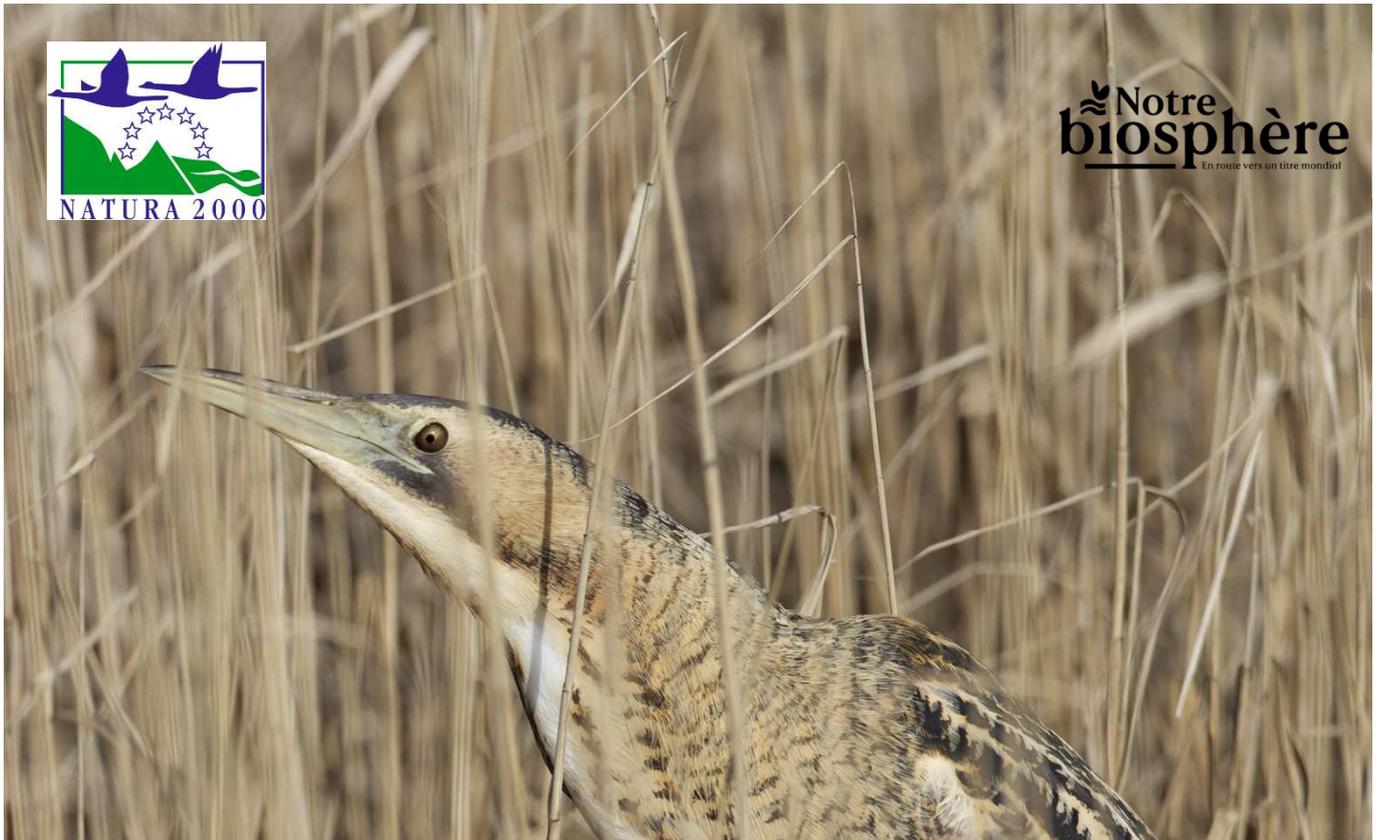




Notre  
biosphère  
En route vers un titre mondial



# Etude de la population du Butor étoilé (*Botaurus stellaris*) et caractérisation des roselières occupées par l'espèce dans les marais de Brière et du Brivet.

## Printemps 2021

**Abondance et distribution spatiale des mâles chanteurs**  
**Cartographie des enjeux de conservation des roselières**

© P. Sabine

Mars 2022



CE PROJET EST COFINANCÉ PAR  
LE FONDS EUROPÉEN DE DÉVELOPPEMENT RÉGIONAL

[parc-naturel-briere.com](http://parc-naturel-briere.com)



# Etude de la population du Butor étoilé (*Botaurus stellaris*) et caractérisation des roselières occupées par l'espèce dans les marais de Brière et du Brivet

Abondance et distribution spatiale des mâles chanteurs  
Cartographie des enjeux de conservation des roselières

**Rédaction :** Manon SIMONNEAU et Matthieu MARQUET

**Direction de l'étude :** Matthieu MARQUET

**Avec la collaboration et l'appui technique de :** Alice PETIT et Didier MONTFORT

**Avec la participation aux dénombrements de :** Caroline AUDRAIN ; Tom BEAUDOUIN ; Jean-Yves BERNARD ; Patrick BONNET ; Catherine BOUCHAIN ; Noémie BOURDEAU ; Joël BOURLES ; Anne BRASSELET ; Florence BURON ; Mélanie CHAMBOSSE ; Jean-Luc CHIL ; David CHOLON ; Ludovic DA SILVA ; Jean-Patrice DAMIEN ; Raphaëlle DE LA MONNERAYE ; Olivier DEMARTY ; Charline DECRAEMERE ; Alain GENTRIC ; Catherine GENTRIC ; Lisa GOALABRÉ ; Mathilde GOALABRÉ ; Jacques HÉDIN ; Fabienne HUIDAL ; Isabelle ILLEGEMS ; Jasmina JAMES ; Florence JARRY ; Grégory JÉCHOUX ; Aurélie LACHAUD ; Patrice LERAY ; Julien LÉSIARD ; Albin LOUSSOUARN ; Yann LOZACHMEUR ; Franck MACÉ ; Aurélie MARTIN-LAUNAY ; Alain MASSÉ ; Isabelle MASSÉ ; Kévin MÉNORET ; Antoine MERCIER ; Didier MONTFORT ; Betty MONTOYA ; Isaïe MOYON-BALLESTER ; Christophe ORAIN ; Énora PÉRON ; Alice PETIT ; Christophe PIOT ; Denis RIOU ; Félix RIVIERE ; Cécile ROGER ; Mattis ROTUREAU ; Mégane RUBAT ; Éloi SCHNEPF ; Adriane SIMONNEAU ; Bernard SIMONNEAU ; Martine SIMONNEAU ; Dominique SIRE ; Claudine SPIOTTI ; Tiphaine THUDOR, Carole THUILIERE ; Alain TROFFIGUÉ ; Jean-Claude VIGUIER ; Jacqueline VIGUIER-LAMBERT

Citation recommandée : Simonneau (M.) & Marquet (M.), 2022 - Etude de la population du Butor étoilé (*Botaurus stellaris*) et caractérisation des roselières occupées par l'espèce dans les marais de Brière et du Brivet. Printemps 2021. Rapport d'étude. Parc Naturel régional de Brière. 34p.

# Introduction

La grande diversité d'espèces d'oiseaux qu'abritent les marais de Brière et du Brivet et leur importante richesse biologique ont justifié la désignation de ce site comme « zone humide d'importance internationale » au titre de la Convention de Ramsar (1995) et comme « Zone de Protection Spéciale » (ZPS) (2006) : « Grande Brière Mottière – Marais de Donges et du Brivet » au titre de la politique Natura 2000. Ce site, recouvert à près de 50 % de roselières (Eybert *et al.*, 2007 ; Murgues *et al.*, 2014), abrite ainsi plusieurs espèces d'oiseaux nicheurs inscrites à l'Annexe I de la Directive Oiseaux et jugées prioritaires en Brière du point de vue de leur conservation, à l'échelle nationale voire européenne, dont le Butor étoilé (*Botaurus stellaris*), qui se reproduit dans les massifs de roseaux briérons.

En France, les phragmitaies représentaient en 2009 plus de 70 % des 54 000 ha de roselières (Le Barz *et al.*, 2009). Les Pays de la Loire abritent la deuxième plus grande roselière du pays après la Camargue : les marais de Brière et du Brivet en Loire-Atlantique (8 000 ha sur près de 20 000 ha de terres inondables) (Muscat, 2003 ; Marquet & Berthelot, 2007 ; Le Barz *et al.*, 2009). Compte tenu de l'étendue de leurs roselières, les marais de Brière constituent l'un des sites de reproduction les plus importants de l'espèce en France.

Le Butor étoilé est un ardéidé trapu et mimétique, migrateur partiel et spécialiste des roselières (Cramp, 1983 ; Kushlan & Hancock, 2005 ; Keller *et al.*, 2020). Contrairement à la plupart des hérons, il n'est pas colonial et les mâles, polygynes, défendent leur territoire et attirent les femelles par le chant (Cramp, 1983 ; Voisin, 1995 ; Kushlan & Hancock, 2005). Il se nourrit surtout de proies aquatiques et semi-aquatiques (poissons, amphibiens, arthropodes, *etc.*) (Cramp, 1983 ; Kushlan & Hancock, 2005 ; BirdLife International, 2016). La population mondiale est estimée à 110 000 à 340 000 individus (BirdLife International, 2016) et entre 37 600 et 66 400 mâles chanteurs en Europe, dont la majorité se concentre à l'est (Russie, Ukraine, Pologne, Roumanie et Biélorussie) (Cramp, 1983 ; Kushlan & Hancock, 2005 ; BirdLife International, 2016 ; Keller *et al.*, 2020). Néanmoins, l'espèce subit un important déclin en Europe de l'Ouest depuis le 19<sup>e</sup> siècle, accentué depuis 1970, ayant notamment conduit à la chute de 35 à 45 % de ses effectifs en France entre les années 1970 et le début des années 2000 (Collectif, 2006 ; Hunault & Kerbirou, 2007 ; Hunault, 2011 ; Keller *et al.*, 2020). Elle est alors classée *vulnérable* sur la liste rouge nationale où ses populations sont très fragmentées (Voisin, 1995 ; Duhautois, 1999 ; Kushlan & Hancock, 2005). Ce déclin semble même s'être accentué depuis 2012 par la baisse de l'ordre de 50 % des effectifs de mâles chanteurs, passant de 274 à 289 mâles chanteurs en 2012 à 145-164 en 2019 (Barret, 2013 ; Comolet-Tirman *et al.*, 2021a).

Les études portées par le PnrB dans le cadre du programme Natura 2000 reposent essentiellement sur le dénombrement des mâles chanteurs. Ceux conduits de 2007 à 2009, ont permis de situer les effectifs de la population de mâles chanteurs autour de 50 à 60 individus (Marquet, 2011). Ces résultats, appuyés par les inventaires réalisés en 2016 (Marquet *et al.*, 2018), montrent toute l'importance des massifs d'hélophytes des Marais de Brière et du Brivet pour la conservation de l'espèce au niveau national. La quasi-totalité de l'effectif régional des Pays de la Loire (où le Butor est aussi listé *vulnérable*) est en effet concentrée en Brière, site qui constitue un bastion d'importance nationale pour cette espèce et qui se place ainsi au deuxième rang derrière le littoral méditerranéen (Marion & Montfort, 2012 ; Barret, 2013 ; Marquet, 2014 ; Marquet *et al.*, 2018). Cependant, depuis plusieurs années, l'espèce fait face à un important déclin en France. En 2019, une estimation de 25-30 mâles est proposée à dire d'expert pour les marais de Brière (Montfort *in* Comolet-Tirman *et al.*, 2021a).

Dans ce contexte, depuis les derniers inventaires protocolés de 2016, le Parc naturel régional de Brière a souhaité en 2021 dresser un nouvel état des lieux de la population des mâles chanteurs de Butor étoilé du site Natura 2000 « Grande Brière – Marais de Donges et du Brivet » (FR 5212008). Les objectifs de cette étude sont multiples :

- i- estimer les effectifs et localiser la population de mâles chanteurs par triangulation acoustique sur la base du protocole d'inventaire initié en 2007 ;
- ii- analyser l'évolution de l'abondance et de la distribution des mâles chanteurs dénombrés depuis 2007 ;
- iii- proposer une cartographie localisant les roselières considérées comme sensibles, autrement dit les secteurs de roselières présentant un enjeu fort de conservation pour l'espèce en période de reproduction, mais aussi pour les autres espèces d'oiseaux à fort enjeu patrimonial qui sont aussi inféodées à ces milieux : Héron pourpré *Ardea purpurea*, Busard des roseaux *Circus aeruginosus*, Locustelle luscinioïde *Locustella luscinoides*, Panure à moustaches *Panurus biarmicus*, *etc.*

# Protocole d'étude

## Présentation du site d'étude

L'étude a été réalisée sur les secteurs de la ZPS potentiellement favorables à la reproduction de l'espèce (phragmitaies, phalaridaies, magnocariçaies et mélanges), soit environ 8 000 ha (Grande Brière Mottière ou marais indivis, et Boulaie ou marais privés) (2°08 - 2°19 N, 47°18 - 47°27 O) (Figure 1). Au sein de ce périmètre, la RNR Marais de Brière a également été prospectée par des sessions d'écoute supplémentaires, en particulier l'entité sud (Réserve des Grands Charreaux). Cette RNR est divisée en trois entités : la Réserve des Grands-Charreaux (611 ha), la Réserve du Charreau de Pendille (201 ha) et la Réserve Pierre Constant (à l'est : 25 ha) (Figure 1). A noter également en 2021, la prospection de sites historiquement occupés par le Butor : le bois de Sem à Donges, le marais de l'hirondelle à Prinquiau et les marais de Besné.

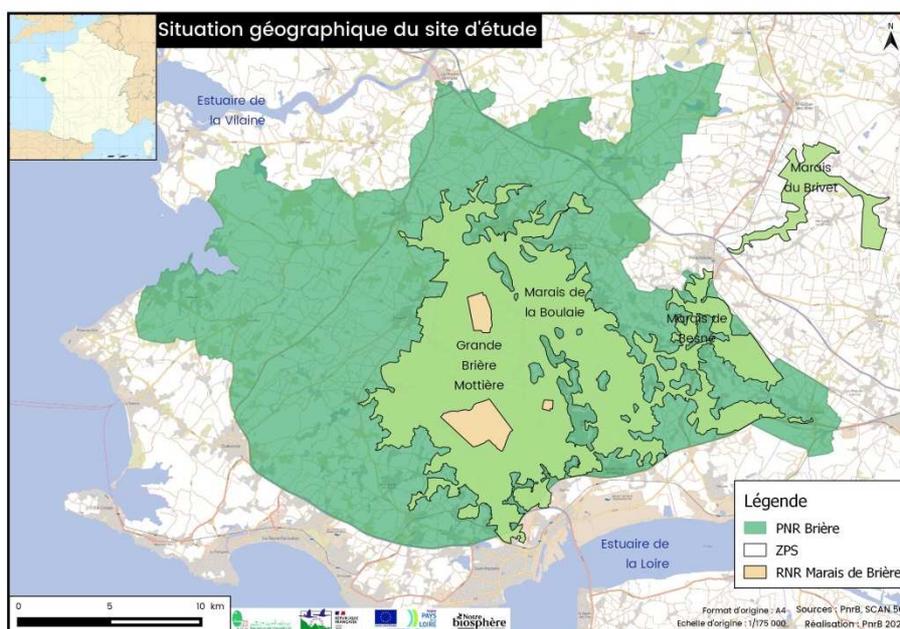


Figure 1 : Situation géographique du site d'étude (QGIS, 3.16.5).

## Protocole de dénombrement

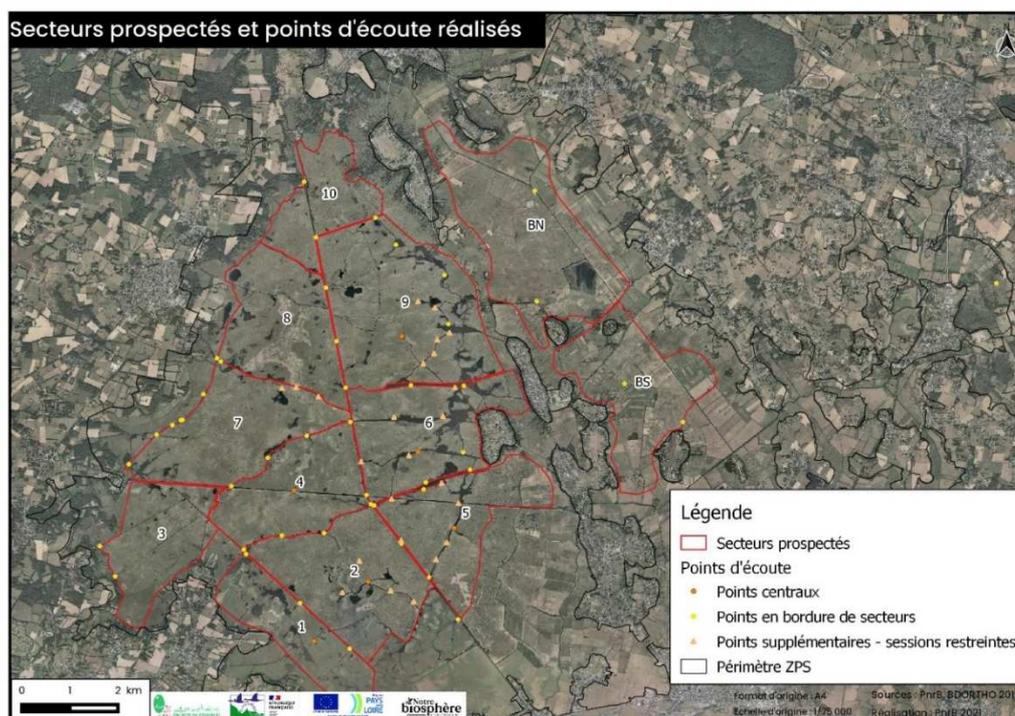
### Recensement par triangulation acoustique

Du fait de leur forte territorialité, de leur mimétisme et de l'accessibilité réduite au site d'étude, la population du Butor étoilé est dénombrée par des points d'écoute (Bibby *et al.*, 1970 ; Blondel *et al.*, 1970 ; Gregory *et al.*, 2004). Il s'agit de recenser les contacts (auditifs et/ou visuels) sur des transects, le long desquels des points d'écoute fixes (de 5 à 20 min) sont espacés par une distance régulière.

