

Procédures optimales pour le dénombrement et le positionnement des mâles chanteurs de Butor étoilé

Dénombrement

Le Butor étoilé (*Botaurus stellaris*) est un oiseau discret habitant les roselières denses. Les dénombrements de population de cette espèce vulnérable et rarement observée sont traditionnellement basés sur la détection des mâles chanteurs pendant la saison de reproduction. La probabilité de détecter un mâle est hautement dépendante de l'occurrence de chant que l'on présume dépendante de la densité et variable au cours de la journée. Nous avons étudié la fréquence de chant au cours de la saison en relation avec l'heure du jour, les conditions météorologiques et la densité des butors dans 10 sites de roselières en Camargue. A chaque site, deux fois par mois entre le 6 mars et le 18 juillet 2000, tous les chants entendus étaient notés au cours de deux périodes d'écoute de 6 heures, l'une centrée sur le lever du soleil, l'autre sur le coucher du soleil et toutes deux divisées en 72 unités d'échantillonnage de 5 minutes. Le nombre de butors entendus pendant une période de 6 heures a varié entre 0 et 10. La fréquence de chant fut maximale en avril et mai (Fig. 1). La proportion de mâles chantant fut supérieure entre 0 et 30 minutes avant le coucher du soleil (68%) et entre 30 et 60 minutes avant le lever du soleil (78%). L'activité de chant diminuait significativement lors de conditions nuageuses et pluvieuses, n'étant toutefois pas affectée par les températures.

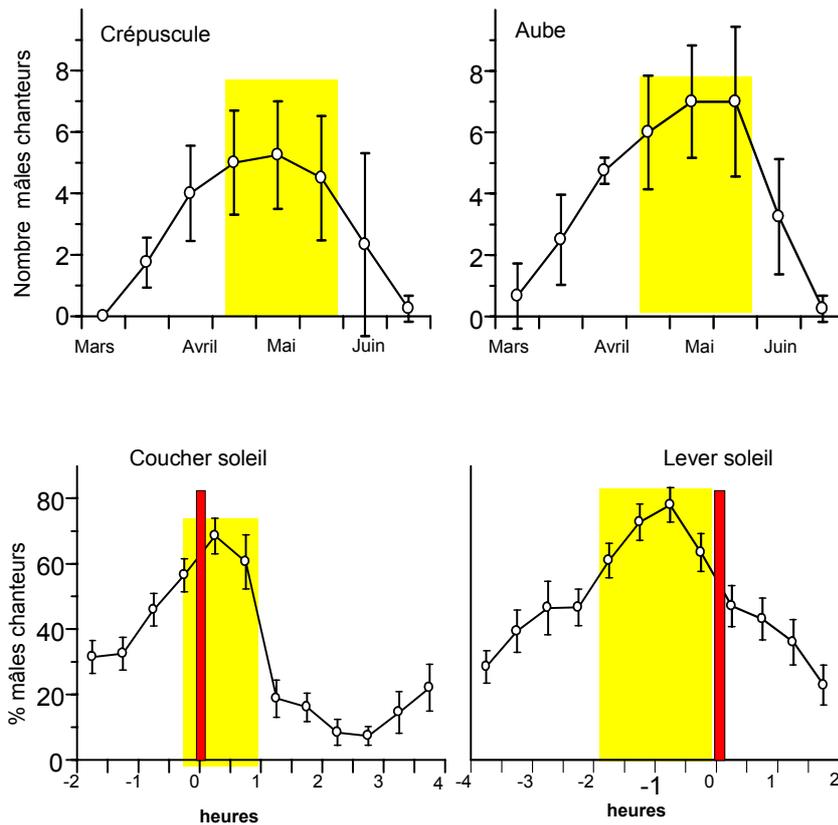


Fig. 1. Variation de l'activité de chant du butor étoilé selon l'heure du jour et au cours de la saison dans les sites à forte densité. Les rectangles jaunes représentent les périodes où l'activité de chant est homogène et significativement supérieure.

Des protocoles d'échantillonnage (durée et fréquence de points d'écoute) permettant de détecter 95% des butors à un site sont proposés pour diverses situations (Tableau 1). Les protocoles optimaux sont 2 X 10 min à l'aube dans les sites à forte densité et 2 X 20 min à l'aube + 2 X 15 min au crépuscule dans les sites à faible densité. Les points d'écoute doivent être distants de 300 à 400 m afin de détecter tous

les mâles chanteurs, incluant ceux dont le chant porte moins. L'application de ce protocole en Camargue a permis de doubler et dans certains cas de tripler les précédentes estimations d'effectifs.

