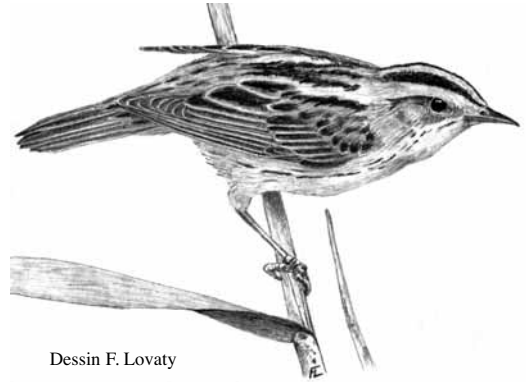


ÉCOLOGIE DU PHRAGMITE AQUATIQUE *Acrocephalus paludicola* SUR DEUX SITES DE HALTE MAJEURS PENDANT LE PASSAGE POSTNUPTIAL DANS L'OUEST DE LA FRANCE

Pascal PROVOST⁽¹⁾, Bruno BARGAIN⁽²⁾ et Pierre CHEVEAU⁽¹⁾

Ecological observations on Aquatic Warbler *Acrocephalus paludicola* at two major staging areas on postnuptial in western France. The Aquatic warbler breeds in fen mires and similarly structured habitats. It was formerly an abundant breeding bird throughout Central and Eastern Europe. Since 1990 the species lost most of its breeding range west of the Polish-German border due to large-scale habitat destruction and became the only globally threatened songbird of the European mainland with a world population of only 10,200-14,200 singing males. On postnuptial migration the northern and Atlantic coasts of France host the largest numbers of Aquatic Warblers in West Europe. In several years many birds have been mist-netted, mainly in August. A few radio-tracked birds at two sites (Seine Estuary and Baie d'Audierne in Brittany) provided data on home range and habitats. The availability of wet



Dessin F. Lovaty

grassland habitats (less than 1 m high) close to reedbeds near open waters appears to be a key habitat to ensure the rapid and efficient refuelling of Aquatic Warblers during their postnuptial migration on the western coast of France. This study allowed to define some recommendations to maintain or restore suitable habitats for the species during its postnuptial stopovers.

Mots clés : *Acrocephalus paludicola*, Estuaire de la Seine, Baie d'Audierne, Habitats, Régime alimentaire, Gestion.

Key words : *Acrocephalus paludicola*, Seine estuary, Audierne bay, Brittany, Habitats, Diet, Conservations.

⁽¹⁾ Maison de l'estuaire, RNN estuaire de la Seine, 20 rue Jean Caurret, F-76600 Le Havre.

⁽²⁾ Bretagne Vivante, 186 rue Anatole France (B.P. 63121) F-29231 Brest cedex 3.

INTRODUCTION

Le Phragmite aquatique *Acrocephalus paludicola*, considéré comme "vulnérable" par l'UICN (Liste rouge des espèces menacées), est l'espèce la plus rare et l'une des seules mondia-

lement menacées à fréquenter le territoire français. Cela lui vaut un statut d'espèce menacée à l'échelle planétaire (SPEC 1)⁽¹⁾ et un statut d'espèce prioritaire de la Directive oiseaux de l'Union Européenne 2009/147/CE. L'espèce figure également à l'annexe II de la Convention

⁽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 en fonction du niveau de vulnérabilité en Europe et dans le monde.

de Berne et à l'annexe I de la Convention de Bonn. L'estimation la plus récente fait état de 13 500 mâles chanteurs au niveau mondial en 2009 soit 25 500 individus reproducteurs et 50 000 individus avec les jeunes (*BirdLife International Aquatic Warbler Conservation Team*, 2009). Le Phragmite aquatique compte parmi les oiseaux les plus menacés et il faut tout mettre en œuvre pour ne pas arriver à l'issue fatale connue par le Dodo ou l'Eider du Labrador, espèces éteintes au XIX^e siècle.

Les raisons de la réduction des effectifs résident essentiellement dans la perte des habitats favorables à l'espèce (*Aquatic Warbler Conservation Team*, 1999). Les informations récentes sur les aménagements hydrauliques défavorables aux habitats du Phragmite aquatique en Biélorussie et en Ukraine, la pression agricole pour créer de nouvelles rizières en Afrique tropicale font peser de lourdes menaces sur l'avenir de ce passeur, malgré les programmes européens de conservation de l'espèce et les plans d'action nationaux.

En migration, le Phragmite aquatique affectionne fortement les étendues basses des joncs et de roseaux à proximité des zones d'eau libre, le long des rivières, des estuaires et des marais côtiers (DE BY, 1990).

L'importance du rôle de la France comme halte migratoire, sur la route vers les quartiers d'hivernage ouest-africains, est restée méconnue jusqu'à l'intensification du baguage. La France est le pays européen qui accueille le plus grand nombre d'individus migrateurs. Chaque année, le nombre d'oiseaux capturés varie entre 51 et 166 pour la période de 1990 à 2001 (JULLIARD *et al.*, 2006). L'indice de capture (proportion de captures de Phragmite aquatique en fonction des captures d'*Acrocephalus* sp.) est 4 fois plus élevé qu'en Belgique et qu'en Angleterre. En France, ce sont les régions du Nord-Ouest où les indices sont les plus élevés. En l'état actuel des connaissances, on peut penser que les zones humides de cette partie situées le long des côtes la Manche et de l'Atlantique sont les principales zones d'engraissement pour cette espèce avant de rejoindre les quartiers d'hivernage en Afrique tropicale.

