les mâles ne prennent aucune part à l'élevage des jeunes, ce qui peut leur permettre de quitter les zones de nidification plus tôt que leurs partenaires.

Juveniles

Le passage des juvéniles se déroule du 1er août au 6 octobre. Si les captures sont rares avant le 3 août, elles deviennent ensuite rapidement nombreuses et régulières, avec un pic de captures autour du 15 août. Après une diminution sensible fin août, le passage garde la même intensité jusqu'à la mi-septembre. Les captures deviennent irrégulières fin septembre et début octobre.

Date moyenne et médiane

La date médiane de captures des juvéniles se situe le 19 août et la date moyenne le 21 août. Par comparaison, la médiane du

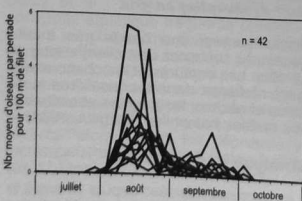


Calendrier de capture des juvéniles de 1988 à 2003 à Trunvel.

passage (jeunes et adultes confondus) est le 15 août aux Pays-Bas et le 23 août en Belgique (de By, *op. cit.*).

Le passage des juvéniles est en moyenne plus tardif que celui des adultes. Comme l'indique la figure ci-dessous, la phénologie du passage varie selon les années. Les conditions météorologiques et en particulier la localisation des anticyclones sur l'Europe durant la période de migration peuvent expliquer ce phénomène.

Les dates de démarrage de la migration restent comparables d'une année à l'autre, puisque les premières captures sont enregistrées entre le 1er et le 8 août, et généralement autour du 3-4 août. En revanche, le pic de passage peut être décalé dans le temps et la date de dernière capture varie fortement. En effet, à deux reprises, le passage s'est terminé dans les tous premiers jours de septembre, alors que lors de deux autres saisons, les dernières captures n'ont eu lieu que début octobre. Le passage se termine généralement durant la deuxième quinzaine de septembre. La durée moyenne du passage de l'espèce sur 16 années est de 50 jours (écart-type = 11 jours). Il existe manifestement certaines années deux pics de passage, le plus important vers la mi-août et le second vers la mi-septembre. Ce phénomène a été particulièrement évident en 1992 et à un degré moindre en 1997. Il a en revanche été indécélable en 1998 et 1999. D'après



Variations inter annuelles du passage.

	Nombre de captures	Durée du passage (Jours)	Médiane	Moyenne	Extrêmes
1988	49	51	14 août	20 août	2 août - 21 sept.
1989	117	29	19 août	20 août	6 août - 3 sept.
1990	178	55	14 août	17 août	4 août - 27 sept.
1991	41	37	25 août	25 août	8 août - 14 sept.
1992	101	56	21 août	24 août	1er août - 24 sept.
1993	105	44	18 août	17 août	6 août - 18 sept.
1994	26	45	15 août	19 août	4 août - 17 sept.
1995	74	29	15 août	16 août	4 août - 1er sept.
1996	77	56	19 août	25 août	4 août - 28 sept.
1997	50	60	22 août	27 août	6 août - 4 oct.
1998	78	52	17 août	17 août	2 août - 22 sept.
1999	60	68	21 août	22 août	1er août - 6 oct.
2000	74	50	20 août	23 août	5 août - 23 sept.
2001	52	58	15 août	20 août	3 août - 29 sept.
2002	38	56	17-août	22-août	4 août - 28 sept.
2003	167	59	20 août	24-août	3 août - 30 sept.

Caractéristiques de la migration des phragmites aquatiques juvéniles en baie d'Audierne.

Warwzyniak et Sohns (fide de By, 1990), la distribution bimodale des captures pourrait s'expliquer par le passage en août des mâles adultes et d'une partie des femelles reproductrices, ainsi que des juvéniles nés des premières nichées. Le passage de septembre concernerait en majorité les femelles engagées dans des deuxième pontes et les juvéniles qui en sont issus. La forte variation inter annuelle de la proportion de secondes nichées expliquerait l'absence de deuxième pic certaines années.

Analyse des contrôles

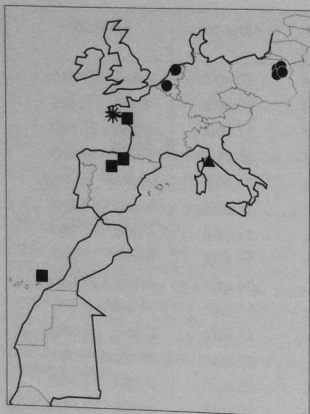
• Oiseaux bagués hors baie d'Audierne et contrôlés sur ce site

Deux poussins bagués près de Lomza en Pologne les 5 et 14 juin 1990 sont contrôlés les 4 et 14 août de la même année. Un autre poussin bagué en juin dans les marais de Biebrza en Pologne est contrôlé le 18 août 1993. Enfin, un poussin bagué le 15 juin 1995 toujours dans les marais de Biebrza est contrôlé le 19 août 1995. Ces contrôles indiquent l'origine d'une partie au moins des oiseaux qui font halte en baie d'Audierne. Un juvénile bagué le 11 août 1990 dans le Friesland aux Pays-Bas est retrouvé le 31 août de la même année à Trunvel. Une femelle adulte baguée juvénile le 12 août 1998 à Oorderen près d'Anvers en Belgique a été

contrôlée le 31 août 2000 à Trunvel. Ces contrôles nous apprennent que les oiseaux peuvent faire halte entre les zones de nidification et la baie d'Audierne.

• Oiseaux bagués en baie d'Audierne et contrôlés ailleurs

Un juvénile bagué à Trunvel le 13 août 2002 a été retrouvé le 23 août de la même année au Massereau/Frossay en Loire Atlantique. La bague d'un juvénile bagué le 24 août 1990 à Trunvel a été découverte le 15 septembre de la même année dans l'aire d'un Faucon d'Éléonore (*Falco eleonora*) sur l'île de Lanzarote aux Canaries. Un juvénile bagué à Trunvel le 9 août 2003 a été contrôlé le 20 août, soit 11 jours plus tard, à Alava, Salburua-Betono, près de Vitoria, en Espagne. Un autre juvénile bagué le 16 août 2003 a été contrôlé le 22 août, soit 6 jours plus tard, à Fuentes de Nava, Palencia, en Espagne. Ces informations nous apprennent qu'en quittant la baie d'Audierne des oiseaux peuvent faire halte vers l'estuaire Loire. Certains empruntent ensuite une route qui traverse en ligne droite la péninsule ibérique pour rejoindre l'Afrique. L'analyse des captures et des observations de phragmites aquatiques en France montre qu'un nombre d'oiseaux assez important transite le long des côtes de la Manche, puis de l'Atlantique durant la migration post-nuptiale en août et septembre, alors qu'à cette époque les données continentales sont rares dans notre pays.



Origine et destination des phragmites aquatiques capturés en baie d'Audierne. Cercle : les individus bagués hors de la baie d'Audierne et contrôlés sur ce site l'année du marquage ; carré : les individus bagués en baie d'Audierne et contrôlés ailleurs la même année ; triangle : l'individu bagué en baie d'Audierne et contrôlé ailleurs une année différente.

En revanche, les observations et les captures lors de la migration prénuptiale sont concentrées dans la moitié est de notre pays, le long du canal Rhin-Rhône principalement. Cela suggère une migration en boucle chez le phragmite aquatique, attestée par le contrôle d'un juvénile bagué à Trunvel le 20 août 1995 a été contrôlé le 17 avril 1996 à l'île de Capraia, située entre la Corse et la province de Livourne en Italie. Plusieurs contrôles indiquent qu'une partie des oiseaux capturés en baie d'Audierne appartiennent à la population polonaise des marais de Biebrza. Ceux-ci partiraient donc vers l'ouest en automne pour rejoindre les quartiers d'hivernage de l'ouest de l'Afrique tropicale et reviendraient par une route plus orientale et plus directe au printemps.

Les raisons de cette migration en boucle peuvent être d'ordre alimentaire ou climatique, ou les deux à la fois. Dans les marais littoraux d'Europe de l'ouest situés entre 46° et 52° de latitude nord, les pullulations de pucerons se produisent durant le mois d'août, mois durant lequel s'effectue plus des 3/4 du passage postnuptial du phragmite aquatique. La concordance de temps entre les pullulations de pucerons et la période de migration du phragmite aquatique permet

à l'espèce de trouver des ressources alimentaires très énergétiques et de s'engraisser rapidement et suffisamment pour survoler ensuite le sud de l'Europe et le nord de l'Afrique où, en plein été, ces oiseaux peuvent difficilement se nourrir.

Pour le trajet de retour vers l'Europe, les oiseaux feraient des réserves de graisse avant de quitter l'Afrique tropicale, ce qui leur permettrait de traverser le Sahara, puis le sud-est de l'Europe sans avoir besoin de se nourrir.

• Contrôles locaux

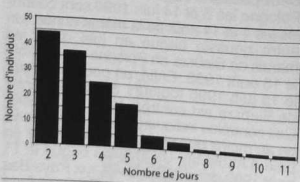
Un juvénile bagué à Trunvel le 17 août 1989 est contrôlé au même endroit le 31 juillet 1990. Un autre marqué le 18 août 1992 est retrouvé le 7 août 1993 sur place. Ces données prouvent que certains oiseaux s'arrêtent exactement dans les mêmes marais d'une année à l'autre et témoignent d'une certaine fidélité aux zones de halte migratoire. Dans ces deux cas, la date de contrôle est plus précoce que celle du baguage.

Le taux de contrôles locaux au cours d'une même année est de 6 %, ce qui suggère un temps de séjour très court en baie d'Audierne.

Temps de séjour sur le site de Trunvel

Plus de 95 % des oiseaux capturés en baie d'Audierne ne sont pas re-capturés. Parmi ceux qui sont revus, la grande majorité le sont dans les 5 jours qui suivent le baguage et le plus long séjour constaté sur le site est de 11 jours. Nombreux sont les oiseaux qui arrivent à l'aube et repartent le même jour en début de nuit.

A l'occasion d'une étude par radio-pistage sur le marais de Trunvel en 2001 et



Répartition de fréquence des juvéniles contrôlés selon la durée baguage-dernier contrôle.



P. Scordilla



P. Scordilla

Photo de gauche, ce phragmite aquatique va être équipé d'une puce électronique. Photo de droite, l'antenne reliée à un récepteur permet de localiser les signaux émis par la puce électronique.

2002 (Bargain *et al.*, 2003), chaque phragmite aquatique équipé d'une puce électronique a été recherché tous les matins, sur le site. Nous pouvons donc calculer un temps de séjour, en supposant que l'oiseau a été capturé le jour de son arrivée. En 2001, le temps de séjour moyen pour les 8 individus suivis est de 2 jours (écart-type = 1,2 jour). En 2002, le temps de séjour moyen pour 11 individus est de 1,8 jour (écart-type = 1,3 jour). Les oiseaux équipés ont quitté le site entre 23h et 6h du matin, à l'exception de l'un d'entre eux qui est parti à 22h00.

• Domaine vital quotidien

En 2001 et 2002, 15 individus équipés d'une puce électronique ont fourni des points contacts pour un calcul de la surface moyenne exploitée.

Il n'existe pas de variation significative de la superficie du domaine vital en fonction de l'année (test U de Mann Whitney, $U=0,849$, $p>0,05$, $n=26$). La surface moyenne exploitée par l'ensemble des individus suivis sur les deux années est de 8,1 ha. Au cours de l'étude, plusieurs individus ont été suivis durant plusieurs jours et nous avons calculé la taille du domaine vital exploité par ces individus au cours de la totalité de leur séjour. En 2001, la moyenne est de 12,8 hectares (erreur standard = 4,98). En 2002, les résultats équivalents sont de 16,5 hectares (erreur standard = 4,80).

Les cartes obtenues par les logiciels de traitement de données de radio-pistage montrent le caractère éclaté des habitats exploités par l'espèce, ce qui se traduit par l'exploitation successive de sites alimentaires disjoints. Les distances entre localisations, converties en vitesse de dépla-

cement, indiquent que les oiseaux se déplacent de manière assez régulière tout au long de la journée.

• Utilisation de l'habitat

L'espèce n'utilise pas les habitats de manière uniforme. Plusieurs milieux sont totalement évités. La majorité des points est située dans les milieux humides dont la végétation atteint entre un mètre et un mètre cinquante de hauteur. La grande majorité des contacts est concentrée dans une zone située au nord de la station de baguage et des filets de capture. Quatre points contacts se situent sur des fourrés à prunellier et un point sur des cultures à proximité de la station. Il s'agit d'endroits où des oiseaux se sont posés immédiatement après avoir été relâchés. Ces points n'indiquent donc pas des habitats utilisés normalement par l'espèce pour s'alimenter et sont ignorés dans l'analyse. L'absence de points dans la prairie mésophile enrichie en 2002 s'explique par la modification de cet habitat du fait d'une fauche précoce.

• Sélection de l'habitat

Pour évaluer la sélection de l'habitat par les phragmites aquatiques, nous avons comparé l'utilisation de chaque habitat mesuré par le nombre de localisations avec la disponibilité de chaque habitat représenté par sa superficie. L'examen de l'indice de Jacobs, qui varie de -1 à 0,36, montre que l'espèce n'utilise pas les habitats de manière uniforme. Malgré quelques variations inter-annuelles, l'espèce montre une préférence marquée pour les roseilières basses et sèches et les prairies humides. Elle évite au contraire les pelouses dunaires et les prairies halophiles basses. Les prairies mésophiles sont exploitées

mais sans attirance particulière. La présence de végétation herbacée prairiale (graminées, scirpes, carex, joncs) semble un élément important dans le choix des sites d'alimentation. Il faut préciser que, pour cette analyse, nous avons exclu les milieux présents dans la zone d'étude mais qui n'ont pas été exploités par l'espèce pour se nourrir (cultures, lande, fourré à prunellier).

Approche du régime alimentaire

Le régime alimentaire du phragmite aquatique dans les zones de halte migratoire n'est pas connu. Il s'agit pourtant d'une phase importante de la vie de l'oiseau, pendant laquelle il devra trouver une nourriture riche et abondante pour pouvoir accumuler des réserves de graisse nécessaires au bon déroulement de son voyage entre les lieux de nidification en Europe centrale et d'hivernage en Afrique occidentale. La connaissance des proies du phragmite aquatique sur les zones de halte migratoire et à terme des relations proies-milieux est donc un des points essentiels à cerner pour la mise en place de mesures conservatoires pour l'espèce. Une étude en cours débutée en 2002

(Kerbiou et Bargain, 2003) permettra de connaître ce régime alimentaire. Pour le moment, l'analyse des 29 fientes a permis d'identifier 148 proies réparties dans 10 grands groupes d'invertébrés. Si le phragmite aquatique semble utiliser un large spectre de proies, les diptères dominent largement. Ils représentent 58 % des proies et apparaissent dans la quasi-totalité des fientes. Les pucerons, odonates, araignées, cicadelles et orthoptères constituent quant à eux 35 % des proies. Les observations dans la nature indiquent que la capture d'espèces de grande taille, telles que les sauterelles, criquets, tipules, lépidoptères ou libellules, semble être une constante ; les odonates apparaissant dans près de 40 % des fientes. Les pucerons qui apparaissent comme la deuxième proie en terme d'effectif (15 individus minimum identifiés) ne sont en revanche présents que dans 20 % des fientes.

Caractéristiques biométriques des oiseaux capturés en baie d'Audierne

• **Les adultes**
En 14 années, nous avons capturé 32 adultes. En prenant en compte les critères

	Mâles			Femelles		
	N	X	σ	N	X	σ
longueur de l'aile pliée (mm)	13	63,3	1,6	11	61,6	1,5
poids moyen (g)	13	11,2	0,8	11	11,5	0,8

Caractéristiques des phragmites aquatiques adultes capturés en baie d'Audierne de 1988 à 2003.

Période	N	X	σ
30 juillet au 3 août	8	10,9	0,8
4 au 8 août	116	11,1	0,8
9 au 13 août	232	11,1	1,0
14 au 18 août	281	11,3	1,1
19 au 23 août	269	11,3	1,1
24 au 28 août	140	11,5	1,1
29 août au 2 septembre	70	11,6	1,5
3 au 7 septembre	42	11,5	0,9
8 au 12 septembre	30	11,2	1,0
13 au 17 septembre	36	11,1	0,9
18 au 22 septembre	30	11,4	0,9
23 au 27 septembre	18	12,1	2,3
28 septembre au 2 octobre	5	11,9	0,9
3 au 7 octobre	3	11,3	0,6

Évolution du poids moyen des juvéniles par périodes de 5 jours.



Râle d'eau adulte.



Râle d'eau juvénile.



A. Audevard



Torcol fourmilier.



A. Audevard



A. Audevard

Tarier des prés.



A. Audevard



A. Audevard



A. Audevard

Gorge-bleue à miroir blanc.



A. Audevard

Rouge-gorge.



P. Scordia

Phragmite des joncs.



P. Scordia



P. Scordia

Rousserolle effarvatte.



P. Scordia



P. Scordia

Fauvette des jardins.



A. Audevard

Pouillot véloce.



A. Audévard

Bruant des roseaux.



C. Jolin

Coloration des commissures du bec de la locustelle luscinoïde. A gauche, un juvénile, à droite, un adulte (cf. page 28).



C. Jolin

Il existe une différence de teinte entre les grandes couvertures primaires neuves et les vieilles, chez la locustelle. Photo de gauche (cf. page 27).

	N	X	σ
7h00-8h00	204	11,1	1,0
8h00-9h00	133	11,1	0,9
9h00-10h00	52	11,3	1,1
10h00-11h00	39	11,5	0,8
11h00-12h00	12	11,8	1,7
12h00-13h00	6	11,6	0,9

Évolution du poids moyen des juvéniles par heure.

classiques de plaque incubatrice et de protuberance cloacale, nous avons pu déterminer le sexe de 24 d'entre eux : 13 mâles et 11 femelles, dont nous avons calculé les caractéristiques de longueur d'aile et de poids. La longueur d'aile moyenne des mâles est de 63,3 mm, pour des extrêmes de 61 à 66 mm. Celle des femelles est de 61,6 mm pour des extrêmes de 59 à 64 mm.

• **Les juvéniles**

Le poids des juvéniles varie de 9,1 à 18,8 g pour une moyenne de 11,3 g (n = 1280 ; écart-type = 1,1g). Le poids moyen des juvéniles reste assez constant tout au long de la période de capture.

Pour 446 juvénile, l'heure de la capture a été relevée et les chiffres du tableau ci-

contre (bas) montrent que le poids moyen croît régulièrement depuis le lever du jour jusqu'à la fin de matinée. Le gain de poids global au cours de la matinée est de 0,5 g, et si le phénomène se poursuit toute la journée, le gain de poids moyen le soir pourrait atteindre le gramme.