Tableau 1. Nombre et durée des points d'écoute nécessaires pour détecter 95% des butors présents à un site en fonction de la densité des mâles chanteurs (haute densité : ≥ 3 butors) et de la période (haute période = avril et mai) à l'aube (entre 120 et 0 min avant lever soleil) et au crépuscule (de 30 min avant à 60 min après coucher soleil). Les protocoles jugés optimaux sont indiqués en caractères gras.

Sites à forte densité		Sites à faible densité	
Haute période	Basse période	Haute période	Basse période
Aube			
3 x 5 min	6 x 5 min	9 x 5 min	>20 x 5 min
2 x 10 min	4 x 10 min	5 x 20 min	12 x 20 min
	3 x 25 min		6 x 45 min
Crépuscule			
4 x 5 min	13 x 5 min	6 x 5 min	19 x 5 min
3 x 10 min	8 x 10 min	4 x 15 min	7 x 20 min
2 x 25 min	6 x 20 min	2 x 40 min	4 x 45 min
	5 x 35 min		

Considérant les variations journalières et saisonnières dans la fréquence de chant, seuls des protocoles standardisés peuvent procurer des estimations fiables sur les fluctuations annuelles d'effectifs de mâles chanteurs en Europe.

Positionnement par triangulation acoustique

Les études pour définir les exigences écologiques d'une espèce, ou encore les dénombrements de populations requièrent souvent une localisation précise des individus dans l'espace. Le butor étoilé étant beaucoup plus facile à entendre qu'à observer, nous avons testé la potentialité de la triangulation acoustique comme outil méthodologique pour localiser les postes des mâles chanteurs en Camargue. Durant la saison de reproduction, et en particulier dans les heures précédant l'aube, les mâles produisent des séquences de « houmpf » à basse fréquence. Sur le terrain, la direction d'où provenaient les chants a été estimée avec une boussole, par un observateur marchant le long d'une digue linéaire en bordure de la roselière, prenant assez de mesures pour couvrir un angle de 90° entre la première et la dernière lecture. Ces angles ont ensuite été reportés sur un Système d'Information Géographique (Generic Cadd) afin d'éliminer toutes erreurs d'assignation (Fig. 2)

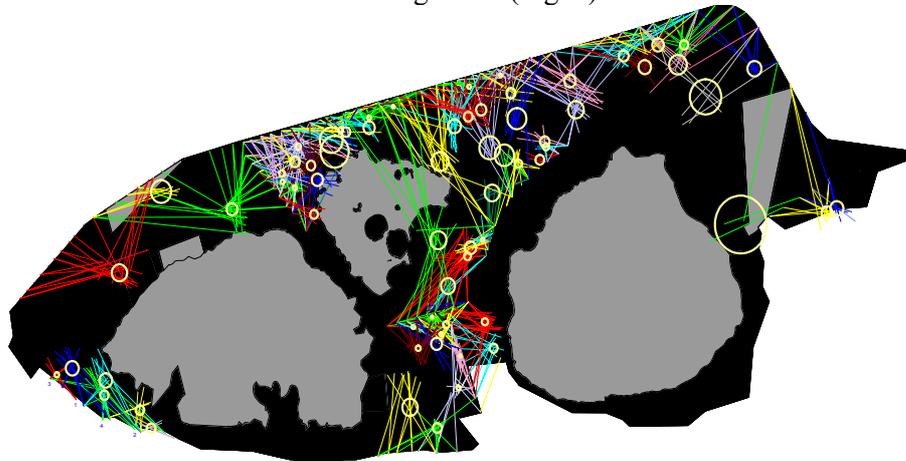


Fig. 2. Angles indiquant la direction des chants et cercles probabilistes indiquant la position des butors aux Etangs Charnier Scamandre en Avril 2002.