Dans l'hexagone, les trois principales régions pour l'accueil de l'espèce sont la Normandie, la côte atlantique et la Bretagne. Les trois grands sites prioritaires sont l'estuaire de la Seine, l'es-

tuaire de la Loire et la baie d'Audierne (JULLIARD *et al.*, 2006) mais il existe plusieurs autres sites importants comme la baie du Mont-Saint-Michel, les marais de Brière et l'estuaire de la Gironde. Récemment, dans le cadre des analyses de données de 2008 et 2009, il apparaît que les sites situés en estuaire de la Loire ont les indices de capture les plus élevés (LE NEVÉ *et al.*, 2011)

Face aux lacunes concernant l'écologie de l'espèce sur les zones de haltes migratoires, il était nécessaire de développer les recherches sur les besoins de l'espèce et apporter des réponses en terme de gestion et de protection des habitats. Cet article reprend l'essentiel des résultats des études sur l'écologie du Phragmite aquatique réalisées en baie d'Audierne et sur l'estuaire de la Seine entre 2001 et 2008. Ces deux sites cumulent plus de 5 % de l'effectif mondial en migration post-nuptiale. À l'issue des travaux qui y ont été menés, des éléments intéressants apparaissent pour orienter des mesures de conservation efficaces.

Deux escales majeures sur la voie de migration

Durant la migration postnuptiale, les Phragmites aquatiques progressent par petits bonds de 200 à 400 km (LE NEVÉ *et al.*, 2011) et font haltes pendant 2 à 5 jours en moyenne pour refaire leurs réserves énergétiques. Les déplacements sont toujours nocturnes. Depuis la Pologne jusqu'à l'Afrique de l'Ouest, le voyage dure environ un mois. Le cycle annuel s'effectue dans plusieurs pays et deux continents.

Une forte proportion de la population de cette espèce passe par la France en août et septembre. Un réseau cohérent d'étapes migratoires existe le long des côtes de la Manche et de l'Atlantique. Parmi elles, deux escales majeures : l'estuaire de Seine et la baie d'Audierne. Ces deux zones humides se présentent sous la forme d'éco-complexes avec une mosaïque de multiples habitats.

MÉTHODOLOGIE

La capture

Du fait de sa discrétion, le meilleur moyen pour étudier cet oiseau est la capture au filet. En règle générale, les filets sont placés dans les roselières hautes et denses et sur leurs lisières, non loin

des zones d'alimentation. De 1973 à nos jours, il a été capturé environ 5000 *Phragmites aquatiques* en France. Depuis 2008, le Centre de Recherche par le Baguage des Populations d'Oiseaux (CRBPO) a mis en place un programme standardisé de captures intitulé programme ACROLA (<http://www2.mnhn.fr/crbpo>). Sur les deux sites étudiés, les longueurs des filets sont de 180 mètres au minimum par station de capture. L'estuaire de la Seine comptabilise trois différentes stations de capture et la baie d'Audierne une station.

Le radiopistage

Le radio-pistage avec des puces VHF permet de suivre à distance le déplacement des oiseaux. En baie d'Audierne, les émetteurs ont été posés sur les rectrices centrales, et sur le dos des oiseaux en estuaire de la Seine. Dans tous les cas, le poids des émetteurs est de 0,35 gramme et n'excède donc pas 3 % du poids de l'oiseau (Réf. PIP3 de *Biotrack*).

Le suivi par radio-pistage est réalisé depuis des points fixes en baie d'Audierne et de manière mobile en estuaire de la Seine. Les récepteurs de marque *Yaesu* (FT-817) donnent la direction où se trouve l'individu suivi. Un signal d'intensité variable permet de définir l'angle (pris à l'aide d'une boussole) où se trouve l'oiseau. Les points de localisation des oiseaux sont déterminés ensuite en croisant les angles de réception sur un système d'information géographique (*MapInfo Professional* © 6.5 et *ArcView GIS* © 3.2).

L'étude du régime alimentaire

Les fientes ont été récoltées de la même manière sur les deux sites, c'est-à-dire en laissant quelques minutes les oiseaux capturés dans un petit sac à fond plastifié, de manière à pouvoir les récupérer. Une fois récoltées avec l'aide d'une lame, les fientes sont conservées dans l'alcool afin d'être analysées ultérieurement au MNHN⁽²⁾. On va pouvoir y repérer des restes d'invertébrés que l'oiseau aura ingérés. La détermination des proies est un travail très minutieux, puisqu'il ne reste généralement que quelques fragments. L'utilisation du microscope, de clés

de détermination et d'une collection de référence est alors indispensable. Cette partie du travail a été réalisée par Christian KERBIRIOU au MNHN.

Suivi de l'habitat

Suivi des macro-habitats.— Sur chacun des sites, nous nous sommes servis de fonds cartographiques permettant de distinguer les différents habitats disponibles (couches habitats sur *SIG*). Ces habitats sont définis et délimités en fonction de relevés de terrain et à l'aide de photographies aériennes.

Un travail de géotraitement permet ensuite d'analyser les unités écologiques présentes dans les domaines vitaux des oiseaux (principe de l'intersection).