Le Butor émet des vocalisations nommées *booming*, un des seuls indices de sa présence en période de reproduction : répétition d'un son grave (ou *boom*) pouvant porter à plusieurs kilomètres (Cramp 1983 ; Gilbert *et al.*, 1994 ; Puglisi *et al.*, 1997 ; Polak, 2006 ; Kasprzykowski & Polak, 2013 ; Frommolt & Tauchert, 2014). Il s'agit ici de dénombrer les mâles chanteurs et non les couples, les mâles pouvant s'apparier avec 1 à 5 femelles (Cramp, 1983 ; Voisin, 1995).

Les mâles chanteurs sont recensés sur les secteurs des marais où les roselières sont susceptibles d'accueillir l'espèce en période de reproduction : 12 au total à l'échelle de la Grande Brière Mottière et des marais de la Boulaie, délimités par les principaux canaux de navigation (Figure 2) (Marquet, 2011 ; Marquet *et al.*, 2018). L'objectif initial, dans le cas de bonnes conditions de mise en place du protocole (météo, mobilisation bénévoles), est de couvrir toute la zone humide (Grande Brière Mottière et marais de la Boulaie) 4 fois entre la mi-avril et la mi-mai (à l'aube et au crépuscule soit entre 5h35 et 7h30 et entre 20h30 et 22h35), conformément à la période d'activité maximale des mâles (Puglisi *et al.*, 1997 ; Poulin & Lefebvre, 2003a), au cours de sessions de terrain de 2 jours (de 2 soirs et 2 matins chacune) : ceci limite les biais liés aux déplacements des individus au cours d'une session. Une zone du marais est ciblée au cours de chaque sortie de prospection (soit 2 à 4 secteurs) selon la taille des équipes. En outre, les jours sans vent, sans pluie et avec une faible nébulosité sont privilégiés (Lefebvre & Poulin, 2003 ; Poulin & Lefebvre, 2003a ; Marquet, 2011 ; Marquet *et al.*, 2018). Relever ces paramètres (dont la force et la direction du vent et l'intensité de la pluie) pendant les sessions d'écoute permet ultérieurement de relativiser l'absence de contacts sur certains secteurs ou encore la précision de la localisation de certains individus.

Compte tenu des mauvaises conditions météorologiques du printemps 2021, 3 sessions d'écoute au lieu de 4 ont été réalisées lors du pic d'activité de chant des mâles (entre le 16 avril et le 02 mai, la première quinzaine de mai n'ayant pas réuni de conditions météorologiques acceptables pour envisager des prospections).



**Figure 2 :** Localisation des secteurs d'études (et numéros correspondants) ciblés à chaque sortie de prospection (encadrements jaune, orange, rouge et bleu) et des points d'écoute consacrés au Butor étoilé (points d'écoute en bordure de secteurs en jaune et points centraux en orange) (BN : Nord des marais de la Boulaie ; BS : Sud des marais de la Boulaie) (QGIS, 3.16.5).

Le protocole mis en place entre 2007 et 2009, puis en 2016, a de nouveau été répété en 2021, avec quelques modulations au regard des observations et l'évolution de la population nicheuse. Pour chaque secteur du marais indivis, deux équipes mobiles de 2 à 4 observateurs effectuent simultanément et en parallèle 3 à 4 points d'écoute de 10 minutes le long des canaux à bord de chalands (bateau briérons) en des points facilement identifiables (croisements de canaux, entrées de plans d'eau, etc.), pendant qu'une autre, en position fixe et centrale du secteur, relève les contacts de chanteurs en continu (secteurs 1, 2, 4, 5, 6 et 9 : Figures 2 & 3) (Marquet, 2011 ; Marquet *et al.*, 2018). Sur chaque point d'écoute, en vue des analyses cartographiques ultérieures qui reposent sur la triangulation acoustique pour localiser les mâles chanteurs, les équipes sont synchronisées (contact permanent par talkie-walkie) et les observateurs relèvent à chaque contact d'un butor, l'azimut du chant à l'aide d'une boussole (tous les 5° par rapport au nord magnétique, en raison des risques d'erreur d'estimation non négligeables du fait de la taille du site), l'heure exacte du début du chant (00'00'00), le nombre de booms par séquence de chant et la distance estimée de l'individu : très loin (à peine audible), loin (peu audible), moyen (audible) et proche (respiration audible). Ces points d'écoute, au nombre total de 46 (la localisation exacte a parfois changé entre les sessions, selon le secteur ciblé et la facilité à les retrouver sur le terrain) sont répartis tous les 600 m à 1 km (Figure 2) et sont en théorie suffisamment proches pour qu'un individu soit entendu et localisé par au moins deux équipes. Pour des raisons techniques et matérielles (moyens humains et logistiques, taille et inaccessibilité des sites, etc.),

les recommandations de Poulin & Lefebvre (2003a), qui préconisent un espacement de l'ordre de 400 m (distance maximale de portée du chant de certains mâles) n'ont pas été respectées dans notre protocole.



Figure 3 : Zoom sur les points d'écoute réalisés dans les secteurs 6, 9 et 10 (QGIS, 3.16.5).

Les points d'écoute réalisés en 2021 sont les mêmes qu'en 2016 pour la grande majorité. Cependant, cette année, les secteurs qui n'abritaient déjà plus l'espèce en 2016 n'ont été prospectés que partiellement. C'est le cas plus particulièrement du secteur 8.

A partir de la 2<sup>e</sup> session, des points d'écoute plus resserrés ont été réalisés dans les secteurs à plus forte densité (Figure 2) à titre d'essai afin de renforcer la précision du dénombrement et des localisations d'oiseaux (cf. supra : recommandation de Poulin & Lefebvre, 2003a). Pour ce faire, 10 points d'écoute supplémentaires ont été réalisés, dans les secteurs 2 et 9.

Malheureusement, toutes les sessions ont été conduites avec du vent, ce qui implique alors de juger les résultats et les conclusions avec prudence. C'est pourquoi, une quatrième et ultime session a été entreprise à la fin du mois de mai dans des conditions météorologiques plus favorables (absence totale de vent notamment) (entre 5h12 et 7h10 et entre 21h28 et 22h45). Les localisations alors obtenues ont permis de préciser la localisation de certains oiseaux jusque-là incertaines compte tenu des conditions météorologiques médiocres des 3 premières sessions.

Sur les marais privés de la Boulaie, accessibles à pied, les relevés du chant sont similaires à ceux pratiqués en Grande Brière Mottière mais les points d'écoute, plus longs (4 au total, de 30 min), sont réalisés en position fixe (Figure 2) (Marquet, 2011 ; Marquet *et al.*, 2018). Un point d'écoute fixe de 30 minutes a été également réalisé sur les le marais de Sem à Donges, de l'hirondelle à Prinquiau et de Besné, afin de confirmer ou non la disparition du Butor étoilé de ces secteurs (Marquet, 2014).

Sur l'intégralité de la zone d'étude, et pour chaque point d'écoute, les autres contacts d'oiseaux chanteurs sont notés, avec une attention particulière portée aux passereaux paludicoles comme la Gorgebleue à miroir (*Luscinia svecica namnetum*) ou la Locustelle lusciniode (*Locustella luscinioides*) (voir la liste complète en Annexe).

# Analyses des données de terrain

## Abondance et distribution spatiale des mâles chanteurs de Butor étoilé

L'estimation du nombre de mâles chanteurs requiert un premier travail cartographique d'individualisation des oiseaux contactés au cours des sessions de prospection en reportant les données relevées (azimut, distance, nombre de séquences de chant entendues, etc.) tout en tenant compte de la synchronisation des contacts entre les différentes équipes (Marquet, 2011 ; Marquet *et al.*, 2018). Cette approche permet d'éviter de compter plusieurs fois le même individu et donne une première idée de la répartition des mâles chanteurs sur le site.

Parmi les Butors identifiés, ceux contactés par au moins trois équipes, permettant ainsi le recoupement des 3 azimuts, sont précisément localisés par triangulation acoustique avec le logiciel TRIANG. Il estime la précision du positionnement à l'aide de modèles probabilistes développés pour les données de radio-tracking (White & Garrot, 1990 ; Lefebvre & Poulin, 2003), l'estimateur d'Andrews ici, particulièrement adapté dans le cas d'angles multiples, incluant des valeurs aberrantes, comme c'est souvent le cas en triangulation acoustique (Lenth, 1981 *in* White & Garrot, 1990 ; Lefebvre & Poulin, 2003). En effet, dans les conditions optimales (sans vent notamment), l'estimation de la direction du chant a une précision moyenne de  $\pm 13,6^\circ$  (White & Garrot, 1990 ; Lefebvre & Poulin, 2003). En informant les valeurs des azimuts et les coordonnées géographiques des points d'écoute, l'estimateur pondère chaque azimut en se basant sur la distance à laquelle les intersections formées avec les autres se rapprochent du centre de toutes les intersections possibles (White & Garrot, 1990 ; Lefebvre & Poulin, 2003). Les localisations obtenues forment des cercles probabilistes autour d'une position centrale, au sein desquels l'oiseau a 95% de chances de réellement se trouver (White & Garrot, 1990 ; Lefebvre & Poulin, 2003) (Figure 4). Leur rayon augmente avec la distance de l'oiseau par rapport à l'observateur, l'estimation de la direction du chant étant biaisée avec la distance (White & Garrot, 1990 ; Lefebvre & Poulin, 2003).

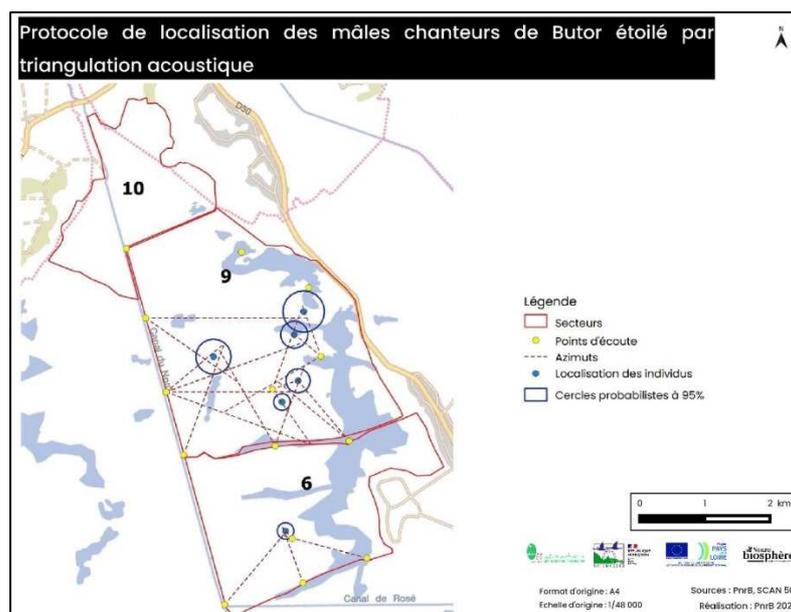


Figure 4 : Protocole de localisation des Butors étoilés individualisés par la méthode de la triangulation acoustique sous TRIANG (exemple d'application au cours de la première session de prospection réalisée en 2016 sur les secteurs 6 et 9) (QGIS, 3.16.5).

Les individus détectés par au plus deux équipes sont localisés manuellement sur cartes. Pour chaque oiseau, l'azimut avec la plus faible distance et/ou répété le plus de fois sert de référence pour y ajouter et retirer  $10^\circ$ , du fait de la précision de  $13,6^\circ$  et de la prise d'azimuts à  $5^\circ$  près. A partir de cette plus grande marge d'erreur, un cercle de présence probable est défini, avec pour rayon la distance qui sépare l'intersection des deux angles relevés sur le terrain et les angles à  $\pm 10^\circ$ . Enfin, pour les oiseaux localisés par une seule équipe, leur direction et distance sont comparées avec la position des individus localisés plus précisément par les deux méthodes présentées avant, pour discriminer d'éventuels nouveaux individus. Ils ne peuvent toutefois être localisés qu'à titre informatif et ne sont pris en compte que dans le dénombrement final.

Pour finir, l'estimation du nombre de mâles chanteurs de Butor passe par la distinction de zones de présence qui regroupent plusieurs positions de mâles chanteurs semblant ne correspondre qu'à un seul et même individu cantonné sur un espace déterminé. Les chants produits au même moment, ou à intervalle court, permettent de

discriminer les oiseaux entre eux sur un même secteur. Le dénombrement simultané des mâles chanteurs sur plusieurs secteurs adjacents permet également de limiter le risque de doubles comptages d'oiseaux qui pourraient être liés au déplacement d'individus non réellement cantonnés. Ceci évite alors toute surestimation de la taille de la population (Marquet, 2011 ; Marquet *et al.*, 2018). Trois types de zones de présence sont distingués :

- i) Présence certaine d'un individu : individu identifié par le regroupement d'une ou plusieurs localisations assurées par au moins 2 équipes synchronisées *et/ou points d'écoute consécutifs d'une même équipe*, contacté parfois sur plusieurs sessions OU individu contacté par une seule équipe à *une seule reprise*, mais à une distance très faible (« Proche ») et éloignés d'autres individus déjà localisés, permettant donc de considérer qu'il s'agit d'un individu distinct ;
- ii) Présence probable d'un individu : individu identifié par le regroupement d'une ou plusieurs localisations assurées par au moins 2 équipes synchronisées *et/ou points d'écoute consécutifs d'une même équipe*, contacté parfois sur plusieurs sessions mais dont la localisation est imparfaite compte tenu des conditions d'écoute (biais des azimuts liés au vent) ;
- iii) Présence possible d'un individu : individu pour lequel l'existence et la localisation réelle sur le secteur est incertaine en raison d'une localisation assurée par une seule équipe, avec peu de contacts et une distance à l'oiseau élevée. L'observation ne permet pas de certifier de la fiabilité des azimuts retenus et d'avoir recours à la triangulation.

A noter que les localisations obtenues à l'issue de l'ultime session réalisée en dehors du pic d'activité de chant des mâles sont intégrées aux cartographies à titre informatif. Elles ne sont pas prises en compte dans la détermination des zones de présence, compte tenu des mouvements très probables d'individus à cette époque ne permettant donc pas de certifier qu'il s'agit véritablement des mêmes oiseaux contactés un mois plus tôt.

### **Evolution de la population depuis 2007**

Le suivi de la population de mâles chanteurs de Butor étoilé entrepris par le PnrB depuis 2007 (Marquet, 2011 ; Marquet *et al.*, 2018) permet d'obtenir une image de son évolution en termes d'abondance et de distribution spatiale des individus dans le périmètre de la ZPS. Les secteurs de prospection ayant été les mêmes d'une année de suivi à l'autre, les données pour chacun d'entre eux et par année de suivi sont repris et comparés cartographiquement et numériquement.

Des tests de distribution de Chi<sup>2</sup> et de Fisher sont réalisés pour vérifier si la distribution du nombre de mâles chanteurs localisés par secteurs entre les années d'inventaire varie significativement. Le premier permet de voir si, proportionnellement à l'effectif de chaque année d'inventaire, la distribution n'est pas aléatoire parmi les secteurs prospectés. Le second permet d'évaluer si la dispersion des effectifs sur chaque secteur diffère selon les années.

Une représentation visuelle de l'évolution de la distribution spatiale des mâles chanteurs depuis 2007 est réalisée. Compte tenu de la probable fidélité au « poste » de chant par les mâles d'une année sur l'autre (Gilbert *et al.*, 2002 ; Hunault & Kerbirou, 2007) et du faible pas de temps entre les inventaires de 2007 à 2009, les données ont été globalisées pour cette période, en considérant une même localisation d'une année sur l'autre comme un même individu (Marquet, 2011). Les données de distribution et d'effectifs de mâles chanteurs sont donc comparées comme suit : 2007-2009, 2016 et 2021. Il s'agit alors de proposer une cartographie simplifiée des secteurs de roselières sensibles pour la conservation de la population briéronne du Butor étoilé à partir de la localisation des oiseaux identifiés.

# Cartographie des secteurs de roselières dites sensibles pour la conservation de l'avifaune patrimoniale

## Identification et localisation des secteurs de roselières clés pour la conservation de l'avifaune patrimoniale

Dans la continuité des dénombrements réalisés, des investigations de terrain pour caractériser les roselières ont été conduites entre la mi-juin et la mi-juillet dans l'optique de confronter leur typologie aux secteurs occupés par les oiseaux. La cartographie qui en résulte vise à apporter des éléments de réponse aux questions suivantes :

- i) Les localisations (et zones de présence) identifiées en 2021 coïncident-elles avec l'habitat de prédilection connu du Butor étoilé du point de vue structurel (phragmitaie monospécifique ou en mélange, dense, haute et humide) ? ;
- ii) Qu'est-ce qui pourrait expliquer la disparition d'individus de certains secteurs entre 2007/2009, 2016 et 2021 (dégradation de l'habitat, recul de la roselière au profit de la magnocariçaie, développement des saules, niveaux d'eau inappropriés, etc.) ? ;
- iii) Existe-t-il des secteurs à priori favorables à l'espèce mais où aucun oiseau n'a été localisé en 2021 ? Si oui, pourquoi ? ;

Pour répondre à ces questions, le travail de prospection de terrain a consisté à parcourir des secteurs à priori occupés en 2007/2009, 2016 et/ou 2021 ainsi que de secteurs à priori jamais occupés (Figure 5) et de relever les caractéristiques de l'habitat :

- i) Habitat immédiat dominant : phragmitaie, phalaridaie, roselière en mélange, groupement mixte (cariçaie et roselière en mélange), magnocariçaie ;
- ii) Caractéristiques globales, dans le cas de la roselière : densité et hauteur moyenne/maximale en tiges vertes et sèches, présence d'eau au sol, présence de trous d'eau, profondeur moyenne de l'eau au sol/dans les trous d'eau ;
- iii) Indices de dégradation probable de la roselière : présence de saules (et nombre/taille), présence d'espèces végétales indicatrices d'un début d'atterrissement de la roselière (ex : Fougère des marais) ;
- iv) Observations diverses : relève d'indices de présence d'oiseaux patrimoniaux (colonies de Hérons pourprés, passereaux paludicoles patrimoniaux, etc.).