Compte tenu des besoins énergétiques de ces oiseaux, ce gain de poids de l'ordre du gramme pourrait leur permettre, si les conditions météorologiques le permettent, de repartir dès la nuit suivant leur arrivée pour rejoindre la péninsule ibérique. Cette hypothèse est en accord avec le temps de séjour très court sur le site de la baie d'Audierne. □

Phragmite des joncs

Acrocephalus schoenobaenus

Nicheur régulier et migrateur

52 429 captures à la station de 1988 à 2003

Cette fauvette aquatique, entièrement migratrice, niche dans notre pays principalement au nord d'une ligne allant de Bordeaux à Strasbourg. Les effectifs semblent en diminution depuis les années 1970 et la zone de reproduction s'est probablement réduite de 20 à 50 % en un quart de siècle. Son milieu optimal est la grande roselière parsemée de bosquets de saules et la magnocariçaie. L'espèce se reproduit aussi le long des cours d'eau et des fossés. En baie d'Audierne, le phragmite niche principalement dans la végétation dense d'épineux et de grands héliophytes qui se développe au pourtour des marais et des étangs. Il a été trouvé nicheur dans 10 types de milieux différents. Il s'agit toujours de milieux naturels et c'est dans les mégaphorbiaies et à un degré moindre dans les roselières que l'espèce est la plus abondante.

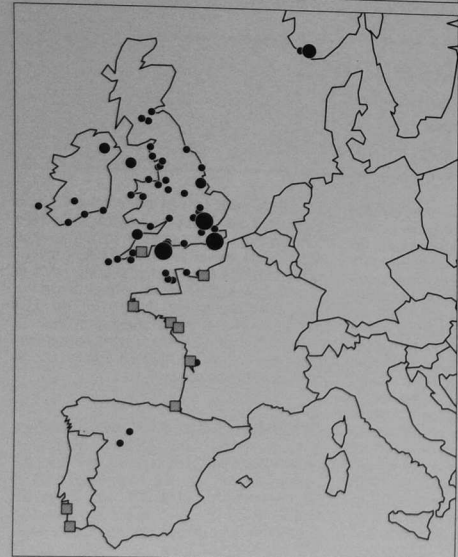
En 1988, nous avons dénombré 73 cantons et estimé la population de la baie d'Audierne à 100 couples minimum. Il faut sans doute envisager depuis lors une certaine stabilité pour cette espèce dont la population actuelle pour l'ensemble de la baie d'Audierne est de l'ordre de 150 couples. Dans notre pays, durant la migration, l'espèce est limitée principalement aux roselières littorales de la façade Manche-Atlantique.

Origine et destination des oiseaux

Les oiseaux capturés en baie d'Audierne proviennent majoritairement des îles britanniques, depuis l'Écosse jusqu'au sud de l'Angleterre, et aussi du Pays de Galles et d'Irlande. Une forte proportion des oiseaux contrôlés en baie d'Audierne est baguée le long des côtes de la



Lieux de baguage des phragmites des joncs juvéniles et adultes repris en baie d'Audierne.
Les plus petits points représentent 1 ou 2 contrôles sur un même site alors que les plus gros signalent jusqu'à 34 contrôles pour le même site.



Lieux de reprise des phragmites des joncs juvéniles et adultes bagués en baie d'Audierne.
Les cercles noirs correspondent aux reprises effectuées durant la même période de migration. Les carrés gris représentent les reprises effectuées une ou plusieurs années après le baguage. La taille des points est proportionnelle au nombre de contrôles. Les points les plus petits signalent 1 contrôle, les plus gros 4 à 5 contrôles sur un même site.

Manche, depuis la Cornouaille jusqu'au comté de Kent. Cela est dû au grand nombre d'oiseaux qui s'y concentre après la période de reproduction avant de faire le saut par dessus la Manche.

Une autre façon de connaître l'origine des oiseaux transitant par la baie d'Audierne nous est fournie par les contrôles réalisés en période de nidification, l'année ou les années suivant le marquage (cercles de la figure ci-contre (haut)). Cette carte représente mieux l'origine réelle des oiseaux. Il existe également quelques contrôles d'oiseaux en provenance du reste de l'Europe du nord-ouest. Seule une part infime des importantes populations suédoise et finlandaise passe chez nous. Sur les zones de nidification, il y a donc une limite géographique assez nette entre les migrateurs qui suivent une voie occidentale et ceux qui empruntent une voie orientale, comme c'est le cas chez beaucoup d'espèces d'oiseaux.

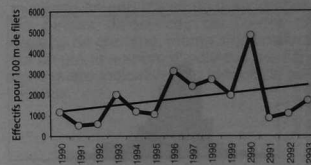
Les quelques rares reprises effectuées lors du même trajet migratoire apparaissent en cercles noirs sur la figure ci-contre (bas). Au regard de la forte pression de capture en août et septembre, le peu de reprises laisse à penser que la grande majorité des oiseaux britanniques n'effectue qu'une seule escale migratoire régulière en Europe. Cette hypothèse avait été émise par Bibby et Green dès 1981. On peut même aller plus loin. Trois des neuf reprises sont enregistrées au nord du lieu de baguage.

Quelle que soit l'explication de ce phénomène, (vent défavorable, mauvaise orientation, rémanence du comportement de dispersion,...), on peut se demander si les autres reprises effectuées sur le sol français ne sont pas dues à des causes semblables. Compte-tenu de la distance théorique qu'un oiseau de cette taille peut parcourir en une nuit, on aurait pu s'attendre à un nombre important de contrôles dans la péninsule ibérique. Or ils

ne sont que deux à y être retrouvés. En Afrique, seule une reprise existe au nord de la zone d'hivernage. Au vu de la pression de capture importante sur cette espèce durant la période de migration postnuptiale, en différents points de la côte atlantique, il est impensable que les oiseaux partants de la baie d'Audierne s'arrêtent plus loin en France. Et, en l'état actuel de nos connaissances, la plupart de ces oiseaux pourraient voler directement de Bretagne jusqu'en Afrique.

Évolution des captures au fil des années

L'augmentation des captures au fil des ans apparaît sur la figure ci-dessous et se traduit par la pente positive de la droite de régression, mais cette tendance n'est pas statistiquement significative.



Évolution du nombre de captures par année (effectifs corrigés).

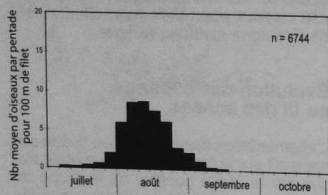
Déroulement de la migration et importance numérique du flux d'oiseaux

L'essentiel du passage se déroule de fin juillet à début septembre, et culmine durant la troisième semaine d'août. Une bonne partie des oiseaux ne fait qu'une brève escale. Les adultes arrivent un peu plus tôt et restent en moyenne à peine

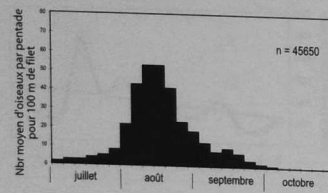
Pays	Couples nicheurs	Reprises	Indice
Grande Bretagne, Irlande	290 000	274	0.94
Belgique, Pays-Bas, Allemagne	21 000	19	0.90
Danemark, Norvège	35 000	4	0.11
Suède	125 000	3	0.02
Finlande	400 000	0	
Pologne	24 000	0	

Origine des oiseaux capturés au regard des populations reproductrices dans différents pays d'Europe.

plus longtemps que les jeunes. D'après Bibby et Green (1983), le pic de passage de l'espèce est quasiment le même partout en Europe au sud des îles britanniques. Cela est compatible avec l'idée que pour un même individu, il n'y a qu'une seule halte d'engraissement en Europe avant la poursuite de la migration vers l'Afrique.



Calendrier de captures des adultes de 1988 à 2003 à Trunvel.



Calendrier de captures des juvéniles de 1988 à 2003 à Trunvel.

Comme il y a un tum-over permanent des migrateurs sur l'ensemble de la baie d'Audierne, le nombre d'individus marqués ne suffit pas pour avoir une idée précise de l'effectif transitant réellement par le site. Pour cela, il faut analyser l'ensemble des captures et des recaptures (CMR).

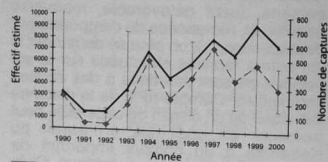
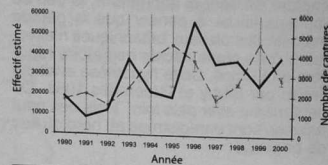
Les estimations varient fortement d'une année à l'autre, de 20 000 à 70 000 individus et sont en forte croissance. Rapportés à la population du nord-ouest de l'Europe, c'est entre 1 et 3 % du total des effectifs de l'espèce de ce secteur qui passe par la baie d'Audierne chaque année.

Pour les adultes, un parallèle peut être dressé entre un indice d'abondance obtenu en baie d'Audierne et les indices des programmes de surveillance de l'avifaune sur les zones de nidification. On voit que le quadruplement des effectifs de phragmites à Trunvel ne peut s'expliquer par une augmentation des effectifs sur les principales zones de reproduction en

Grande Bretagne et Pays-Bas. Quelles peuvent être les hypothèses pour expliquer ces courbes contradictoires ? La modification du comportement migratoire des adultes, un changement des capacités d'accueil du site de la baie d'Audierne pour ces oiseaux ou la remise en cause de la validité des indices de surveillance obtenus sur les zones de nidification. Cette dernière solution n'est pas la plus invraisemblable puisque le suivi effectué à Trunvel est bien standardisé et concerne plus d'individus que ces programmes.

Les femelles passent en moyenne un peu plus tard que les mâles

En neuf années d'étude, nous avons déterminé avec certitude le sexe de 2717 individus différents, 946 mâles et 1771 femelles. Cette forte différence peut s'expliquer en partie par la plus grande difficulté à reconnaître les mâles à cette époque de l'année (protubérance cloacale résorbée), alors que les femelles ont pour la plupart la plaque incubatrice encore bien visible.

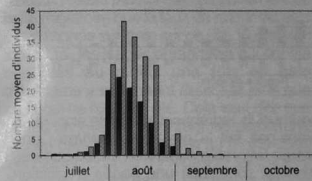


Effectifs annuels de phragmites des joncs pour la population totale (somme des immigrants en pointillé et nombre de captures en trait plein. En haut, les juvéniles, en bas les adultes.

Globalement, les dates médianes de passage sont assez constantes d'une année à l'autre, sauf pour l'année 1997 où le passage pour les deux sexes a été particulièrement précoce. La date médiane de passage des mâles précède toujours celle des femelles de 2 à 5 jours selon les

	Date médiane	Date moyenne	Dates extrêmes	Durée du passage
Mâles	8 août	10 août	3 juillet - 5 septembre	65 jours
Femelles	11 août	12 août	6 juillet - 19 septembre	75 jours

Caractéristiques du passage des adultes de phragmite des joncs en baie d'Audierne en fonction du sexe de 1996 à 2004.



Calendrier de passage des mâles (en noir) et des femelles (en gris).

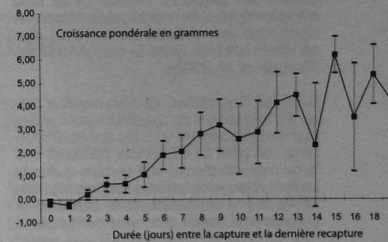
années. Toutes années confondues, le passage des mâles s'est étalé sur 65 jours et celui des femelles sur 75 jours. Pour toutes les années analysées, il existe une différence significative des dates médianes des captures en fonction du sexe. Le passage légèrement plus tardif des femelles pourrait s'expliquer par le fait qu'elles s'occupent de leurs nichées plus longtemps ou que leur dépense énergétique pour la reproduction est supérieure à celle des mâles, leur départ en migration s'en trouvant différé.

Que font les phragmites en baie d'Audierne et combien de temps restent-ils ?

Lorsque des migrateurs trans-sahariens doivent traverser le désert (soit plus de 1500 km), ils n'ont pas d'autre choix que d'accumuler des réserves énergétiques. En Europe occidentale, un oiseau peut se trouver dans la situation offrant le meilleur compromis entre la distance et la durée de vol, compte tenu de son état et de la probabilité de trouver des sites de haltes favorables. Même en se restreignant à la côte atlantique, il existe de nombreuses zones humides tout au long du parcours, au moins jusqu'au sud de la péninsule ibérique. Un individu peut donc faire plusieurs étapes pour se reposer entre les îles britanniques et le Sahara, sachant qu'une seule sera vraiment mise à profit pour un engraissement important. Que peut-on dire de la tactique adoptée par les oiseaux qui s'arrêtent en baie d'Audierne ?

Les phragmites ne gagnent pas de poids durant les deux à trois premiers jours.

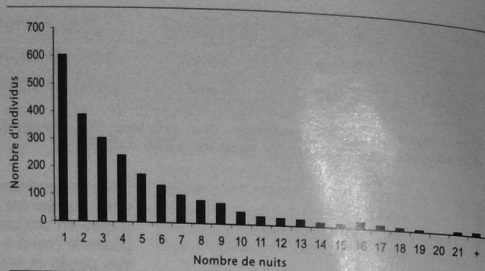
Chez les juvéniles, la prise de poids durant une journée est négligeable, voire nulle quand on compare le poids des oiseaux pesés le matin à celui des mêmes individus pesés le soir. Cela peut s'expliquer d'une part par le fait que les oiseaux capturés sont majoritairement des individus qui séjournent peu de temps, donc qui ne grossissent pas, et, d'autre part, par l'importance que revêt le poids du bol alimentaire dans le tractus digestif par rapport au poids de l'oiseau. Par exemple, un oiseau détenu dans le calme perd 1/10 de gramme à l'heure environ, en faisant en moyenne un peu moins de deux crottes. De petites différences de l'ordre du dixième de gramme, même significatives sur un grand nombre d'individus, ne sont donc guère indicatives du réel poids des oiseaux.



Gain de poids moyen (+ intervalle de confiance = 0,05) entre première et dernière capture chez les juvéniles.

A partir du troisième jour, les oiseaux commencent à gagner du poids, et l'augmentation est ensuite régulière, à ceci près que la variance augmente, c'est à dire que certains individus grossissent beaucoup et d'autres nettement moins. En moyenne, le poids des oiseaux contrôlés est de 0,4 gramme supérieur au poids des oiseaux lors de la première capture, soit 4 % du poids de l'oiseau. Les oiseaux stationnent en moyenne 3 à 5 jours selon les années, ce qui correspond à un gain de poids de l'ordre du gramme. La durée de séjour est assez homogène d'une année à l'autre, mais varie fortement au cours de la période de passage. Ainsi en 1997, le

Répartition de fréquence des contrôles de juvéniles selon la durée entre première et dernière capture.



temps de séjour moyen était de plus de 10 jours avant le pic de passage. Pendant et après le pic migratoire, le temps de séjour a fortement baissé. Il n'y a pas systématiquement de relation entre la durée de séjour et les pullulations de pucerons. Ceci contraste avec les constatations de Grandio qui montrent qu'en Espagne les oiseaux séjournent moins longtemps et gagnent plus de poids là où il y a le plus de pucerons.

Le calcul du temps de séjour est basé sur les durées entre captures et recaptures. Différentes expériences menées conjointement sur plusieurs marais de la baie d'Audieme nous donnent toutes raisons de croire que les oiseaux qui ne sont plus contrôlés ont bien quitté la baie d'Audieme (Bargain et al. 2002).

Si on fait l'hypothèse que les oiseaux doivent d'engraisser au maximum pour effectuer le déplacement vers les zones d'hivernage, on peut se demander pourquoi une large majorité d'entre eux semble quitter la région avec une charge pondérale très faible. Il y a au moins deux éléments à prendre en compte si on veut comprendre

pourquoi ils reprennent leur route alors qu'ils n'ont pas fait le plein de réserves : une météo favorable combinée au fait que ces oiseaux sont dans une phase d'agitation migratoire et un poids suffisant à l'arrivée en baie d'Audieme. Plusieurs études montrent que des conditions météorologiques favorables (temps anticyclonique avec vent faible dans le sens de la migration) déclencheraient des départs massifs de migrants. Mais l'analyse des données obtenues à Trunvel ne porte pas à croire que les oiseaux se dépêchent de quitter le site lorsque les conditions sont favorables. En ce qui concerne le poids, les oiseaux en gagnent d'autant plus qu'ils sont maigres et les oiseaux arrivant tard dans la saison gagnent aussi plus de poids que ceux qui les ont précédés. 61 % des oiseaux qui sont contrôlés pèsent entre 10 et 11 grammes lors de leur contrôle. Ce poids modal correspond forcément à la stratégie la plus fréquente. Il n'y a pas de relation entre le poids à la capture et la durée de séjour (test de l'effet du poids des juvéniles sur le temps de séjour : $LRT \chi^2 = 2.50 \ p = 0.11$). Autrement dit, un individu léger ne stationne pas forcément plus longtemps qu'un oiseau plus lourd. Il semblerait donc bien que la majorité des phragmites ne s'arrêtent pas en baie d'Audieme pour gagner du poids.

Au total, c'est en général 40 % des oiseaux et jusqu'à 60 % certaines années qui repartent avant d'avoir pris du poids. Malgré cela, on a toutes les raisons de penser que le fait de partir léger ne compromet pas leur survie (Test de l'effet du poids des juvéniles sur la survie : $LRT \chi^2 = 5.55 \ p = 0.59$). En effet, nous avons analysé la survie inter-annuelle en fonction du poids des oiseaux à la capture. Pour aucune année, les oiseaux les plus lourds lors de la capture en baie d'Audieme n'ont mieux survécu. Il apparaît que les phragmites peuvent effectuer avec succès leur trajet migratoire en partant de la baie d'Audieme avec une surcharge pondérale de l'ordre du gramme, dès lors que les conditions météorologiques sont favorables.

La survie telle qu'on la mesure est en fait un taux de retour qui intègre la survie réelle et la probabilité de repasser par le même site de halte migratoire les années suivantes. Et là on constate que l'année où le taux de contrôles intra-annuel est élevé, le taux de retour l'année suivante est important. Mais, en revanche, ce n'est pas parce que les oiseaux restent plus longtemps sur un site de halte migratoire que le taux de retour est plus élevé l'année suivante sur ce site. Sur le plan individuel, les jeunes phragmites qui ont été contrôlés au moins une fois en baie d'Audieme y reviennent deux fois plus que ceux qui ne l'ont pas été. Cela veut dire que quand un juvénile de phragmite passe une nuit en baie d'Audieme, il a au moins deux fois plus de chance d'y repasser les années suivantes que s'il part le soir même de son arrivée. Il s'agit d'une sorte d'imprégnation tardive, qui cadre bien avec les observations de « rétro-migration ». Le taux de retour des individus qui ont stationné est faible par rapport à ce qu'est la survie réelle des juvéniles, ce qui signifie qu'un nombre assez important de ces jeunes ne repassent pas l'année suivante, alors qu'ils sont toujours vivants. Chez les juvéniles, la stratégie de migration est quelque chose qui s'acquiert.

Pour les adultes, la fidélité au site de halte migratoire est quasi totale. Nous avons comparé le taux de retour à Trunvel des adultes avec la survie observée sur deux sites de reproduction. Le taux de retour inter-annuel à Trunvel n'est que de 20 % inférieur, ce qui peut s'expliquer par une faible fraction d'oiseaux qui ne serait pas fidèle. Ce n'est pas la durée du séjour sur le site de halte migratoire qui compte pour le degré de fidélité, mais simplement le fait d'avoir séjourné.

