



Étude du milieu fréquenté par le phragmite aquatique en baie d'Audierne

Radio-pistage 2001 et 2002

Bruno Bargain

En l'état actuel de nos connaissances, le site de la baie d'Audierne représente l'une des escales migratoires majeures pour le phragmite aquatique, espèce menacée en Europe et à très forte valeur patrimoniale au niveau mondial. Les informations sur l'écologie de cette espèce dans les zones de halte migratoire font défaut pour appliquer une gestion des milieux naturels favorable à cet oiseau. Les progrès scientifiques en matière de miniaturisation et de fiabilité des systèmes de suivis par radio-pistage permettent désormais d'étudier le comportement d'individus de la taille du phragmite aquatique. Le but de ce travail sur le comportement individuel du phragmite aquatique consiste à apporter des connaissances précises sur l'habitat utilisé par l'espèce dans l'optique de protection et de gestion des milieux qui lui sont favorables. Les connaissances acquises en baie d'Audierne pourront ensuite être transposées au réseau national de haltes migratoires nécessaires à la conservation de l'espèce.

Ce travail a été réalisé dans le cadre des activités de recherche effectuées à la station de baguage de la baie d'Audierne. Créée en 1988, en lien avec le Muséum d'histoire naturelle de Paris (Centre de Recherche sur le Biologie des Populations d'Oiseaux), cette station biologique s'est, compte tenu de la spécificité du lieu, tout naturellement orientée sur l'étude des oiseaux des marais, qu'ils soient nicheurs ou migrateurs. Gérée par Bretagne Vivante, la station est financée par la DIREN Bretagne, la Commission Européenne et le Conseil Général du Finistère dans le cadre d'un programme Morgane.

Remerciements

Cette étude a pu être réalisée grâce au travail bénévole de Julien Cheramy, Jean Luc Chil, Estelle Kamgain, Arnaud Le Névé, Pierre Le Floch, Bertie Drézen, Philippe Scordia et tous les collaborateurs de la station de baguage.

En 2002, six bénévoles indemnisés ont effectué pendant le mois d'août le suivi des oiseaux équipés d'émetteurs : Emmanuel COCHARD, Gaëlle DEPERRIER, Sandrine DUFEIX, Céline LECOMTE, Grégory SAILLARD, Sophie VAIRON.

Notre gratitude va également à Marion Hardegen qui a bien voulu corriger et enrichir ce rapport.

Le phragmite aquatique *Acrocephalus paludicola* est un des passereaux européens les plus menacés d'extinction. Cela lui vaut un statut d'espèce menacée à l'échelle planétaire (SPEC 1¹) et prioritaire de la Directive Oiseaux de l'Union Européenne.

La population européenne est estimée à 15 000 couples (12 500 à 20 000 mâles chanteurs selon Aquatic Warbler Conservation Team en 2002, non publié) répartis pour l'essentiel entre la Pologne, la Biélorussie, l'Ukraine et la Hongrie. 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 (ACROPROJECT), 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 & al., 1984; Dyrz, 1993). Le phragmite aquatique fréquente principalement les plaines marécageuses continentales faiblement inondées au printemps (de 1 à 10 cm). Dans ses sites de reproduction, 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 cariçaies 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/Pologne, 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 cm en été; en Hongrie et dans la vallée de 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 Oder 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 des habitats 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, 1990).

Les informations obtenues par le baguage indiquent que pour les escales migratoires, localisées principalement aux marais littoraux, l'espèce utilise presque exclusivement une bande très étroite (quelques centaines de mètres) le long de la côte. En baie d'Audierne, les captures et les observations sont réalisées dans les roselières inondées et sèches, les jonçailles et cariçaies ainsi que les prairies subhalophiles (Bargain, 1999).