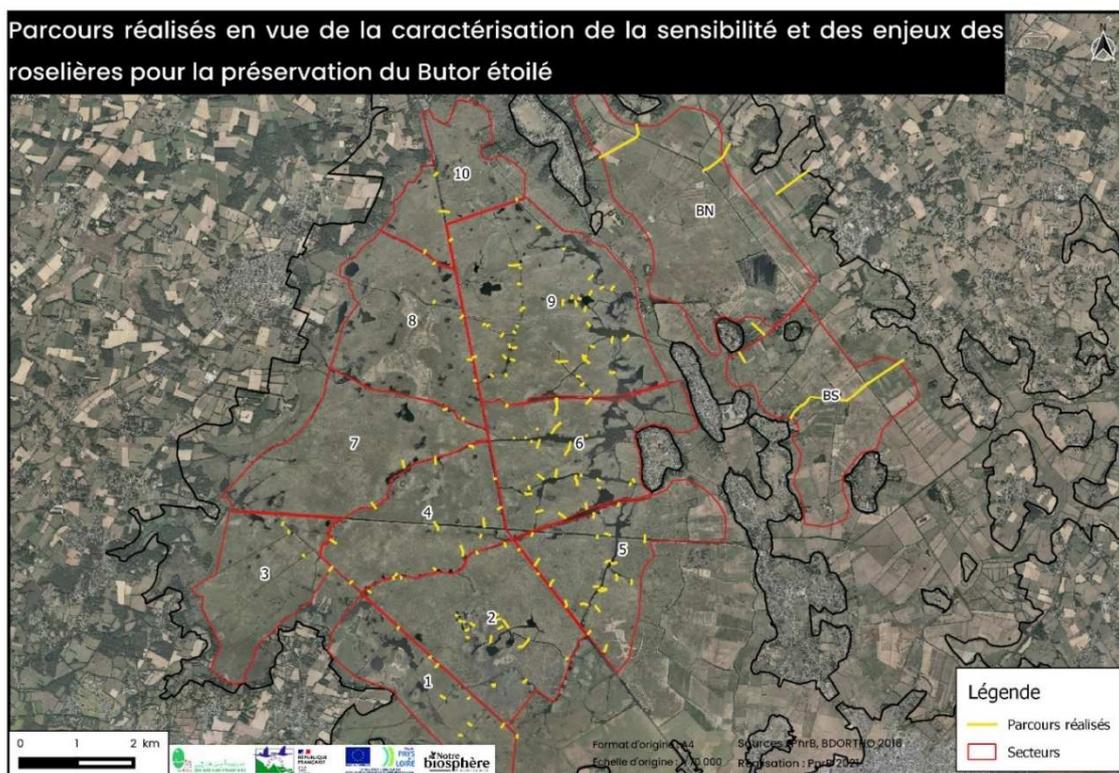


Figure 5 : Parcours réalisés en vue de la caractérisation de la sensibilité et des enjeux des roselières pour la préservation du Butor étoilé et de l'avifaune patrimoniale en général (QGIS, 3.16.5).

Pour chaque parcours réalisé en Grande Brière Mottière et à partir des caractéristiques relevées précédemment, un indice de priorité de conservation, autrement dit de sensibilité de l'habitat majoritairement représenté vis-à-vis de la conservation de l'avifaune patrimoniale des roselières, compris entre 1 et 7 (non favorable à très favorable et donc sensibles pour la conservation du butor, mais aussi à d'autres espèces : Héron pourpré, Locustelle lusciniöide, Panure à moustaches, etc.), est défini comme suit (Figure 6) :

- 1- Magnocariçaie – Non sensible
- 2- Groupement mixte dominé par les touradons de carex – Non sensible
- 3- Groupement mixte à ratio touradons/baldingère/roseau commun plus équitable – Très peu sensible
- 4- Roselières en mélange (baldingère et roseau commun) /phalaridaies/phragmitaies peu denses et/ou basses, milieu humide ou non, présence ou non de saules – Peu sensible
- 5- Roselières en mélange ou phalaridaies moyennement à assez denses/hautes, humides, présence de trous d'eau, absence ou quelques de saules – Assez sensible
- 6- Roselières mixtes dominées par le Roseau commun très denses et très hautes ou phragmitaies moyennement à assez denses/hautes, humides, présence de trous d'eau, absence de saules ou très peu – Sensible
- 7- Phragmitaies pures très denses/hautes, humides, présence de trous d'eau, absence de saules – Très sensible





Figure 6 : Gradient de sensibilité des milieux (indices 1 à 7) du point de vue de leur attractivité pour le Butor étoilé et l'avifaune des roselières au sens large

A noter qu'en fonction de l'accessibilité et de la visibilité du secteur parcouru, la distance n'a pas été uniforme. Pour certains d'entre eux, les techniciens ont cheminé dans la roselière jusqu'à 200 m alors que certaines prospections n'ont constitué qu'en des arrêts en bordure de canal. Tous ces arrêts – avec parcours à pied ou non – sont nommés « parcours ».

Selon l'indice défini pour chaque parcours réalisé, une première zone tampon a été proposée, permettant dans un premier temps de définir l'homogénéité de l'habitat (Tableau 1). Pour cela, nous sommes partis du postulat qu'un milieu ouvert et bas (cf indices 1 et 2) donne une plus large visibilité qu'un habitat fermé (cf indices 5 à 7). A cette première zone tampon est ajouté un second buffer, celui-ci étant attribuable à l'attractivité du secteur pour l'avifaune paludicole et le Butor en particulier (Tableau 1). Plus l'indice attribué est élevé et plus sa sensibilité (vis-à-vis de la conservation de l'avifaune cible) l'est également.

Tableau 1: Zones tampons attribuées au parcours réalisés (homogénéité estimée et sensibilité estimée).

| Indices de sensibilité | Zone tampon 1 – Homogénéité estimée de l'habitat | Zone tampon 2 – Sensibilité estimée de l'habitat |
|------------------------|--|--|
| 1-2                    | 200 m  | 0 m  |
| 3-4                    | 150 m  | 100 m  |
| 5                      | 100 m  | 200 m  |
| 6                      | 50 m   | 300 m  |
| 7                      | 50 m   | 400 m  |

Ces zones tampons sont ensuite confrontées aux zones de présence identifiées en 2021. Sont alors considérés comme les plus sensibles pour la conservation de l'avifaune des roselières, les secteurs pour lesquels les indices sont supérieurs ou égaux à 5. Les zones de présence « possibles » ne sont pas prises en compte dans cette analyse en raison de la localisation hypothétique des individus concernés. Les roselières en question sont nommées « Roselières de type 1 » et correspondent à des phragmitaies ou roselières en mélange dominées par le Roseau

commun, hautes et denses. Les secteurs de cœur de roselières, trop éloignés pour pouvoir y accéder pendant nos prospections, mais ayant abrité des oiseaux, ont été retenus pour la cartographie finale des roselières sensibles. Une seconde dénomination a été retenue, pour des roselières à priori peu favorables à l'espèce, du moins du point de vue structurel, « *Roselières de type 2* » : Roselières (phragmitaies/phalaridaies/en mélange) assez ouvertes et peu hautes. Celles-ci n'ont été considérées comme sensibles que lorsque l'occupation par le butor est réellement avérée (plusieurs individus en particulier). Dans le cas contraire, on peut considérer que les conditions météorologiques médiocres au cours des écoutes ont biaisé la localisation des oiseaux. D'autres secteurs ont été identifiés comme favorables à l'espèce sans pour autant avoir abrité des individus cette année. Du fait de leur potentialité d'accueil pour le Butor mais aussi pour d'autres espèces particulièrement sensibles (observation de Panures à moustaches ou encore de Hérons pourprés), ceux-ci sont affichés dans la cartographie finale.

En fin de compte, la cartographie finale des secteurs sensibles comprend :

- Les roselières identifiées comme telles et accueillant le Butor étoilé en 2021 (i.e. « Présence certaine d'un individu » & « Présence probable d'un individu ») ;
- Les roselières présentant un potentiel d'accueil certain pour une avifaune sensible même s'ils n'ont à priori pas abrité de butors en 2021 (ou « Présence possible d'un individu ») ;
- Les secteurs moins favorables d'après l'écologie de l'espèce mais abritant des individus en 2021 ;
- Les secteurs non prospectés (accessibles ou de cœur de secteur) mais abritant des mâles chanteurs en 2021 ;
- Les secteurs non prospectés n'abritant aucun butor en 2021 mais dont la connaissance permet d'affirmer qu'ils seraient favorables à l'accueil d'une avifaune paludicole sensible.

# Résultats (& Discussion)

## Abondance et distribution des mâles chanteurs de Butor étoilé

Au total, 20 sorties ont été réalisées entre le 16 avril et le 28 mai 2021, dont 16 dans la période optimale comprise entre la mi-avril et la mi-mai. Malgré les conditions météorologiques jugées médiocres, la répétition des sorties a permis de couvrir plusieurs fois (3 à 6) chacun des secteurs visés (Tableau 2). Au total, 109 localisations de mâles chanteurs ont été relevées. Parmi toutes ces localisations, 95 ont été conservées, les 14 autres ont été jugées aberrantes (biais liés au vent notamment).

*Tableau 2 : Récapitulatif du nombre de mâles chanteurs de Butor étoilé contactés sur toute la période de prospection. Local. (Local. : nombre de localisations individualisées (cf. Figure 7, n = 134, dont 61 localisations obtenues par TRIANG, 34 en manuel, et 39 contacts avec un azimuth seul). Individus : nombres d'individus différents localisés par le recoupement d'au moins 2 azimuths (par la méthode statistique ou manuelle) et dont la localisation semble fortement probable (16 localisations aberrantes non retenues, cf. Figure 5). Non indiv. (individualisés) : nombre de chanteurs contactés par une seule équipe n'ayant pas permis la localisation précise des oiseaux mais dont la direction et la distance ont permis de considérer qu'il s'agissait d'oiseaux individualisés et localisés..*

### SESSIONS ET DATES DES ECOUTES

| SECTEURS                   | 1<br>(16-18 avril 2021) |              |            | 2<br>(22-28 avril 2021) |              |            | 3<br>(29 avril – 02 mai 2021) |              |            | 4<br>(27-28 mai 2021) |          |            | TOTAL<br>individus |
|----------------------------|-------------------------|--------------|------------|-------------------------|--------------|------------|-------------------------------|--------------|------------|-----------------------|----------|------------|--------------------|
|                            | Local.                  | Indiv.       | Non indiv. | Local.                  | Indiv.       | Non indiv. | Contacts                      | Indiv.       | Non indiv. | Local.                | Indiv.   | Non indiv. |                    |
|                            | 1                       | 1            | 0          | 1                       | 1            | 1          | 0                             | 0            | 0          | 1                     | 0        | 0          |                    |
| 2                          | 16                      | 6-7          | 4          | 23                      | 8-9          | 0          | 15                            | 8-9          | 0          | 3                     | 2        | 0          | 9-11               |
| 3                          | 0                       | 0            | 0          | 0                       | 0            | 0          | 0                             | 0            | 0          | 0                     | 0        | 0          | 0                  |
| 4                          | 2                       | 2            | 0          | 2                       | 2            | 0          | 5                             | 1            | 2          | 1                     | 1        | 0          | 2                  |
| 5                          | 4                       | 1            | 3          | 11                      | 5-6          | 0          | 8                             | 4            | 1+1        | 4                     | 3        | 0          | 6-8                |
| 6                          | 1                       | 0            | 0-1        | 2                       | 1-2          | 0          | 2                             | 1            | 0          | 0                     | 0        | 0          | 1-2                |
| 7                          | 1                       | 1            | 0          | 1                       | 0            | 1          | 1                             | 1            | 0          | 0                     | 0        | 0          | 0-1                |
| 8                          | 0                       | 0            | 0          | 0                       | 0            | 0          | 0                             | 0            | 0          | 0                     | 0        | 0          | 0                  |
| 9                          | 7                       | 5            | 1          | 14                      | 7-8          | 1+1        | 7                             | 6            | 1          | 2                     | 2        | 0          | 11-12              |
| 10                         | 0                       | 0            | 0          | 0                       | 0            | 0          | 0                             | 0            | 0          | 0                     | 0        | 0          | 0                  |
| BN                         | 0                       | 0            | 0          | 0                       | 0            | 0          | 0                             | 0            | 0          | 0                     | 0        | 0          | 0                  |
| BS                         | 0                       | 0            | 0          | 0                       | 0            | 0          | 0                             | 0            | 0          | 0                     | 0        | 0          | 0                  |
| <b>TOTAL<br/>individus</b> | <b>32</b>               | <b>15-16</b> |            | <b>54</b>               | <b>24-28</b> |            | <b>38</b>                     | <b>21-22</b> |            | <b>10</b>             | <b>8</b> |            | <b>31-37</b>       |

L'analyse de la distribution des oiseaux à travers les cercles de présence (Figures 7 & 8) révèle que l'espèce évite l'ouest de la zone humide et les marais de la Boulaie au profit de la moitié Est du Marais Indivis (secteurs 2, 4, 5 et 9) où se trouve 90 % des individus dénombrés (Figure 8). De plus, 1 voire 2 individus au plus seraient présents dans l'entité nord et 8 à 10 dans l'entité sud de la RNR. Ils se localisent dans cette dernière principalement à l'est et au centre-ouest. Le regroupement d'individus localisés entre les différentes sessions en zones de présence amène ainsi à estimer la population briéronne à 31 à 37 mâles chanteurs, exclusivement en Grande Brière Mottière (aucun contact avéré dans les marais de la Boulaie ou dans les secteurs plus éloignés de Besné, Donges ou Prinquiau) (Figure 8). La fourchette basse de l'estimation prend en compte les individus « certains » et « probables », tandis que la fourchette haute considère en plus les mâles chanteurs « possibles », soit 6 individus (cf Figure 8 : « Présence certaine d'un individu », « Présence probable d'un individu » et « Présence possible d'un individu »). La quasi-totalité des contacts non individualisés (avec 1 seul azimuth, n = 39) étaient assimilables à des individus localisés par au moins une des autres sessions de prospection, à l'exception de 2 contacts, qui semblaient correspondre à 2 individus localisés du côté de Pendille et au sud de Fédrun (cf. Figure 8, ellipses vides). Le premier a été estimé à une distance « Proche » de l'équipe l'ayant contacté, d'où sa considération en individu certain.

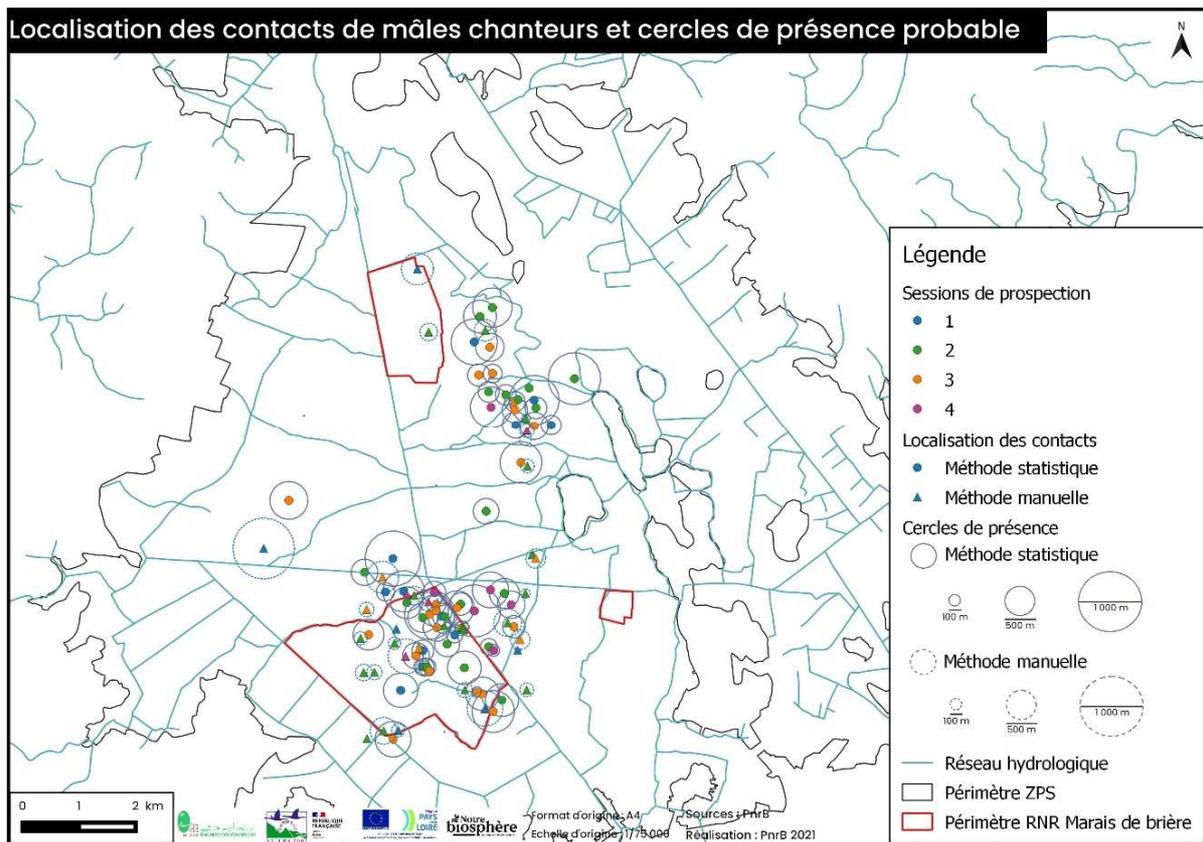


Figure 7: Cercles de présence indiquant la localisation probable (méthode manuelle,  $n = 61$ ) et certaine à 95 % (méthode statistique,  $n = 34$ ) des mâles chanteurs de Butor étoilé de Brière recensés en avril-mai 2021 (NB : les contacts à un seul azimuts,  $n = 39$ , ne sont pas représentés car ils ne peuvent être représentés de façon certaine) (QGIS, 3.16.5 & TRIANG).