La plupart des passereaux européens peuvent migrer sur un large front et s'arrêter un peu n'importe où pour s'alimenter. A l'inverse, quelques espèces comme le phragmite des joncs sont, en période de migration, largement tributaires de milieux très spécifiques, rares et localisés. On l'aura compris, cette stratégie sélective, associée à la rareté des sites de halte migratoire, entraîne une forte concentration des oiseaux dans les zones humides les plus propices et contribue à la vulnérabilité de ces espèces. La disparition ou l'altération, qu'elle qu'en soit la cause, des marais à roselière littoraux de l'ouest de la France pourrait avoir des répercussions négatives sensibles, au moins pour la population britannique de phragmite des joncs. □

Rousserolle effarvate

Acrocephalus scirpaceus

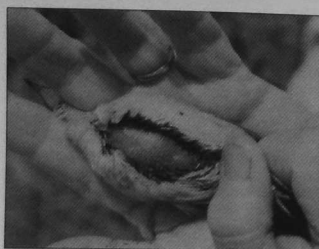
Nicheur régulier et très commun, migrateur
25 214 captures à la station de 1988 à 2003

La rousserolle effarvate est le passereau nicheur le plus commun en baie d'Audieme avec un effectif de 3000-4000 couples (Bargain et Henry, 1989) et c'est le reproducteur le plus abondant dans les marais à roselières. Ses densités peuvent atteindre 30-40 couples dans les phragmitaies les plus favorables. La population reproductrice a connu un formidable essor démographique depuis les premières mentions de l'espèce par les ornithologues depuis les années 1960, essor favorisé par l'augmentation des surfaces de roselières.

Biologie de reproduction

Pour les reproducteurs de la baie d'Audieme et d'après une étude menée dans le marais de Trunvel, les premiers mâles sont de retour des zones d'hivernage entre le 8 et le 20 avril selon les années. Les femelles arrivent en moyenne quelques jours plus tard. La nidification démarre dès l'arrivée des premières

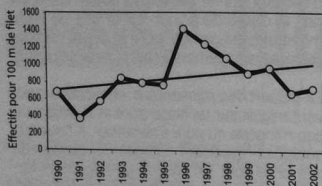
femelles, en général fin avril ou début mai. Les premiers poussins quittent le nid avant la fin du mois de mai, mais la majorité d'entre eux s'envole à la fin du mois de juin et début juillet. A Trunvel, 41 % des femelles s'engagent dans un deuxième cycle de reproduction au cours d'une même année. La période de reproduction s'étale en moyenne sur 123 jours et des jeunes peuvent encore se trouver au nid jusqu'au 3 septembre (Bargain & Henry, 2000). Les adultes les plus précoces à se reproduire ont le temps d'effectuer deux nichées, ce qui, compte tenu de la durée d'élevage des jeunes hors du nid, explique la présence des derniers adultes vers le 20 septembre. Mais certains reproducteurs ne débutent leur reproduction que vers la fin mai. Ils n'ont alors le temps d'élever qu'une nichée et sont libres des tâches parentales avant la fin juillet. Lorsque la reproduction échoue durant l'élevage des jeunes au nid, les deux partenaires semblent quitter aussitôt le secteur.



Cette photo montre un phragmite possédant de bonnes réserves de graisse. L'individu le plus lourd capturé à Trunvel pesait 22,5 grammes, soit plus du double du poids d'un oiseau sans adiposité.

Évolution des captures au fil des années

L'augmentation des captures au fil des ans se traduit par la pente positive de la droite de régression, mais cette tendance n'est pas statistiquement significative.



Évolution du nombre de captures par année (effectifs corrigés).

Analyse des captures d'adultes

Au total, des adultes peuvent disparaître de leur site de nidification dès le mois de juin et, comme l'illustre l'histogramme ci-contre, les départs s'amplifient en juillet et encore plus nettement en août au fur et à mesure que les reproducteurs ont fini d'élever leurs jeunes.

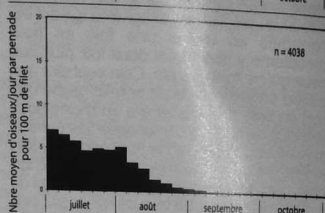
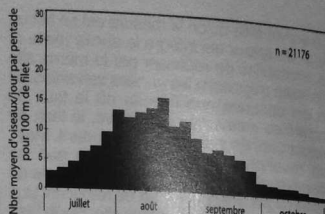
Sur 14 années, la date de dernier contact avec les reproducteurs locaux est comprise entre le 31 août et le 2 octobre, avec une date moyenne située le 10 septembre. Remarquons que cela se produit quelques jours après la sortie du nid des derniers poussins.

Analyse des captures de juvéniles

L'histogramme ci-dessous montre l'augmentation sensible et régulière des captures de juvéniles au cours du mois de juillet et jusqu'à la mi-août, puis une diminution progressive des captures en septembre et octobre.

Sur 11 années, la dernière capture d'un juvénile se situe entre le 16 octobre et le 7 novembre et la date moyenne de disparition est le 28 octobre. Cette moyenne est biaisée par l'arrêt, certaines années, des opérations de captures avant la disparition complète des oiseaux de l'année.

La plupart des juvéniles capturés durant la période de migration ne sont pas bagués. Il est donc très difficile, au premier abord, de savoir si ces oiseaux sont nés en baie d'Audierne ou si, au contraire, ils ont une origine lointaine. Mais l'expérience de terrain nous ayant appris que l'aspect

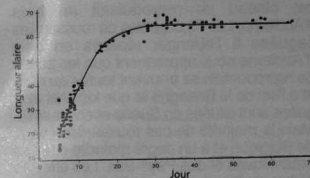


Calendrier de captures des juvéniles (en haut) et des adultes (en bas) de 1988 à 2003 à Trunel.

des jeunes rousserolles évoluait au fil du temps, depuis leur sortie du nid jusqu'au moment qui précède leur disparition du secteur de naissance, il a été possible d'imaginer un protocole permettant de fournir des éléments pour connaître l'origine des juvéniles capturés de juillet à novembre. Un travail spécifique mené de 1991 à 1993 s'appuie sur des informations concernant 220 poussins et 3020 juvéniles. Dans un premier temps, nous avons marqué un maximum de poussins au nid. Tous les contrôles effectués après leur envol a permis d'établir le calendrier de l'évolution du plumage, c'est-à-dire du début de la pousse des plumes jusqu'à leur complet développement pour des oiseaux dont l'âge et l'origine sont connus avec précision. Il a été constaté que les juvéniles présentent une pousse du plumage pendant au moins sept semaines après l'envol et il faut attendre deux mois minimum avant que la pousse soit complètement terminée. Les oiseaux présentant une croissance du plumage sont catalogués comme « plumage imparfait » et les autres sont considérés en « plumage parfait ».

Les juvéniles en plumage imparfait représentent une large majorité des captures (77 %). Selon les années et le calendrier de la saison de nidification, le premier juvénile en plumage parfait est capturé entre le 23 juillet et le 4 août, soit effectivement environ deux mois après la sortie du nid des premiers juvéniles.

Le pourcentage des oiseaux en plumage parfait augmente régulièrement par la suite, et ils représentent la totalité des captures au delà du 5 octobre. Les 65 juvéniles porteurs d'une bague étrangère contrôlés en baie d'Audierne avaient tous terminé la pousse de leur plumage, et il faut souligner qu'à chaque période où ils ont été capturés nous avons noté une augmentation de la proportion d'individus en plumage parfait.



Chronologie du développement de l'aile chez les rousserolles juvéniles de la baie d'Audierne.

Au total, en baie d'Audierne, une très forte proportion de jeunes rousserolles effarvates est capturée en plumage très incomplet ; dans ce cas, il s'agit à coup sûr d'individus nés dans le secteur. Reste le lot des individus ayant presque ou totalement acquis leur plumage complet, pour lesquels nous ne pouvons nous prononcer avec certitude sur l'origine, à l'exception bien sûr du faible pourcentage d'oiseaux marqués au nid ou peu après leur envol et contrôlés en plumage parfait. Cela permet d'affirmer qu'au moins une partie des rousserolles acquiert son plumage complet dans le secteur où elle est née, avant de partir en migration. La grande majorité des rousserolles capturées en baie d'Audierne sont des oiseaux locaux.

Analyse du passage des oiseaux étrangers

Les oiseaux considérés comme ayant une origine étrangère sont ceux qui portaient une bague frappée par un autre centre

	Pentade	Belgique	Jersey	Allemagne	Angleterre	Pays-Bas	Lituanie	Suède	Pologne	Danemark	Total
juillet	37										
	38										
	39										
	40										
	41										
Août	42				1	(1)					2
	43		1	2							3
	44										
	45					1					1
	46	1				2	(1)				4
Septembre	47	10			1	1				(1)	13
	48	6			4		1				11
	49	14			3	2	1				20
	50	3		1	1	1	1				7
	51	4			1	1	1				7
Octobre	52				1				(1)		2
	53	1									1
	54				1						1
	55			1							1
	56										1
Total	57	1									1
	58										
	59										
	60										
	61					1					1
Total	40	2	3	9	14	1	4	1	1	75	

Origine des rousserolles effarvates contrôlées en baie d'Audierne.

	Nombre	Médiane	Moyenne	Extrêmes
adultes	9	19 août	20 août	25 juillet - 24 septembre
juvéniles	64	29 août	1er septembre	31 juillet - 29 octobre

Caractéristiques du passage des oiseaux étrangers en baie d'Audierne.

que le Muséum de Paris lors de leur capture ou ceux qui après avoir été bagués en baie d'Audierne ont été contrôlés une autre année sur leurs sites de reproduction dans un pays autre que la France.

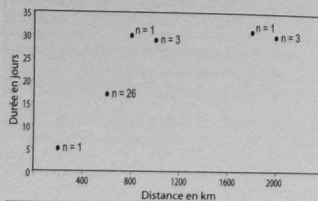
Les 71 captures d'oiseaux porteurs d'une bague étrangère concernent 9 adultes et 64 juvéniles. De plus, quatre oiseaux bagués à Trunvel ont été contrôlés hors de nos frontières et à des dates qui permettent d'affirmer qu'ils se trouvaient sur leur zone de reproduction. Ils apparaissent entre parenthèses dans le tableau ci-dessus. La première donnée objective concernant le passage postnuptial de l'espèce en baie d'Audierne est fournie par la capture d'un oiseau britannique un 25 juillet. La migration se poursuit au moins jusqu'au 29 octobre.

Tous âges et origines confondus, la date médiane des captures est le 29 août. Il n'y a pas de relation entre les dates de captures et la distance d'origine des oiseaux. Le passage des adultes est plus précoce que celui des juvéniles d'environ une dizaine de jours.

Analyse des contrôles

• Oiseaux marqués hors baie d'Audierne et retrouvés sur ce site

Cinq rousserolles baguées en Bretagne ont été contrôlées à Trunvel la même année. Il est intéressant de remarquer que trois d'entre elles ont effectué un déplacement d'environ 200 km vers le nord depuis l'estuaire de la Loire. Les deux autres déplacements depuis Ouessant et le sud du pays bigouden sont plus classiques. Quatre autres oiseaux ont été contrôlés une ou plu-



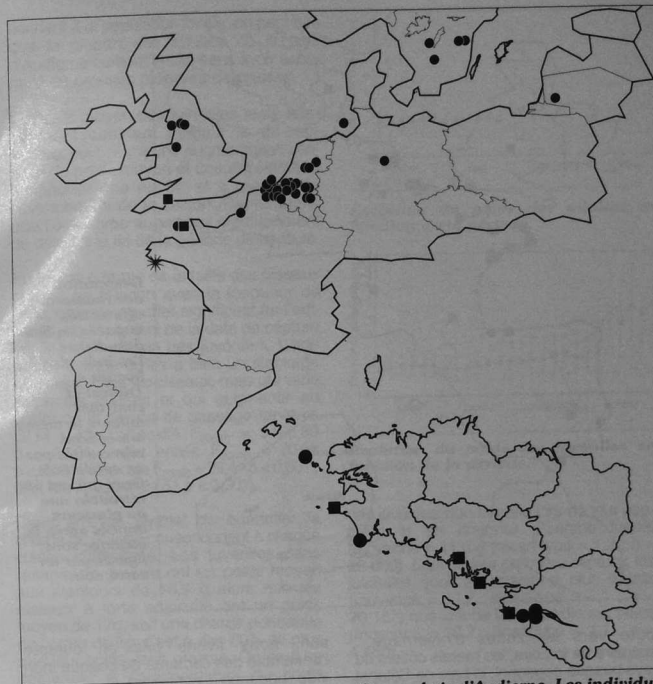
Record de distance parcourue : 2000 km en 30 jours.

sieurs années après leur marquage. Parmi eux, un poussin bagué à Guérande le 21 juillet 1989 a été retrouvé à Trunvel le 24 juillet 1990, mais rien ne permet de dire que cet oiseau se reproduisait en baie d'Audierne. Les 75 contrôles de rousserolles baguées à l'étranger réalisés en baie d'Audierne nous apprennent que les zones de reproduction se trouvent toutes au nord et à l'est de la Bretagne et que les plus éloignées sont situées en Suède et en Lituanie. Mais la majorité de ces rousserolles vient de Belgique et à un degré moindre des îles britanniques et des Pays-Bas. Les effectifs nicheurs dans les zones d'origine sont de l'ordre de 400 000 - 600 000 couples (Cramp, 1992), avec des tendances à l'augmentation dans la plupart des pays. Il faut noter que la population reproductrice de Belgique n'excède pas 10 000 couples, soit 2% de l'effectif de la zone considérée, alors que ce pays fournit plus de 50 % des contrôles. Cela s'explique par le fait que ce pays se trouve sur la voie de migration des fortes populations du nord-est de l'Europe, que la pression de capture y est extrêmement forte et que, de plus, les bagueurs utilisent régulièrement la repasse de nuit, ce qui arrête artificiellement les migrateurs. Aucune rousserolle baguée au sud de la Loire n'a été retrouvée en baie d'Audierne.

Tout à fait normalement, la durée entre le moment du baguage et celui du contrôle augmente avec la distance à parcourir. En moyenne, il faut 5 jours à une rousserolle pour parcourir 200 km.

• Oiseaux marqués en baie d'Audierne et retrouvés ailleurs

Vingt rousserolles baguées à Trunvel ont été contrôlées les années suivantes, la plupart du temps au printemps, et donc sur leurs sites de reproduction, qui sont, à une exception près, situés au nord ou nord-est de la baie d'Audierne. Les sites de reproduction les plus éloignés de Trunvel se trouvent à 1774 km (Suède) et 1787 km (Pologne). Un de ces individus, bagué à Trunvel le 27 août 1998, est contrôlé sur son site de reproduction le 26 juillet 1999 à Kalmar en Suède et retrouvé le 7 août 1999 à Frossay (44). Cela semble montrer une certaine cohérence dans l'utilisation des lieux de halte migratoire d'un même oiseau au cours d'années différentes, et donc d'âges différents, à l'échelle de l'Europe,



Origine des rousserolles effarvates contrôlées en baie d'Audierne. Les individus bagués et contrôlés la même année sont représentés par un cercle. Ceux qui ont été bagués et contrôlés des années différentes sont figurés par un carré.

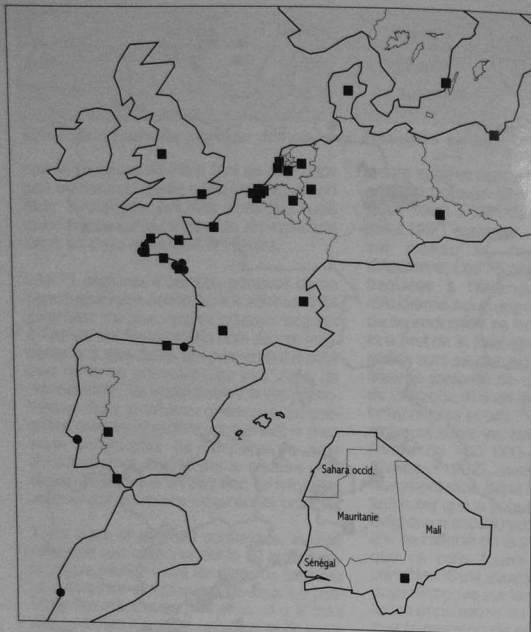
Un seul individu déroge radicalement au schéma de migration de l'espèce décrit par G. Jarry (1980). Il s'agit du juvénile bagué à Trunvel le 12 août 1997 et contrôlé à Motz (73) le 24 mai 1998.

Un poussin né à Trunvel en 1996 a été retrouvé mort le 17 mai 1999 à St Vincent de Paul (33), mais il n'existe pas de preuve que cet oiseau nichait à cet endroit. On peut tout aussi bien imaginer que cet individu faisait halte en Gironde au cours de son voyage pré-nuptial vers la baie d'Audierne,

tout comme cet autre poussin bagué le 25 mai 1993 à Trunvel et trouvé mort le 27 avril 1994 à Badajoz en Espagne. Deux juvéniles bagués à Trunvel en juillet sont repris quelques semaines plus tard, en août à Plogoff et à Crozon à 28 km et 38 km de leur lieu de naissance. La direction nord-ouest de ces déplacements peuvent s'inscrire dans la dispersion postnuptiale des oiseaux de la baie d'Audierne. Plusieurs contrôles permettent de localiser des haltes migratoires utilisées par des oiseaux de la baie d'Audierne au cours de leur

	France	Belgique	Pays-Bas	Angleterre	Allemagne	Danemark	Pologne	Suède	Tchéquie	Total
adultes	3	2	1						1	7
poussins	2									2
juvéniles	2	5	7	2	1	1	1	1	1	20
Total	7	7	8	2	1	1	1	1	1	29

Destination des oiseaux bagués en baie d'Audierne.



Destination des rousserolles effarvates baguées en baie d'Audierne. Les individus bagués à Trunvel et contrôlés ailleurs la même année sont représentés par un cercle noir. Ceux qui ont été retrouvés une ou plusieurs années après le baguage sont figurés par un carré noir.

route vers les zones d'hivernage : l'estuaire de la Loire, les marais côtiers du pays basque espagnol, la baie de Sétubal au Portugal, la baie de Cadix en Espagne et l'oued de Douar Oukbir au Maroc. Enfin, un juvénile bagué à Trunvel a été repris sur son site d'hivernage à Niono au Mali. Nous n'avons jamais contrôlé la même rousserolle étrangère à la baie d'Audierne deux années différentes.

La forte population locale de rousserolle effarvate rend impossible l'estimation du nombre de migrants qui passe par la baie d'Audierne chaque année comme cela a été réalisé pour le phragmite des joncs. Cependant, compte tenu du nombre d'oiseaux capturés chaque saison en plumage parfait et présentant une forte adiposité, ce sont au minimum des centaines de rousserolles étrangères au site qui y font une halte migratoire chaque année au moment du passage post-nuptial.

Évolution du poids des oiseaux

Pour l'analyse de l'évolution du poids moyen des rousserolles au cours de la sai-

son, nous avons pris en compte l'ensemble des captures de chaque individu (bagueage + contrôles).

Le poids moyen des adultes présents sur le site reste relativement stable en juillet et jusqu'au 20 août. On observe ensuite une augmentation modérée jusqu'à début septembre. La forte augmentation de la mi-septembre concerne un nombre d'oiseaux trop faible pour être significative.