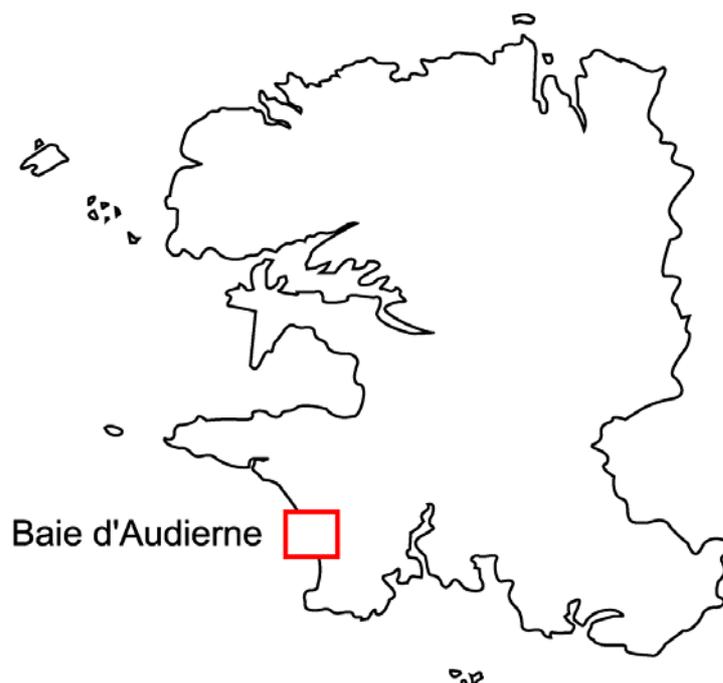
¹ Catégorie SPEC (Tucker & Heath, 1994) : Species of European Conservation Concern ou espèce dont la conservation mérite une attention particulière en Europe. La catégorie SPEC présente 4 valeurs différentes fonction du niveau de vulnérabilité en Europe et dans le monde.

Il n'existe cependant aucune donnée chiffrée sur l'importance relative de chacun de ces habitats pour les fonctions d'alimentation et de repos. Ces informations sont pourtant déterminantes lorsque l'on veut conserver ou améliorer la qualité des habitats par une gestion adaptée. L'intérêt du radio-pistage pour l'étude du comportement et de l'exploitation de l'habitat par les animaux a été démontré par de nombreuses publications (voir par exemple une discussion des apports de la télémétrie en ornithologie par Gauthier-Clerc & Le Maho 2001). La miniaturisation des émetteurs et l'amélioration des performances des récepteurs rendent maintenant possible ces expériences sur les plus petits mammifères, comme les chiroptères (Catto et al. 1996, Arlettaz 1999, Greenaway 2001) et oiseaux, comme les passereaux de la taille des fauvettes aquatiques (Naef-Daenzer 1994, Schaefer et al. 2000), sans affecter leur survie ou leur comportement (Naef-Daenzer et al. 2001). Nous avons donc décidé d'équiper d'émetteurs un échantillon de phragmites aquatiques capturés à la station de baguage de la baie d'Audierne pour connaître avec précision leurs déplacements et leurs zones d'alimentation et de repos durant leur séjour dans le secteur.

Matériel et méthodes

Dans le cadre de l'étude de la migration postnuptiale des passereaux paludicoles, nous avons capturé à la station de baguage, 57 phragmites aquatiques (5 adultes et 52 juvéniles) du 3 août au 29 septembre 2001 et 39 phragmites aquatiques (1 adultes et 38 juvéniles) du 4 août au 28 septembre 2002. Ces captures ont été réalisées en suivant un protocole standardisé (localisation, temps de capture et longueur des filets constants durant une même saison de baguage et d'une année à l'autre). Le lieu et la tranche horaire de capture de chaque individu ont été notés avec précision.

La zone d'étude est composée de zones d'eau libre, de roselières inondées en permanence, de bas-marais dunaire, de prairies humides dunaires, de roselières et cariçaias dunaires, de prairies mésophiles pâturées ou fauchées, de fourrés à ajoncs et prunelliers et également de parcelles cultivées.



Le suivi par radio-pistage s'est déroulé du 9 au 19 août 2001 et du 7 au 31 août 2002 du dans le marais de Trunvel en baie d'Audierne - Bretagne, sur une superficie de 30 hectares environ.

En 2001, nous avons équipé 8 individus (1 adulte et 7 juvéniles) et en 2002 14 juvéniles de radio émetteurs de 0,5 grammes, ce qui correspond à 4% du poids de l'oiseau, modèle LB-2 Holohil d'une fréquence de 4 MHz. Le radio émetteur est fixé à la base de la queue de l'oiseau. Il est tenu à quatre rectrices centrales par une bande de micropore qui se dégrade au bout de quelques semaines. La durée de vie annoncée pour les émetteurs est de 3 semaines. Le suivi des individus a été réalisé par 2 récepteurs type TR-4 Telonics connectés à des antennes modèle RA-2A4 situées à point fixe sur le bord du marais. La localisation de l'oiseau nécessite de déterminer à chaque poste de réception la direction correspondant au maximum d'intensité du signal sonore. Cette direction a été relevée, dans la mesure du possible, toutes les 10 minutes de 7h30 à 12h puis de 18h à 23h durant toute la période de suivi. La portée des émetteurs est d'environ 1 kilomètre.