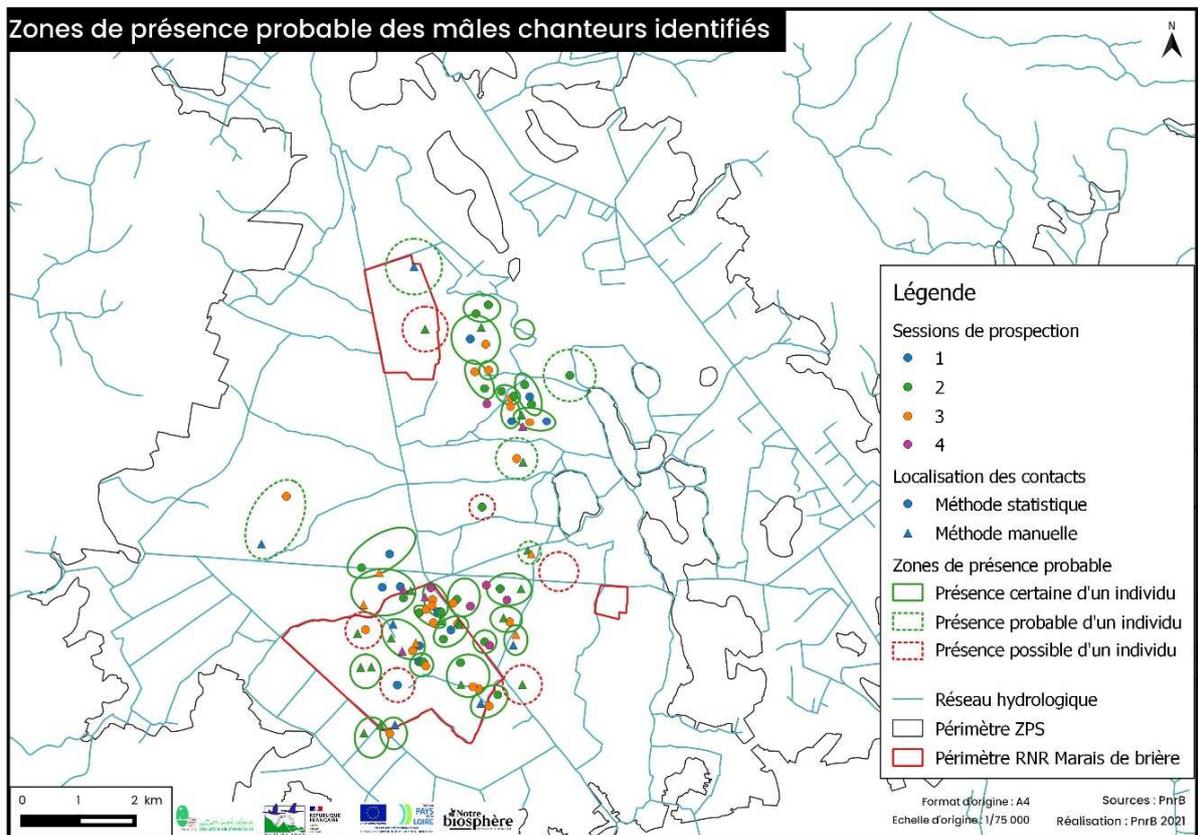


Figure 8: Position spatiale des zones de présence probables des 31-37 mâles chanteurs individualisés par les méthodes statistique (TRIANG,  $n = 61$ ) et manuelle ( $n = 34$ ) en Brière en avril-mai 2021, ainsi que des 2 potentiels individus supplémentaires non individualisés (ellipses vides) (QGIS, 3.16.5 & TRIANG).

## Evolution de la population depuis 2007

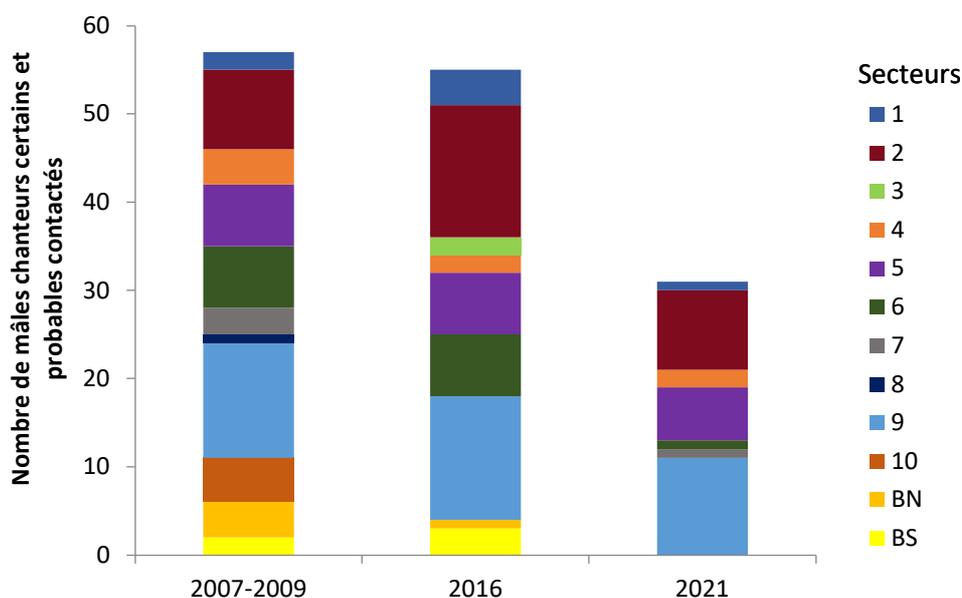
Le suivi de la population de mâles chanteurs du Butor étoilé entrepris par le PnrB depuis 2007 (Marquet, 2011 ; Marquet *et al.*, 2018) permet d'obtenir une image de son évolution en termes d'abondance et de distribution spatiale dans le périmètre de la ZPS (Tableau 3 ; Figures 9 – 12).

Le poids de chaque secteur dans la distribution des mâles dénombrés chaque année (cf « présence certaine d'un individu ») est significativement différent, et ce quelle que soit l'année ( $\chi^2 = 133,29$ ,  $df = 44$ ,  $p < 0,001$ ). Cependant, aucune différence statistique n'est observée dans la dispersion des effectifs sur les secteurs selon les années (Fisher Exact Test :  $p > 0,1$ ), confirmant ainsi toute l'importance des secteurs 2-4-5-9 du Marais Indivis de Grande Brière Mottière (entité des Grands Charreaux et ses proximités ainsi que le sud du secteur de Kerfeuille), qui concentrent encore aujourd'hui la très large majorité, 90 %, de la population briéronne (Figures 9 – 12).

On notera en revanche le déclin très prononcé du nombre de chanteurs enregistrés depuis 2007, de l'ordre de 40 % par rapport à 2016 (Tableau 3 & Figure 9). Ce résultat confirmerait les craintes émises ces dernières années à l'échelle locale et nationale (Comolet-Tirman *et al.*, 2021a). Le déclin entre la période 2007/2009 et 2016 (7-9 ans) est plus faible (4 à 12 %) que celui ayant marqué ces 5 dernières années (37-44%). Notons toutefois que la variabilité des chiffres totaux observée entre les années, de 2007 à 2021, tempère le constat.

*Tableau 3 : Evolution des effectifs de mâles chanteurs individualisés par secteurs prospectés entre 2007 et 2021 (données 2007-2009 d'après Marquet, 2011 ; données 2016 d'après Marquet et al., 2018). (La première valeur correspond aux individus « certains » et « probables », la seconde correspond aux individus « possibles », cf Figure 8 pour 2021)*

| Secteurs            | Nombre d'oiseaux individualisés = nombre de zones de présence identifiées |       |       |           |       | Evolution globale (nb mâles chanteurs) |                  |             |
|---------------------|---|-------|-------|-----------|-------|--|------------------|-------------|
|                     | 2007  | 2008  | 2009  | 2007-2009 | 2016  | 2021                                   | 2007/2009 – 2016 | 2016 – 2021 |
| <b>1</b>            | 3-4   | 1-2   | 1-2   | 2-3       | 4     | 1                                      | ↑ 1-2            | ↓ 3         |
| <b>2</b>            | 9-10  | 7-8   | 6-8   | 9-10      | 15    | 9-11                                   | ↑ 5-6            | ↓ 4-6       |
| <b>3</b>            | 0-1   | 0     | 0     | 0-1       | 2     | 0                                      | ↑ 1-2            | ↓ 2         |
| <b>4</b>            | 3   | 0-1   | 2     | 4         | 2-3   | 2                                      | ↓ 1-2            | ↓ 1         |
| <b>5</b>            | 4-6   | 4-6   | 6-7   | 7-8       | 7-9   | 6-8                                    | ↑ 1              | ↓ 1         |
| <b>6</b>            | 8-9   | 5-7   | 4-6   | 7-8       | 7     | 1-2                                    | ↓ 1              | ↓ 5-6       |
| <b>7</b>            | 1   | 0     | 1     | 3         | 0     | 1                                      | ↓ 3              | ↑ 1         |
| <b>8</b>            | 1-2   | 0     | 0-2   | 1-3       | 0     | 0                                      | ↓ 1-3            | /           |
| <b>9</b>            | 6-9   | 5-6   | 7     | 5-6       | 14-15 | 11-12                                  | ↑ 1-2            | ↓ 3         |
| <b>10</b>           | 5-6   | 1-2   | 1     | 4         | 0     | 0                                      | ↓ 5-6            | /           |
| <b>Boulaie Nord</b> | 2-3   | 3-4   | 0     | 2-3       | 1     | 0                                      | ↓ 3              | ↓ 1         |
| <b>Boulaie Sud</b>  | 2-5   | 1-2   | 2     | 0         | 3     | 0                                      | ↓ 1              | ↓ 3         |
| <b>Besné</b>        | 0   | 0     | 0     | 0         | /     | 0                                      | /                | /           |
| <b>Donges</b>       | /   | /     | /     | /         | /     | 0                                      | /                | /           |
| <b>Prinquiau</b>    | /   | /     | /     | /         | /     | 0                                      | /                | /           |
| <b>TOTAL</b>        | 44-59   | 27-37 | 30-38 | 57-67     | 55-59 | 31-37                                  | ↓ 4-12 %         | ↓ 37-44 %   |



*Figure 9 : Evolution des effectifs de mâles chanteurs individualisés « certains » et « probables » par secteurs prospectés entre*

2007 et 2021 (données 2007-2009 d'après Marquet, 2011 ; données 2016 d'après Marquet et al., 2018). (BN : Boulaie Nord ; BS : Boulaie Sud).

Cette baisse de contacts enregistrés n'est pas uniforme sur la totalité du marais, puisque certains secteurs ont vu leurs effectifs de chanteurs drastiquement diminuer alors qu'ailleurs celui-ci est resté relativement stable (Tableau 3 ; Figures 9-12). C'est le cas des secteurs 8 et 10, au nord de la Grande Brière Mottière, qui ont vu la totalité de leurs oiseaux disparaître entre 2007/2009 et 2016. Cette disparition s'est de nouveau confirmée en 2021. C'est également le cas des oiseaux encore présents en Boulaie en 2016. Aucun mâle n'a été contacté sur ce secteur cette année. Les derniers contacts remontent au printemps 2020 (au sud d'île de Mazin notamment, Marquet & Montfort, *comm. pers.*). Il semble donc désormais que l'espèce ait totalement disparu des marais privés. Deux secteurs encore bien occupés en 2016 ont vu leur population de mâles chanteurs quasi disparaître en 5 ans. Il s'agit des secteurs 1 et 6. En effet, sur ce-dernier, un seul oiseau semble avoir été véritablement présent, alors que la population y était estimée entre 7 et 8 mâles chanteurs entre 2007 et 2016 (Marquet, 2011 ; Marquet *et al.*, 2018). Sur le secteur 1, un seul oiseau a été entendu sur la totalité de la période d'écoute, contre 4 en 2016. A noter également que les secteurs accueillant la majorité des individus (2, 4, 5 et 9) n'ont pas été épargnés par la diminution du nombre d'individus localisés. Le secteur 2 (entité des Grands Charreaux principalement) semble notamment avoir retrouvé son niveau de 2007-2009, avec, semble-t-il, 4 à 6 individus en moins par rapport à 2016.

La présence probable d'un unique individu dans le secteur 6 crée une rupture dans la distribution des mâles chanteurs observée jusqu'en 2016, qui suivait jusqu'alors une diagonale Nord-Est/Sud-Ouest (Figures 10-12). La population semble donc aujourd'hui distribuée en 2 noyaux distincts.

Rappelons néanmoins qu'il n'est pas impossible que la population ait été sous-estimée en raison des conditions météorologiques du printemps, peu favorables à l'écoute et à une estimation fiable des directions et distances. En effet, il est possible que des mâles, qui auraient pourtant chanté, n'aient pas été perçus par les équipes sur le terrain. De même, les localisations, bien que portées statistiquement par le logiciel TRIANG et la prise en compte des angles aberrants, restent très probablement imparfaites. Il est aussi très fortement probable que des oiseaux n'aient pas chanté, ou que tous n'aient pas chanté à chaque fois ce qui nous a peut-être conduit à considérer deux localisations à deux sessions d'intervalle comme un seul individu alors qu'en réalité il en s'agissait de deux. La question se pose particulièrement pour le secteur 6, pour lequel la quasi-absence d'oiseaux en 2021 pose grandement question. En effet, lors de la mise en place du matériel pour une session d'écoute réalisée dans le secteur 2, un oiseau a chanté à une très faible distance de l'île de Fédrun mais n'a pu être triangulé. Pendant cette matinée d'écoute, les conditions étaient en effet optimales, ce qui laisse donc à croire qu'un oiseau était bien présent sur le secteur 6.

L'estimation de 31 à 37 mâles chanteurs détectés par le chant en 2021 sur la totalité des marais de Brière est donc à considérer avec une certaine précaution, bien qu'elle confirme nettement les impressions d'une baisse des effectifs par rapport à 2016. Au vu des dénombrements réalisés depuis 2007, la totalité de la population semble se scinder entre la moitié Est du secteur 9, la réserve des Grands Charreaux et l'ouest du secteur 5.

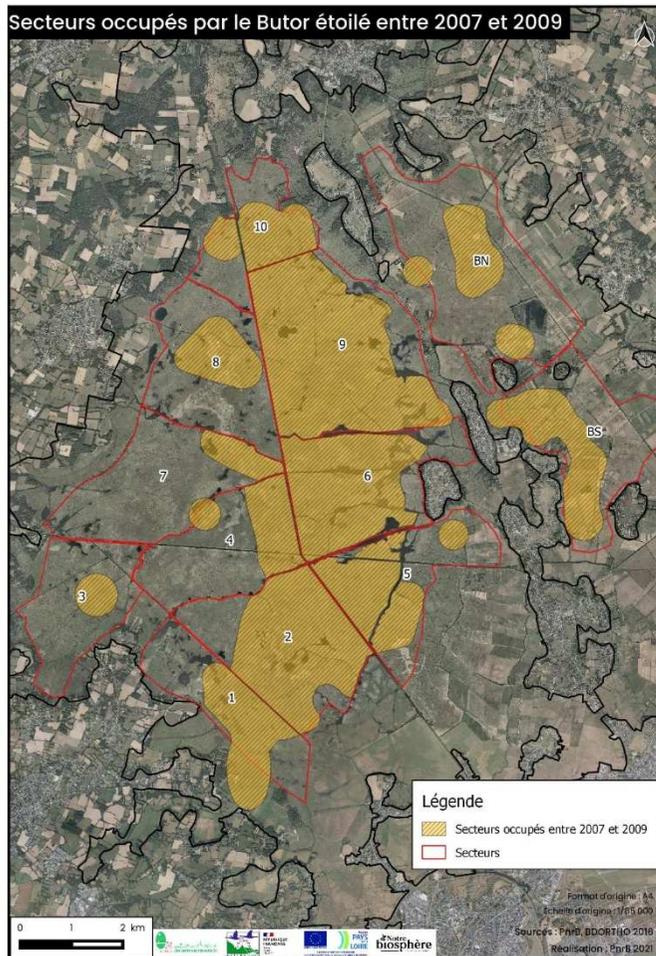


Figure 10 : Secteurs du marais de Brière occupés par le Butor étoilé sur la période 2007-2009 (QGIS, 3.16.5).