Suivi des micro-habitats.— Des relevés de terrain ont permis de caractériser la roselière en réalisant toute une série de mesures et de comptage de sa végétation (et notamment du Roseau commun, *Phragmites australis*). Des quadrats de 0,25 m² (50 x 50 cm) ont été disposés au sein de la roselière à caractériser puis les comptages et mesures ont été effectués auprès de chaque filet sur chacune des 3 stations de baguage en estuaire de la Seine, soit 36 relevés au total.

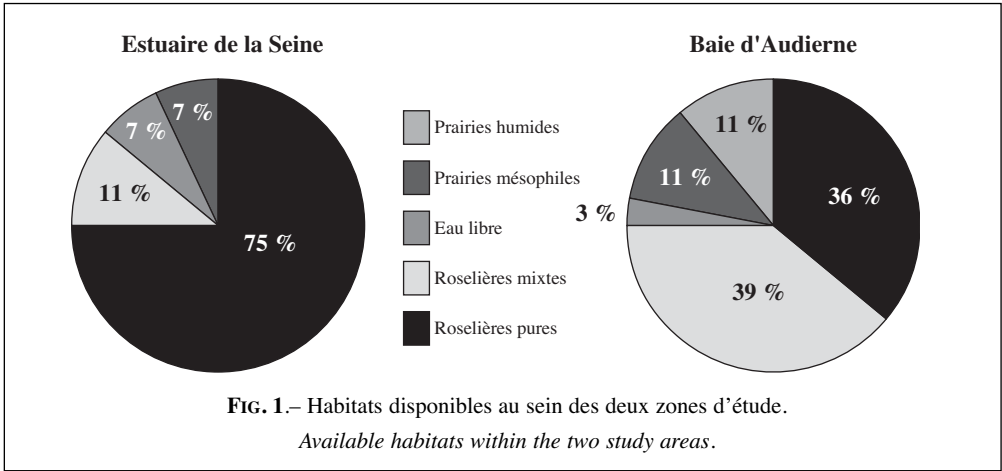
Au fur et à mesure des suivis effectués lors du radio-pistage, nous avons déterminé des zones d'alimentation pour les *Phragmites aquatiques*. 7 transects ont été alors étudiés en retenant les mêmes mesures que pour les relevés en phragmitaie. Parallèlement, nous avons bénéficié d'une caractérisation phyto-sociologique de ces zones d'alimentation.

RÉSULTATS

Habitat disponible

Nous avons retenu une aire d'étude qui correspond à la limite des domaines vitaux des oiseaux équipés avec des émetteurs. Cette zone est potentiellement exploitable par l'ensemble des *Phragmites aquatiques* étudiés. Les habitats disponibles sont très différents d'un site à l'autre.

⁽²⁾ Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris



En estuaire de la Seine, au sein de la zone d'étude, l'habitat le mieux représenté est la roselière pure à Roseau commun, tandis qu'en baie d'Audierne, l'habitat le mieux représenté est la roselière mixte à Roseau commun et végétation prairiale associée (FIG. 1). Lors des études de radio-pistage, la zone d'étude couvre 750 ha pour les 3 stations en estuaire de la Seine et 120 ha en baie d'Audierne pour l'unique station. En estuaire de la Seine, la zone considérée ne représente qu'une partie de l'estuaire et les prairies humides

sont aussi présentes en marge des roselières sur la partie nord et on retrouve alors un patron comparable à celui de la baie d'Audierne.

Mode d'occupation de l'espace par les oiseaux

En estuaire de la Seine, sur 70 Phragmites aquatiques bagués, nous avons équipé 15 oiseaux avec des émetteurs. Nous n'avons pas eu d'échanges entre les oiseaux au sein des trois stations séparées de 2 kilomètres en moyenne (FIG. 2). Ceci suggère que dans un grand site tel que l'es-

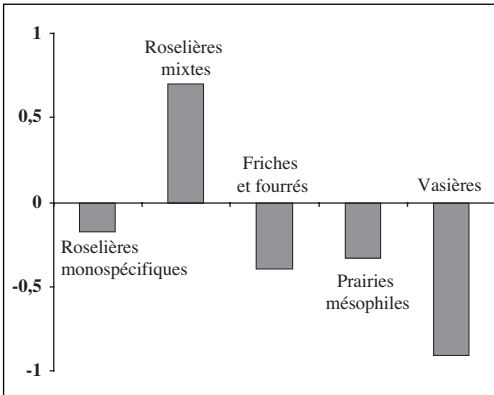
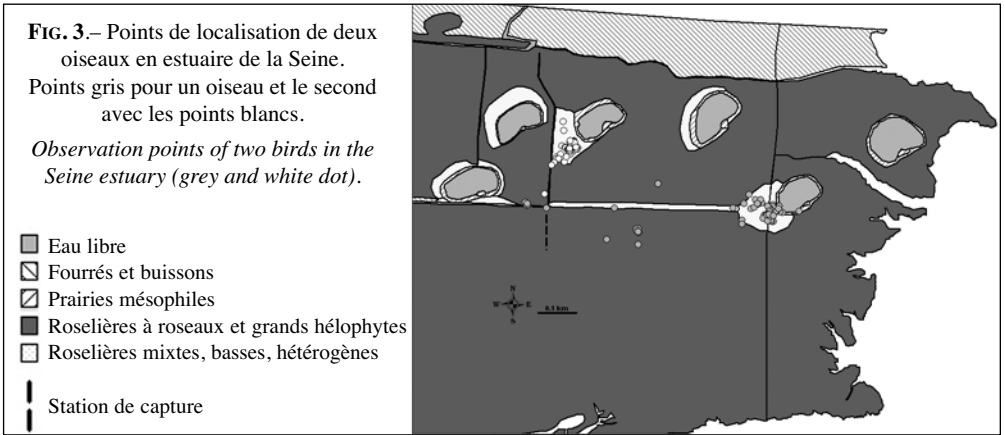


FIG. 4.— Sélection de l’habitat en estuaire de la Seine selon l’indice de JACOBS.
Habitat selection at the Seine Estuary (JACOBS index).