Traitement des données issues du radio-pistage

Les données brutes acquises sur le terrain, selon les modalités précédemment explicitées, se présentent sous la forme de valeurs angulaires. Ces données ne sont cependant pas directement exploitables sous cette forme ; il s'est donc avéré nécessaire de les traiter afin d'obtenir des coordonnées géographiques. Connaissant celles des trois points de réception, obtenues par un relevé GPS (Global Positioning System) et les valeurs angulaires des positions des individus, il a donc été possible d'obtenir, par un calcul mathématique, les coordonnées géographiques (exprimées en Lambert II étendu) de chaque oiseau suivi. Les données ainsi traitées dans *Microsoft Excel*, permettent de connaître pour chaque individu, les coordonnées X Y de chaque tranche horaire.

La localisation des individus est obtenue à partir d'une expérience à poste fixe, avec précision de $\pm 5^\circ$ angulaires.

Pour calculer l'étendue du domaine vital exploité par les phragmites aquatique durant leur séjour, nous avons utilisé le programme "Calhome home ranger analysis programm" en retenant l'option "adaptative Kernel". Pour chaque individu, l'analyse commence avec des valeurs des paramètres fixées par défaut, le programme estimant une largeur de bande (paramètre h, voir Millsbaugh & Marzluff 2001). On réduit ensuite la valeur de la largeur de bande en vérifiant son ajustement aux données par la « least squares cross-validation » (LSCV). Le modèle retenu correspond à la plus faible LSCV. Cette approche est particulièrement recommandée dans le cas d'animaux exploitant comme le phragmite aquatique (voir infra) plusieurs zones de manière plus intensive au sein de leur domaine vital (Kie et al 1994). L'estimation du domaine vital (espace exploité par un phragmite aquatique) est basée sur 95% des localisations.

Exploitation des données dans un Système d'Information Géographique

Un Système d'Information Géographique (SIG) est un outil permettant de visualiser, interroger, gérer, analyser, mettre à jour toutes les données localisées.

Dans ArcView, l'information géographique est organisée en couches thématiques à l'intérieur desquelles se trouvent les données géométriques d'une part, objets de type surfacique, linéaire ou ponctuel, ainsi que les données attributaires qui leur sont associées. Chaque couche d'information figure dans la même projection, le Lambert II Etendu.

Structure de la base de données

- Les orthophotographies numériques IGN du site (Campagne 2000, Projection : Lambert II Etendu, Echelle : 5000^{ème})
- Le parcellaire de la zone d'étude
- La position des points pour chaque individu et pour chaque jour

Le parcellaire a été numérisé dans AutoCAD, logiciel de DAO disposant d'un grand nombre d'options de numérisation et par conséquent permettant d'obtenir une grande précision du travail. Nous avons utilisé comme fond de référence les photographies aériennes fournies par la Direction Régionale de l'Environnement (DIREN). Des relevés systématiques sur le terrain ont permis de renseigner les parcelles numérisées ; on connaît ainsi pour chacune d'entre elles le type et la hauteur de végétation, le mode de gestion ainsi que sa superficie. Ayant intégré les données, on peut à présent obtenir par croisement des thèmes, d'éventuelles corrélations entre la répartition des oiseaux et différents facteurs tels que le type d'habitat, la hauteur de la végétation.

L'indice de Jacobs (Jacobs 1974) a été utilisé pour estimer la sélection de l'habitat. Cet indice présente l'avantage de ne pas être sensible aux variations de la proportion des différents habitats : $D = (r - p) / (r + p - 2rp)$ où r est la proportion des localisations réalisées dans un habitat et p la proportion de cet habitat dans la zone d'étude. D varie de -1 à $+1$, indiquant une sélection négative ou positive.



Ce phragmite aquatique individualisé par une bague métallique et équipé d'un radio-émetteur, va être suivi durant tout son séjour en baie d'Audierne. Les informations obtenues permettront une meilleure gestion des milieux fréquentés par l'espèce.



Les oiseaux suivis en 2001 et 2002 ont exploité principalement les marais dunaires où se développent des roselières basses sur des prairies humides à graminées et cypéracées.



Les postes de réception se trouvent à 300 mètres l'un de l'autre, en bordure de marais. Ils permettent de couvrir toute la zone d'étude. S'élever de quelques mètres facilite la localisation des signaux émis par le radio émetteur.