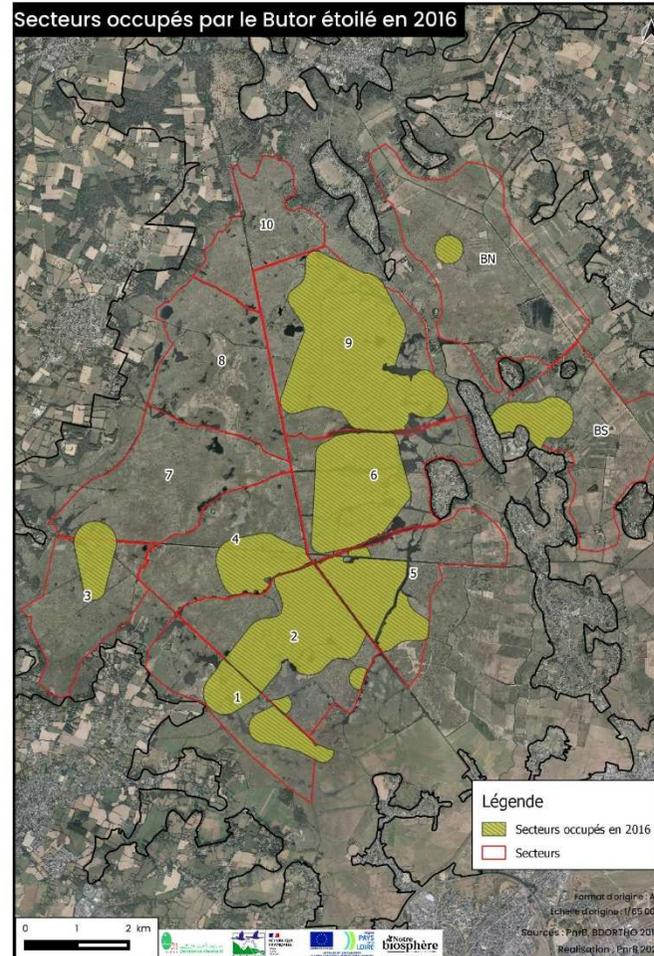


Figure 11 : Secteurs du marais de Brière occupés par le Butor étoilé en 2016 (QGIS, 3.16.5).

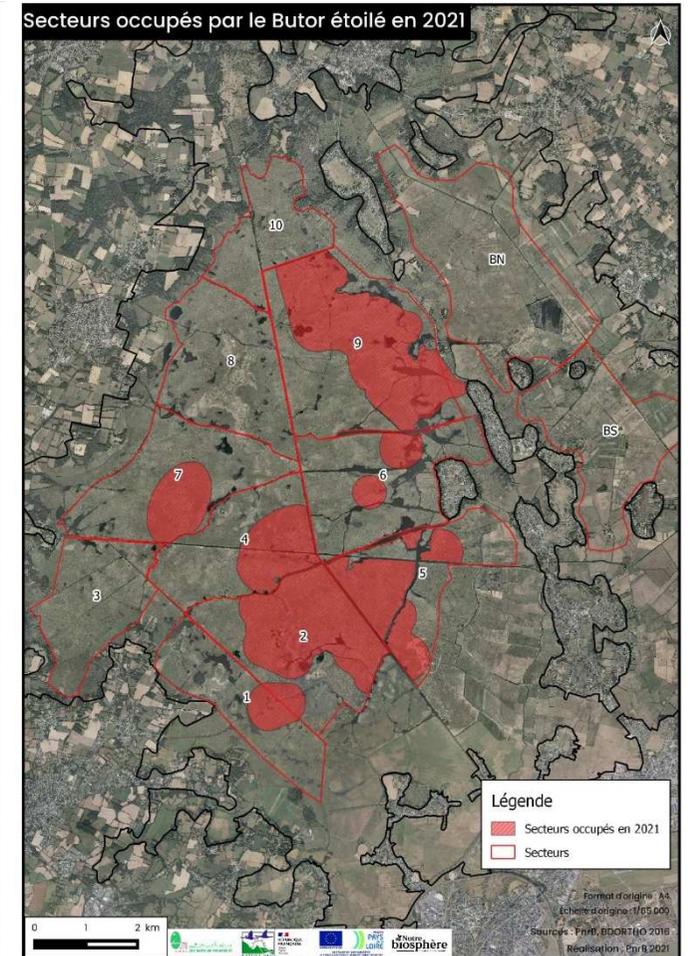


Figure 12 : Secteurs du marais de Brière occupés par le Butor étoilé en 2021 (QGIS, 3.16.5).

# Cartographie des roselières sensibles en 2021

## A l'échelle de la ZPS

La cartographie des roselières réalisée permet de confronter les résultats de la triangulation acoustique avec la réalité du terrain, de renseigner la typologie des roselières briéronnes et de localiser les secteurs présentant les plus forts enjeux de conservation pour l'avifaune paludicole patrimoniale dont le Butor étoilé. Ce travail permet alors d'apporter un appui à l'aide à la décision quant à la gestion générale des roselières.

Pour rappel (cf *Analyses des données de terrain*), la cartographie des roselières sensibles permet de répondre aux questions suivantes :

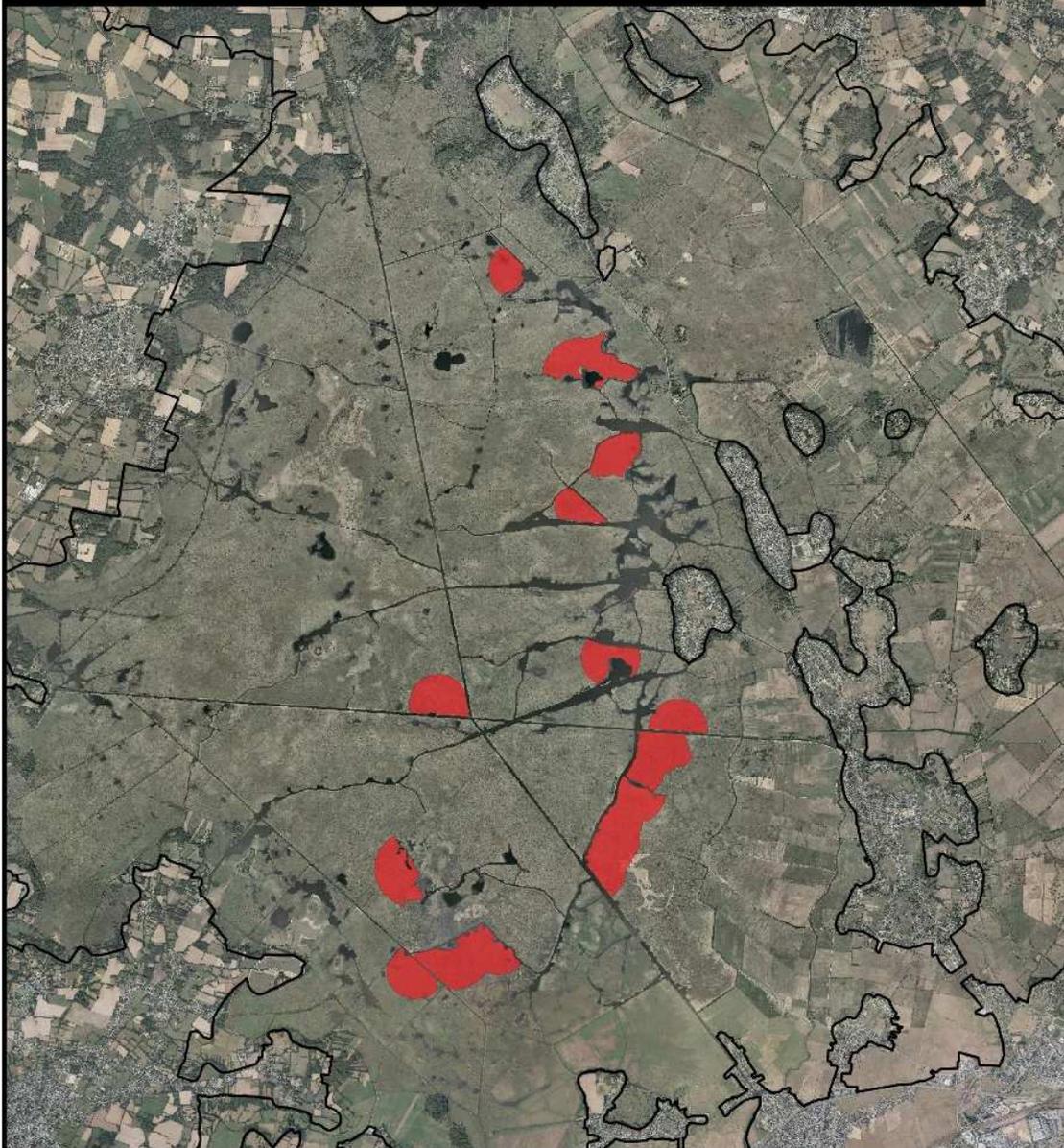
- i) Les localisations de butors étoilés (et zones de présence) identifiées en 2021 coïncident-elles avec l'habitat de prédilection connu de l'espèce (roselières monospécifiques ou en mélange, dense, haute et humide) ? ;
- ii) Qu'est-ce qui pourrait expliquer la disparition d'individus de certains secteurs entre 2007/2009, 2016 et 2021 (dégradation de l'habitat, recul de la roselière au profit de la magnocariçaie, développement des saules, niveaux d'eau inappropriés, etc.) ? ;
- iii) Existe-t-il des secteurs à priori favorables à l'espèce mais où aucun oiseau n'a été localisé en 2021 ? Si oui, pourquoi ? ;

A l'issue de la caractérisation, bien que partielle, des milieux prospectés, seulement 350 à 400 ha ont été définis comme des roselières très denses et très hautes (cf indices 6 et 7, Figure 6 ; Figure 13). Ceci équivaut à moins de 5 % de la surface d'hélophytes à l'échelle de la ZPS (8700 ha de phragmitaies, phalaridaies, magnocariçaies et mélanges) (Murgues *et al.*, 2014). Bien que cet habitat ne soit pas le seul utilisé par le Butor pour sa nidification et que des paramètres supplémentaires autres que ceux liés à la structure de la roselière entrent en jeu dans le choix d'un site de reproduction pour l'espèce, il s'agit de l'habitat de prédilection d'autres espèces particulièrement sensibles et vulnérables, et dont la préservation des populations briéronnes serait largement compromise en cas de détérioration. C'est plus particulièrement le cas du Héron pourpré ou encore de la Panure à moustaches, qui n'ont été observés pendant les prospections (mi-juin/mi-juillet) que dans ces secteurs (Figures 14 & 15).



Illustration d'une phragmitaie jugée dense inventoriée lors des inventaires de terrain réalisés ici par Manon Simonneau (@Matthieu Marquet, PnrB)

# Localisation des secteurs des roselières les plus hautes et denses



## Légende

- Roselières les plus hautes et denses (phragmitaies pures et roselières en mélange dominées par le Roseau commun)
- Périmètre de la ZPS

0 1 2 km



Format d'origine : A4  
Echelle d'origine : 1/65 000

Sources : PnrB, BDORTHO 2016

Réalisation : PnrB 2021

Figure 13 : Localisation des secteurs de roselières les plus sensibles (QGIS, 3.16.5).



*Figure 14 : Nidification du Héron pourpré dans une phragmitaie très dense et très haute (23 juin 2021) (1 – Survol d’adultes au-dessus du site de nidification de la colonie ; 2 & 4 : phragmitaie où se reproduisent les Hérons pourprés ; 3 – nichée de 2 poussins) (NB : le temps de prendre quelques photos des poussins une fois découverts, les techniciens ont vite quitté le lieu pour limiter le dérangement) (© Manon Simonneau, PnrB)*



*Figure 15 : Mâle et femelle de Panure à moustache capturés en roselière lors d’une session de baguage en Réserve Pierre Constant (16/10/2021) (© Swann Hélot, PnrB)*

A cette surface particulièrement sensible s’ajoutent les roselières légèrement moins hautes et/ou moins denses (cf indice 5) à priori moins favorables aux deux espèces citées précédemment, mais toujours sélectionnées par le Butor étoilé au printemps. Ceci s’illustre par la répartition des mâles chanteurs, dont la majorité est localisée dans ces secteurs : 21 mâles (« certains » et « probables ») sur les 27 se trouvent dans cette zone, soit plus de 75 % (Tableau 4). Pour rappel, ces roselières (indices de sensibilité compris entre 5 et 7), définies comme les plus sensibles, sont nommées « *Roselières de type 1* » : phragmitaies ou roselières en mélange dominées par le Roseau commun, hautes et denses (Figure 16). En ne considérant que les « individus certains » (cf Figure 8, n = 26 individus), 20 parmi les 23 se trouvent dans cette zone, soit plus de 85 % (Tableau 4). Cette surface couvre un peu plus de 1000 ha, soit 15 % de la surface de grandes hélophytes du Marais Indivis (Figure 16 : voir les 2 premières légendes : « Roselières de type 1 / Présence et Absence de butors »).

Par extrapolation, en intégrant les quelques secteurs fréquentés par des oiseaux (soit 4) mais non intégrés à notre prospection, ceci revient donc à dire que 25 mâles sur 31 seraient localisés dans l’habitat le plus sensible, soit environ 80 %, et 90 % en ne considérant que les individus « certains » (23 mâles sur 26) (Tableau 4). Ceci sur une

emprise d'environ 1 400 ha au total, soit environ 20 % des roselières briéronnes (Figure 16 : voir « Roselières de type 1 »).

Enfin, 6 individus (3 « certains » et 3 « probables ») ont été localisés dans des secteurs à priori peu favorables (cf indices 3 et 4), du moins du point de vue de la structure de la roselière. Ces secteurs sont appelés « Roselières de type 2 » : Roselières (phragmitaie/phalaridaie/en mélange) plus ouvertes et moins hautes (Figure 16).

*Tableau 4 : Répartition des zones de présence certaines-probables-possibles identifiées au regard de la caractérisation des roselières. NB : les zones de présence « possibles » sont affichées à titre informatif (voir valeurs entre parenthèses). Compte tenu du caractère très imparfait de la localisation des contacts qui ont permis de définir ces zones de présence possibles, celles-ci ne peuvent être prises en compte de façon formelle pour les superposer et comparer à la cartographie des roselières sensibles.*

|   | Zones de présence certaines | Zones de présence probables | (Zones de présence possibles) | Total     |
|---|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-----------|
| Zones de présence visitées et représentées par l'habitat sensible                     | 20                          | 1                           | (4)                           | 21 (à 25) |
| Zones de présence visitées et majoritairement représentées par l'habitat non sensible | 3                           | 3                           | (1)                           | 6 (à 7)   |
| Nb zones de présence visitées   | 23                          | 4                           | (5)                           | 27 (à 32) |
| Nb zones de présence non visitées   | 3                           | 1                           | (1)                           | 4 (à 5)   |
| Nb total zones de présence  | 26                          | 5                           | (6)                           | 31 (à 37) |

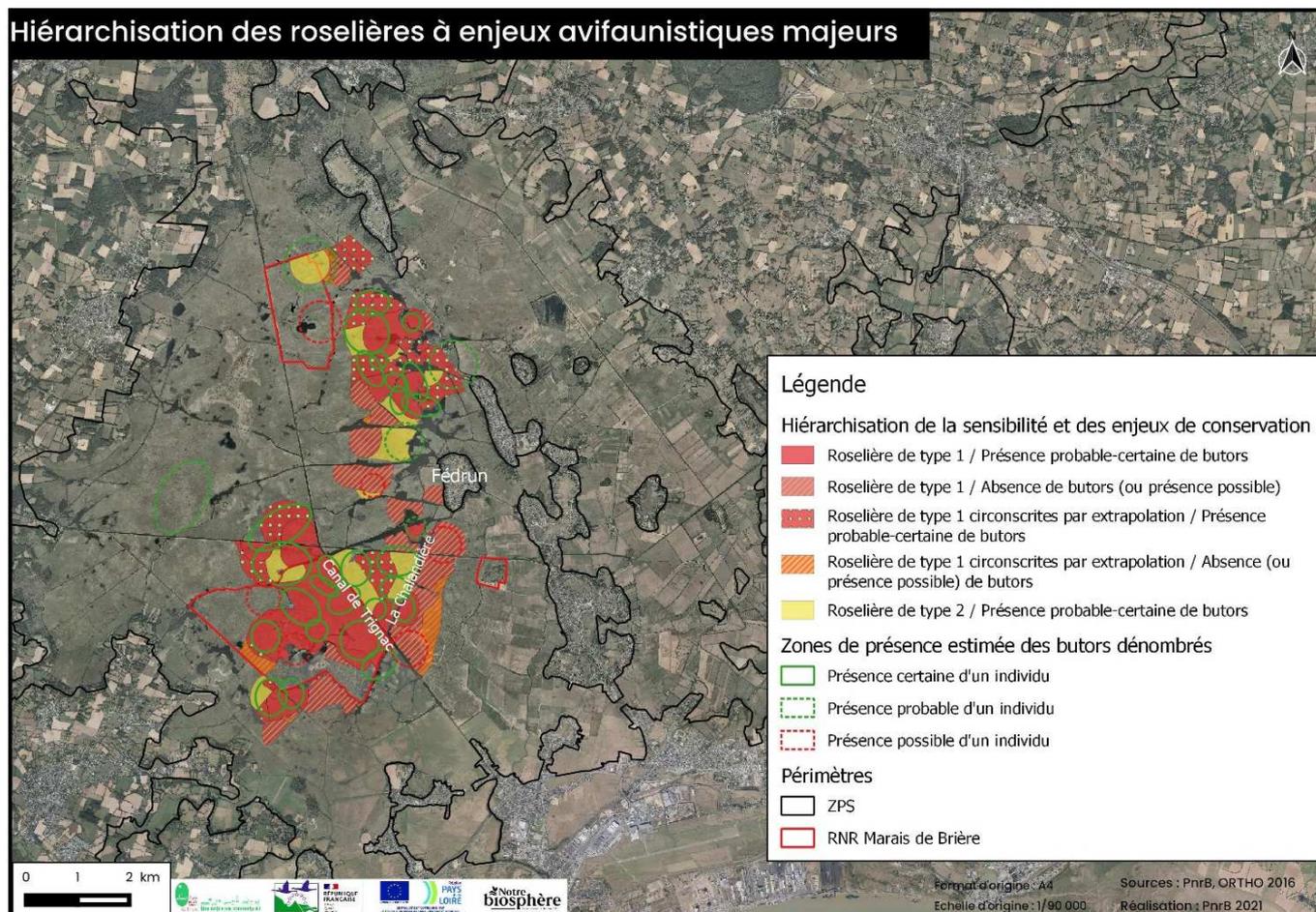


Figure 16 : Localisation et hiérarchisation de la sensibilité et des enjeux des roselières pour la préservation de l'avifaune en Brière (QGIS, 3.16.5).