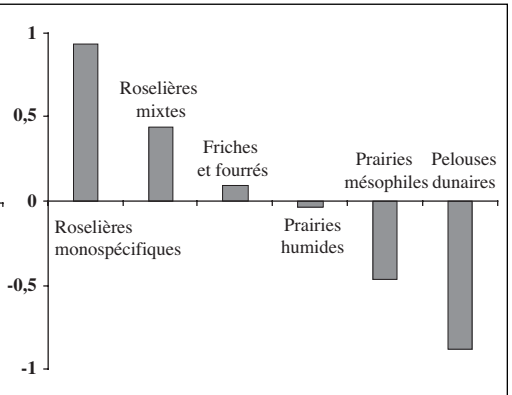


FIG. 5.— Sélection de l’habitat en baie d’Audierne selon l’indice de JACOBS.
Habitat selection at Baie d’Audierne (Jacobs index).

tuaire de la Seine, les oiseaux recherchent les zones d’alimentation les plus proches et se déplacent peu d’un secteur à l’autre durant leur séjour sur le site.

Dans un premier temps, nous avons distingué des catégories simplifiées des habitats. La rose-lière dite “mixte” regroupant plusieurs habitats à végétation basse s’est avérée particulièrement appréciée des oiseaux (voir FIG. 3).

Sélection de l’habitat

Nous nous sommes aussi intéressés à la sélection de l’habitat du *Phragmite aquatique* sur les deux sites, autrement dit au rapport qui existe

entre les milieux occupés par l’espèce et les milieux disponibles. Grâce à l’indice de JACOBS (JACOBS, 1974), on constate que certains habitats sont fortement sélectionnés par l’espèce (FIG. 4 et 5). Ces secteurs sont fréquentés pendant la journée et constituent les zones d’alimentation principales. L’importance de certains habitats sélectionnés nous est apparue d’autant plus remarquable qu’ils sont minoritaires en superficie sur les deux sites.

En mettant en évidence les habitats occupés avec le nombre de points et les densités en fonction des superficies d’habitats, nous constatons à nouveau que les densités les plus importantes se

FIG. 6.– Nombre de points de localisation selon les surfaces de milieux.
Number of observations according to habitat.

	ESTUAIRE DE LA SEINE (15 individus)			BAIE D'AUDIERNE (22 individus)		
	Superficie (ha)	Points 2008	Densité / ha	Superficie (ha)	Points 2001/2002	Densité / ha
Roselières mixtes	71,22	323	4,54	0,9	118	131,1
Prairies humides sans roseaux				2,54	62	24,4
Roselières pures à <i>Phragmites australis</i>	501,37	505	1,01	19,64	262	13,3
Prairies mésophiles	49,76	30	0,6	2,96	25	8,4
Fourrés et buissons	39,01	20	0,51	1,44	10	6,9
Habitats dunaires				2,76	7	2,5
Vasières	35,15	2	0,06			
Eau libre	49,04	1	0,02	0,8		
Nombre de points de localisation		881			505	

retrouvent dans les roselières mixtes. À noter que les densités sont très différentes d'un site à l'autre en raison de la grande différence des superficies disponibles (cf. Habitat disponible).

Caractérisation et définition de l'habitat

Les points de localisation des oiseaux obtenus par radiopistage nous ont permis de caractériser les habitats présents. En effet, nous avons pu effectuer des relevés phyto-sociologiques permettant de caractériser les habitats occupés. Ainsi, derrière les termes génériques, voici comment nous décrivons les milieux fréquentés par les oiseaux sur chacun des sites :

• ESTUAIRE DE LA SEINE (habitats inclus dans les roselières mixtes)

- Parvo-roselières saumâtres ou dulçaquicoles en superposition avec de la végétation aquatique fixée ou flottante et en mosaïque avec des groupements annuels en bordure des mares.
- Scirpaies saumâtres (bordure de Seine).
- Friches annuelles subhalophiles ou dulçaquicoles sur ornières en eau au sein des roselières (anciens chemins d'accès à des mares de chasse, limites de réserve de chasse

entretenues).

- Trouées intra-roselières (alimentation en bordure des secteurs sur-piétinés et eutrophes, voire sans végétation comme les souilles à sangliers).

• BAIE D'AUDIERNE

- Prairies humides sub-halophiles à joncs et laïches.
- Roselières mixtes, basses et hétérogènes, riches en graminées et cypéracées.
- Roselières pures à Roseau commun inondées.