Résultats

Durée de suivi

N° individus	Date_pose de l'émetteur	Heure_pose de l'émetteur	Durée de séjour (en jours)
23	9 août 2001	7h50	1
24	11 août 2001	7h50	2
25	11 août 2001	8h50	1
26	12 août 2001	8h30	1
27	13 août 2001	8h50	3
28	13 août 2001	11h15	3
29	17 août 2001	7h55	4
35	14 août 2001	7h55	1
31	7 août 2002	8h30	2
32	8 août 2002	9h30	?
33	24 août 2002	7h10	3
34	25 août 2002	10h00	1
71	11 août 2002	9h00	2
72	13 août 2002	7h50	1
73	13 août 2002	10h30	2
74	14 août 2002	7h20	?
75	16 août 2002	7h30	5
77	17 août 2002	9h00	1
78	20 août 2002	9h30	?
79	25 août 2002	7h30	1
80	27 août 2002	9h40	1
81	31 août 2002	9h00	1

La présence de chaque individu marqué a été recherchée 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 est de 2 jours (écart-type = 1,19 jour). Du fait de conditions météorologiques défavorables, certains individus n'ont pas été suivis durant tout leur séjour, ce qui explique la différence entre la durée de séjour observée et le nombre de journées de suivi.

En 2002, sur les 14 individus équipés d'un émetteur, un a perdu rapidement sa puce, un autre est retourné directement vers son lieu de capture à Tréguennec où il n'a pu être suivi, et le devenir d'un autre oiseau reste inconnu. Le temps de séjour moyen pour les 11 autres individus est de 1,8 jour (écart-type = 1,3 jour). Les oiseaux équipés ont quitté le site entre 23h et 6h, à l'exception de l'un d'entre eux qui est parti à 22h00.

Domaine vital quotidien

Les suivis effectués en 2001 sur les 8 individus donnent une surface moyenne exploitée de 9 hectares, avec une variation individuelle forte, de 3,0 à 35,5 hectares. Celle-ci est liée essentiellement à 1 individu qui a eu un comportement très différent des autres au cours d'une journée. Si on élimine les données de cet individu, le domaine vital quotidien est de 7,0 hectares, avec des extrêmes de 3,0 à 14,5 hectares.

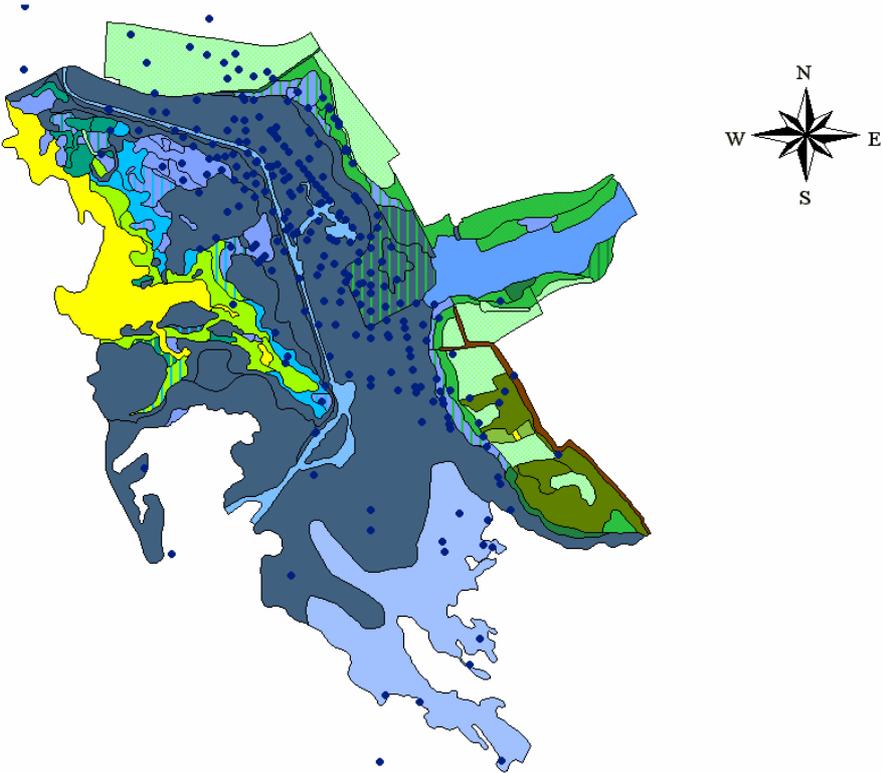
En 2002, seuls 7 des 14 individus équipés ont fourni suffisamment de points contacts pour un calcul de la surface moyenne exploitée. Ils ont été suivis durant 14 jours au total. Ils fréquentent en moyenne un domaine de 8,1 hectares par jour, avec une variation individuelle forte, de 0,2 à 37,5 hectares. Comme en 2001, cette forte variation est liée essentiellement à 1 individu qui sur une journée a eu un comportement très différent des autres. Si on élimine les données de cet individu, le domaine vital quotidien est de 5,8 hectares, avec des extrêmes de 0,2 à 17,7 hectares.