Les angles mesurés sur le terrain ont ensuite été soumis à un modèle probabiliste utilisant l'estimateur d'Andrews afin de positionner chaque butor dans un cercle à l'intérieur duquel chaque oiseau a 95% des chances de se situer. L'erreur de mesure d'angle a été calculée en comparant ces angles à ceux correspondant à la position estimée ou réelle de l'oiseau. Une première expérimentation, utilisant six observateurs, 237 lectures d'angles et 19 butors, a permis d'identifier les facteurs influençant la précision de la triangulation. Une deuxième expérimentation a permis d'estimer la précision d'angle sous des conditions optimales à l'aide de trois observateurs utilisant 47 lectures d'angle pour localiser un butor de position connue. Il n'y a pas eu d'effet dû à l'observateur, mais un vent supérieur à 10 km/h (Fig. 3) et une distance de butor inférieure à 200 m contribuent à augmenter significativement l'erreur de mesure d'angle. Dans des conditions de vent favorables, les chants de butor peuvent être localisés avec une précision moyenne de $\pm 13,6^\circ$. La précision du positionnement des mâles dépend principalement de la distance de l'oiseau et du nombre d'angles disponibles. Un effort optimal de mesures d'angle pour localiser les postes de chant dans de vastes roselières avec une précision de 40 m de rayon, indépendamment de la distance du butor, est proposé (Fig. 4). Ce protocole peut également être appliqué à d'autres espèces une fois que la précision de l'erreur d'angle correspondant à leur chant et à leur habitat a été déterminée.

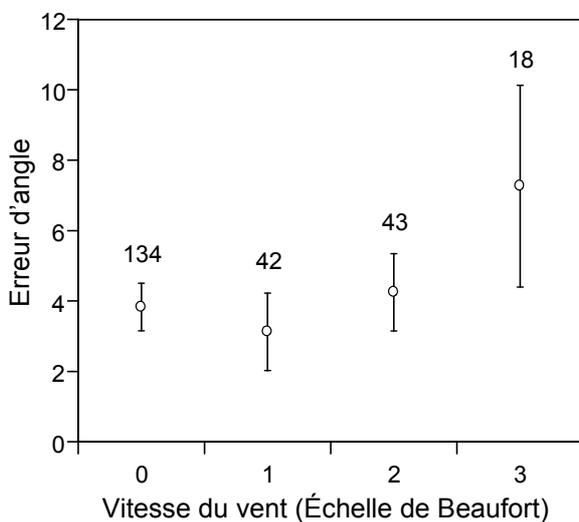


Fig. 3. Un vent au-dessus de 12 km/h est suffisant pour biaiser les mesures d'angle.

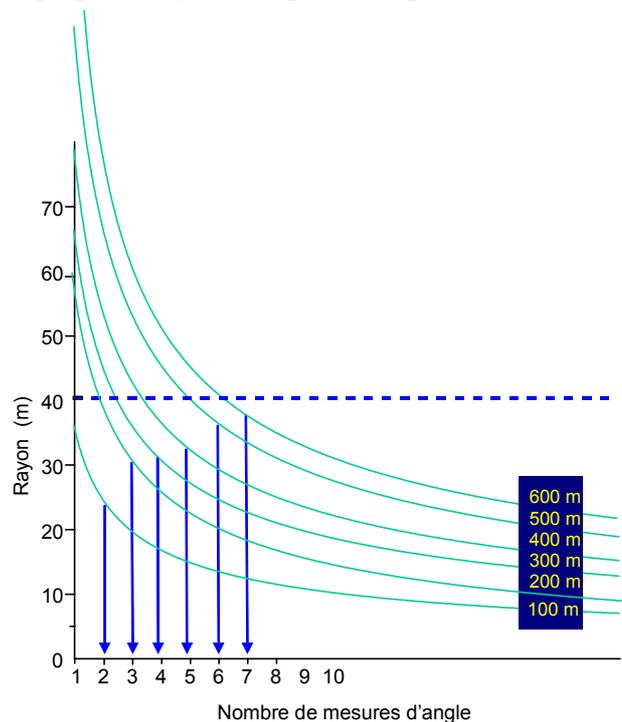


Fig. 4. Un angle pris tous les 100 m jusqu'à couvrir 90° procure un rayon probabiliste inférieur à 40 m pour la position d'un mâle peu importe sa distance de l'observateur

En conclusion, la triangulation acoustique apparaît comme un outil très utile pour évaluer les caractéristiques des sites de nidification du butor étoilé et potentiellement d'autres espèces animales.

Pour en savoir plus:

Lefebvre, G. & B. Poulin. 2003. Accuracy of bittern location by acoustic triangulation. *Journal of Field Ornithology* 74: 305-311.

Poulin, B. & G. Lefebvre. 2003. Optimal sampling of booming Bitterns *Botaurus stellaris*. *Ornis fennica* 80:11-20.

Poulin, B., & G. Lefebvre. 2003. Variation in booming among Bitterns *Botaurus stellaris* in the Camargue, France. *Ardea* 91: 177-182.