En estuaire de la Seine, parmi les roselières mixtes sélectionnées par les oiseaux, nous avons obtenu des résultats plus fins grâce à des relevés effectués au moment des suivis par radio-pistage (FIG. 7 et 8). À noter que nous avons beaucoup d'observations de *Phragmites aquatiques* sur ces zones d'alimentation. La végétation de la zone d'alimentation a une hauteur moyenne égale à 55 cm contre 49 cm sur le site de La Nava en Espagne (JUBETE *et al.*, 2006) alors que la zone de repos présente une végétation moyenne de deux mètres. La hauteur d'eau moyenne est de 4,1 cm contre 10 cm sur le site de la La Nava en Espagne (JUBETE *et al.*, 2006). Les zones d'alimentation

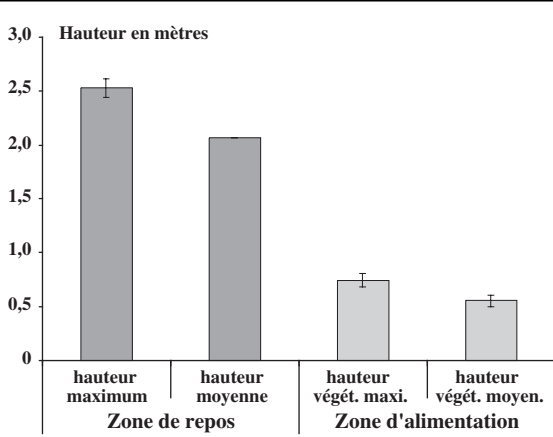


FIG. 7.— Structure de la végétation sur les zones de repos (capture) et les zones d'alimentation. *Vegetation structure of resting sites (capture) and feeding sites.*

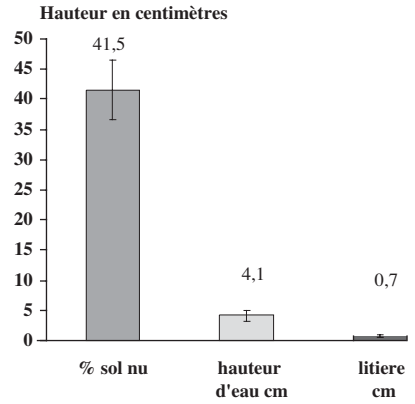


FIG. 8.— Caractéristiques physiques des zones d'alimentation. *Characteristics of feeding sites.*

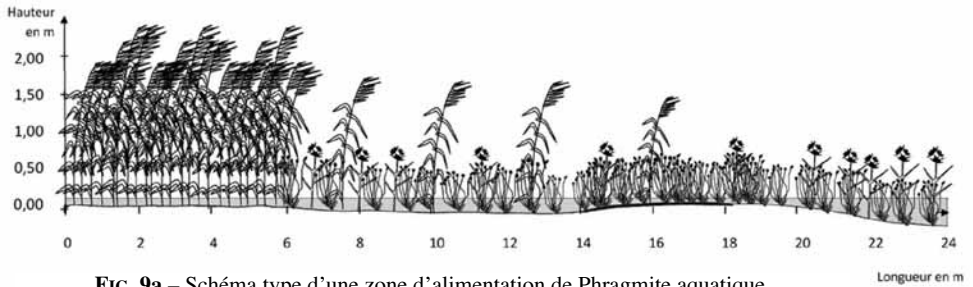


FIG. 9a.— Schéma type d'une zone d'alimentation de *Phragmite aquatique*. *A sketch of feeding site used by the Aquatic Warbler*



FIG. 9b, 10.— Habitats optimaux découverts pour l'alimentation du *Phragmite aquatique* pour la baie d'Audierne et l'estuaire de la Seine (Photos Arnaud LE NEVÉ et Pierre CHEVEAU).

Open optimal feeding habitat of the species in the Baie d'Audierne and the Seine Estuary.

sont “courtement” inondables à amphibiens (exondation courante au mois d’août). Le sol nu est très présent avec 41,5 %; ceci cache toutefois des disparités importantes entre les zones d’alimentation. En effet, parmi elles des zones très ouvertes, telles que les souilles à sanglier alors que les parvo-roselières à *Eleocharis* étaient relativement fermées. Enfin, la litière semble en moyenne peu importante, de l’ordre de 0,7 cm.

Le schéma 9a permet de synthétiser les connaissances acquises. La zone d’alimentation peut se trouver à l’interface entre une zone d’eau libre et la roselière à *Phragmites australis*. Les habitats optimaux pour l’espèce se trouvent représentés sur les deux photographies (FIG. 9b et 10).

En terme d’habitat fonctionnel, un domaine vital moyen de Phragmite aquatique se compose de trois types d’habitats. Les zones d’eau libre jouent un rôle attractif la nuit pour la pose des oiseaux qui se réfugient alors dans les roselières hautes. À l’aube, ces oiseaux gagnent rapidement les roselières mixtes décrites précédemment et les prairies pour s’alimenter.

Dans chacune des zones d’étude, l’habitat jugé potentiel pour l’alimentation ne couvre que 11 % en estuaire de la Seine contre plus de 60 % de la superficie en baie d’Audierne.

Nous nous sommes également interrogés sur l’impact de la fauche sur la fréquentation des roselières par les fauvelles aquatiques en migration. Il apparaît que dans les roselières non fauchées, on capture plus d’oiseaux. Dans ces roselières non exploitées, se produisent les pullulations de pucerons qui les attirent.