On n'observe 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.

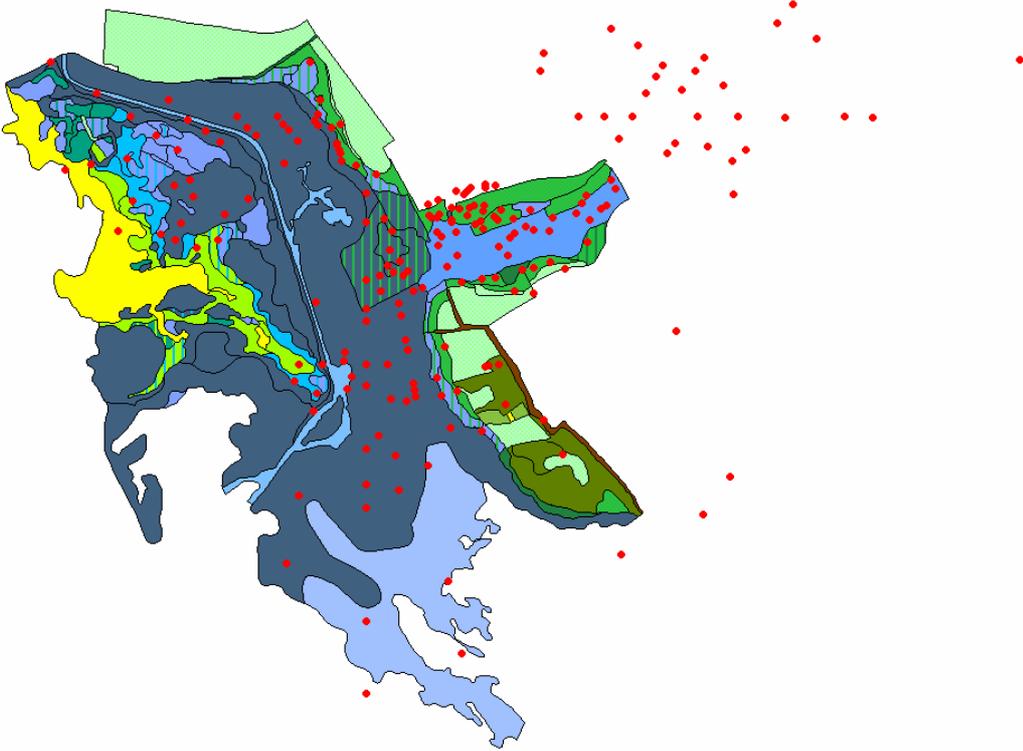
N° individus	Date	Nombre de points	Surface (en hectares)
23	9 août 2001	29	6,3
24	11 août 2001	20	3,8
25	11 août 2001	38	4,7
26	12 août 2001	34	7,6
27	13 août 2001	48	7,0
	14 août 2001	39	3,0
	15 août 2001	20	8,5
28	13 août 2001	29	5,3
	14 août 2001	19	8,7
29	17 août 2001	13	35,5
	19 août 2001	14	14,5
35	14 août 2001	12	8,0
31	7 août 2002	44	4,8
33	24 août 2002	35	8,3
	25 août 2002	15	1,1
71	11 août 2002	12	37,5
	12 août 2002	17	0,7
73	13 août 2002	12	0,2
	14 août 2002	39	17,7
75	16 août 2002	30	9,4
	17 août 2002	41	3,2
	18 août 2002	32	4,5
	19 août 2002	27	11,4
	20 août 2002	12	5,9
80	27 août 2002	13	6,5
81	31 août 2002	13	2,1

Tableau 1: Surface exploitée par les différents individus marqués.