Enfin, la cartographie finale des roselières considérées sensibles pour le Butor étoilé, et plus largement l'avifaune paludicole patrimoniale (indices  $\geq 5$ , indices  $\geq 3$  si présence certaine de butors, milieux à priori favorables par extrapolation car non prospectés) atteint une surface d'environ 1 580 ha, exclusivement localisés sur le Marais Indivis de Grande Brière, soit environ le quart de sa surface (Figure 17). Les trois-quarts restants ne semblent donc pas favorables à l'accueil des espèces les plus exigeantes des roselières comme celles citées plus haut. A l'échelle des habitats de marais disponibles sur l'ensemble de la ZPS (8 700 ha de magnocariçaises, groupements mixtes roselière-cariçaise et roselières sur les 19 754 ha de la ZPS), ce sont donc à peine 20 % (Murgues *et al.*, 2014).

En 2012, l'étude sur la faisabilité de la redynamisation de l'exploitation mécanique du roseau en Brière faisait état d'une surface sensible pour la conservation du Butor étoilé de l'ordre de 2800 ha sur le Marais Indivis, à partir des localisations de mâles chanteurs sur la période 2007-2009 (Ouest Am', 2012). A la vue de l'évolution du marais en une décennie, cette surface a ainsi considérablement diminué, allant ainsi de pair avec l'évolution de la distribution des mâles chanteurs. Comme évoqué plus haut (Figures 10-12), la surface des marais briérons occupée par le Butor étoilé a en effet considérablement diminué depuis 2007 (Tableau 5).

Tableau 5 : Evolution de la surface occupée (en hectares) par le Butor étoilé entre 2007 et 2021 (cf Figures 10-12 & 17)

|                       | 2007-2009 | 2016 | 2007-2016 | 2021 | Surface définie comme roselières sensibles en 2021 |
|-----------------------|-----------|------|-----------|------|--|
| <b>Marais indivis</b> | 3085      | 1981 | 3355      | 1740 | 1582   |
| <b>Marais privés</b>  | 489       | 121  | 518       | 0    | 0  |
| <b>Total</b>          | 3574      | 2102 | 3873      | 1740 | 1582   |

En considérant les paragraphes précédents, le Marais Indivis de Grande Brière semble avoir perdu plus de la moitié des surfaces de roselières considérées comme sensibles pour la reproduction du Butor par rapport à la période 2007-2016 (Figure 17). Les marais privés semblent, quant à eux, avoir perdu la totalité de leur potentiel d'accueil.

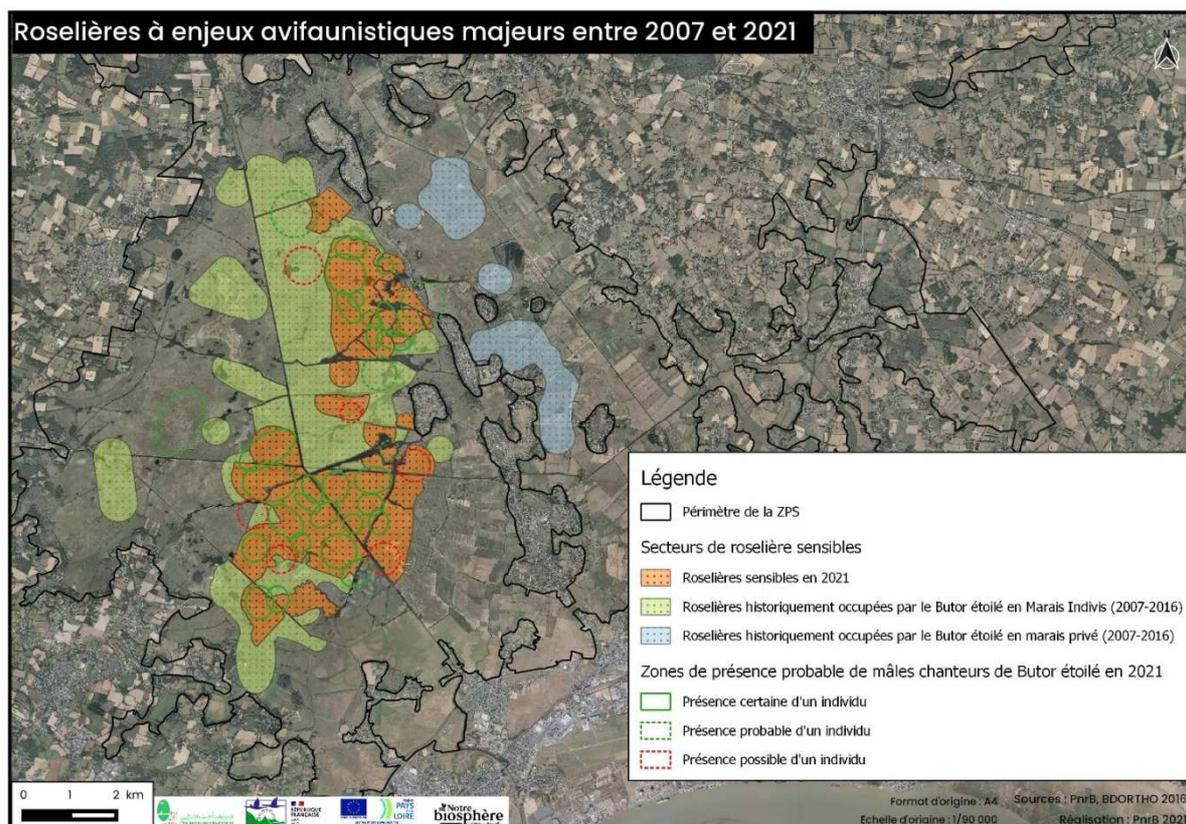
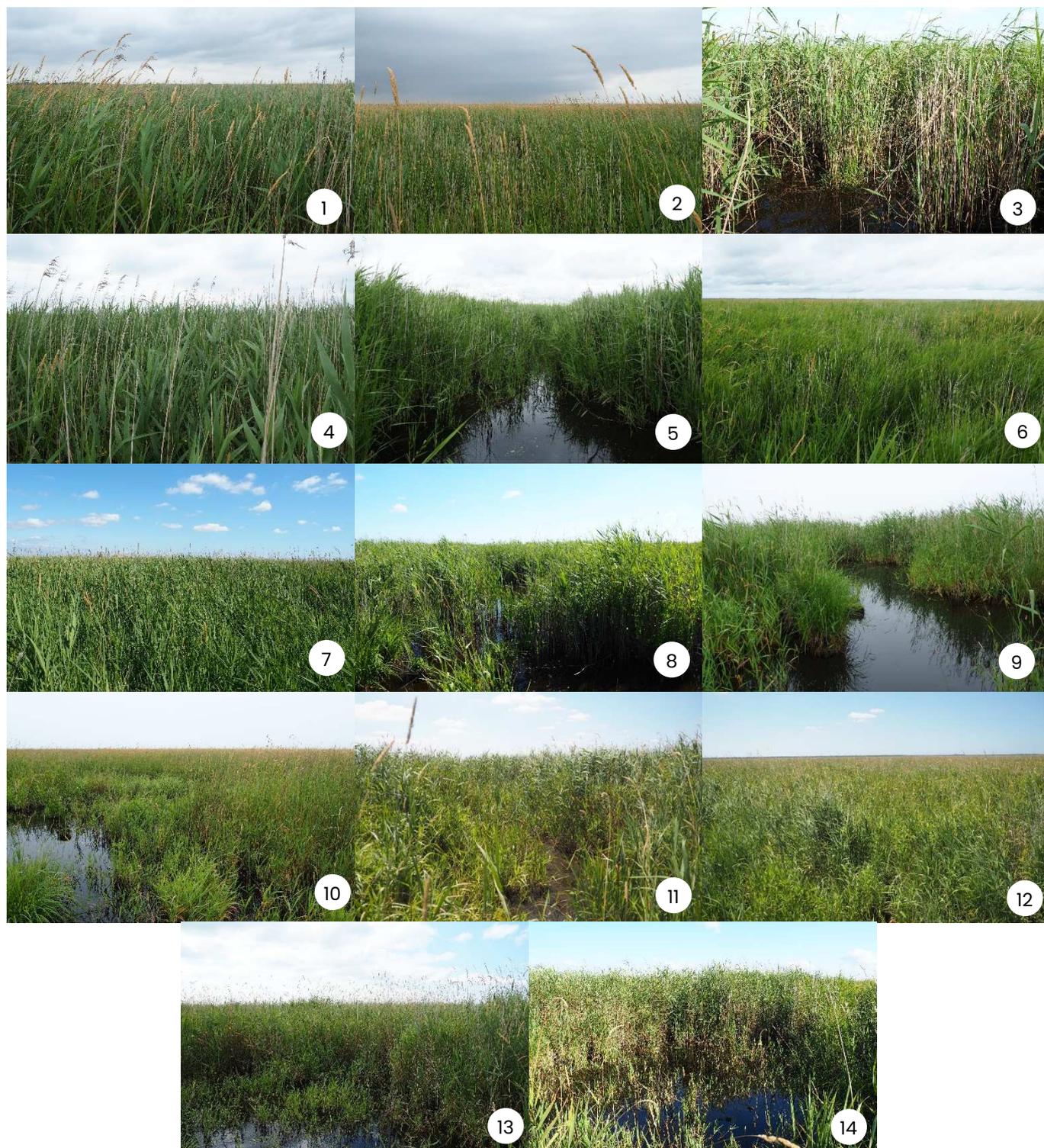


Figure 17 : Localisation des secteurs de roselières sensibles du point de vue de la conservation de l'avifaune paludicole patrimoniale (QGIS, 3.16.5).

Cette analyse confirme la sélection, par le Butor, de roselières aux caractéristiques spécifiques telles que définies dans la littérature (Figures 17 & 18). En effet, la grande majorité des secteurs occupés par les mâles chanteurs identifiés (à l'échelle des zones de présence), est située dans des secteurs de roselières mixtes à monospécifiques, assez hautes (minimum 1,8 m environ, jusqu'à plus de 2,3 m, à la période de prospection soit entre la mi-juin et la

mi-juillet), assez denses en tiges sèches et vertes, humides avec une profondeur d'eau variable (d'un substrat juste humide/tourbeux à plusieurs dizaines de centimètres d'eau), avec la présence de trous d'eau dispersés.



**Figure 18 :** Milieux occupés par des mâles chanteurs en 2021 (juin-juillet 2021) (1 - 4 : Secteur 9 ; 5 & 6 : même parcours en secteur 5 ; 7 & 8 : Secteur 4 ; 9 : Secteur 1 ; 10 : Secteur 5 ; 11-14 : Secteur 2) (© Manon Simonneau, PnrB)

L'espèce recherche en effet une importante diversité d'habitats pour accomplir ses activités : alimentation (eau et interface eau/roselières), repos et refuge (roselières denses et hautes), chant (milieux plus ouverts) (Bibby & Lunn, 1982 ; Cramp, 1983 ; Tyler 1994 *in* Gilbert *et al.*, 2002 ; Poulin & Lefebvre, 2003b ; Adamo *et al.*, 2004 ; Provost *et al.*, 2004 ; Kushlan & Hancock, 2005 ; Self, 2005 ; Collectif, 2006 ; Hunault & Kerbiriou, 2007 ; White *et al.*, 2006 ; Eybert *et al.*, 2007 ; Provost *et al.*, 2007 ; Poulin *et al.*, 2009 ; Polak & Kasprzykowski, 2010 ; Longoni *et al.*, 2011 ; Kasprzykowski & Polak, 2013 ; Marquet *et al.*, 2018) (Figure 19).



*Figure 19* : Lisière entre une roselière dense/haute favorable au camouflage et à la nidification et une zone ouverte inondée favorable à la recherche alimentaire et à l'activité de chant (Secteur 9, 3 mai 2021, © Manon Simonneau, PnrB)

La prédation et la disponibilité alimentaire (déterminée notamment par la profondeur de l'eau) sont les facteurs influençant le plus le succès reproducteur et par conséquent le choix du site de nidification par le butor (Adamo *et al.*, 2004 ; Gilbert *et al.*, 2005a ; Poulin *et al.*, 2005 ; Hoover, 2006 ; White *et al.*, 2006 ; Gilbert *et al.*, 2007 ; Hunault & Kerbiriou, 2007 ; Polak, 2007 ; Poulin *et al.*, 2007 ; Polak & Kasprzykowski 2010 ; Trouvilliez & Wintergeist, 2012). Les mâles s'installent dans des roselières avec une importante surface en eau libre mais où les patchs sont les moins connectés possibles (Marquet *et al.*, 2018), contrebalançant alors le taux de prédation plus élevé en bordure de roselières (Gilbert *et al.*, 2005a ; Bártary & Báldi, 2005) en limitant l'accès aux prédateurs aquatiques (Gilbert *et al.*, 2005a ; Poulin *et al.*, 2005 ; Hunault & Kerbiriou, 2007 ; Provost *et al.*, 2007). En effet, l'interface entre les roselières et les zones d'eau libre est un élément crucial puisque les individus se nourrissent dans les 10 à 30 premiers mètres de la roselière (Bibby & Lunn, 1982 ; Noble *et al.*, 2004 ; Gilbert *et al.*, 2005a, 2005b ; Kushlan & Hancock, 2005 ; Self, 2005). Ainsi, les butors privilégient les lisières des roselières malgré le taux de prédation qui y est plus élevé (Bártary & Báldi, 2005), ce qui leur est possible par l'aptitude qu'ont les jeunes à quitter le nid tôt, leur permettant de fuir les prédateurs (Demongin *et al.*, 2007 ; Polak, 2007). Selon les besoins en proies les plus disponibles, les mâles vont aussi s'installer dans des roselières aux caractéristiques variables (poissons essentiellement : importantes surfaces en eau libre et densités de lisières ; amphibiens et écrevisses surtout : roselières continues et eau relativement profonde) (Puglisi *et al.*, 2003 ; Adamo *et al.*, 2004 ; Provost *et al.*, 2004 ; Noble *et al.*, 2004 ; Bártary & Báldi, 2005 ; Gilbert *et al.*, 2005b ; Hoover, 2006 ; White *et al.*, 2006 ; Hunault & Kerbiriou, 2007 ; Polak, 2007 ; Kasprzykowski & Polak, 2013). L'espèce sélectionne aussi de grandes surfaces de roselières, les moins fragmentées et les plus denses, dans lesquelles les nids seront plus efficacement camouflés des prédateurs (Martin, 1993 ; Noble *et al.*, 2004 ; Gilbert *et al.*, 2005a ; Puglisi *et al.*, 2005 ; Self, 2005 ; Polak, 2007 ; Provost *et al.*, 2007 ; Longoni *et al.*, 2011 ; Poulin, 2012 ; Trouvilliez & Wintergeist, 2012).

Aujourd'hui les secteurs 2, 5 et 9, dessinés au sein des marais de Brière, sont caractérisés par les roselières les plus denses (sans ou avec peu de magnocariçaies) (Marquet, 2011 ; Marquet *et al.*, 2018). Les oiseaux localisés dans l'entité sud de la RNR sont présents dans les zones aux roselières les plus denses et les plus hautes. En 2016, les roselières les plus denses étaient localisées dans les zones centre-ouest et nord-est de l'entité sud de la RNR, ce qui s'est confirmé avec nos observations de 2021.

On peut relever cependant l'absence de Butors dans certains secteurs semblant pourtant lui être particulièrement favorables. C'est particulièrement le cas dans le secteur 5, dans lequel la plupart des oiseaux a été localisée à l'ouest de La Chalandière (cf « Roselières de type 2 », Figure 16) alors que les roselières les plus denses et les plus hautes se situent à l'est (Figure 20). Cette absence d'oiseaux pourrait trouver son explication dans le fait que d'autres paramètres, autres que les paramètres de structure de la roselière (hauteur, densité ...), entrent en jeu dans la sélection de l'habitat de reproduction comme : la disponibilité alimentaire à proximité, des niveaux d'eau inadaptés au moment de l'installation des individus ... (Bibby & Lunn, 1982 ; Cramp, 1983 ; Tyler 1994 *in* Gilbert *et al.*, 2002 ; Poulin & Lefebvre, 2003b ; Adamo *et al.*, 2004 ; Provost *et al.*, 2004 ; Gilbert *et al.*, 2005a, 2005b ; Kushlan & Hancock, 2005 ; Self, 2005 ; Collectif, 2006 ; Hunault & Kerbiriou, 2007 ; White *et al.*, 2006 ; Eybert *et al.*, 2007 ; Provost

et al., 2007 ; Poulin et al., 2009 ; Polak & Kasprzykowski, 2010 ; Longoni et al., 2011 ; Kasprzykowski & Polak, 2013 ; Cormont et al., 2014 ; Marquet et al., 2018).