Durée de séjour et domaines vitaux

Le radio-pistage, outre les résultats sur l’habitat, apporte des informations sur les temps de séjour

et la grandeur du domaine vital exploité quotidiennement ou durant toute la durée de séjour. La différence de grandeur du domaine vital est à relier à la structure du paysage (FIG. 11). En estuaire de Seine, des “patches” d’alimentation, de superficie réduite sont inclus dans une vaste roselière pure. En baie d’Audierne, une vaste zone mitoyenne de la roselière est favorable à l’alimentation. En estuaire de la Seine, il n’y a pas de variation significative dans la taille du domaine vital durant le mois d’août (PROVOST *et al.*, 2010).

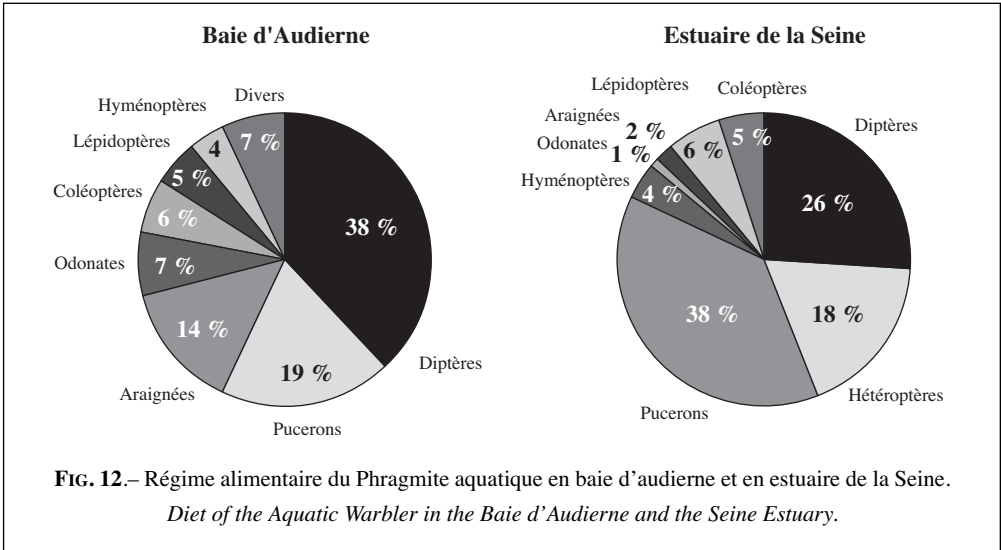
Pour le temps de séjour, il est difficile de conclure sur une différence liée au site ou à des variations interannuelles. Les records de durée sont de 11 jours en baie d’Audierne et 14 jours en estuaire de la Seine.

Régime alimentaire et disponibilité des proies

Les résultats exprimés en nombre de proies sont assez similaires entre les deux sites (FIG. 12). On trouve une part importante de diptères chez le Phragmite aquatique (26 à 38 %) et une part assez importante de pucerons (19 à 38 %) mais moindre que chez le Phragmite des joncs (68 à 91 %). Il semble que les hétéroptères identifiés en estuaire de la Seine (18 %) sont remplacés par des araignées en baie d’Audierne (14 %). Globalement, le régime alimentaire du Phragmite aquatique est plus proche de celui de la Rousserolle effarvate que de celui du Phragmite des joncs. Nous avons récolté au total 303 fientes de Phragmites aquatiques, 234 en baie d’Audierne et 69 en estuaire de la Seine. En moyenne, nous obtenons 12 proies par fiente en estuaire de la Seine contre seulement 7 proies par fiente en baie d’Audierne. En baie d’Audierne il y a probablement plus de grosses proies disponibles. En effet, ces proies sont les mieux représentées (odonates, orthoptères, araignées et lépidoptères) dans

FIG. 11.– Durée de séjour 2001-2002 et grandeur des domaines vitaux avec comparaison sur un site en Espagne. *Stopover duration (2001-02) and home range size in comparison with a site in Spain.*

Suivis par radio-pistage	Baie d’Audierne	Estuaire Seine	La Nava Espagne
Durée séjour	2001 = 2 j ± 0,4 j (n = 22)	2008 = 5 j ± 1 j (n = 15)	2004 = 6 j (n = 11)
Grandeur du domaine vital	DV quotidien = 5,8 - 7,0 ha DV total = 14,0 ha	DV quotidien = 4,25 ha DV total = 9 ha	DV total = 7,6 ha



le régime alimentaire du *Phragmite aquatique* (KERBIRIOU *et al.*, 2010).

DISCUSSION : QUELS HABITATS ET QUELLE GESTION POUR L'ESPÈCE ?

Rapport entre occupation de l'espace et régime alimentaire

Outre les milieux naturels utilisés, détectés par le radio-pistage, l'étude du régime alimentaire (avec la pose de pièges sur le terrain) a permis de déterminer quels invertébrés étaient recherchés dans les différents milieux sélectionnés par l'oiseau. Un lien peut ainsi être fait entre l'occupation de l'espace et le régime alimentaire chez le *Phragmite aquatique* (FIG. 13).

Gestion conservatoire des habitats du *Phragmite aquatique*

Globalement, le *Phragmite aquatique* recherche en période de migration postnuptiale des zones humides littorales caractérisées par un vaste paysage ouvert le plus souvent sans arbres ni buissons, une mosaïque de zones d'eau libre, de roselières hautes inondées et de prairies humides où il pourra trouver repos et nourriture abondante.