Répartition des points contacts en 2001



Répartition des points contacts en 2002



<i>N° individus</i>	<i>Date</i>	<i>Nombre de points</i>	<i>Surface exploitée</i>
27	13 août 2001	107	9,23
	14 août 2001		
	15 août 2001		
28	13 août 2001	48	6,5
	14 août 2001		
29	17 août 2001	27	22,6
	19 août 2001		

<i>N° individus</i>	<i>Date</i>	<i>Nombre de points</i>	<i>Surface exploitée</i>
31	7 août 2002	59	14,5
	8 août 2002		
33	24 août 2002	50	11,1
	25 août 2002		
71	11 août 2002	29	8,6
	12 août 2002		
73	13 août 2002	51	13,1
	14 août 2002		
75	16 août 2002	141	35,3
	17 août 2002		
	18 août 2002		
	19 août 2002		
	20 août 2002		

Tableau 2 : *Domaine exploité au cours du séjour total* (en hectares)

Trois individus ont été suivis pendant 2 jours ou plus en 2001 et 5 en 2002. Pour ceux là, nous avons regroupé toutes les données concernant l'ensemble de leur séjour. Le domaine total ainsi calculé est sensiblement supérieur à celui du domaine quotidien, ce qui sous-entend que les oiseaux ont tendance à exploiter des secteurs partiellement différents d'un jour à l'autre durant tout leur séjour sur le site d'étude. En 2001, la moyenne du domaine vital exploité par les individus au cours de la totalité de leur séjour 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 déplacement, 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 sont situés dans les milieux humides à végétation de hauteur moyenne à haute. La grande majorité des contacts sont concentrés 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 enfrichée en 2002 s'explique par la modification de cet habitat du fait d'une fauche précoce.

habitat élémentaire	Points contacts 2001	Points contacts 2002	Total
Roselière inondée à <i>Phragmites australis</i> dynamique	166	83	249
Roselière inondée à <i>Phragmites australis</i> senescente	10	3	13
Roselière sèche à <i>Phragmites australis</i>	34	36	70
Roselière/Mégaphorbiaie à <i>Phragmites australis</i>	1	16	17
Roselière mixte à <i>Phragmites australis</i> et <i>Bolboschoenus maritimus</i>	20	11	31
Bas-marais dunaire à <i>Schoenus nigricans</i>	0	5	5
Prairie humide dunaire à <i>Hydrocotyle vulgaris</i>	1	6	7
Prairie humide à <i>Carex otrubae</i>	11	23	34
Prairie méso-hygrophile à <i>Pulicaria dysenterica</i> et <i>Mentha aquatica</i>	2	8	10
Mégaphorbiaie	0	6	6
Prairie mésophile	3	22	25
Prairie mésophile enfrichée	20	0	20
Pelouse sèche	0	1	1
Dune grise à <i>Helichrysum stoechas</i>	0	2	2
Pelouse dunaire à <i>Festuca rubra</i>	2	2	4
Prairie subhalophile	1	0	1
Fourré à <i>Ulex europaeus</i>	5	2	7
Fourré à <i>Prunus spinosa</i>	1	2	3
Ptéridaie	0	0	0
Roncier	0	0	0

Tableau 3 : répartition des points contacts par types de milieux (n = 505).

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 (tableau 4), 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 roselières, mais surtout pour les roselières 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).

Type de milieu	Indice Jacobs 2001 (nombre localisations)	Indice Jacobs 2001 (nombre localisations)	Indice Jacobs total (nombre localisations)	densité
Prairies humides (1,90 ha)	-0,05 (14)	0,64 (48)	0,40 (62)	30,00
Roselières (22,62 ha)	0,43 (231)	-0,03 (149)	0,21 (380)	16,80
Prairies mésophiles (3,26 ha)	-0,08 (23)	0,03 (23)	-0,03 (46)	14,11
Ourlets et fourrés (2,22 ha)	-0,52 (6)	-0,59 (4)	-0,55 (10)	4,50
Dunes (3,60 ha)	-0,88 (2)	-0,74 (4)	-0,82 (6)	3,06
Prairies subhalophiles (0,36 ha)	-0,49 (1)	-1 (0)	-0,69 (1)	2,78
Milieux anthropiques (0,01 ha)	-1 (0)	-1 (0)	-1 (0)	0

Tableau 4 : sélection de l'habitat par le phragmite aquatique en 2001 et 2002.