Lorsqu'on tient compte des différentes variables qui peuvent influencer sur le poids (adiposité, longueur d'aile, sexe, année), on observe que le poids moyen des adultes ne varie pas significativement selon la date de capture. C'est l'adiposité qui explique l'essentiel des variations de poids observées chez les adultes. Un adulte bagué le 17 août 1993 à Trunvel et contrôlé le 24 août de la même année à l'étang de Kerloc'h en Crozon (29) avait perdu 1 g au moment du contrôle. En revanche, un adulte bagué à Trunvel le 15 juillet 1994 pesait 1,6 g de plus lors de son contrôle à Guipuzcoa en Espagne le 26 juillet 1994. Au total, ce sont les oiseaux sans embonpoint qui dominent et, comme le plupart d'entre eux appar-

tiennent à la population locale, on peut dire que la plupart des adultes de la baie d'Audierne quittent le site sans avoir accumulé de grosses réserves de graisse.

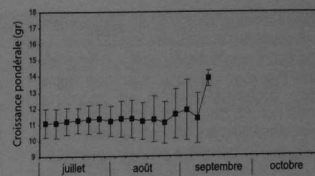
Le poids moyen des juvéniles reste relativement constant jusqu'à la mi-septembre, puis, il y a une augmentation sensible du poids moyen et une accélération du phénomène au fur et à mesure de l'avancement de la saison. Remarquons que l'écart type augmente régulièrement du début à la fin de la période de capture.

En tenant compte de la taille des oiseaux qui est en relation avec la longueur de l'aile, on note un effet significatif de l'adiposité, de l'année et de la date de capture sur le poids moyen des juvéniles. L'adiposité indique qu'il y a bien un stockage de graisse chez les oiseaux, mais qui varie selon les années et qui augmente au cours de la saison de passage (analyse GLM : effet adiposité $F_{20640} = 5485,88$ $p < 0,001$; effet année $F_{20640} = 20,68$ $p < 0,001$; effet date $F_{20640} = 29,44$ $p < 0,001$; effet aile $F_{20640} = 124,51$ $p < 0,001$).

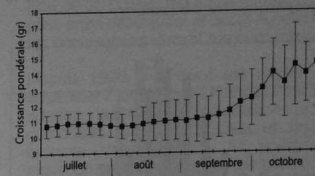
Cette analyse permet de quantifier la charge de graisse correspondant à chaque classe d'adiposité. Les juvéniles sans réserve de graisse ont un poids moyen aux alentours de 10,5 g alors que les oiseaux à forte adiposité ont un poids moyen de 17g, soit une charge pondérale de l'ordre de 6g, c'est à dire 60% de plus que leur poids sans graisse. On peut se demander si l'augmentation du poids moyen en fin de période de migration traduit l'engraissement des oiseaux locaux ou le passage d'oiseaux étrangers à la région. L'analyse des contrôles indique que les oiseaux étrangers passent principalement fin août et en septembre. La première hypothèse semble donc la plus juste. Un juvénile bagué à Trunvel le 13 juillet 2002 pesait le même poids lors de son contrôle à l'étang de Kerloc'h en Crozon (29) le 7 août 2002. Mais deux autres juvéniles bagués à Trunvel les 1er et 29 août et contrôlés au Massereau à Frossay (44) les 2 et 13 septembre avaient gagnés respectivement 1,8 et 1,5 g.

Les adultes porteurs d'une bague étrangère ont un poids moyen supérieur (moyenne = 12,6 g ; écart-type = 1,0 ; $n = 5$) à celui de l'ensemble des adultes capturés durant la même période (moyenne = 11,3 g ; écart-type = 1,1 ; $n = 2637$).

Le poids moyen des juvéniles porteurs d'une bague étrangère (moyenne = 12,2g ; écart-type = 1,4 ; $n = 60$) est supérieur à celui



Évolution du poids des adultes en fonction de la période.



Évolution du poids des juvéniles en fonction de la période.

des juvéniles non bagués lors de leur captures et en majorité d'origine locale (moyenne = 11,0 g ; écart-type = 1,2 ; $n = 20\ 650$). Lors de leur première capture, les juvéniles sont en moyenne plus lourds (moyenne = 11,2 ; écart-type = 1,1 ; $n = 20\ 187$) que lors de leur contrôle sur place (moyenne = 10,7 ; écart-type = 1,1 ; $n = 4\ 486$).

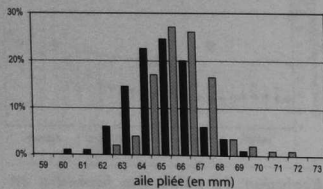
Au total, tous âges confondus, il existe une différence significative du poids moyen entre les oiseaux étrangers et les oiseaux locaux ($W = 699\ 097,0$ $p < 0,001$).

Longueur ailaire

La mesure de l'aile est régulièrement utilisée pour séparer les populations d'une même espèce et aussi parfois pour sexer les oiseaux qui ne présentent pas de dimorphisme sexuel du plumage. Nous avons cherché à savoir si ce paramètre pouvait être utilisé pour différencier les mâles et les femelles de rousserolles d'une même population reproductrice. Les résultats indiquent que d'une manière générale, les mâles ont une aile pliée en moyenne plus longue que les femelles, mais la zone de recouvrement des mesures de l'aile pliée pour les deux sexes est très importante. Il n'existe pas de recouvrement de 60 à 62 mm. Les adultes qui ont ces longueurs d'aile sont des femelles, mais seulement 8% des oiseaux ont des mesures aussi courtes.

	Mâles				Femelles				Références
	X	σ	N	ext.	X	σ	N	ext.	
Iles Baléares	64,8	1,82	19	63-68	62,7	-	21	61-67	Mester, 1971
Baie d'Audierne	66,2	1,36	1628	62-72	64,4	1,45	1571	60-69	Ce travail
Grande-Bretagne	66,8	1,36	22	64-69	66,0	2,07	20	63-69	Cramp, 1992
Allemagne	67,4	1,40	212	63-71	65,0	1,66	109	61-68	Dorsch, 1981
CEI	67,6	-	17	65-71	66,3	-	6	64-68	Dementiev & Glaukov, 1954

Variation de la longueur de l'aile chez la rousserolle effarvate selon l'origine géographique des oiseaux.



Distribution des longueurs d'aile pliée des rousserolles adultes capturées en baie d'Audierne (en noir les femelles, en gris les mâles).

A l'opposé, il n'y a pas non plus de recouvrement au delà de 69 mm. Les oiseaux dont l'aile pliée est de 70 à 72 mm sont des mâles, mais cela ne

concerne que 2% des oiseaux capturés. La longueur d'aile de 90% des rousserolles adultes est comprise entre 63 et 69 mm. Ces oiseaux ne peuvent être sexés avec ce seul critère.

Nous avons comparé les caractéristiques des longueurs d'aile des adultes de la baie d'Audierne avec celle des oiseaux de populations différentes. L'augmentation des mesures du sud vers le nord est généralement respectée.

Même si la longueur de l'aile ne permet de sexer avec certitude que 10% des rousserolles effarvates adultes, la différence des mesures d'aile entre les deux sexes est hautement significative (test de comparaison de moyenne : $t = 15,5$).

Rousserolle isabelle

Acrocephalus agricola

Migratrice

6 captures à la station de 1988 à 2003

La rousserolle isabelle niche dans une vaste région autour de la Mer d'Aral, de la Mer Caspienne à la Mongolie et jusqu'à l'Iran et l'Afghanistan. Les zones de reproduction les plus proches de chez nous se situent sur les rives de la Mer Noire. Cette espèce totalement migratrice hiverne en Inde, au Pakistan et dans le sud du Népal.

L'espèce se reproduit surtout dans les roselières sèches ou se mêlent roseaux, saules et tamaris, mais aussi dans les peuplements denses d'armoises (*artemisia* sp.) sur les bords de la Mer Noire.

Dans les îles britanniques, l'espèce avait été notée à vingt-deux reprises jusqu'à 1993, dont 17 fois durant les quinze der-

nières années. L'espèce n'y a été signalée qu'une seule fois au printemps. Durant la migration post-nuptiale les données s'étalent du 11 septembre au 9 novembre (Rogers & al. 1988, Simms 1985). Les ornithologues anglais considèrent que les oiseaux observés en Europe de l'ouest effectuent une migration à contre sens.

En France, aucune mention n'avait été faite de cet oiseau jusqu'en 1990 (Dubois P.J. et Yésou P. 1991). Depuis lors 7 données ont été obtenues, à chaque fois lors d'opérations de captures au filet dans le cadre du suivi de la migration des passereaux paludicoles.

Au lac de Mison, commune d'Upaix dans les Hautes Alpes, un oiseau de première

année est capturé par Roger Garçin le 26 septembre 1990. Une femelle adulte est capturée le 2 juillet 1991 à l'étang de Trunvel en baie d'Audierne, puis un autre adulte le 10 du même mois à l'étang de Baye, commune de Bazolles dans la Nièvre par Jean Louis Clavier. En 1993, un adulte est capturé le 2 octobre au marais du Ligagneau, commune d'Arles, par Philippe Pilard. En 1994, un oiseau de première année est attrapé le 23 août à Trunvel en baie d'Audierne, un autre le 25 de ce mois en baie de Seine, commune de Sandouville par Benoît Lacorre, et encore un juvénile le 28 octobre à Trunvel. En 1995, un juvénile est capturé à Trunvel le 16 septembre, cet individu est contrôlé sur place le 25 septembre. Enfin, en 1997 un juvénile est capturé le 16 octobre à Trunvel.

Les apparitions de la rousserolle isabelle restent exceptionnelles, mais plusieurs données en quelques années, alors que cet oiseau n'avait jamais été trouvé avant 1990 dans notre pays, montrent un changement évident du statut de l'espèce en France. Ce phénomène est ressenti dans d'autres pays européens et l'année 1994 fournit un nombre exceptionnel de données : 9 oiseaux en Grande-Bretagne, 3 en France 2 en Belgique, 1 au Pays-Bas et 1 en Norvège. L'explication de ce phénomène vient très probablement de l'augmentation des effectifs reproducteurs de

cette espèce en Bulgarie depuis 1968 et plus encore en Roumanie (Dubois P.J., comm. pers.). Les dates d'observation en France sont en moyenne plus précoces que celles de Grande-Bretagne citées dans la littérature. Cependant, un adulte a été capturé aux Orcades début juillet 1994, ce qui laisse à penser qu'un changement s'est produit récemment dans les dates d'arrivées des rousserolles isabelle dans nos régions et que la période normale d'apparition de l'espèce en Europe de l'Ouest est actuellement comprise entre début juillet et début novembre, les occurrences restant toujours rares.

Depuis 1990, il a donc été capturé 3 adultes et 7 juvéniles en France. Pour les adultes, les dates d'observations sont comprises entre le 2 juillet et le 21 octobre (date moyenne 11 août). La moyenne de la longueur de l'aile pliée pour ces trois individus est de 57 mm et le poids varie de 10 g à 10,4 g. Ces adultes avaient tous de bonnes réserves de graisse au moment de leur capture. Les juvéniles sont capturés entre le 23 août et le 25 octobre (date moyenne le 23 septembre). La mesure de l'aile pliée est comprise entre 56 mm et 59 mm (moyenne : 57,4 mm) et le poids varie de 8,1 à 11,5 g (moyenne : 9,9 g). Un seul de ces juvéniles n'avait pas de réserve de graisse. □

Rousserolle turdoïde

Acrocephalus arundinaceus

Nicheur occasionnel, migrateur,

16 captures, dont 13 à la station de 1988 à 2003

La rousserolle turdoïde reste un oiseau rare en baie d'Audierne. Jusqu'en 1988, elle est connue uniquement comme migrateur et les observations se comptent sur les doigts d'une main. Son statut sur le site n'évolue guère jusqu'au milieu des années 1990. Un chanteur se manifeste à Trunvel le 20 mai 1996. Un juvénile bague à Trunvel le 11 septembre 1995 est contrôlé à Kergalan le 5 août 1997. Il s'agit d'une femelle qui porte encore une plaque incubatrice, ce qui laisse à penser que l'espèce s'est reproduite dans ce marais. Puis un mâle chante le 14 juin 1998 à Pont Mein/Tréogat. Cette même année, deux juvéniles sont capturés à Kergalan le 3 et 8 août. L'un d'entre eux présente encore du duvet à la tête et des rémiges en poussé, ce qui apporte une preuve tan-

gible de la nidification de l'espèce en baie d'Audierne. Ces deux juvéniles sont contrôlés à Trunvel les 15 et 17 août de la même année. En 1999, un mâle chante le 16 avril, au moment où une femelle est capturée à peu de distance du territoire occupé par le mâle. Un chanteur est encore entendu le 15 mai. En 2000, un chanteur se manifeste le 7 mai à Loc'h-ar-Stang. Les grands marais à roselière (Trunvel, Kergalan et Loc'h-ar-Stang) reçoivent donc depuis une dizaine d'années la visite d'adultes en période de reproduction et semblent abriter occasionnellement quelques rares couples nicheurs.

Les trois captures réalisées les 16 avril 1999, 25 mai 1998 et 6 juillet 1994

concernent très probablement des adultes reproducteurs de la baie d'Audieme. Les 6 oiseaux capturés en août, des juvéniles à une exception près, peuvent tout aussi bien être des oiseaux nés en baie d'Audieme que des individus en phase de migration. Les 4 turdoïdes capturées en septembre et octobre sont sans doute des oiseaux nés hors du pays bigouden,

peut-être dans le nord de la France ou en Belgique. Le contact le plus tardif a lieu le 17 octobre 1990.

Le poids des oiseaux sans adiposité varie de 23,4 g à 30 g. Mais un individu gras et pesant 43,2 g est capturé le 23 septembre 1995. Le poids moyen est de 29,3 g (n = 14 ; écart-type = 5,6 g).

Fauvette grisette

Sylvia communis

Nicheur commun, migrateur

130 captures à la station de 1988 à 2003

La fauvette grisette était considérée comme très commune en Bretagne au début du 20^e siècle. A la fin des années 1960, des diminutions brutales des effectifs nicheurs étaient constatées dans les îles britanniques et ce phénomène semble avoir également concerné notre région (Guemeur et Monnat, 1980). Un recensement effectué en 2001 a permis de localiser 217 sites de reproduction pour l'ensemble de la baie d'Audieme, soit 2500 ha. La carte de répartition des couples montre qu'il existe des concentrations de nicheurs formant des colonies lâches. Au nord-est de l'étang de Trunvel, l'espèce est bien représentée sur les talus couverts de ronciers séparant des prairies artificielles pâturées par des bovins. A défaut de recensement analogue par le passé il est bien difficile de se prononcer sur l'évolution des effectifs en baie d'Audieme. Les impressions des ornithologues fréquentant le site depuis plusieurs dizaines d'années vont dans le sens d'un déclin de la population nicheuse dans les années 1970 et 1980 et d'une remontée des effectifs depuis lors avec des variations inter-annuelles sensibles.

Espèce des fourrés et buissons, elle se reproduit dans près d'une vingtaine de milieux différents en baie d'Audieme. On la trouve principalement dans les grandes zones de friches dunaires, mais aussi dans d'autres milieux ouverts, pourvu que s'y développent des touffes de végétation dense avec des plantes épineuses (roncier, fourré à prunelliers).

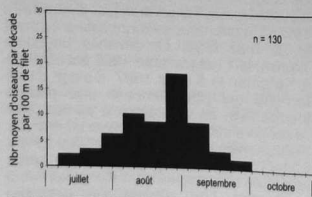
De retour de leurs zones d'hivernage du Sahel, les mâles les plus précoces réapparaissent en baie d'Audieme à partir du 5 avril. Sur 9 ans, la date moyenne d'arrivée est le 14 avril (écart-type = 6 jours), alors que la date correspondante pour la Loire-Atlantique sur 9 ans est le 3 avril (GOLA, 1998). La première construction de nid est notée un 24

avril. Un regain de l'activité de chant début juillet semble indiquer la mise en route de deuxièmes nichées à cette période.

Analyse des captures

Le nombre de captures sur une aussi longue période est faible, mais cela n'a rien d'étonnant car la grisette n'affectionne pas particulièrement les roselières, même en période de migration postnuptiale. Les captures sont d'ailleurs réalisées la plupart du temps en bordure du marais, près de massifs de saules ou de tamaris. Les captures en juillet sont rares et concernent les oiseaux locaux. Une nette augmentation des prises a lieu en août, avec un pic d'affluence à la fin de ce mois.

Ensuite, les captures diminuent sensiblement vers la mi-septembre et seuls quelques oiseaux sont encore présents durant la deuxième quinzaine de ce mois. La date médiane des captures est le 24 août. La dernière capture a lieu un 30 septembre. Le dernier contact avec l'espèce varie selon les années de début septembre à début octobre, l'observation la plus tardive étant un 9 octobre.



Calendrier des captures de 1988 à 2003 à Trunvel.

	Adultes				Juvéniles			
	X	σ	N	ext.	X	σ	N	ext.
Juillet	13,8	-	1	-	13,8	0,5	9	13,0-14,8
Août	14,6	1,7	7	12,4-17,0	13,8	1,1	64	10,0-17,5
Septembre	14,2	1,9	3	13,0-16,4	15,1	2,0	31	11,6-21,5

Poids moyen mensuel en grammes des oiseaux capturés en baie d'Audieme.

Les mouvements locaux en juillet et la migration en août et septembre observés à la station de baguage sont conformes à ce qui est décrit dans la littérature pour la migration postnuptiale en France (Grolleau, 1994).

Dans les îles britanniques, le passage débute fin juillet et le pic se situe durant la deuxième quinzaine d'août dans la majorité des sites d'observation et au col de Bretolet en Suisse, le plus grand nombre d'oiseaux passe de mi-août à mi-septembre, avec un pic de passage du 24 au 28 août (fide Cramp, 1992). L'analyse des contrôles de grisettes baguées dans les îles britanniques montre que ces oiseaux prennent une direction sud-ouest et qu'ils font des haltes migratoires le long des côtes de l'Atlantique, depuis le sud de la Loire jusqu'au sud de la péninsule ibérique (Boddy, 2002). Il n'existe aucun contrôle de ces oiseaux en Bretagne, que les migrateurs doivent survoler sans effectuer d'arrêt. Si les oiseaux de la baie d'Audieme adoptent la même stratégie de migration, ils doivent faire halte au Portugal ou dans le nord du Maroc avant de rejoindre leurs secteurs d'hivernage.

Caractéristiques biométriques des oiseaux capturés en baie d'Audieme

Il existe chez la grisette une différence significative de la mesure de l'aile en fonction du sexe, mais le jeu de données de la baie d'Audieme ne permet pas d'obtenir des résultats pour les mâles et les femelles.

La mesure de l'aile pliée pour l'ensemble des adultes est de 71,8 mm (écart-type = 0,6 ; n = 9 ; extrêmes = 71,0-72,5 mm) et pour les juvéniles de 70,7 mm (écart-type = 2,1 ; n = 103 ; extrêmes = 62,0-75,0 mm). Il n'existe pas de variations significatives de la longueur d'aile des oiseaux capturés en baie d'Audieme en fonction de la période de l'année.

Le poids moyen évolue selon le mois de capture. C'est en août qu'il est le plus élevé pour les adultes, alors que celui des juvéniles est à son maximum en septembre. Ces chiffres semblent indiquer que les adultes se préparent à la migration dès le mois d'août, alors que cela n'a lieu que le mois suivant pour les jeunes de l'année.