Les zones d'alimentation doivent être si possible mitoyennes de phragmitaies humides. Nous

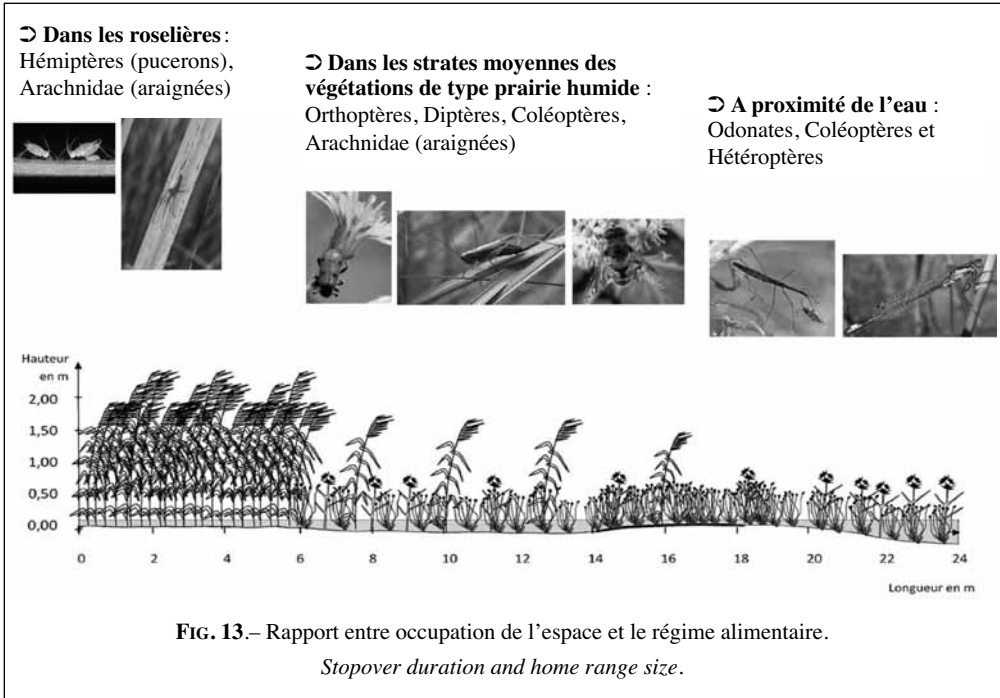
préconisons de pratiquer une gestion différenciée selon des secteurs. Par exemple une fauche estivale tardive des roseaux (septembre) sur quelques parcelles, ce qui permettrait de favoriser des secteurs de végétation favorable chaque année pour l'alimentation de l'espèce. Cette fauche serait particulièrement efficace dans les marais oligotrophes, alors que dans un contexte estuarien (avec des apports en matières organiques réguliers), la roselière est beaucoup plus dynamique et il est plus difficile de freiner sa progression.

La fauche hivernale des roselières entretient cette végétation haute et mono-spécifique. Il en résulte le plus souvent une extension des roselières au détriment des prairies humides. Cela ne concourt pas à développer les zones d'alimentation pour l'espèce.

Les végétations gérées peuvent maintenir une diversité floristique importante soit sous la forme de stades pionniers des roselières soit sous la forme de prairies humides d'une hauteur moyenne.

Aussi, la gestion par pâturage extensif (notamment par des chevaux camarguais) de certaines roselières pourrait concourir à l'ouverture des roselières et à la multiplication des clairières et écotones recherchés par le *Phragmite aquatique* lors de son alimentation.

Concernant la gestion hydraulique, et compte-tenu de nos résultats, nous proposons de conserver



des niveaux d'eau hauts en hiver, puis de diminuer ces niveaux régulièrement au printemps jusqu'à un niveau d'étiage en septembre dans les roselières et les milieux périphériques. L'idéal serait d'arriver à maintenir environ 5 à 10 cm d'eau en été dans les zones d'alimentation ou de conserver au moins de l'eau dans les dépressions, voire de recréer de petites dépressions. Ces mesures seront favorables aux communautés d'oiseaux en période de nidification et en période de migration.

Enfin, selon les modes d'utilisation de la zone d'étude, il est aussi important de sensibiliser les usagers à une gestion conservatoire. Cela s'appuie dans certains cas sur la mise en place de cahiers des charges pour la coupe des roseaux, la gestion des abords des mares de chasse et la gestion des niveaux d'eau.

De telles zones d'alimentation telles que les roselières mixtes, basses et hétérogènes ou les prairies humides hautes ne peuvent être obtenues par des pratiques agricoles consommatrices de pesticides, de produits phytosanitaires et d'engrais.

CONCLUSION

Le Phragmite aquatique est une espèce rare, menacée et extrêmement discrète au moment de sa migration. Les études menées en baie d'Audierne et en estuaire de la Seine permettent de mieux connaître les exigences de l'espèce durant sa migration postnuptiale. La capture, outre le fait d'individualiser les oiseaux, nous a permis d'équiper des individus avec des émetteurs mais aussi de récolter des fientes pour l'étude du régime alimentaire. De plus, les habitats ont fait l'objet de relevés de terrain et des pièges à insectes ont permis d'étudier la disponibilité en proies sur chacun des sites.