Hauteur de la végétation

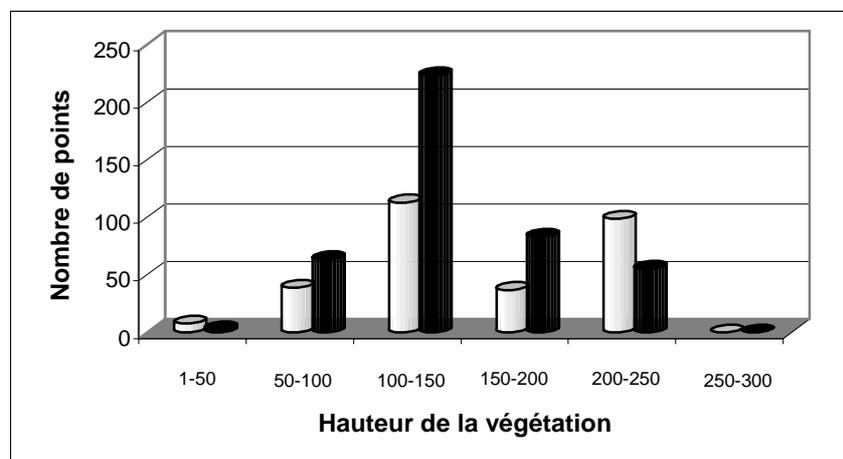


Figure 1 : relation entre le nombre de localisations en 2001 et la hauteur de la végétation (en cm) n = 293. **Légende** : en clair le nombre de points par hauteur de végétation, en noir le nombre de points par hauteur de végétation proportionnellement à la surface.

La hauteur de végétation a été estimée de manière grossière, une étude détaillée et précise sur l'ensemble du site n'étant pas possible. Nous avons ainsi placé les zones de pelouses et de prairie halophile dans la colonne 1-50 cm, les bas-marais, mégaphorbiaies, jachères herbacées et les prairies dans la colonne 50-100 cm, les roselières basses sur prairie humide dans la colonne 100-150 cm, les roselières basses et sèches dans la colonne 150-200 cm et les roselières inondées sans végétation prairiale dans les colonnes 200-250 cm et 250-300 cm. En comparant l'occurrence des oiseaux et les classes de hauteur de végétation, le phragmite aquatique semble avoir une attirance marquée pour les milieux dont la hauteur moyenne est comprise entre 100 et 150 cm.

Discussion

A notre connaissance, il n'existe pas actuellement d'informations obtenues par radio-pistage sur des passereaux en escale migratoire. Par rapport aux observations visuelles ou aux données de captures, ce type de suivi permet d'obtenir une meilleure connaissance de l'écologie du phragmite aquatique, avec des informations sur l'utilisation et la sélection de l'habitat. Les résultats obtenus en baie d'Audierne montrent que l'espèce tend à privilégier certains milieux et en particulier les roselières basses avec végétation prairiale associée.

L'espèce se nourrit principalement dans les végétations d'une hauteur comprise entre 0,5 et 1 mètre, surtout des roselières basses et des prairies naturelles hautes. La présence de végétation herbacée basse au pied des roseaux semble un élément déterminant dans le choix des sites d'alimentation. L'étude montre le caractère éclaté des habitats exploités par l'espèce et l'exploitation successive de sites alimentaires disjoints. La taille du domaine exploité en une journée est en moyenne de 7 à 9 hectares. Aussi bien à l'échelle individuelle et journalière qu'à celle de l'ensemble de la durée de séjour des individus étudiés, les surfaces exploitées semblent vastes au regard de ce que l'on connaît des espèces proches comme le phragmite des joncs ou la rousserolle effarvate. Ce fait s'observe également sur les sites de nidification : à titre d'exemple, le phragmite aquatique exploite un domaine de l'ordre de 2,5 à 8 hectares (Schaefer & al., 2000), alors que les territoires du phragmite des joncs sont compris entre 1000 et 2000 m² (Catchpole, Kelsey *vide* Cramp 1992) et ceux de la rousserolle effarvate ne dépassent pas 500 mètres carrés (Catchpole, Brown and Davies *vide* Cramp 1992). La taille des territoires exploités par le phragmite aquatique sur les zones de haltes migratoires nous amène à penser que pour accueillir un nombre significatif de ces oiseaux, les zones humides favorables doivent s'étendre sur de vastes surfaces, plusieurs dizaines d'hectares au minimum.

Si l'on combine la forte sélection en matière d'habitats et la taille du territoire exploité, il apparaît que l'espèce pourrait avoir des exigences alimentaires particulières. Ce volet a fait l'objet d'investigations en 2002 qui se poursuivront en 2003.