Fauvette des jardins

Sylvia borin

Nicheur, migrateur

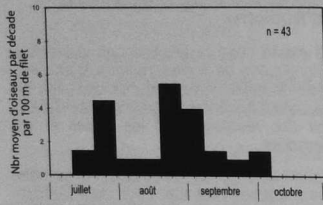
43 captures à la station de 1988 à 2003

La fauvette des jardins se reproduit dans la végétation dense composée de haies et de fourrés. Ce migrateur trans-saharien compte parmi ceux qui reviennent tardivement s'installer sur leurs sites de nidification. Sur 6 ans, le premier contact avec l'espèce en baie d'Audieme se situe entre le 23 avril et le 2 mai, et la date moyenne d'arrivée est le 26 avril, alors qu'en moyenne les premiers migrateurs sont observés vers la mi-avril en France (Raavel, 1994). En Loire-

Atlantique, la date moyenne sur 11 années est le 16 avril. Ce retard dans les dates d'arrivées en baie d'Audieme peut s'expliquer par l'effet de péninsule. Une étude menée dans le nord de la France indique que la majorité des pontes sont déposées après le 20 mai, ce qui compte tenu de la durée de l'incubation, de l'élevage au nid et hors du nid aboutit à l'émancipation de la plupart des poussins dans les premières décades de juillet (Raavel, *op. cit.*).

Analyse des captures

La première capture est faite un 11 juillet et le nombre d'oiseaux augmente à la fin de ce mois. Le pic de captures se produit entre le 20 août et le 12 septembre. Ensuite, les captures deviennent occasionnelles et le dernier oiseau est capturé un 9 octobre. La date médiane du passage est le 3 septembre et la date moyenne le 1er septembre.



Calendrier des captures de 1988 à 2003 à Trunvel.

Les captures de juillet et de début août concernent assurément les oiseaux locaux comme en témoignent les contrôles. Le passage post-nuptial démarre probablement après la mi-août. Aucun des oiseaux bagués en août et en septembre n'a été re-capturé.

Pouillot fitis *Phylloscopus trochilus*

Migrateur
206 captures à la station de 1988 à 2003

En Bretagne, le pouillot fitis a une large répartition comme nicheur, mais son abondance varie sensiblement selon les secteurs et les milieux. Il est commun dans les boisements hygrophiles des Monts d'Arrée et des Montagne noires. C'est un nicheur occasionnel en baie d'Audierne.

Au printemps, le premier migrateur a été entendu un 16 mars, mais c'est généralement durant la dernière décade de ce mois que démarre le passage pré-nuptial, puis le phénomène s'intensifie durant les premiers jours d'avril et se prolonge au moins jusqu'à la fin de ce mois.

L'analyse des données sur 16 ans montre que le nombre de captures à la station de baguage de la baie d'Audierne est

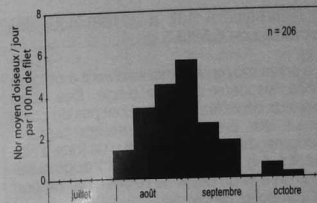
Dans les îles britanniques, des mouvements sont ressentis de fin juillet à début novembre. Un premier pic de passage s'y produit fin août à début septembre, puis un autre fin septembre et début octobre (Marchant & da Prato, 2002). En France, d'après Raevol (op. cit.), « Le départ des adultes en migration a lieu dès la fin de la mue et bat son plein en août. Au début de septembre, les sites de reproduction sont désertés et il ne reste que quelques migrants d'origine nordique... La date moyenne (dernier contact) est le 15 septembre pour le Nord ».

Le seul contrôle inter-annuel pour cette espèce concerne une femelle dans sa deuxième année civile baguée le 31 mai 1982 à Trunvel et contrôlée l'année suivante au même endroit le 22 mai.

Caractéristiques biométriques des oiseaux capturés en baie d'Audierne

La mesure de l'aile pliée pour 3 adultes non sexés est de 79,5 mm et pour 31 juvéniles de 76,2 mm (écart-type = 2,5) pour des extrêmes de 70,5 à 81 mm. Le poids moyen de 4 adultes non sexés est de 18,9 g (écart-type = 1,4 ; extrêmes = 17,8-20,9 g) et celui de 31 juvéniles s'élève à 17,7 g (écart-type = 2,7 ; extrêmes = 11,5-24,6 g) tous mois confondus. □

modeste pour cette espèce. Il est vrai que le marais à roselière n'est pas le milieu de prédilection de ce passereau plutôt inféodé aux boisements humides. C'est d'ailleurs le plus souvent en lisière de la roselière, à proximité d'arbustes, que sont capturés les fitis. L'histogramme ci-dessous montre que le passage post-nuptial débute à la charnière des mois de juillet et août et se termine avant la fin du mois d'octobre (médiane des captures : 30 août ; dates extrêmes de captures : 3 août-22 octobre). Le plus fort de la migration a lieu du 10 août au 5 septembre. L'analyse jour après jour indique que les oiseaux arrivent par vagues successives. Comme cela a été fortement ressenti en 2003, la halte migratoire en baie d'Audierne est, pour



Captures de pouillot fitis par décades à Trunvel.

cette espèce, corrélée aux conditions météorologiques, les stationnements importants se produisant lorsqu'un temps perturbé fait suite à une période de beau temps anticyclonique.

Au petit matin d'une arrivée importante, les oiseaux se manifestent par leurs cris d'appel caractéristiques. Au cours de la matinée, ils recherchent les meilleurs secteurs pour s'alimenter et s'éloignent souvent rapidement du marais pour rejoindre les haies de tamaris ou les bosquets de saules et d'ormes où les chants ne sont pas rares en août. Le temps de séjour dans la zone de capture est ainsi très court (quelques heures) et la piègeabilité sans doute très faible. D'un jour à l'autre, en fonction de l'ampleur du passage, le nombre d'individus présent sur le site varie fortement, même au plus fort de la période de migration.

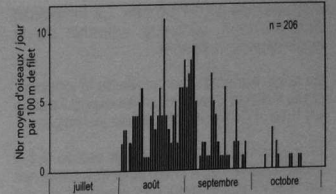
Aucun contrôle à longue distance ne permet de connaître l'origine des fitis qui font halte en baie d'Audierne. Des oiseaux originaires des îles britanniques, mais aussi de Belgique et d'Allemagne ont été contrôlés dans l'estuaire de la Loire (GOLA, 1998).

	Adultes				Juvéniles			
	N	X	σ	extr.	N	X	σ	extr.
Août	4	8,5	1,3	6,8-10,0	108	8,3	0,8	6,5-11,2
Septembre	5	9,2	1,2	7,6-10,8	77	8,5	0,9	6,9-10,8
Octobre	3	11,3	1,0	10,5-12,5	4	10,7	2,6	7,3-13,5

Variation mensuelle du poids chez le pouillot fitis en baie d'Audierne.

	N	X	σ	extr.
Août	112	65,2	2,5	61,0-70,5
Septembre	82	65,6	2,9	60,0-71,0
Octobre	7	64,9	1,7	62,0-66,5

Variation mensuelle de la longueur de l'aile du pouillot fitis.



Captures de pouillot fitis par jour à Trunvel.

Analyse des contrôles

Sur 199 individus bagués à Trunvel, 5 ont été contrôlés sur place la même année, soit un taux de 2,5%. La durée moyenne entre première et dernière capture est de 4,8 jours, le temps de séjour le plus long sur le site s'élevant à 14 jours. Il n'existe aucun contrôle inter-annuel.

Caractéristiques biométriques des oiseaux capturés en baie d'Audierne

Chez cette espèce, il existe une forte variation clinique de la longueur de l'aile selon la latitude. La longueur moyenne de l'aile pliée pour des oiseaux non sexés capturés à Trunvel, est de 66,9 mm pour les adultes (écart-type = 1,5 ; n = 10) pour des extrêmes de 65,0-70,0 mm et de 65,3 mm pour les juvéniles (écart-type = 2,7 ; n = 188) pour des extrêmes de 60,0-71,0 mm.

En comparaison, la longueur d'aile moyenne calculée pour des oiseaux non sexés, adultes et juvéniles, capturés en automne dans le sud de la France est de 66,1 mm (écart-type = 2,6 ; n = 86) pour des

extrêmes de 61,0-71,0 mm. Ce lot incluait probablement quelques individus de la sous-espèce *acredula*.

La faible variation mensuelle de la longueur d'aile indique que le lot d'oiseaux qui passe en baie d'Audierne est assez homogène.

Le poids moyen des adultes est de 9,1 g (écart-type = 1,3; n = 10) pour des extrêmes de 6,8-10,8 g et celui des juvéniles de 8,5

g (écart-type = 1,0; n = 188) pour des extrêmes de 6,5-13,5 g.

Le poids moyen augmente d'août à octobre chez les deux classes d'âge. Les rares oiseaux contrôlés à Trunvel ont pris du poids entre leur première et dernière capture, l'augmentation pondérale la plus forte s'élevant à 1 g en 2 jours, soit une augmentation de 8 % du poids de l'oiseau par rapport à son poids de départ. □

Pouillot véloce *Phylloscopus collybita*

Nicheur, migrateur et hivernant
795 captures à la station de 1988 à 2003

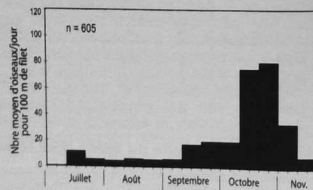
Le pouillot véloce figure parmi les passereaux nicheurs les plus abondants en baie d'Audierne. Il se reproduit dans les haies, les bois humides, les parcs et jardins. Seuls quelques couples nichent à proximité de la station de baguage et l'espèce est rare en roselière durant la période de reproduction. Nous ne savons pas ce que deviennent les oiseaux bigoudens durant l'hiver. Sont-ils en partie sédentaires ? D'après Recorbet in GOLLA, 1998, en Loire-Atlantique, « la population nicheuse locale est en grande partie migratrice ». Des oiseaux bagués en Bretagne ont été repris en Espagne (Zink, 1973) en hiver. Les observations et les captures nous apprennent que des individus des sous-espèces nordiques (ssp. *abietinus* et *tristis*) hivernent en petit nombre dans la pays bigouden de novembre à avril. Dès le mois de février, des chanteurs se manifestent en baie d'Audierne, mais il ne s'agit pas forcément de futurs reproducteurs locaux.

En revanche, les cantonnements de nicheurs sont avérés en mars, alors que le passage pré-nuptial bat son plein. La longueur moyenne de l'aile pliée (voir tableau 1) indique la présence d'oiseaux de grande taille en mars et avril, et donc d'individus appartenant à des populations différentes de celle de la Bretagne, parmi lesquels on trouve encore des oiseaux des sous-espèces nordiques (date la plus tardive un 14 avril). Le passage pré-nuptial est également confirmé par le contrôle le 3 avril 1996 d'un oiseau originaire du Sussex, dans les îles britanniques. A partir du mois de mai, il ne reste en baie d'Audierne que les reproducteurs locaux.

Analyse des captures

L'histogramme montre une augmentation des captures un peu avant la mi-septembre, avec un nombre d'oiseaux qui reste ensuite assez comparable jusque la mi-octobre. Cette première période correspond peut être à une phase de concentration pré-migratoire des oiseaux locaux dans les marais à roselière, combinée à l'arrivée des premiers migrateurs.

Le passage semble donc démarrer un peu avant la mi-septembre, mais le flux migratoire est important surtout à partir de la mi-octobre et jusqu'à début novembre. 68 % des captures sont réalisées du 7 octobre au 7 novembre. La médiane des captures est le 17 octobre et la date moyenne correspondante est le 16 octobre. Les premiers pouillots nordiques (ssp. *abietinus* ou ssp. *tristis*) sont capturés à partir du 18 octobre.



Calendrier des captures de 1988 à 2003 à Trunvel.

D'après la littérature, la migration postnuptiale se déroule de la mi-septembre à début novembre en Europe de l'Ouest. Une première vague d'oiseaux originaires princi-

	N	X	σ	ext.
Mars	8	60,7	1,4	58,5-62,5
Avril	7	60,1	2,4	56,5-64,0
Mai	8	56,7	3,6	52,0-61,0
Juin	9	57,0	2,9	52,0-62,0
Juillet	34	58,0	3,1	49,5-62,5
Août	35	59,1	2,2	54,0-64,0
Septembre	99	57,4	2,8	52,0-63,5
Octobre	333	59,0	2,7	52,5-65,5
Novembre	81	59,9	2,2	54,0-64,0
Décembre	14	60,4	2,4	56,0-64,0

Longueur moyenne mensuelle de l'aile pliée des pouillots véloces capturés en baie d'Audierne.

	N	X	σ	ext.
Mars	9	8,2	0,6	7,0-8,9
Avril	6	8,1	1,0	6,6-8,9
Mai	6	7,8	0,4	7,0-8,0
Juin	6	7,6	1,1	6,0-9,0
Juillet	24	7,2	0,8	7,5-8,0
Août	38	7,1	0,7	6,0-9,0
Septembre	101	7,0	0,7	5,5-9,0
Octobre	346	8,0	0,8	6,0-12,0
Novembre	82	7,6	1,1	5,5-11,5
Décembre	14	7,4	1,1	6,0-9,5

Poids moyen mensuels des pouillots véloces capturés en baie d'Audierne.

palement des îles britanniques et des pays du Benelux traverserait notre pays fin septembre et début octobre. C'est également à cette période qu'une partie des oiseaux bretons nous quitterait pour la péninsule ibérique. Puis des oiseaux d'Europe centrale et de Scandinavie en majorité arriveraient durant la deuxième quinzaine d'octobre et jusqu'à début novembre (Cramp, 1998). Les captures réalisées en baie d'Audierne s'inscrivent parfaitement dans ce schéma.

Caractéristiques biométriques des oiseaux capturés en baie d'Audierne

Chez le pouillot véloce, il existe une différence significative de la mesure de l'aile en fonction du sexe, les femelles étant plus petites. Avec une moyenne de 60,6 mm (n = 6; écart-type = 1,6; extrêmes = 58,0-62,5 mm) pour les mâles et 56,0 mm pour les femelles (n = 2; écart-type = 2,8; extrêmes = 54,0-56,0 mm) les adultes reproducteurs de la baie d'Audierne ont une lon-

gueur d'aile très proche de celle des oiseaux britanniques ou néerlandais de l'espèce nominale *collybita*.

En prenant en compte l'ensemble des mâles et des femelles capturés, adultes et juvéniles mêlés, les longueurs d'aile moyennes les plus élevées sont obtenues en mars et avril, puis d'octobre à décembre, lorsque des oiseaux nordiques sont présents en baie d'Audierne. La moyenne du mois d'août est plus difficile à interpréter.

Les poids moyens mensuels sont enregistrés durant les mois où le maximum d'oiseaux sont susceptibles d'accumuler des graisses en baie d'Audierne pour migrer, c'est à dire en mars et avril, puis en octobre.

Durée de séjour

Le laps de temps entre la première et la dernière capture au sein d'une même année varie selon le mois durant lequel l'oiseau est bagué. Pour les oiseaux marqués en juillet

cette durée est de 52,7 jours, pour ceux d'août de 13,5 jours, pour ceux de septembre de 6,7 jours, pour ceux d'octobre de 5,8 jours et de 5 jours pour ceux de novembre. Ces chiffres indiquent que les oiseaux locaux de juillet et août séjournent

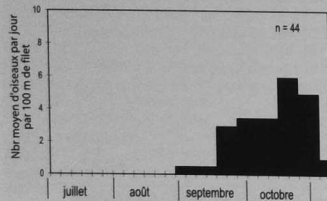
longtemps sur le site, alors que de septembre à novembre la plupart des migrants ne font que s'arrêter brièvement, le temps de retrouver des conditions physiologiques capables de permettre la poursuite du chemin vers les zones d'hivernage. □

Roitelet triple-bandeau

Regulus ignicapillus

Nicheur rare, migrateur et hivernant
44 captures à la station de 1988 à 2003

Le roitelet triple-bandeau niche dans quelques vieux bois de feuillus de la baie d'Audierne. Il s'agit d'une acquisition relativement récente puisque l'espèce était connue seulement comme migratrice et hivernante jusqu'en 1988 (Bargain et Henry, 1989). Il est présent dans les roseières uniquement de septembre à mars.



Calendrier des captures de 1988 à 2003 à Trunvel.

La capture la plus précoce d'un roitelet triple bandeau dans les roseières de la baie d'Audierne a été réalisée un 3 septembre, mais l'espèce n'y devient régulière qu'à partir de la troisième décennie de ce mois. Le flux de migrants est faible mais régulier ensuite jusqu'à début novembre. Par la suite, il ne reste plus que les hivernants qui continuent à s'alimenter fréquemment dans la roseière. La date médiane des captures est le 17 octobre et la date moyenne le 14 octobre.

	Mâles				Femelles			
	N	X	σ	ext.	N	X	σ	ext.
Septembre	8	5,1	0,3	4,7-5,5	5	4,7	0,2	4,5-5,0
Octobre	8	5,6	0,7	4,9-6,5	10	5,7	0,3	5,0-6,0
Novembre	2	6,3	0,4	6,0-6,5	3	5,0	0,5	4,5-5,5

Variation mensuelle du poids chez le roitelet triple-bandeau en baie d'Audierne.

Peu de publications font état de la migration postnuptiale de l'espèce en France mais d'après Guy Jarry (1991) « les premiers migrants font leur apparition dès la fin du mois d'août, mais s'est surtout en septembre et octobre que la migration est intense ». Cet auteur nous apprend également que des oiseaux venant d'Allemagne et de Belgique sont repris en Loire-Atlantique et Morbihan. Dans les îles britanniques, les premiers migrants arrivent début septembre et le passage se prolonge probablement durant novembre. Il semble y avoir deux pics de passage, le premier de mi-septembre à début octobre concernant des oiseaux britanniques et le deuxième durant la dernière moitié d'octobre. Celui-ci coïncide avec des périodes anticycloniques et reflète l'exode des oiseaux d'Europe centrale (Batten, 2002)

Caractéristiques biométriques des oiseaux capturés en baie d'Audierne

En baie d'Audierne, la longueur de l'aile pliée varie de 50,5 à 54 mm ($n = 18$; moyenne = 52,1 mm; écart-type = 1,0) pour les femelles et de 51 à 56 mm ($n = 17$; moyenne = 53,9 mm; écart-type = 1,5) pour les mâles, ce qui diffère légèrement des longueurs alaires citées dans la littérature (Svensson, 1992), à savoir 48-53 mm ($n = 24$) pour les femelles et 52-56 mm ($n = 51$) pour les mâles. Le poids moyen des oiseaux est de 5,3 g pour des extrêmes de 4,5 à 6,5 g ($n =$

42; écart-type = 0,6). Il s'agit bien du plus léger des passereaux européens et on peut se demander comment font ces oiseaux pour se déplacer entre les zones de reproduction et d'hivernage souvent distantes de plusieurs cen-

taines de kilomètres. Le poids moyen des mâles tous mois confondus est de 5,4 g ($n = 18$; écart-type = 0,6; extrêmes = 4,7-6,5 g) et celui des femelles de 5,3 g ($n = 18$; écart-type = 0,6; extrêmes = 4,5-6,0 g). □

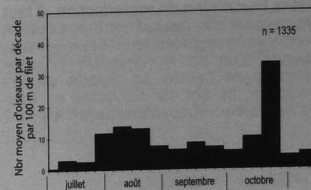
Bruant des roseaux

Emberiza schoeniclus

Nicheur régulier et commun, migrateur, hivernant
1 372 captures à la station de 1988 à 2003

Le bruant des roseaux est une espèce paléarctique. Les reproducteurs bretons font partie de la forme nominale *schoeniclus*, distribuée en Europe de l'ouest et du nord. Il s'agit d'un des oiseaux caractéristiques des marais de la baie d'Audierne puisqu'il affectionne les phragmites, les jonchaies et les cariçaies où il se sert des saules ou des tamaris comme poste de chant. Les premiers mâles s'y cantonnent durant la première quinzaine de mars. Sur un secteur témoin de l'étang de Trunvel, en 2003, 40% des mâles défendaient un territoire le 14 mars, 60% le 7 avril et la totalité le 8 mai. Les premiers nids garnis sont découverts à partir de 16 avril à Trunvel. Le dernier poussin à peine sorti du nid est bague le 4 août 1995 mais des jeunes arborant encore du duvet sur la tête sont capturés au moins jusqu'à la première quinzaine de ce mois.