Ces études ont montré que le Phragmite aquatique n'occupe pas le même habitat la nuit et en journée. En effet, pendant le repos nocturne (refuge) les oiseaux occupent le plus souvent des phragmitaies pures et denses avec une inondation régulière. D'autre part, pendant l'alimentation, les oiseaux occupent des roselières mixtes riches en graminées et cypéracées, des parvo-roselières saumâtres ou dulçaquicoles en superposition avec de

la végétation aquatique fixée ou flottante et en mosaïque avec des groupements annuels en bordure des mares et des prairies humides sub-halophiles à joncs et laïches et les bordures de trouées intra-roselières (souilles à sangliers, bordures d'eau libre). La végétation des zones d'alimentation a une hauteur comprise entre 50 cm et 1 mètre tandis que celle des zones de repos mesure 2 mètres en moyenne. Ces zones peuvent aussi servir occasionnellement de zones d'alimentation.

La présence d'eau en été (5 à 10 cm) semble importante, de même que la présence de clairières en périphérie des phragmitaies et des zones d'alimentation décrites précédemment. Les habitats se caractérisent par une importante richesse en invertébrés et donc en espèces proies potentielles.

Le temps de séjour moyen en estuaire de la Seine est de 5 jours contre 2 jours en baie d'Audierne. La grandeur du domaine vital est de 9 ha en estuaire de la Seine et 14 ha en baie d'Audierne.

Le régime alimentaire est assez semblable entre les deux sites et se compose de diptères, de pucerons, d'hétéroptères et d'araignées. Nos études ont montré que les proies se concentrent notamment dans les strates moyennes des végétations de type prairie humide et à proximité même de l'eau libre (insectes avec un cycle aquatique).

Ces résultats débouchent sur des propositions de gestion des zones de halte migratoire du *Phragmite aquatique*. Il faut maintenir ou restaurer une mosaïque d'habitats comportant des phragmitaies inondées et des prairies humides. Ceci favoriserait également une grande diversité d'oiseaux parmi lesquelles des espèces patrimoniales comme le Butor étoilé, la Locustelle luscinoïde, la Panure à moustaches et les espèces de marouettes.

REMERCIEMENTS

Ces études ont été réalisées avec le concours de P. CHEVEAU, C. DUTILLEUL, G. GÉLINAUD, M. HARDEGEN, C. KERBIRIOU, A. LE NEVÉ et M. PAVIS. Merci aux bagueurs ayant contribué à l'étude de l'espèce en estuaire de la Seine en 2008: B. DUMEIGE, P. FRÉBOURG, D. FULTON, D. HEMERY, R. HEARN, L. KELLY, T. KELLY, G. LE GUILLLOU, M. LORTHOIS, G. MAWSON, S. SAMWORTH, D. TURNER. Merci aux bagueurs ayant contribué à l'étude de

l'espèce en baie d'Audierne: G. BALANÇA, O. BARRICAULT, J. BESNAULT, T. BITEAU, P. CAVALLIN, G. CHAUSSI, O. CLAESSENS, J.-L. CLAVIER, A. CONDE, G. DEPERRIER, A. DESNOS, G. FAGGIO, C. FRIDLINDER, A. GENTRIC, G. GUYOT, G. JARRY, C. JOLIN, S. JOUAIRE, C. KERBIRIOU, V. LIERON, P. PROVOST, S. PROVOST, G. ROBERTS, P. ROCK, M. ZUCCA. Enfin, un grand merci aux aides bagueurs et aux différents stagiaires qui ont largement contribué à une meilleure connaissance de l'espèce.

BIBLIOGRAPHIE

- AQUATIC WARBLER CONSERVATION TEAM 1999.– World population, trends and conservation status of the Aquatic Warbler *Acrocephalus paludicola*. *Vogelwelt*, 120: 65-85.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL AQUATIC WARBLER CONSERVATION TEAM 2009.– *Field study on the wintering of Aquatic Warbler in Senegal*. p. 6.
- CHEVEAU (P.) 2009.– *L'estuaire de la Seine, un site de halte migratoire pour le Phragmite aquatique*. Rapport de BTS GPN option gestion des espaces naturels., 45 p.
- DE BY (R. A.) 1990.– Migration of Aquatic Warbler in western Europe. *Dutch Birding*, 12: 165-181.
- JACOBS (J.) 1974.– Quantitative measurement of food selection: a modification of the forage ratio and Ivlevs' selectivity index. *Oecologia*, 14: 413-417.
- JUBETE (F.), TORRES (M.), GOMEZ (E.), CIRUJANO (S.) & ZUAZUA (P.) 2006.– *The Aquatic Warbler, manual for managing vegetation and monitoring populations*. 146 p. Fundación Global Nature.
- JULLIARD (R.), BARGAIN (B.), DUBOS (A.) & JIGUET (F.) 2006.– Identifying fall migration routes for the globally threatened Aquatic Warbler *Acrocephalus paludicola*. *Ibis*, 148: 9.
- KERBIRIOU (C.), BARGAIN (B.), LE VIOL (I.) & PAVOINE (S.) 2010.– Diet and fuelling of the globally threatened aquatic warbler at autumn migration stopover as compared with two congeners. *Animal Conservation*, ??: 1-10.
- LE NEVE (A.), LATRAUBE (F.), PROVOST (P.) & JIGUET (F.) 2011.– Synthèse des captures de phragmites aquatiques en France en 2008 et 2009. Plan national d'actions du phragmite aquatique 2010-2014. Dreal Bretagne. 52 p.
- PROVOST (P.), KERBIRIOU (C.), & JIGUET (F.) 2010.– Foraging range and habitat use by Aquatic Warblers *Acrocephalus paludicola* during a fall migration stopover. *Acta Oornithologica*, 45: 00