Les limites de ce travail résident dans la taille de l'échantillon, mais il apporte des renseignements nouveaux sur l'écologie de l'espèce sur les zones de halte migratoire et ouvre des perspectives dans l'étude des stratégies de migration des passereaux paludicoles. D'ores et déjà il permet de dégager des enseignements pour la gestion des milieux en faveur des exigences du phragmite aquatique.

Nous pouvons décrire de la manière suivante les caractéristiques d'un site de halte migratoire pour le phragmite aquatique : un marais littoral composé d'un plan d'eau libre entouré de vastes étendues de roselières ennoyées et de prairies humides colonisées par des roselières basses (plusieurs hectares à plusieurs dizaines d'hectares). Le milieu optimal d'alimentation est formé par la roselière basse avec végétation prairiale associée. Sur le site étudié, ce type d'habitat peut être réhabilité ou entretenu par un programme de fauche estivale périodique (rotation de 3 à 5 ans) avec exportation de la matière.

A l'échelle de la baie d'Audierne, on peut imaginer une gestion tournante, de manière à maintenir les différents stades de végétation favorables à l'espèce.

La prochaine étape du travail de suivi par radio-pistage consiste à valider ces premières tendances en précisant le régime alimentaire de l'espèce durant la période de migration postnuptiale et d'exporter les enseignements à d'autres sites.

Bibliographie

- ARLETTAZ, R. (1999).- Habitat selection as a major resource partitioning mechanism between the two sympatric sibling bat species *Myotis myotis* and *Myotis blythii*. *J. Anim. Ecol.*, 68: 460-471.
- 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'Etudes Ornithologiques de France/Ligue pour la Protection des Oiseaux. Paris. 560 p.
- CATTO, C.M.C., HUTSON, A.M., RACEY, P.A. & STEPHENSON, P.J. (1996).- Foraging behaviour and habitat use of the serotine bat (*Eptesicus serotinus*) in southern England. *J. Zool. Lond.*, 238: 623-633.
- CRAMP S. (1992).- Handbook of the birds of Europe, the middle east and north africa. Volume VI, warblers. Oxford University Press, 728 pages.
- De BY, R.A. (1990).- Migration of aquatic warbler in western Europe. *Dutch Birding* 12 : 165-181.
- DYRCZ A. (1993).- Nesting biology of the aquatic warbler on the Biebrza marshes (NE Poland). *Vogelwelt* 114 : 2-15.
- GAUTHIER-CLERC, M. & LE MAHO, Y. (2001).- Beyond bird marking with rings. *Ardea* 89, n° special : 221-230.
- GREENAWAY, F. (2001).- The barbastelle in Britain. *British Wildlife* 12 : 327-335.
- HEATH, M., BORGGREVE, C. & PEET, N. 2001. *European bird populations estimates and trends.* BirdLife Conservation series 10.
- HEREDIA, B. (1996).- Séminaire sur les Plans d'Action pour les oiseaux d'Europe mondialement menacés. Rapport du Conseil de l'Europe : 23 p.
- JACOBS, J. 1974. Quantitative measurement of food selection, a modification of the forage ratio and Ivlev's selectivity index. *Oecologia*, 14: 413-417
- KIE, J.G., BALWIN, J.A. & EVANS, C.J. (1994).- CALHOME Home range analysis programme electronic user's manual. 18p.
- MILLSPAUGH, J.J. & MARZLUFF, J.M. 2001. *Radio tracking and animal populations.* Academic Press, 474p.
- NAEF-DAENZER, B. (1994). – Radiotracking of great and blue tits : new tools to assess territoriality, home-range use and resource distribution. *Ardea* 82 : 335-347.
- NAEF-DAENZER, B., WIDMER, F. & NUBER, M. 2001. A test for effects of radio-tagging on survival and movements of small birds. *Avian Science* 1: 15-23.
- SCHAEFER, H.M., NAEF-DAENZER, B., LEISLER, B., SCHMIDT, VV., MÜLLER, J.K. & SCHULZE-HAGEN, K. (2000).- Spatial behaviour in the aquatic warbler (*Acrocephalus paludicola*) during mating and breeding. *J. Ornithol.* 141 : 418-424.
- SCHULZE-HAGEN K. (1991).- *Acrocephalus paludicola* Seggenrohrsänger. In Glutz von Blotzheim, U. & K. Bauer : Handbuch der Vögel Mitteleuropas, vol 12, 99. 252-291, Aula.
- WAWRZYNIAK H. & G. SOHNS (1977).- Der Seggenrohrsänger. Neue Brehm-Büch. 504. Wittenberg.