(adultes reproducteurs et juvéniles) sont présents en baie d'Audierne. En septembre, on assiste à une dispersion au cours de laquelle les oiseaux bigoudens s'éloignent de leurs zones de nidification, mais de la même manière des oiseaux de la région peuvent également arriver en baie d'Audierne.



Calendrier de captures de 1988 à 2003 à Trunvel.

Analyse des captures

De nombreux juvéniles nés dans les marais de la baie d'Audierne et des adultes locaux sont capturés au printemps et en juillet, puis contrôlés sur place en août et septembre. Les captures de début juillet à fin septembre se rapportent donc en majorité à la population bigoudène. Les contrôles indiquent également qu'une partie de ces oiseaux reste sur place jusqu'à la fin des opérations de captures début novembre, ce qui laisse à penser qu'une partie des oiseaux de la baie d'Audierne est sédentaire.

Chez cette espèce, l'interprétation des captures n'est pas simple puisque plusieurs phénomènes se succèdent et se superposent parfois de juillet à novembre.

Durant l'été, il ne semble pas y avoir de mouvements, seuls les oiseaux locaux

Le passage est à son apogée durant la seconde quinzaine d'octobre, mois durant lequel les oiseaux du nord de l'Europe se rendent vers leurs zones d'hivernage. La baie d'Audierne reçoit alors la visite de migrants qui semblent ne faire qu'une halte avant de poursuivre leur route vers le sud de la France ou la péninsule ibérique. Une autre partie de ces migrants nordiques s'installe pour hiverner dans notre région, comme par exemple cet oiseau bague le 17 juillet 1989 sur son site de reproduction dans le Jylland au Danemark et contrôlé à Trunvel le 3 décembre de la même année. Pendant ce temps, il reste en baie d'Audierne des oiseaux locaux sédentaires comme en témoigne les contrôles. Des oiseaux nés en baie d'Audierne restent hiverner dans les environs, tel cet individu bague à Kervillaunt-Tréguennec le 13 août 1981 et retrouvé à la plage du Ris à Douarnenez le 13 décembre 1985. A aucun moment de l'année on ne note de

dortoirs importants, contrairement à ce qui peut être observé ailleurs. Les oiseaux semblent se disséminer sur les vastes superficies de roselière favorable, tant en automne qu'en hiver.

En France, d'après la littérature, les passages culminent entre le 15 octobre et le début de novembre (Gys, 1994). Si on applique ces dates à la baie d'Audierne, en prenant une marge de quelques jours, la date médiane du passage est le 24 octobre et la moyenne correspondante le 26 octobre.

Analyse des contrôles

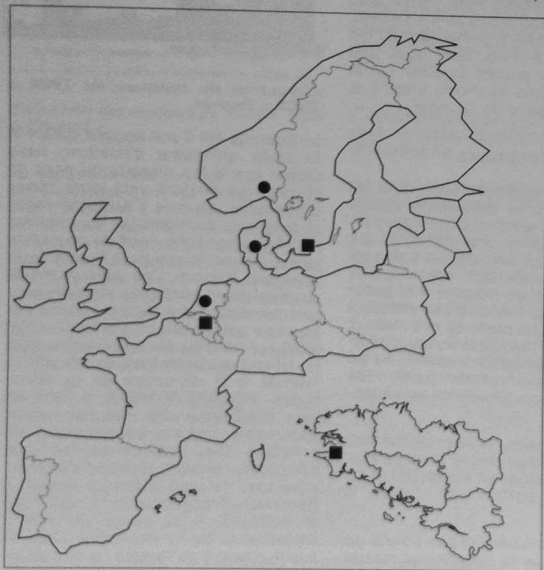
Les 5 oiseaux porteurs d'une bague étrangère contrôlés en baie d'Audierne venaient de pays situés au nord-est de la Bretagne. A l'exception de l'oiseau bagué en Belgique le 4 octobre, probablement sur un site de halte migratoire, les 4 autres individus ont été bagués dans leur région de reproduction. Il faut remarquer que deux d'entre eux étaient encore présents sur leurs lieux de naissance, l'un en Norvège un 17 septembre et l'autre en Suède un 1^{er} octobre. Ils ont été contrôlés en baie d'Audierne respectivement les 24

octobre (1), 29 octobre (2) et 30 octobre (1), puis 6 novembre (1) et 3 décembre (1).

Les 5 premiers contrôles d'oiseaux étrangers en baie d'Audierne attestent d'une migration active d'oiseaux originaires du nord de l'Europe de la troisième décennie de septembre à début novembre. Le dernier attesté à début novembre en baie d'Audierne de l'hivernage en baie d'Audierne d'oiseaux d'origine nordique. Plusieurs contrôles nous donnent des indications sur la date de départ en migration des oiseaux nordiques : un oiseau contrôlé à Trunvel le 30 octobre se trouvait aux Pays-Bas le 4 septembre, un autre contrôlé à Trunvel le 29 octobre 1988 se trouvait encore en Norvège, dans son pays de naissance, le 17 septembre de la même année. Le plus vieil oiseau, un mâle, contrôlé en baie d'Audierne avait 6 ans.

Caractéristiques biométriques des oiseaux capturés en baie d'Audierne

Chez le bruant des roseaux, il existe une différence significative de la mesure de l'aile en fonction du sexe. La mesure de l'aile pliée pour les reproducteurs locaux (données d'avril à août) est de 77,2 mm



Origine et destination des bruants des roseaux capturés en baie d'Audierne. Les cercles représentent des oiseaux bagués et contrôlés la même année, alors que les carrés sont réservés aux individus bagués et contrôlés des années différentes.

	Mâles				Femelles			
	X	σ	N	extr.	X	σ	N	extr.
Juillet	75,3	2,9	9	71,0-80,0	71,4	2,3	10	68,5-75,0
Août	77,8	2,7	28	71,0-82,0	71,8	2,5	49	66,5-78,0
Septembre	78,1	1,8	37	74,0-81,0	72,7	2,3	23	69,0-79,0
Octobre	80,5	2,7	71	75,0-85,5	74,9	1,9	60	71,0-79,0
Novembre	80,5	2,0	31	76,5-85,0	75,2	2,4	21	70,0-79,5

Variation mensuelle de la longueur de l'aile chez le bruant des roseaux (adultes).

	Mâles				Femelles			
	X	σ	N	extr.	Moyenne	σ	N	extr.
Août	77,2	1,5	17	74,0-79,0	73,2	2,0	11	71,0-77,5
Septembre	76,6	1,7	61	72,0-80,5	72,4	2,0	67	68,0-78,0
Octobre	79,1	2,4	126	74,0-84,0	74,0	2,1	145	67,0-78,5
Novembre	79,9	2,0	43	75,0-83,0	75,3	1,6	43	71,5-79,0

Variation mensuelle de la longueur de l'aile chez le bruant des roseaux (juvéniles).

	Mâle				Femelles			
	X	σ	N	extr.	Moyenne	σ	N	extr.
Juillet	18,4	1,3	10	16,8-21,6	15,3	0,5	8	14,4-16,2
Août	18,3	1,0	32	16,8-20,4	16,4	1,3	54	13,6-20,7
Septembre	18,1	1,2	37	15,8-20,6	16,4	1,3	23	14,3-19,0
Octobre	19,8	1,8	69	16,8-27,0	17,6	1,6	58	15,0-21,5
Novembre	20,5	1,6	31	17,0-24,0	17,6	1,3	20	15,0-20,0

Variation mensuelle du poids chez le bruant des roseaux (adultes) en baie d'Audierne.

	Mâle				Femelles			
	X	σ	N	extr.	X	σ	N	extr.
Août	18,2	1,2	16	15,2-20,0	16,9	0,9	12	15,8-17,6
Septembre	17,9	1,1	61	15,5-23,6	15,9	1,2	65	13,0-19,4
Octobre	19,4	1,9	129	15,3-24,5	17,4	1,7	144	14,3-23,0
Novembre	20,3	1,4	43	17,7-23,5	18,2	1,7	43	13,3-21,0

Variation mensuelle du poids chez le bruant des roseaux (juvéniles) en baie d'Audierne.

pour les mâles ($n = 41$; écart-type = 2,8; extrêmes = 71,0-82,0 mm) et de 71,7 mm pour les femelles ($n = 61$; écart-type = 2,4; extrêmes = 66,5-78,0 mm).

Chez les adultes, la longueur d'aile moyenne augmente de juillet à novembre, tant chez les mâles que chez les femelles en relation avec l'arrivée d'oiseaux d'origine nordique. La lon-

gueur moyenne de l'aile des juvéniles est plus faible en septembre qu'en août pour les deux sexes, puis cette mesure augmente en octobre et novembre. Il faut remarquer également que c'est en octobre que l'écart-type pour les deux sexes est le plus élevé, mois durant lequel des juvéniles locaux côtoient d'autres nés dans le nord de l'Europe.

Synthèse

Quel est le statut des oiseaux capturés en baie d'Audierne ?

Rien ne ressemble plus à une rousserolle effarvatte qu'une autre rousserolle effarvatte. Cette remarque vaut pour les différents individus de beaucoup d'espèces d'oiseaux. Il est en effet difficile de savoir si les individus capturés appartiennent à la population locale ou pas. Seize années d'expérience de terrain, des milliers de captures annuelles et des centaines de contrôles chaque année permettent désormais d'attribuer un statut à une majorité des individus des différentes espèces capturées à Trunvel. Parmi ceux-ci, nous savons que certains sont des sédentaires stricts se reproduisant et hivernant sur place. D'autres ne font pas partie de l'avifaune reproductrice locale mais utilisent le site uniquement lors des haltes migratoires. Il y a enfin une troisième catégorie d'oiseaux qui, nés en baie d'Audierne, la quittent pour passer l'hiver ailleurs.

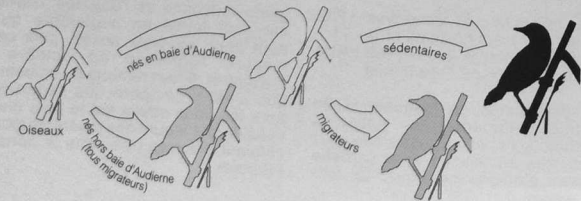
Dans ce paragraphe, nous évoquons les espèces traitées dans les monographies pour lesquelles nous avons les renseignements évoqués ci-dessus, ainsi que la panure à moustaches dont les données ne sont pas analysées dans cette publication puisque cette espèce emblématique de puisque cette espèce emblématique de roselières bigoudènes fera l'objet d'une livraison ultérieure dans la revue *Penn ar Bed*. Elle apparaît donc dans certaines figures.

Précisons que la réflexion porte ici sur l'ensemble des individus capturés sur le site, étant entendu qu'au sein d'une même espèce tous les individus n'ont pas

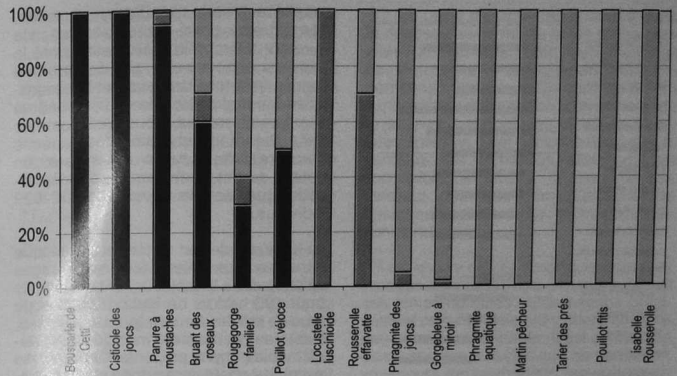
forcément le même statut. Pour trois espèces seulement, l'ensemble des individus appartient à la population locale. Pour la bouscarle de Cetti et la cisticole des joncs, tous les oiseaux sont sédentaires mais en revanche toutes les locustelles luscinioides quittent le site pour aller hiverner en Afrique. Pour cinq autres espèces, tous les individus sont des oiseaux de passage car il n'existe pas de cas de nidification à proximité. Cette catégorie est constituée du phragmite aquatique, du martin-pêcheur, du tarier des prés, du pouillot fitis et de la rousserolle isabelle. La situation est plus complexe pour les sept espèces restantes, qui peuvent toutefois être réparties en trois groupes distincts. La panure à moustaches, le bruant des roseaux et le rouge-gorge constituent le premier d'entre eux, avec à la fois des individus sédentaires, des locaux migrateurs et des migrateurs stricts. Le pouillot véloce forme à lui seul le deuxième groupe avec des individus sédentaires et des migrateurs stricts avérés. Mais, pour cette espèce, demeure une incertitude quant à l'existence de mouvements migratoires pour les nicheurs locaux en l'absence de contrôle à distance, même si l'existence de ce phénomène est très vraisemblable. Enfin le phragmite des joncs et le gorge-bleue à miroir constituent le dernier groupe avec quelques nicheurs locaux et une écrasante majorité d'oiseaux appartenant à des populations reproductrices septentrionales.

Comment se déroule le passage postnuptial ?

Les ornithologues qui veulent découvrir ou redécouvrir l'avifaune des marais seront sans doute intéressés de savoir



Statut des oiseaux capturés en baie d'Audierne.

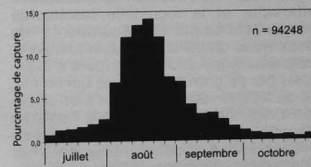


Statut des individus de quelques espèces capturées en baie d'Audierne. En noir, les oiseaux sédentaires, en gris moyen, les oiseaux locaux qui quittent le site après la reproduction et en gris clair, les migrateurs stricts qui ne se reproduisent pas en baie d'Audierne.

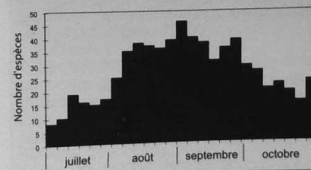
à quelle période leur visite à la station de baguage les mettra en situation de voir un maximum d'espèces et/ou le plus grand nombre d'individus capturés.

Pour ce qui est du nombre de captures, c'est toujours autour du 15 août que l'on enregistre les affluences maximales. Le record absolu s'élève à 661 captures en

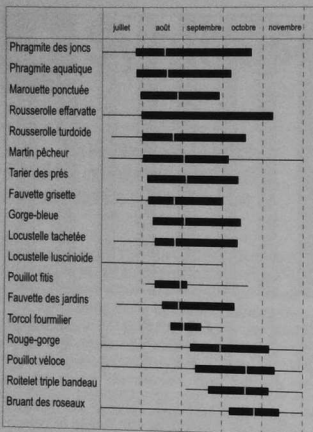
une seule matinée, le 11 août 1999 et il n'est pas rare de dénombrer entre 1 000 et 1 500 captures en 5 jours à cette période. En effet, il faut retenir que c'est durant le mois d'août que se déroule l'essentiel du phénomène migratoire des fauvettes aquatiques au sein des roselières, ce qui peut paraître surprenant pour des visiteurs non avertis, voire pour des ornithologues.



Nombre de captures par période de cinq jours de 1988 à 2003.



Nombre d'espèces capturées par périodes de 5 jours. (Données cumulées de 1988 à 2003. Ainsi pour la première pentade du mois de juillet, 8 espèces ont été capturées sur 16 ans).



Calendrier du déroulement de la migration post-nuptiale en baie d'Audierne pour les principales espèces capturées à la station de baguage. Les traits noirs horizontaux indiquent la présence d'oiseaux locaux. Le passage des migrants est représenté par la bande noire épaisse. Le trait vertical blanc montre la médiane du passage, c'est-à-dire le jour où 50% des oiseaux ont été capturés.

d'espèces reste fort au cours des deux mois d'août et septembre. Il faut signaler qu'à aucun moment il n'est possible de voir en une seule journée l'ensemble des 93 espèces capturées à la station.

Dans quels milieux sont capturés les passereaux paludicoles ?

Les travées de captures sont placées dans deux grands types de milieux, la

	Roselière monospécifique inondée	Roselière sur prairie humide
Panure à moustaches	87	13
Rousserolle effarvatte	50	50
Locustelle lusciniôïde	49	51
Gorge-bleue à miroir	42	58
Phragmite des joncs	41	59
Bruant des roseaux	33	67
Bouscarle de Cetti	30	70
Phragmite aquatique	21	79
Toutes espèces	45	55

Pourcentages de captures par type de milieu de juillet à octobre.

roselière monospécifique inondée, constituée quasi-exclusivement de roseaux (*Phragmites australis*) dont la base est ennoyée une grande partie de l'année et la roselière jeune et basse installée sur prairie humide où l'on observe une flore diversifiée. Nous nous sommes intéressés à la répartition des espèces dans ces deux types de milieux en notant durant quatre années la localisation précise des captures de 12 829 individus.

La longueur de filet n'étant pas identique dans ces deux milieux, les pourcentages affichés dans le tableau 1 ont été établis pour 100 mètres de filets dans chaque type de milieu. A notre grande surprise, c'est dans la roselière installée sur prairie humide que la proportion de captures est globalement la plus forte et c'est également vrai pour six espèces sur huit. Il nous faut signaler que la plupart des filets placés dans la roselière sur prairie humide sont situés en lisière du marais. Ainsi, la part importante de captures pour plusieurs espèces peut sans doute s'expliquer par la qualité du milieu mais aussi par un effet lisière, sans qu'il soit possible de le quantifier.

Seule la panure à moustaches montre une très forte préférence pour la roselière monospécifique inondée qui constitue son milieu de prédilection pendant la période de reproduction. La rousserolle effarvatte et la locustelle lusciniôïde fréquentent de manière équivalente ces deux types de milieux. Pour la première, cela peut sans doute largement s'expliquer par sa grande plasticité qui en fait, et de loin, le reproducteur le plus abondant des marais de la baie d'Audierne capable de coloniser tous les types de roselières. La seconde niche dans les marais où elle recherche un fouillis de végétation qu'elle peut trouver à la fois dans les roselières inondées et dans les

mégaphorbiaies qui constituent le stade ultérieur d'évolution des prairies humides. Les quatre espèces suivantes ont en commun d'être des nicheurs locaux et de se reproduire en bordure de marais dans un milieu assez semblable à la roselière sur prairie humide. Ce dernier milieu est fortement recherché par le phragmite aquatique qui retrouve là une physionomie de végétation rappelant fortement celle de ses lieux de reproduction du nord-est de l'Europe.