Figure 20 : Comparaison entre les milieux disponibles dans le secteur 5 (1 – habitat à priori plus favorable mais non occupé par le Butor, à l'est de la Chalandière ; 2 – habitat à priori moins favorables car plus bas notamment, mais occupé par le Butor, à l'est du canal de Trignac) (24 juin et 05 juillet 2021) (© Manon Simonneau, PnrB)



Figure 21 : Secteurs de roselières du secteur 9 ayant abrité plusieurs butors en 2021 (à gauche, 3 mai 2021 ; à droite, 23 juin 2021, © Manon Simonneau, PnrB)

## Evolution de la roselière briéronne

Si l'on considère la localisation des 85 % des mâles chanteurs dans la Roselière de type 1 (pour rappel : phragmitaies ou roselières en mélange dominées par le Roseau commun, hautes et denses), le Butor étoilé apparaît comme un bon indicateur de la structure de la roselière briéronne. La diminution de la taille de la population de mâles chanteurs peut être rapprochée à la réduction surfacique d'une typologie de roselière particulière.

Visuellement, l'observateur voit en effet aujourd'hui la roselière évoluer sur de nombreux secteurs. La surface de roselières denses à Roseau commun connue ces dernières années se réduisant très fortement, au profit de roselières plus lâches (magnocariçaie, phalaridaies et roselières boisées de saules).

En revanche, le secteur Est du marais semble beaucoup moins marqué par ce phénomène d'évolution. Dans les secteurs 1 et 3, au sud-ouest du marais indivis, seul un individu de mâle chanteur a pu être localisé en 2021, contre 6 à eux deux entre 2007 et 2016. Les milieux prospectés dans ces secteurs n'étaient en effet pas favorables à l'installation de butors, les roselières étant caractérisées très majoritairement par des magnocariçaies ou groupements mixtes avec une partie en roselière très clairsemée et/ou basse. Les secteurs 7, 8 et 10 sont quant à eux caractérisés, non seulement par de la magnocariçaie ou un groupement mixte clairsemé, mais également par la présence de nombreux saules. Comme l'expriment les usagers et habitués du marais, la roselière haute et dense semble s'affaiblir d'années en années (plus basse et/ou moins dense et/ou tiges plus fines) sans que des raisons soient clairement identifiées pour le moment. On peut évoquer à titre d'exemple le remplacement progressif du Roseau commun dans certains secteurs par la Baldingère faux-roseau, qui, il y a quelques dizaines d'années encore, était très minoritaire et n'était représentée par que quelques patches isolés (J.-Y. Bernard, *comm. pers.*). Aujourd'hui, la Baldingère compose une grande part des formations d'hélophytes, qu'il s'agisse de phalaridaies monospécifiques ou de roselières en mélange. Ces observations sont particulièrement notables dans le secteur 6.

L'impact de l'évolution de la roselière sur la biodiversité au sein du marais n'a cependant pas encore été quantifié. Ce travail, tout comme l'évolution de la typologie des roselières briéronnes (composition floristique et structure) au sens large, mériterait d'être conduit dans les prochaines années.

## Conclusion et perspectives

La population briéronne de mâles chanteurs du Butor étoilé a fait l'objet au printemps 2021 d'un nouvel inventaire d'envergure, après ceux réalisés entre 2007 et 2016. Les résultats font état d'une chute de l'ordre de 40 % du nombre de mâles chanteurs contactés (31 à 37 contre 55 à 59 en 2016), ce qui concorde avec le déclin noté dans la majorité des sites français accueillant l'espèce (Comolet-Tirman *et al.*, 2021a ; Trotignon, 2022). Ces chiffres doivent toutefois être considérés avec prudence. Il n'est en effet pas impossible que la population ait été sous-estimée en raison des conditions météorologiques du printemps, peu favorables à l'écoute et à une estimation fiable des directions et distances. Outre la problématique des conditions de recensement évoquée, la chute des effectifs que nous observons doit également trouver une part d'explication dans la réduction des surfaces de roselières considérées comme attractives pour le Butor étoilé, ces dernières ne couvrant plus qu'environ 1600 ha en 2021.

La majorité des mâles contactés se localise de nouveau dans la réserve des Grands Charreaux, à l'est du canal de Trignac et dans le secteur au sud de Kerfeuille, qui correspondent alors aux noyaux de la population et abritent à eux seuls 90 % des mâles chanteurs briérons. Ces secteurs sont cependant aujourd'hui scindés par la quasi-absence d'individus dans le secteur intermédiaire encore occupé par plusieurs mâles en 2016 et qui assurait jusqu'alors une connexion entre ces 2 zones. Ce n'est pas l'unique secteur du marais à avoir vu sa population dénombrée nettement diminuer en 5 ans. Le Butor semble avoir en effet totalement disparu du marais privé (secteur de la Boulaie). Enfin, le tiers nord-ouest du marais indivis n'accueille plus l'espèce, et ce depuis plus de 10 ans maintenant, ce qui pourrait s'expliquer en particulier par l'évolution de la roselière qui tend vers la magnocariçaie et la roselière boisée de saules au détriment de la roselière à Phragmite et/ou Phalaris.

Créée en 2012, la RNR abritait en 2016 environ 30 % des mâles chanteurs dénombrés (Marquet *et al.*, 2018) alors qu'elle ne représentait que 11 % de la surface totale des roselières du site (Murgues *et al.*, 2014 ; Lachaud, 2014 & 2015). C'était alors 3 à 8 points de plus que pour la période 2007-2009 (Marquet, 2011). En 2021, cette proportion est la même qu'en 2016. Ces résultats, qui vont dans le sens du suivi réalisé en 2016, confirment une fois encore l'intérêt de la RNR à l'échelle de la zone humide pour la conservation du Butor, en particulier l'entité sud qui présente la surface en roselières attractives la plus importante (Figures 22 & 23).



*Figure 22 : Roselière la plus haute et dense de l'entité des Grands Charreaux, donc particulièrement favorable à l'accueil d'une avifaune patrimoniale, et ayant abrité 1 à 2 butors en 2021 (16 juillet 2021) (© Manon Simonneau, PnrB)*



*Figure 23 : Roselière caractéristique de la frange Est de l'entité des Grands Charreaux abritant le plus de mâles chanteurs sur la réserve depuis 2007 (16 juillet 2021) (© Manon Simonneau, PnrB)*

La cartographie des secteurs de roselières les plus sensibles pour la conservation du Butor étoilé et de l'avifaune patrimoniale paludicole au sens large, apporte un support important pour les prises de décisions quant à la gestion du site. A l'heure actuelle, seulement 1 580 ha sur les 6 842 ha du Marais Indivis sont caractérisés par une roselière favorable à l'accueil et la conservation d'une avifaune paludicole riche et sensible. Cependant, certains secteurs accueillant le Butor étoilé en 2021 n'ont pas été visités et caractérisés. Il pourrait ainsi être pertinent de reconduire le travail réalisé en 2021 une autre année, et en particulier au printemps, afin de caractériser la roselière en pleine période de reproduction.

Malgré une baisse sensible du nombre de Butors chanteurs dénombrés, l'étude souligne le rôle du site Natura 2000 des marais de Brière pour la conservation du Butor étoilé à l'échelle nationale. Dans un contexte avéré, il convient de tout mettre en œuvre pour assurer la conservation des roselières subsistantes attractives au Butor. Ceci passe par l'évitement de toute dégradation qui affecteraient, encore un peu plus, l'état de conservation des roselières et de son avifaune associée. Ainsi, une communication permanente avec les partenaires et gestionnaires du milieu devra être assurée afin de faire concorder les enjeux de conservation des roselières et les projets d'exploitation à envisager.

Ce travail met également en lumière la nécessité de mieux comprendre, par l'étude des végétations, les mécanismes d'évolution des roselières briéronnes et les effets des trajectoires observées. Ce besoin de connaissance de l'évolution des roselières en tant qu'habitat naturel et habitat d'espèce, doit également s'accompagner de réflexions sur la possibilité de restauration de roselières historiquement occupées par l'espèce

(secteurs de Boulaie...) (Figure 24), même si la restauration expérimentale par la coupe du roseau testée sur le site de Kerfeuille (nord-est du marais indivis) n'a pas eu les effets attendus (Marquet & Paillisson, 2013 ; Paillisson *et al.*, 2013), mais aussi de réflexions plus poussées sur la biologie de l'espèce (exigences écologiques, statut, dynamique de population...). Il s'agirait notamment d'étudier la sélection de l'habitat en début de période de reproduction, en matière de caractéristiques structurelles, comme la densité en tiges de roseaux (secs à l'arrivée des mâles et verts au moment de celles des femelles), la hauteur de la végétation (verte notamment), la compétition entre les héliophytes, ou encore la profondeur de l'eau entre les mois de mars et juin (Martin, 1993 ; Tyler *et al.*, 1998 ; Adamo *et al.*, 2004 ; Provost *et al.*, 2004 ; Provost *et al.*, 2004 ; Gilbert *et al.*, 2005a ; Poulin *et al.*, 2005 ; Collectif, 2006 ; Hunault & Kerbiriou, 2007 ; Provost *et al.*, 2007 ; Polak *et al.*, 2008 ; Poulin, 2009 ; Poulin, 2012 ; Trouvilliez & Wintergeist, 2012), comme ceci avait été en partie mis en place en 2016 sur le périmètre de la RNR pour étudier la sélection de l'habitat par la Locustelle luscinoïde (Godet *et al.*, 2019). Il semble en effet probable que les hauts niveaux d'eau en fin d'hiver 2021 aient réduit l'attractivité des marais de Brière pour le Butor étoilé au moment de leur installation.

De plus, des actions de communication doivent être prévues afin de mettre en lumière l'évolution de la roselière briéronne et d'assurer une prise de conscience par les usagers.



*Figure 24* : Roselière historiquement favorable au Butor étoilé en marais privé gérée par fauche désormais (16 juin 2021)  
(© Manon Simonneau, PnrB)

# Bibliographie

- Barnaud G. & É. Fustec**, 2007. *Conserver les zones humides : pourquoi ? comment ?* Paris : Educari, 296p. (ISBN : 978-2-84444-613-8)
- Barret V.**, 2013. Butor étoilé, *Botaurus stellaris*. In: Quintainne G. *Les oiseaux nicheurs rares et menacés en France en 2012*. *Ornithos*, **20(6)**: pp. 304. [En ligne] Disponible sur : <<https://www.lpo.fr/ornithos/ornithos-20-6-2013>> (Page consultée le 06/06/2016)
- Batáry P. & A. Báldi**, 2005. Factors affecting the survival of real and artificial Great Reed Warbler's nests. *Biologia*, **60(2)**: 215-219.
- Bibby C.J. & J. Lunn**, 1982. Conservation of reed beds and their avifauna in England and Wales. *Biological Conservation*, **23(3)**: 167-186. DOI : 10.1016/0006-3207(82)90074-X
- Bibby C.J., N.D. Burgees, D.A. Hill & S.H. Mustoe**. 1970. *Bird Census techniques*. London : Academic Press, 2<sup>nd</sup> Edition, pp. 42-112 (ISBN : 978-0-1209-5831-3)
- BirdLife International**. 2016. *Botaurus stellaris*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016 : e.T22697346A86438000. <https://dx.doi.org/10.2305>
- Blondel J., C. Ferry & B. Frochot**. 1970. La méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (5IPA) ou des relevés d'avifaune par "station d'écoute". *Alauda*, **38**: 55-71
- Clément B. & A.-J. Francez**, 2007. Les marais de Brière, de la biodiversité et de l'effet de serre. *AEstuaria*, **10**: 49-66.
- Collectif**, 2006. *Recueil d'expériences du programme LIFE Butor étoilé : biologie et gestion des habitats du Butor étoilé en France*. Rochefort : LPO, 96p. (ISBN : 2-9521267-4-7)
- Comolet-Tirman J., A. Jeusset, S. Wrozat, G. Gigot**, 2021a. Synthèse actualisée sur le Butor étoilé en France. Rapport PatriNat, janvier 2021, 30p.
- Comolet-Tirman J., C. Gazay, G. Quaintenne, S. Wrozat**, 2021b. Bilan du second rapportage au titre de la Directive Oiseaux : statuts et tendances des populations d'oiseaux de France (Partie 1). *Alauda*, **89(2)** : 113-141.
- Comolet-Tirman J., C. Gazay, G. Quaintenne, S. Wrozat**, 2021c. Bilan du second rapportage au titre de la Directive Oiseaux : statuts et tendances des populations d'oiseaux de France (Partie 2). *Alauda*, **89(3)** : 203-229.
- Constant P.**, 1972. L'avifaune de la grande Brière. *Penn Ar Bed*, **69**: 296-303
- Cormont A., C. Vos, J. Verboom, C.A. van Turnhout, R.P. Foppen & P.W. Goedhart**, 2014. Population dynamics of Great Bittern (*Botaurus stellaris*) in the Netherlands: interaction effects of winter weather and habitat fragmentation. *Regional environmental change*, **14(3)**: 943-952. DOI : 10.1007/s10113-013-0510-y
- Cramp K.E.L. (Ed.)**, *Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa*. [CD-ROM]. Oxford: Oxford University Press, 1983.
- Davidson N.C.**, 2014. How much wetland has the world lost? Long-term and recent trends in global wetland area. *Marine and Freshwater Research*, **65(10)**: 934-941. DOI : 10.1071/MF14173
- Demongin L., M. Dmitrenok & V. Bretagnolle**, 2007. Determining Great Bittern *Botaurus stellaris* laying date from egg and chick biometrics. *Bird Study*, **54(1)**: 54-60. DOI : 10.1080/00063650709461456
- Duhautois L.**, 1999. Butor étoilé *Botaurus stellaris*. In: Rocamora G. & D. Yeatman-Berthelot, *Oiseaux menacés et à surveiller en France. Listes rouges et recherche de priorités. Populations. Tendances. Menaces. Conservation*. Brunoy : Société d'Études Ornithologiques de France & Ligue pour la Protection des Oiseaux, pp.106-107 (ISBN : 2-90506548-7-8)
- Eybert M.C., P. Bonnet & J. Hédin**, 2007. Intérêt des zones humides pour l'avifaune : cas des marais Briérons. *AEstuaria*, **10**: 27-48
- Frommolt K.-H. & K.-H. Tauchert**, 2014. Applying bioacoustic methods for long-term monitoring of a nocturnal wetland bird. *Ecological Informatics*, **21**: 4-12. DOI : 10.1016/j.ecoinf.2013.12.009
- Gilbert G., P.K. McGregor & G.A. Tyler**, 1994. Vocal individuality as a census tool: practical considerations illustrated by a study of two rare species. *Journal of Field Ornithology*, **65(3)**: 335-348.

- Gilbert G., G.A. Tyler & K.S. Smith**, 2002. Local annual survival of booming male Great Bittern *Botaurus stellaris* in Britain, in the period 1990–1999, 2002. *Ibis*, **144(1)**: 51–61. DOI : 10.1046/j.0019-1019.2001.00012.x
- Gilbert G., G.A. Tyler, C.J. Dunn & K.W. Smith**, 2005a. Nesting habitat selection by bitterns *Botaurus stellaris* in Britain and the implications for wetland management. *Biological Conservation*, **124(4)**: 547–553. DOI : 10.1016/j.biocon.2005.02.010
- Gilbert G., G.A. Tyler & K.S. Smith**, 2005b. Behaviour, home-range size and habitat use by male Great Bittern *Botaurus stellaris* in Britain. *Ibis*, **147(3)**: 533–543.
- Gilbert G., G.A. Tyler, C.J. Dunn, N. Ratcliffe & K.W. Smith**, 2007. The influence of habitat management on the breeding success of the Great Bittern *Botaurus stellaris* in Britain. *Ibis*, **149(1)**: 53–68.
- Godet L., M. Simonneau, M. Marquet**, 2019. Sélection de l'habitat chez la Locustelle lusciniôïde *Locustella luscinioides* en Brière. *Auda* **87** : 217–224
- Gregory R.D., D.W. Gibbons & P.F. Donald**, 2004. Bird census and survey techniques. In: *Bird Ecology and Conservation: a handbook of techniques* [En ligne] Oxford : Oxford University Press, pp.17–55 [En ligne] Disponible sur : <<http://www.ebcc.info/wpimages/other/birdsurvey.pdf>> (document téléchargé le 08.08.2016). DOI : [10.1093/acprof:oso/9780198520863.003.0002](https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198520863.003.0002) (e-ISBN: 9780191706189)
- Hoover J. P.**, 2006. Water depth influences nest predation for a wetland-dependent bird in fragmented bottomland forests. *Biological Conservation*, **127(1)**: 37–45. DOI : 10.1016/j.biocon.2005.07.017
- Hunault S. & E. Kerbiriou**, 2007. *Le Butor étoilé (Botaurus stellaris) – Plan national de restauration 2008–2012*. Paris : Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement, LPO, 110p. [En ligne] Disponible sur : <<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:qPIEYmypaegJ:www.nord-pas-de-calais.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Plan-de-restauration-national-Butor-etoile.pdf+&cd=1&hl=fr&ct=clnk&gl=fr>> (document téléchargé le 04.03.2016)
- Hunault S.**, 2011. Le butor étoilé en France en 2008 : effectifs et répartition. *Ornithos*, **18(1)**: 46–50.
- Kasprzykowski Z. & M. Polak**, 2013. Habitat quality and breeding parameters in relation to female mating status in the polygynous Eurasian Bittern *Botaurus stellaris*. *Journal of Ornithology*, **154(2)** 403–409. DOI : 10.1007%2Fs10336-012-0904-5
- Keller V., S. Herrando, P. Voříšek, M. Franch, M. Kipson, P. Milanese, D. Martí, M. Anton, A. Klvanová, M.V. Kalyakin, H.-G. Bauer & R.P.B. Foppen**, 2020. *European breeding Bird Atlas 2 : Distribution, Abundance and Change*. European Bird Census Council & Lynx Edicions, Barcelona.
- Kushlan J.A. & J.A. Hancock**, 2005. Eurasian bittern *Botaurus stellaris* (Linnaeus). In: *The Herons*. New-York : Oxford University Press, p295–301 (ISBN : 0198549814)
- Lachaud A.**, 2014. *Cartographie de la flore et de la végétation des réserves Nord et Pierre Constant. Mise en œuvre du plan d'action sur les réserves naturelles régionales de Brière*. Saint-Joachim – Saint-Malo-de-Guersac : Bretagne Vivante/PnrB, 65p.
- Lachaud A.**, 2015. *Inventaire et cartographie des habitats et des espèces végétales patrimoniales : RNR Brière. Mise en œuvre du plan de gestion 2013–2018, sous-entité les Grands Charreaux*. Saint-Joachim : Bretagne Vivante/PnrB.91p.
- Le Barz C., M. Michas & C. Fouque**, 2009. Les roselières en France métropolitaine : premier inventaire (1998–2008). *Faune sauvage*, **283**: 14–26
- Lefebvre G. & B. Poulin**, 2003. Accuracy of bittern location by acoustic triangulation. *Journal of Field Ornithology*, **74(3)**: 305–311. DOI : 10.1648/0273-8570-74.3.305
- Longoni V., D. Rubolini, R. Ambrosini & G. Bogliani**, 2011. Habitat preferences of Eurasian Bitterns *Botaurus stellaris* booming in ricefields: implications for management. *Ibis*, **153(4)**: 695–706. DOI : 10.1111/j.1474-919X.2011.01148.x
- Marion L. & D. Montfort**, 2012. Butor étoilé *Botaurus stellaris*. In: Groupe Ornithologique Breton. *Atlas des oiseaux nicheurs de Bretagne*. Paris : Delachaux et Niestlé, pp.86–87 (ISBN : 978-2-603-01706-7).
- Marquet M. & C. Berthelot**, 2007. *Document d'objectifs Natura 2000, Volet « Oiseaux » « Grande Brière – Marais de Donges et du Brivet »*. Saint-Joachim : Préfecture de Loire-Atlantique, DIREN, Parc naturel régionale de Brière, 107p.
- Marquet M.**, 2011. *La population de Butors étoilés (Botaurus stellaris) des marais de Brière et du Brivet, dénombrement et distribution des mâles chanteurs. Synthèse des campagnes d'inventaire de 2007 à 2009*. Saint-Joachim : Parc Naturel Régional de Brière, Natura 2000, 18p.