En l'état actuel de nos connaissances, nous pouvons simplement associer des types de végétation à des niveaux de fréquentation plus ou moins importants selon les espèces en remarquant des similitudes avec les milieux utilisés en période de reproduction. Des investigations plus poussées permettraient certainement d'établir des relations avec d'autres paramètres, parmi lesquels le facteur nourriture occuperait sans doute une place de choix.

Pourquoi tant d'oiseaux s'arrêtent en baie d'Audierne ?

Pour répondre de manière lapidaire à cette question, on pourrait dire : « pour se reproduire, ou pour faire une halte migratoire ».

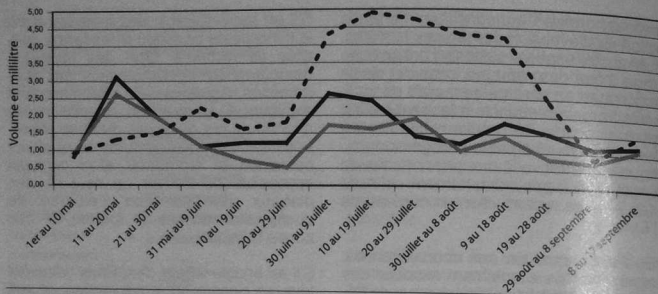
Nous avons déjà évoqué le fait que les roselières figurent parmi les milieux où se rencontrent les plus fortes densités d'oiseaux. Cela se vérifie en baie d'Audierne où des recensements de nicheurs aboutissent à des effectifs remarquables pouvant atteindre dans les meilleurs des cas de 30 à 40 couples à l'hectare, toutes espèces confondues (Bargain & Henry, 2000 et Bargain & Henry, 2004). La diversité n'est pas en reste puisque la quasi-totalité des espèces de passereaux paludicoles de l'ouest de la France nichent dans le pays bigouden (Bargain & Henry, 1989).

A Quessant ou à Barcaggio en Corse, les dernières terres avant de grandes étendues océaniques concentrent, aux moments des migrations, des quantités fabuleuses d'oiseaux. Nous savons par ailleurs que, dans toute l'Europe de l'ouest, les marais littoraux accueillent de forts contingents de migrants en été. Les marais de la baie d'Audierne, situés à l'extrême pointe occidentale du continent, bénéficient de ces deux facteurs favorables.

S'il est facile d'établir des relations entre la richesse de ce milieu et les fortes densités de nicheurs, bien des mystères demeurent sur le déroulement des phénomènes migratoires. En effet, comment expliquer l'accumulation de milliers de migrants sur quelques dizaines d'hectares après un trajet nocturne de plusieurs centaines de kilomètres, alors qu'il est impossible de trouver un seul de ces oiseaux dès que l'on s'éloigne de ces zones humides.

S'il est encore difficile d'expliquer comment tous ces oiseaux arrivent à localiser de nuit ces zones humides, nous savons précisément ce qu'ils viennent y chercher : une nourriture surabondante. Il est connu que c'est sous nos latitudes que de nombreux voyageurs transsahariens ingurgitent de grandes quantités d'aliments qu'ils stockent sous forme de réserves de graisse servant de carburant lors des longs déplacements entre zones de reproduction et d'hivernage. La très grande majorité des passereaux paludicoles que nous étudions fait partie de la catégorie des "insectivores stricts". Ceux-ci prélèvent des insectes volants, mais aussi des larves de pucerons et des araignées. Durant la période de reproduction, la majorité des proies consommées par ces oiseaux ont une taille comprise entre 2 et 6 mm, mais des insectes mesurant jusqu'à 30 mm comme l'agrion élégant peuvent être ingérés (Henry 1977, Bibby et Green 1983). Des études menées en baie d'Audierne de 1990 à 1993 ont permis d'évaluer cette quantité de nourriture et ses disponibilités au cours de l'année.

De la moyenne des trois années étudiées, on retient que les insectes d'une taille inférieure à 6 mm sont abondants de mai à juillet, mais avec une décroissance au cours de l'ensemble de cette période (courbes en noir et en gris). C'est au cours des mois de juillet et août qu'apparaissent les maxima des insectes d'une taille supérieure à 6 mm (courbe en pointillé). Nous savons que le calendrier de reproduction des passereaux paludicoles se superpose aux périodes d'abondances de leurs proies potentielles et une étude très précise menée par Henry (1977, 1978) a pu montrer comment la rousserolle effarvatte sélectionnait ces proies. Elle nourrit ses poussins presque exclusivement avec des proies de taille inférieure à 6 mm et les proies plus grandes sont ingérées par les rousserolles adultes et les juvéniles émancipés. Plusieurs études nous renseignent également sur la nourriture consommée par



Histogramme des biovolumes d'insectes capturés à l'aide d'une tente matoïse de 1990 à 1993 en baie d'Audierne. Insectes de moins de 4 mm de longueur en gris clair et insectes supérieurs à 6 mm de longueur en pointillé.

plusieurs de ces passereaux au cours de la période de migration postnuptiale. Bibby et al. (1976) et Bibby et Green (1983) ont montré que le phragmite des joncs, espèce la plus abondante en baie d'Audierne pendant le passage postnuptial, se nourrit de façon quasi exclusive de proies peu mobiles vivant sur les roseaux, des pucerons et des araignées. Le puceron concerné s'appelle *Hyalopterus pruni*. Il hiverne dans les fourrés à prunelliers qui bordent les marais. Les larves de différentes tailles et les adultes ailés sont de couleur verte ou lie-de-vin. La répartition des pucerons dans la roselière n'est pas régulière. L'installation se fait en lanières étroites en bordure d'eau libre, souvent au pourtour des mares. A partir de début août, la colonisation des pucerons forme des taches plus ou moins étendues (de quelques mètres carrés à plusieurs hectares) au sein des grandes surfaces de roselière dense. Les premières larves de pucerons sont observées dans la deuxième quinzaine de juin. Encore faible durant juillet, le nombre d'individus augmente à la fin de ce mois et l'on assiste début août à de véritables explosions démographiques de l'espèce.

Généralement le pic d'abondance se situe autour du 15 août et les pullulations durent jusqu'à la mi-septembre. La diminution est ensuite très rapide et il ne reste pratiquement plus de pucerons à la fin de septembre.

Au début de leur apparition dans les roseaux au printemps, les pucerons sont répartis par petites taches de 5 à 30 individus sur la face inférieure d'une feuille, ce groupe étant séparé du voisin par plusieurs mètres. Les taches de plus

en plus nombreuses forment en juin des plaques discontinues situées encore pour la plupart en lisière eau libre/roselière. On peut alors y compter plusieurs dizaines de feuilles habitées par 10 à 100 individus. Enfin, au moment du pic de biomasse, l'ensemble des feuilles de roseaux (10 par tige) est couvert de pucerons (jusqu'à 500 individus par feuille) sur de vastes surfaces de roselière. Pour donner une idée plus précise du nombre de proies disponibles pour les oiseaux, nous avons calculé de façon théorique la population d'une zone de 1 hectare qui serait totalement envahie par les pucerons.

Sur une surface de 1 mètre carré, le nombre moyen de pucerons est environ de 250 unités par feuille. A raison de 10 feuilles par tige de roseau et d'un nombre moyen de 300 tiges par mètre carré, nous obtenons pour 1 hectare : $250 \times 10 \times 300 \times 10\,000 = 7\,500\,000\,000$, soit sept milliards et cinq cent millions de pucerons !!! La taille de la population de pucerons de l'étang de Trunvel varie fortement d'une année à l'autre. Nous estimons en moyenne à 1,5 hectare la zone de très forte densité de pucerons. Dans les autres parties du marais, la densité de pucerons est beaucoup plus faible et il est impossible d'avancer des chiffres pour la totalité de la zone humide. Sachant que 100 pucerons pèsent environ 1 milligramme, pour 1,5 hectare cela représente de l'ordre de 100 kilos de pucerons. L'augmentation moyenne de poids des phragmites des joncs durant leur séjour en baie d'Audierne est en moyenne de 0,1 gramme, et pour cela ces oiseaux doivent consommer 1 gramme de pucerons. L'estimation maximale de migrants passant halte sur le site au cours d'une saison étant de 70 000 individus, il



Des pucerons sur une feuille de roseau.

meront $70\,000 \times 1 = 70\,000$ grammes, soit 70 kilos de pucerons. Ces chiffres appellent quelques commentaires. L'estimation de la masse de pucerons disponibles correspond au maximum de la biomasse à un moment donné. En tenant compte du turnover (renouvellement des générations) au cours de l'ensemble d'une saison, la biomasse totale de pucerons produite pendant un été est très largement supérieure à ce qui est consommé par les phragmites des joncs.

Le décompte des araignées a été réalisé dans des surfaces de 1 m^2 de long des travées de filets. Plusieurs espèces d'araignées vivent toute l'année dans les roselières, et certaines d'entre elles sont si nombreuses à la fin de l'été qu'elles deviennent espèces d'oiseaux. *Clubonia phragmitis*, vit à l'intérieur ou sur les vieilles tiges de roseaux alors que *Tetragnatha striata* étale ses longues pattes et son corps fuselé sur les feuilles. Une épeire, *Nuctenea cornuta*, construit une loge en forme d'outre au sein des hampes florales terminales des roseaux, où elle se tient à l'affût. Ce sont principalement ces espèces qui intéressent les fauvettes aquatiques. On peut voir en septembre et octobre des phragmites des joncs et des rousserolles effarvates, mais aussi des panures à moustaches visiter systématiquement les panicules de roseaux pour extraire de leur cachette de soie ces araignées. Là encore, pour montrer l'importance numérique de cette nourriture, nous avons calculé le nombre moyen d'individus pour un hectare de roselière au moment du maxi-

mum d'abondance des espèces, sachant que l'on trouve une araignée par hampe et, en moyenne 100 tiges fleuries de roseau par mètre carré : $100 \times 10\,000 = 1\,000\,000$, soit un million d'araignées pour 1 hectare. Leur répartition est assez homogène dans l'ensemble des roselières de la baie d'Audierne. Compte-tenu des surfaces disponibles, le nombre total des araignées doit être énorme. Les araignées deviennent abondantes dans la deuxième quinzaine d'août, le pic d'abondance se situe entre le 10 et le 20 septembre, puis le nombre des individus adultes diminue régulièrement en octobre. Sachant qu'une araignée pèse de l'ordre de 0,2 gramme, pour 1 hectare il y aurait $0,2 \times 1\,000\,000 = 200\,000$, soit 200 kilos d'araignées à l'hectare, ce qui représente une réserve importante de nourriture pour les passereaux paludicoles.

Si on fait le bilan...

Après plus de 15 ans de baguage continu à la station de Trunvel, le temps était venu de faire la synthèse des données et d'envisager de nouvelles pistes de travail. Des études ont permis d'améliorer la connaissance de la biologie de reproduction de la rousserolle effarvate (Bargain & Henry, 2000) et de la panure à moustaches (à paraître). Le suivi réalisé a permis d'améliorer les critères de détermination de l'âge et du sexe chez plusieurs espèces (panure à moustaches, rousserolle effarvate, bouscarle de Cetti, locustelle luscinioïde), de mieux cerner le processus de la mue chez la locustelle luscinioïde et de décrire l'acquisition du plumage chez la rousserolle effarvate.

Le fonctionnement de la station, de juillet à octobre, permet de suivre l'intégralité du phénomène de migration postnuptiale de la majorité des passereaux paludicoles. Il est ainsi possible de calculer pour chaque espèce la durée de passage, les dates moyennes et médianes de capture et leurs variations inter-annuelles. Pour les fauvettes aquatiques (phragmite des joncs, phragmite aquatique, rousserolle effarvate) la migration postnuptiale se déroule essentiellement de début août à fin septembre et plus de 50 % des effectifs passent avant la fin du mois d'août. Une des façons d'affecter une valeur patrimoniale à un site revient à quantifier les phénomènes biologiques qui s'y déroulent. Pour les oiseaux, il s'agit d'estimer la taille de population reproductrice ou

Des mesures qui comptent

Lors de la capture d'un oiseau, les bagueurs commencent par déterminer l'espèce et notent ensuite l'âge et le sexe de l'individu qu'ils ont en main. C'est aussi l'occasion de collecter des données biométriques qui apportent des informations précieuses. La longueur de l'aile donne des indications sur l'origine des oiseaux car, chez de nombreuses espèces, les individus des populations nordiques sont plus grands que ceux des régions méridionales. De plus, il existe parfois une différence significative de la longueur de l'aile selon le sexe, les femelles ayant généralement une aile plus courte que celle des mâles. C'est vrai pour la bouscarle de Cetti par exemple.

Le poids et la quantité de graisse subcutanée nous renseignent sur les réserves d'énergie dont disposent les oiseaux. L'analyse des contrôles multiples d'un même individu au cours de son séjour sur un site nous permet de savoir si cet individu a réussi à accumuler de la graisse et s'il pourra donc poursuivre sa migration dans de bonnes conditions.

L'heure de la capture permet des déductions sur les périodes de vol de l'oiseau et sur son rythme d'activité quotidien. Le type de milieu dans lequel s'effectue la capture reflète les exigences écologiques des différentes espèces et le lieu précis de capture donne des indications sur la nature et l'ampleur des déplacements locaux des individus au cours de leur stationnement sur un site.

Si on procède toujours de la même manière sur de nombreuses années, en gardant le même protocole et la même pression de capture, on obtient des indications

précieuses sur les fluctuations des populations reproductrices ou sur les effectifs de migrants. Toutes ces informations servent directement ou indirectement à la conservation des populations d'oiseaux.



Mesure d'une aile de bruant.

Espèce	Aile pliée (en mm)											
	Mâles				Femelles				Mâle + femelle (ind. non sexés)			
	N	ext	X	σ	N	ext	X	σ	N	ext	X	σ
Râle d'eau									15	108-125	117	5,9
Rouge-gorge	5	73-74	73,3	0,55	4	70-74	70,7	1,15	25	69-76,5	72,6	2
Bouscarle de Cetti	50	60-66	64	1,65	31	53-59	56,4	1,30				
Locustelle luscinioïde	34	65,5-76	70,1	2,32	81	61,5-73	68,6	2,35				
Rousserolle effarvatte	1 628	62-72	66,2	1,36	1 571	60-69	64,4	1,45				
Pouillot véloce	6	58-62,5	60,6	1,60	2	54-56	56	2,80				
Bruant des roseaux	41	71-82	77,2	2,80	61	66,5-78	71,7	2,40				

Biométrie des oiseaux nicheurs de la baie d'Audierne.

migratrice. Rappelons que, selon les estimations obtenues par captures-recaptures, ce sont de 20 000 à 70 000 phragmites des joncs qui s'arrêtent chaque année en baie d'Audierne pour quelques jours, le temps de reconstituer leurs réserves de graisse, ce qui représente de 1 à 3 % de la population du nord-ouest de l'Europe. Les effectifs de phragmites aquatiques sont bien plus modestes, mais, avec une centaine de captures annuelles, la baie d'Audierne est l'un des 3 sites les plus importants au monde pour la halte postnuptiale de cette espèce menacée à l'échelle de la planète. La taille de la population reproductrice de locustelle luscinioïde de la baie d'Audierne estimée à partir des observations de terrain et des données de baguage dépasse le seuil de 1 % de l'effectif national.

Le cycle de présence des fauveltes aquatiques transsahariennes correspond toujours à une période d'abondance de leurs proies. Les grosses affluences d'oiseaux se produisent à l'époque des pics de biomasse simultanés de plusieurs catégories de proies. La succession de grosses quantités de nourriture depuis le début du printemps jusqu'à l'automne permet à ces passereaux de trouver tout au long de leur séjour dans nos régions les ressources alimentaires nécessaires indispensables.

La qualité de ces résultats doit évidemment être mise en relation avec plusieurs caractéristiques locales. Tout d'abord, la station de Trunvel se trouve dans un marais littoral situé à la pointe occidentale du continent européen à un endroit stratégique pour le passage des oiseaux. De par la surface de ses roselières, la baie d'Audierne est l'une des plus vastes zones de marais de Basse-Bretagne. Au sein de ce grand ensemble naturel, la diversité des habitats permet d'accroître les capacités d'accueil des oiseaux nicheurs et migrants. L'aspect ouvert du paysage renforce sans doute l'intérêt du site pour certaines espèces comme le phragmite aquatique. Il est certain que les zones de marais figurent parmi les derniers grands milieux naturels européens où la vie sauvage peut encore s'exprimer. Les naturalistes ont depuis longtemps fait état des richesses originales de ces écosystèmes, ce qui s'est traduit par des mesures de protection proposées par des associations de protection de la nature en partenariat avec des particuliers et par les pouvoirs publics au moyen d'acquisitions foncières et de mesures réglementaires. En baie d'Audierne, le propriétaire de

l'étang de Trunvel, monsieur Sylvain Catto, a confié la gestion de son patrimoine à Bretagne Vivante, et le Conservatoire du Littoral a acquis plusieurs centaines d'hectares depuis les années 1980. Parallèlement, le site a été désigné officiellement en ZSC et en ZPS et fait donc partie du réseau Natura2000 européen.

Pour diverses raisons, la baie d'Audierne est restée jusqu'à une période récente largement à l'écart du développement touristique. Cela a indéniablement contribué au maintien du patrimoine naturel. Face à l'augmentation récente de la pression humaine, une gestion appropriée doit être mise en place pour conserver les mieux naturels et leurs fonctionnalités en étant particulièrement attentif à l'hydraulique, tant du point de vue qualitatif que quantitatif.

Pour revenir à l'avifaune, citons quelques domaines dans lesquels des recherches complémentaires seraient nécessaires. Il est souhaitable de continuer les comptages de passereaux paludicoles nicheurs en affinant les techniques d'échantillonnages pour les espèces les plus abondantes et de mieux cerner la démographie des populations reproductrices. Une première approche de l'estimation de la taille de la population migratrice de phragmite des joncs a été réalisée, mais ce travail mérite d'être poursuivi et étendu à d'autres espèces. C'est la situation préoccupante du phragmite aquatique qui a permis d'obtenir des financements européens dans le cadre d'un programme LIFE, et à cette occasion, des recherches sur les types d'habitats et les sources de nourriture utilisés sur les sites de halte migratoire ont été entreprises.

Un des principaux intérêts du travail réalisé depuis près de vingt ans en baie d'Audierne tient à la durée du suivi quotidien chaque année de juillet à octobre, à la taille des effectifs d'oiseaux capturés et à la standardisation des méthodes d'investigations. Les informations obtenues peuvent être utilisées comme monitoring pour la connaissance et la conservation des oiseaux des roselières.