- Marquet M. & J.-M. Paillisson**, 2013. Restauration mécanique de roselières en Brière : des résultats très mitigés. *In: Séminaire de clôture du PNA Butor étoilé*, 10-11 octobre 2013, Mézières-en-Brenne, 27p.
- Marquet M.**, 2014. Butor étoilé, *Botaurus stellaris*. *In: Marchadour B. (coord.), Coordination régionale LPO Pays-de-la-Loire. Oiseaux nicheurs des Pays-de-la-Loire*. Paris : Delachaux et Niestlé, pp.86-89 (ISBN: 978-2-603-01894-1).
- Marquet M., M. Simonneau, T. Lami, L. Godet**, 2018. Dénombrement et étude de la distribution spatiale des mâles chanteurs de Butors étoilés (*Botaurus stellaris*) dans les marais de Brière (2016). Rapport d'étude, Saint-Joachim : Parc Naturel Régional de Brière, Natura 2000, 31p.
- Martin T.E.**, 1993. Nest predation and nest sites: new perspectives on old pattern. *Bioscience*, **43(8)**: 523-532. DOI : 10.2307/1311947
- Murgues M., M. Marquet & F. Debaine**, 2014. Cartographie des formations végétales des zones humides du Parc naturel régionale de Brière par analyse d'image orientée-objet. *Cahiers nantais*, **2**: 5-16.
- Muscat B.**, 2003. *Document d'objectifs Natura 2000, Cahier de compilation – Site Grande Brière – Marais de Donges FR 52 000 623*. Saint-Joachim : Préfecture de Loire-Atlantique, DIREN, Parc naturel régionale de Brière, 116p.
- Ouest Am'**, 2012. Étude de préfiguration du projet d'exploitation du roseau de Brière : Marché Baka001 – Étude de faisabilité administrative et économique – enjeux environnementaux – document de synthèse. Conseil Général 44, 28p.
- Ouest Am'**, 2014. *Évaluation du Plan national d'Actions 2008-2012 en faveur du Butor étoilé*. Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie, DREAL de Basse-Normandie, 91p.
- Orlowski G. & W. Górka**, 2013. Landscape and patch characteristics affecting the assemblages of birds in reedbeds in terrestrial matrix. *Annual Zoologici Fennici*, **50(1-2)**: 36-51. DOI : 10.5735/086.050.0103
- Paillisson J.-M., A. Bonis & M. Marquet**, 2013. Essai de restauration de roselières en marais dulçaquicole. *Sciences eaux & territoires*, **5**: 20-25.
- Polak M.**, 2006. Booming activity of male Bitterns *Botaurus stellaris* in relation to reproductive cycle and harem size. *Ornis Fennica*, **83(1)**: 27-33.
- Polak M.**, 2007. Nest-site selection and nest predation in the Great Bittern *Botaurus stellaris* population in Eastern Poland. *Ardea*, **95(1)**: 31-38. DOI : 10.5253/078.095.0104
- Polak M., Z. Kasprzykowski & M. Kucharczyk**, 2008. Micro-habitat nest preferences of the Great Bittern, *Botaurus stellaris*, on fishponds in Central-Eastern Poland. *Annual Zoologici Fennici*, **45(2)**: 102-108. DOI : 10.5735/086.045.0202
- Polak M. & Z. Kasprzykowski**, 2010. Reproduction parameters of the Great Bittern *Botaurus stellaris* in the fish ponds of Eastern Poland. *Acta Ornithologica*, **45(1)**: 75-81. DOI : 10.3161/000164510X516119
- Poulin B. & G. Lefebvre**, 2003a. Optimal sampling of booming Bitterns *Botaurus stellaris*. *Ornis Fennica*, **80(1)**: 11-20.
- Poulin B. & G. Lefebvre**, 2003b. Variation in booming among Great Bitterns *Botaurus stellaris* in the Camargue, France. *Ardea*, **91(2)**: 177-182.
- Poulin B., G. Lefebvre & R. Mathevet**, 2005. Habitat selection by booming bittern in French Mediterranean reed-beds. *Oryx*, **39(3)**: 265-274. DOI : 10.1017/S0030605305000864.
- Poulin B., G. Lefebvre & A.J. Crivelli**, 2007. The invasive red swamp crayfish as a predictor of Eurasian Bittern density in the Camargue, France. *Journal of Zoology*, **273(1)**: 98-105. DOI : 10.1111/j.1469-7998.2007.00304.x
- Poulin B.**, 2009. Butor étoilé *Botaurus stellaris*. *In: Flitti A., Y. Kayser, G. Olioso & B. Kabouche. Atlas des oiseaux nicheurs de Provence-Alpes-Côte d'Azur*. Paris : Delachaux et Niestlé, pp.96-97 (ISBN : 978-2-603-01622-0).
- Poulin B., G. Lefebvre & S. Allard & R. Mathevet**, 2009. Reed harvest and summer drawdown enhance Bittern habitat in the Camargue. *Biological Conservation*, **142(3)**: 689-695. DOI : 10.1016/j.biocon.2008.11.020
- Poulin B.**, 2012. *Synthèse et analyse des diagnostics environnementaux des roselières réalisés en France en 2010-2011 dans le cadre du Plan National d'Actions sur le Butor étoilé*. Centre de Recherche de la Tour du Valat, 46p.
- Primack R.B., F. Sarrazin & J. Lecomte**, 2012. *Biologie de la conservation*. Paris : Dunod, 360p. (ISBN : 978-2-10-056708-9)
- Provost P., V. Bretagnolle & L. Demongin**, 2004. Selection of nesting sites in bitterns and preliminary implications for reedbed management: analysis in the baie de Seine and in France. *In: Proceedings of the European seminar on Bitterns, Angerville L'Orcher, France, 10-12 December 2004*. Angerville L'Orcher, Seine-Maritime : LPO, pp. 14-16.

- Provost P., V. Bretagnolle & C. Aulert**, 2007. Sélection de l'habitat chez le Butor étoilé *Botaurus stellaris* en estuaire de la Seine (France). *Alauda*, **75(3)**: 291-300.
- Puglisi L., O. Cima & N.E. Baldaccini**, 1997. A study of the seasonal booming activity of the Bittern *Botaurus stellaris*; what is the biological significance of the booms?. *Ibis*, **139(4)**: 638-645. DOI : 10.1111/j.1474-919X.1997.tb04686.x
- Puglisi L., C. Adamo & N.E. Baldaccini**, 2003. Spatial behaviour of radio-tagged Eurasian bitterns *Botaurus stellaris*. *Avian Science*, **3**: 133-143.
- Puglisi L., C. Adamo & N.E. Baldaccini**, 2005. Man-induced habitat changes and sensitive species: a GIS approach to the European Bittern (*Botaurus stellaris*) distribution in a Mediterranean wetland). *Biodiversity and Conservation*, **14(8)**: 1909-1922. DOI : 10.1007/s10531-004-2121-x
- R Development Core Team**, 2013. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. [En ligne], <<http://www.R-project.org>> (page consultée le 25.05.2016)
- Secrétariat de la Convention de Ramsar**, 2013. *Le Manuel de la Convention de Ramsar. Guide de la Convention sur les zones humides (Ramsar, Iran, 1971)*, 6<sup>e</sup> édition. Secrétariat de la Convention de Ramsar, Gland, Suisse, 120p. [En ligne] Disponible sur : <<http://www.ramsar.org/sites/default/files/documents/library/manual6-2013-fr.pdf>> (Document téléchargé le 09.11.2015)
- Trnka A., V. Perterková, P. Prokop & P. Batáry**, 2014. Management of reedbeds: mosaic reed cutting does not affect prey abundance and nest predation rate of reed passerine birds. *Wetlands Ecology and Management*, **22(3)**: 227-234. DOI : 10.1007/s11273-013-9325-3
- Trotignon J.**, 2022. Dénombrement des Butors étoilés *Botaurus stellaris* males chanteurs en France en 2021. *Ornithos* 29-1 : p. 1-19.
- Trouvilliez J. & J. Wintergeist**, 2012. Butor étoilé *Botaurus stellaris* (Linné, 1758). In: Ministère de l'Ecologie, du Développement durable, des Transports et du Logement. *Cahiers d'habitats Natura 2000, Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, Tome 8, Oiseaux, Vol 1 - De l'Agile botté à la Fauvette pitchou*. Paris : La documentation française, pp. 184-187. (ISBN : 978-2-11-007462-1)
- Tyler G.A., K.W. Smith & D.J. Burges**, 1998. Reedbed management and breeding bitterns *Botaurus stellaris* in the UK. *Biological Conservation*, **86(2)**: 257-266. DOI : 10.1016/S0006-3207(97)00174-2
- Voisin C.**, 1995. Butor étoilé *Botaurus stellaris*. In: Yeatman-Berthelot D. & G. Jarry. *Nouvel atlas des Oiseaux nicheurs de France 1985-1989*. 2<sup>e</sup> ed. Paris : Société Ornithologie de France, pp.86-87 (ISBN : 2-9505440-2-9).
- White J.W. & R.A. Garrott**, 1990. *Analysis of wildlife radio-tracking data*. New-York : Academic Press, 383p.
- White G., J. Purps & S. Alsbury (eds)**, 2006. *The Bittern in Europe: a guide to species and habitat management*. Sandy : The RSPB, 194p.

# Annexes

Espèces contactées (vues et/ou entendues) au cours des sessions d'écoute consacrées au Butor étoilé (avril-mai 2021) et/ou pendant les prospections consacrées à la caractérisation des roselières (juin-juillet 2021)

| Nom vernaculaire          | Nom latin                    | Nom vernaculaire       | Nom latin                         |
|---------------------------|------------------------------|------------------------|-----------------------------------|
| Alouette des champs       | <i>Alauda arvensis</i>       | Gorgebleue à miroir    | <i>Luscinia svecica</i>           |
| Barge à queue noire       | <i>Limosa limosa</i>         | Grand cormoran         | <i>Phalacrocorax carbo</i>        |
| Bécassine des marais      | <i>Gallinago gallinago</i>   | Grande aigrette        | <i>Ardea alba</i>                 |
| Bergeronnette grise       | <i>Motacilla alba</i>        | Guifette moustac       | <i>Chlidonias hybrida</i>         |
| Bergeronnette printanière | <i>Motacilla flava</i>       | Héron cendré           | <i>Ardea cinerea</i>              |
| Bihoreau gris             | <i>Nycticorax nycticorax</i> | Héron garde-bœufs      | <i>Bubulcus ibis</i>              |
| Bouscarle de Cetti        | <i>Cettia cetti</i>          | Héron pourpré          | <i>Ardea purpurea</i>             |
| Bruant des roseaux        | <i>Emberiza schoeniclus</i>  | Hirondelle de rivage   | <i>Riparia riparia</i>            |
| Busard des roseaux        | <i>Circus aeruginosus</i>    | Ibis sacré             | <i>Threskiornis aethiopicus</i>   |
| Buse variable             | <i>Buteo buteo</i>           | Locustelle luscinioïde | <i>Locustella luscinioides</i>    |
| Butor étoilé              | <i>Botaurus stellaris</i>    | Loriot d'Europe        | <i>Oriolus oriolus</i>            |
| Canard chipeau            | <i>Mareca strepera</i>       | Marouette ponctuée     | <i>Porzana porzana</i>            |
| Canard colvert            | <i>Anas platyrhynchos</i>    | Merle noir             | <i>Turdus merula</i>              |
| Canard souchet            | <i>Spatula clypeata</i>      | Mésange charbonnière   | <i>Parus major</i>                |
| Chevalier cul-blanc       | <i>Tringa ochropus</i>       | Mouette mélanocéphale  | <i>Ichthyaetus melanocephalus</i> |
| Chevalier gambette        | <i>Tringa totanus</i>        | Mouette rieuse         | <i>Chroicocephalus ridibundus</i> |
| Chevalier sylvain         | <i>Tringa glareola</i>       | Panure à moustaches    | <i>Panurus biarmicus</i>          |
| Chouette hulotte          | <i>Strix aluco</i>           | Phragmite des joncs    | <i>Acrocephalus schoenobaenus</i> |
| Cigogne blanche           | <i>Ciconia ciconia</i>       | Pigeon ramier          | <i>Columba palumbus</i>           |
| Cisticole des joncs       | <i>Cisticola juncidis</i>    | Pinson des arbres      | <i>Fringilla coelebs</i>          |
| Corneille noire           | <i>Corvus corone</i>         | Pouillot véloce        | <i>Phylloscopus collybita</i>     |
| Coucou gris               | <i>Cuculus canorus</i>       | Râle d'eau             | <i>Rallus aquaticus</i>           |
| Cygne tuberculé           | <i>Cygnus olor</i>           | Rougegorge familier    | <i>Erithacus rubecula</i>         |
| Echasse blanche           | <i>Himantopus himantopus</i> | Rousserolle effarvatte | <i>Acrocephalus scirpaceus</i>    |
| Etourneau sansonnet       | <i>Sturnus vulgaris</i>      | Sarcelle d'été         | <i>Spatula querquedula</i>        |
| Fauvette à tête noire     | <i>Sylvia atricapilla</i>    | Sarcelle d'hiver       | <i>Anas crecca</i>                |
| Foulque macroule          | <i>Fulica atra</i>           | Spatule blanche        | <i>Platalea leucorodia</i>        |
| Fuligulie milouin         | <i>Aythya ferina</i>         | Tadorne de Belon       | <i>Tadorna tadorna</i>            |
| Gallinule poule d'eau     | <i>Gallinula chloropus</i>   | Tourterelle des bois   | <i>Streptopelia turtur</i>        |
| Goéland brun              | <i>Larus fuscus</i>          | Tourterelle turque     | <i>Streptopelia decaocto</i>      |
| Goéland leucophée         | <i>Larus michahellis</i>     | Vanneau huppé          | <i>Vanellus vanellus</i>          |
| Goéland marin             | <i>Larus marinus</i>         | Verdier d'Europe       | <i>Chloris chloris</i>            |



La population briéronne de mâles chanteurs de Butor étoilé a fait l'objet au printemps 2021 d'un nouvel inventaire d'envergure, après ceux réalisés de 2007 à 2009 puis en 2016. Les résultats font état d'une chute du nombre de mâles chanteurs contactés de l'ordre de 40 % : 31-37 mâles contre 55-59 en 2016.

La majorité des mâles se localise dans la réserve des Grands Charreaux et ses alentours ainsi que dans le secteur sud du port de Kerfeuille. Ces deux noyaux sont aujourd'hui scindés par la quasi-absence d'individus dans le secteur intermédiaire qui était encore occupé par plusieurs mâles en 2016.

Ce travail a également permis de cartographier les secteurs de roselières les plus sensibles pour la conservation du Butor étoilé. Cette cartographie constitue ainsi une couche d'alerte qui doit éclairer les prises de décisions quant à la gestion des roselières pour lesquels une attention particulière doit être portée en tant qu'habitat de cette espèce. Nos résultats montrent que seulement 1 580 ha présentent désormais les caractéristiques favorables à l'accueil et la conservation du Butor étoilé en Brière. Dans un contexte avéré de déclin prononcé des populations françaises de Butors étoilés, le constat établi en Brière doit amorcer une impérieuse réflexion sur l'avenir des roselières briéronnes en tant qu'habitat de reproduction du Butor étoilé et sur la nécessité absolue de protéger les roselières qui accueillent encore cette espèce protégée et menacée en France.

Ces impératifs relatifs au devenir des vastes massifs d'hélophytes du bassin briéron correspondent parfaitement aux conclusions et suggestions de l'évaluation du premier PNA Butor [cf. « *Évaluation du Plan National d'Actions 2008-2012 en faveur du Butor étoilé* », Ouest Am', 2014]. Il est souhaitable qu'ils soient donc parfaitement pris en considération dans le cadre du nouveau PNA actuellement en projet.