Enfin, de nombreuses zones d'ombre demeurent quant au déroulement de la migration nocturne des passereaux et l'utilisation de nouvelles techniques pourrait permettre des avancées pour percer ces mystères. ■

Remerciements

Nos remerciements vont à l'ensemble des personnes, bénévoles et salariées, qui ont aidé, d'une manière ou d'une autre, au fonctionnement de la station de baguage depuis le début des années 1990 et sans lesquelles cette structure n'aurait pas pu fonctionner correctement. Le maintien de cette station de baguage, souvent contre vents et marées, doit beaucoup à la volonté pugnace de l'équipe dirigeante de Bretagne Vivante et en particulier à Jean-Yves Monnal, qui nous a accompagnés depuis le départ. Yvon Guerneur a su nous faire partager sa passion pour le baguage et ainsi aborder l'ornithologie d'une nouvelle manière. Christian Vansteewegen, Emmanuelle Cam et Guillaume Gélinaud ont apporté leurs concours pour les traitements statistiques. Bernard Cadiou, Sonia Mary, Jacques Maout et Pierre Yésou ont enrichi ce document par une relecture attentive.

Les bagueurs

Olivier ALLENOU, Gilles BALANCA, Jean Claude BARBRAULT, Olivier BARRICAULT, Yves BEAUVALLET, Jacques BESNAULT, Marc BETHMONT, Thomas BITEAU, Bob BURRIDGE, Marie-Françoise CANEVET, Pascal CAVALLIN, Gérard CHAUSSY, Olivier CLAESSENS, Jean Louis CLAVIER, Alejandro CONDE, Patrick DAMIAS, Gaëlle DEPERRIER, Alain DESNOS, Philippe DUBOIS, Patrice DURRAFORT, Gilles FAGGIO, Jean-François FLEURY, Mathieu FORTIN, Cécilia FRIDLENDER, Alain GENTRIC, Yvon GUERMEUR, Jacques HAMON, Claude INGOUF, Guy JARRY, Cécile JOLIN, Stéphane JOUAIRE, Christian KERBIRIOU, Alain LEROUX, Vincent LIERON, Guy LORCY, Georges OLIOSSO, Pascal PROVOST, Sébastien PROVOST, Graham ROBERTS, Peter ROCK, Alfred TEXIER, Alain THOMAS, Conrad THOMAS, Jean Paul THOMAS, Maxime ZUCCA

Les aides bagueurs

Évelyne ADAM, Hervé ADAM, Adeline Alber, Frédéric ARBID, Aurélien AUDEVARD, Yannis AUGUSTE, Patrick BAILLEUL, Julie BARGAIN, Pascale BELLIER, Christine BLAIZE, Yannig BLEINHANT, Sylvain BODONEC, Ronan BOUANCHAUD, Yves BOUDIGOU, Bernard BOUGEARD, Pascal BOUNIE, Ingrid BOUTELLER, Nicolas BRUNEAU, Benjamin BRUNI, Frédéric CAPITAINE, Gilbert CAPP, Judith CAPP, Gwénola CARADEC, Antoine CHABROL, Christian CHANDELLIER, André CHARLOT, Marianne CHASSAGNE, Delphine CHENESSEAU, Jean Jacques CHEVER, Manfred CHIFFERLING, Claude COLIN, Tamar CONDE, Sylvain COQ, Kevin CORFA, Michel COSSEC, Yannick COULOMB, Paul André COUMES, Véronique COURTE, Pierre CROUZIER, Nathalie DELLIOU, Sylvie DELMOTTE, Gwénaëlle DEMANGEL, Emmanuelle DENIAUD, Bertie DREZEN, Émilie DRUNAT, Alice DUBOS, Lise DUCONTE, Guillaume DUFOSSÉ, Magali DUTRINUS, Dévi ECHARD, Frantz ENGEL, Aurélie FALLON, Anne-Isabelle FÉLIX, Yann FEVRIER, Alain FONTENEAU, Jacqueline FONTENEAU, André FOUQUET, Laurent GAGER, Catherine GENTRIC, Julien GERIGNON, Claire GRELLET-AUMONT, Henry GRIFFON, Fabrice GUEGUEN, Benjamin GUYONNET, Gaëtan GUYOT, David HEMERY, Armel JACOB, Yann JACOB, Loïc JADE, Roland JAMAULT, Armelle JUNG, Manjke KERBOURCH, Ludovic LADAN, Philippe LAGADEC, Sophie LAUTRETTE, Jean François LEBAS, Hélène LE BERRE, Christiane LE BIHAN, Maité LE BOSSE, Fabrice LE BROUARD, Laure LECLERC, Céline LECOMTE, Gwenn LE CORGNE, Léna LE CORGNE, Françoise LE COZ, Pascal LE GUEN, Amaud LE HOUDEC, Serge LE HUITOUZE, Amaud LE MOUËL, Amaud LE NEVE, Bob LE NEVE, Michel LE PAPE, Bertrand LE POUPON, Emmanuel LEPRETTE, Nelly LE PROVOST, Thierry LE ROY, Nicolas LONCLE, Nicolas MACHEFFER, Éric MALHERE, Nicolas MANCEAU, Jacques MAOUL, Cédric MARTEAU, Laurent MARY, Sébastien MAUVIEUX, Gaël MICHEL-MOALIC, Gaël MOAL, François MORAZÉ, Loïc MOULIN, Sébastien NÉDELLEC, Muriel PALPANT, Pierre-Yves PASCO, Baptiste PÉRON, Patrice PÉRON, Alain PERTHUIS, Katell PIERRE, Olivier POISSON, Dominique PY, Gaël RAME, Gaël RAULT, Marie Claire RÉGNIER, Bruno RIPERT, Isabelle RITZ, Danilo RODRIGUEZ, Thierry ROGER, Guillemette ROLLAND, Olivier ROSE, Franck SCHURR, Philippe SCORDIA, David SEVE, Jean Philippe SIBLET, Agnès STÉPHAN, Aurélie STÉPHAN, Antoine TALLEC, Jean Michel TEULIERE, Sandrine TEXIER, Joël THORIN, Aurélie TRAN VAN LOC, Rémi TRÉBAOL, Bernard TRÉBERN, Margo TRÉBERN, Charlotte TURNER, Miguel VERGES, Nicolas VINCENT-MARTIN.

Plusieurs personnes ont participé de manière assidue pendant des années au fonctionnement de la station de baguage, bénévolement ou en tant que salariées. Sans leurs contributions, ce travail n'aurait pu être ce qu'il est. Il est difficile d'établir une liste nominative, mais ces personnes se reconnaîtront aisément et elles ont toute notre gratitude.

Ce travail est réalisé dans le cadre d'un programme Morgane financé par l'Union Européenne et le Conseil Général du Finistère.



Pour en savoir plus

BAILEY H. B. 2002 - Wryneck Jynx torquilla in WERNHAM C.V. M.P. TOMS, J.H. MARCHANT, J.A. CLARK, G.M. SIRIWARDENA, S.R. BAILLIE (eds) 2002 - The migration Atlas : mouvements of the birds of Britain and Ireland. T. & A.D. Poyser, London.

BARRE A. 1970 - Actualités ornithologiques du 16 juillet au 15 novembre 1969. *Ar Vran*, tome 3, fasc. 1 : 1-41.

BATTEN L. 2002 - Firecrest *Regulus ignicapillus* in WERNHAM C.V. M.P. TOMS, J.H. MARCHANT, J.A. CLARK, G.M. SIRIWARDENA, S.R. BAILLIE (eds) 2002 - The migration Atlas : mouvements of the birds of Britain and Ireland. T. & A.D. Poyser, London.

BARGAIN B. 1999 - Panure à moustaches *Panurus biarmicus*. Pp 340-341 - in : ROCAMORA, G. & YEATMAN-BERTHELOT, D. 1999 - Oiseaux menacés et à surveiller en France. Listes rouges et recherche de priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation. Société d'Études Ornithologiques de France/Ligue pour la Protection des Oiseaux. Paris. 560 pp.

BARGAIN B. 1999 - Phragmite aquatique *Acrocephalus paludicola*. Pp. 456-457 in : ROCAMORA, G. & YEATMAN-BERTHELOT, D. 1999 - Oiseaux menacés et à surveiller en France. Listes rouges et recherche de priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation. Société d'Études Ornithologiques de France/Ligue pour la Protection des Oiseaux. Paris. 560 pp.

BARGAIN B. 2003 - Conservation des zones de halte migratoire du phragmite aquatique en Bretagne. Bilan du programme de baguage standardisé en août et septembre 2003. Rapport d'étude Bretagne Vivante/DIREN Bretagne, 36 pp.

BARGAIN B. & J. HENRY 1989 - Contribution à l'étude des oiseaux nicheurs de la baie d'Audierne. Conservatoire de l'Espace Littoral et des rivages lacustres/ SEPNB, 81 pp.

BARGAIN B. & J. HENRY 2000 - Biologie de reproduction de la rousserolle effarvatte *Acrocephalus scirpaceus* en Baie d'Audierne (Bretagne, France). *Alauda* 68 (2), 95-108.

BARGAIN B. & J. HENRY 2003 - Oiseaux nicheurs de la baie d'Audierne : les passereaux. Rapport de Contrat Morgane. Bretagne Vivante SEPNB/DIREN Bretagne/Conseil Général du Finistère. 54 pp.

BARGAIN B., J. HENRY & J. JOLIN 2001 - Rapport de la station de baguage de la baie d'Audierne. Bretagne Vivante - DIREN. 59 pp.

BARGAIN B., C. VANSTEEWEGEN & J. HENRY 2002 - Importance des marais de la baie d'Audierne pour la migration du phragmite des joncs *Acrocephalus schoenobaenus*. *Alauda* 70 (1) : 37-55.

BARGAIN B., J. BARGAIN & G. GELINAUD 2003 - Étude du milieu fréquenté par le phragmite aquatique en baie d'Audierne. Rapport d'étude Bretagne Vivante/DIREN Bretagne, 14 pp.

BERTHOLD P. (1973) - Proposals for the standardization of the presentation of data of annual events, especially of migration data. *Auscipium*, 5 (suppl.) : 49-59.

BIBBY C., R. GREEN, G. Pepler & P. Pepler 1976 - Sedge Warbler migration and reed aphids. *British Birds* 69 : 384-399.

BIBBY C. & R. GREEN 1983 - Food and fattening of migrating warblers in some french marshlands. *Ringing and migration* 4: 175-184.

BODDY M. 2002 - Common whitethroat *Sylvia communis* in WERNHAM C.V. M.P. TOMS, J.H. MARCHANT, J.A. CLARK, G.M. SIRIWARDENA, S.R. BAILLIE (eds) 2002 - The migration Atlas : mouvements of the birds of Britain and Ireland. T. & A.D. Poyser, London.

BRIEN Y. 1971 - Actualités ornithologiques du 16 juillet au 15 novembre 1971. *Ar Vran*, tome 4, fasc. 4 : 259-314.

CRAMP 1992 - Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa, volume 6. Oxford University Press, 728 pp.

CRAMP 1998 - The Complete Birds of the Western Palearctic on CD-ROM. Version 1.0 for PC.

De BY, R.A. 1990 - Migration of aquatic warbler in western Europe. *Dutch Birding* 12 : 165-181.

DUPONT J.L. 1972 - Actualités ornithologiques du 16 juillet au 15 novembre 1972. *Ar Vran*, tome 5, fasc. 1 : 9-38

DYRCZ A. 1993 - Nesting biology of the aquatic warbler on the Biebrza marshes (NE Poland). *Vogelwelt* 114 : 2-15.

DORVAL P. 1969 - Avifaune des marais de la baie d'Audierne. *Penn ar Bed* 59 : 182-190.

DUBOIS P.-J. 1999 - Locustelle luscinioïde *Locustella luscinioidea*. Pp 314-315 - in : ROCAMORA, G. & YEATMAN-BERTHELOT, D. 1999 - Oiseaux menacés et à surveiller en France. Listes rouges et recherche de priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation. Société d'Études Ornithologiques de France/Ligue pour la Protection des Oiseaux. Paris. 560 pp.

ERARD C. 1966 - Sur les mouvements migratoires du rouge-gorge (*Erythacus rubecula*) à l'aide du fichier de baguage français. *L'oiseau et R.F.O.* 36 : 4-51.

ERARD C. 1991 - Rouge-gorge familier *Erythacus rubecula* Pp. 386-387 in YEATMAN-BERTHELOT, D. & G. JARRY 1991 - Atlas des oiseaux de France en hiver. Société Ornithologique de France. 575 pp.

GAGER L. 1985 - Actualités ornithologiques du 16 juillet au 15 novembre 1984. *Ar Vran*, tome 7, fasc. 1 : 16-81

GELINAUD G. 1990 - Synthèse des observations ornithologiques entre le 16 juillet 1986 et le 15 juillet 1988. *Ar Vran*, vol. 1, n°2

GELINAUD G. 1991 - Synthèse des observations ornithologiques entre le 16 juillet 1988 et le 15 juillet 1989. *Ar Vran*, vol. 2, n°2

GOLA 1993 - Les oiseaux de Loire-Atlantique du 19^e siècle à nos jours. Recorbet, B. (Ed.) Groupe ornithologique de Loire-Atlantique, Nantes, 285 pp.

GROLLEAU G. 1994 - Fauvette grisette *Sylvia communis*. Pp 574-575 - in : YEATMAN-BERTHELOT, D. & G. JARRY 1994 - Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de France. 1985-1989. Société d'Études Ornithologiques de France. 776 pp.

GUERMEUR Y. 1971 - Actualités ornithologiques du 16 juillet au 15 novembre 1970. *Ar Vran*, tome 4, fasc. 1 : 4-70

GUERMEUR Y. 1973 - Actualités ornithologiques du 16 juillet au 15 novembre 1974 et du 16 juillet au 15 novembre 1975. *Ar Vran*, tome 10 : 13-56

GUERMEUR Y. 1983 - Actualités ornithologiques du 16 juillet au 15 novembre 1970. *Ar Vran*, tome 4, fasc. 1 : 16-81

GUERMEUR Y. & J.Y. MONNAT 1980 - Histoire et géographie des oiseaux nicheurs de Bretagne. Société pour l'étude et la Protection de la Nature en Bretagne/Centrale ornithologique *Ar Vran*, Brest, 240 pp.

HENRY C. 1977 - Le nourrissage des jeunes chez la Rousserolle effarvatte (*Acrocephalus scirpaceus*). *Le Gerfaut* : 369-394.

JARRY G. 1991 - Roitelet triple-bandeau *Regulus ignicapillus* Pp. 386-387 in YEATMAN-BERTHELOT, D. & G. JARRY 1991 - Atlas des oiseaux de France en hiver. Société Ornithologique de France. 575 pp.

KERBIRIOU C. & B. BARGAIN 2003 - Approche du régime alimentaire du phragmite aquatique (*Acrocephalus paludicola*) en baie d'Audierne. Rapport d'étude Bretagne Vivante/DIREN Bretagne, 14 pp.

LEBRETON P. 1968 - La migration d'automne du rouge-gorge *Erithacus rubecula* au col de la Goleze (Hte-Savoie). *Alauda* 26 : 36-51.

LORCY G. 1984 - Un site exceptionnel : l'étang de Kergalan en Plovan (Finistère). *Bull. SSNOF*, 42 pp.

MAOUT J. 1987 - Actualités ornithologiques du 16 juillet au 15 novembre 1985. *Ar Vran*, tome 13, fasc. 2 : 2-101.

MAOUT J. 1995 - Synthèse des observations ornithologiques entre le 16 juillet 1990 et le 15 juillet 1991. *Ar Vran*, vol. 6, n°1.

MAOUT J. 1996 - Synthèse des observations ornithologiques entre le 16 juillet 1991 et le 15 juillet 1992. *Ar Vran*, vol. 7, n°1.

MAOUT J. 1997 - Synthèse des observations ornithologiques entre le 16 juillet 1992 et le 15 juillet 1993. *Ar Vran*, vol. 8, n°1.

MAOUT J. 1998 - Synthèse des observations ornithologiques entre le 16 juillet 1993 et le 15 juillet 1994. *Ar Vran*, vol. 9, n°1.

MAOUT J. 2002 - Synthèse des observations ornithologiques entre le 16 juillet 1997 et le 15 juillet 1998. *Ar Vran*, vol. 16, n°1.

OLIOSO G. & P. ORSINI 1999 - Torcol fourmilier *Jynx torquilla*. Pp 306-307 - in : ROCAMORA, G. & YEATMAN-BERTHELOT, D. 1999 - Oiseaux menacés et à surveiller en France. Listes rouges et recherche de priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation. Société d'Études Ornithologiques de France/Ligue pour la Protection des Oiseaux. Paris. 560 pp.

RAEVEL P. 1994 - Fauvette des jardins *Sylvia borin* Pp 576-577 - in : YEATMAN-BERTHELOT, D. & G. JARRY 1994 - Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de France. 1985-1989. Société d'Études Ornithologiques de France. 776 pp.

SCHULZE-HAGEN K. 1991 - Acrocephalus paludicola Seggenrohrsänger. In Glutz von Blotzheim, U. & K. Bauer : *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*, vol 12, 99. 252-291, Aula.

SIMMS E. 1985 - British Warblers. Collins London. 432 pp.

SVENSSON L. 1992 - Identification Guide to European Passerines. British Trust for Ornithology. 368 pp.

VANSTEENWEGEN C. 1998 - L'histoire des oiseaux de France, Suisse et Belgique. Delachaux et Niestlé. 336 pp.

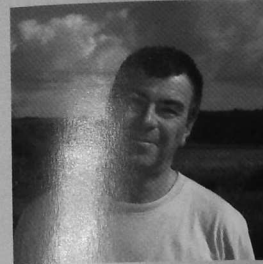
VOISIN J.F. 1994 - Locustelle tachetée *Locustella naevia*. Pp 540-541 - in : YEATMAN-BERTHELOT, D. & G. JARRY 1994 - Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de France. 1985-1989. Société d'Études Ornithologiques de France. 776 pp.

VOISIN J.F. 1994 - Locustelle luscinoïde *Locustella luscinioides*. Pp 540-541 - in : YEATMAN-BERTHELOT, D. & G. JARRY 1994 - Nouvel atlas des oiseaux nicheurs de France. 1985-1989. Société d'Études Ornithologiques de France. 776 pp.

WAWRZYNIAK H. & G. SOHNS 1977 - Der Seggenrohrsänger. *Neue Brehm-Büch.* 504. Wittenberg.

WHITTAKER 1975 - Communities and Ecosystems. Mac Millan, New-York.

ZINK G. 1973 - Der Zug europäischer Singvögel. Ein Atlas der Wiederfunde bringender Vögel. Vol 1. Vogelwarte, Radolfzell.



Bruno BARGAIN, directeur scientifique à Bretagne Vivante, est responsable de la station de baguage de la baie d'Audierne à Trunvel.

Trunvel 29720 Tréogat



Jacques HENRY est enseignant de mathématiques et de biologie à Gourin. Ornithologue reconnu et passionné, il a pour terrain d'étude préféré la baie d'Audierne.

6 rue de la Mirandole 29000 Quimper

P. Scordia

Le Conseil général du Finistère et la DIREN Bretagne aident depuis plusieurs années au fonctionnement de la station de baguage. Le programme LIFE "phragmite aquatique" a permis d'effectuer des études spécifiques sur le site de Trunvel depuis 2 ans, en utilisant des techniques nouvelles de radio pistage et de suivi par radar.



Retrouvez tous les thèmes abordés par les publications de Bretagne Vivante-SEPBN sur le : www.bretagne-vivante.asso.fr <<http://www.bretagne-vivante.asso.fr/>> (rubrique : Editions > revues > collection)

ANN AR BED 193/194 PENN AR BED 193/194 PENN AR

