



HAL
open science

Contribution à la connaissance de la bécassine double, Gallinago media : étude de l'hivernage en Afrique, à partir d'un échantillon prélevé sur 10 ans

Edouard Debayle

► **To cite this version:**

Edouard Debayle. Contribution à la connaissance de la bécassine double, Gallinago media : étude de l'hivernage en Afrique, à partir d'un échantillon prélevé sur 10 ans. Médecine vétérinaire et santé animale. 2003. dumas-04644622

HAL Id: dumas-04644622

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04644622v1>

Submitted on 11 Jul 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

40654



ECOLE
NATIONALE
VÉTÉRINAIRE
TOULOUSE

6608_2003_036

ANNEE 2003 THESE : 2003 - TOU 3 - 4036

**CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE
DE LA BECASSINE DOUBLE *Gallinago media* :**
**ETUDE DE L'HIVERNAGE EN AFRIQUE
A PARTIR D'UN ECHANTILLON PRELEVE
SUR 10 ANS**

THESE
pour obtenir le grade de
DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

DIPLOME D'ETAT

*présentée et soutenue publiquement en 2003
devant l'Université Paul-Sabatier de Toulouse*

par

Edouard, Jean, Marie DEBAYLE
Né, le 12 avril 1977 à TALENCE (Gironde)

Directeur de thèse : M. le Professeur Jacques DUCOS de LAHITTE

JURY

PRESIDENT :
M. Gérard CAMPISTRON

Professeur à l'Université Paul-Sabatier de TOULOUSE

ASSESEUR :
M. Jacques DUCOS de LAHITTE
M. Jean-Luc GUERIN

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE
Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

MEMBRE INVITE :
M. Michel DEVORT

Docteur vétérinaire à BORDEAUX

CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DE LA
BECASSINE DOUBLE GALLINAGO MEDIA :
ETUDE DE L'HIVERNAGE EN AFRIQUE A PARTIR
6608-2003-036



Partie 1/2

MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE
ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

Directeur	: M.	P. DESNOYERS
Directeurs honoraires.....	: M.	R. FLORIO
	M.	J. FERNEY
	M.	G. VAN HAVERBEKE
Professeurs honoraires.....	: M.	A. BRIZARD
	M.	L. FALIU
	M.	C. LABIE
	M.	C. PAVAU
	M.	F. LESCURE
	M.	A. RICO
	M.	A. CAZIEUX
	Mme	V. BURGAT
	M.	D. GRIESS

PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE

- M. **CABANIE Paul**, *Histologie, Anatomie pathologique*
- M. **CHANTAL Jean**, *Pathologie infectieuse*
- M. **DARRE Roland**, *Productions animales*
- M. **DORCHIES Philippe**, *Parasitologie et Maladies Parasitaires*
- M. **GUELFY Jean-François**, *Pathologie médicale des Equidés et Carnivores*

PROFESSEURS 1^{ère} CLASSE

- M. **AUTEFAGE André**, *Pathologie chirurgicale*
- M. **BODIN ROZAT DE MANDRES NEGRE Guy**, *Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie*
- M. **BRAUN Jean-Pierre**, *Physique et Chimie biologiques et médicales*
- M. **DELVERDIER Maxence**, *Histologie, Anatomie pathologique*
- M. **EECKHOUTTE Michel**, *Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale*
- M. **EUZEBY Jean**, *Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie*
- M. **FRANC Michel**, *Parasitologie et Maladies Parasitaires*
- M. **MARTINEAU Guy**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour*
- M. **MILON Alain**, *Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie*
- M. **PETIT Claude**, *Pharmacie et Toxicologie*
- M. **REGNIER Alain**, *Physiopathologie oculaire*
- M. **SAUTET Jean**, *Anatomie*
- M. **TOUTAIN Pierre-Louis**, *Physiologie et Thérapeutique*

PROFESSEURS 2^e CLASSE

- Mme **BENARD Geneviève**, *Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale*
- M. **BERTHELOT Xavier**, *Pathologie de la Reproduction*
- M. **CORPET Denis**, *Science de l'Aliment et Technologies dans les industries agro-alimentaires*
- M. **DUCOS DE LAHITTE Jacques**, *Parasitologie et Maladies parasitaires*
- M. **ENJALBERT Francis**, *Alimentation*
- Mme **KOLF-CLAUW Martine**, *Pharmacie -Toxicologie*
- M. **LEFEBVRE Hervé**, *Physiologie et Thérapeutique*
- M. **LIGNEREUX Yves**, *Anatomie*
- M. **PICAVET Dominique**, *Pathologie infectieuse*
- M. **SCHELCHER François**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour*

PROFESSEUR ASSOCIE

- M. **HENROTEAUX Marc**, *Médecine des carnivores*

INGENIEUR DE RECHERCHES

- M. **TAMZALI Youssef**, *Clinique équine*

PROFESSEURS CERTIFIES DE L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE

- Mme **MICHAUD Françoise**, *Professeur d'Anglais*
M. **SEVERAC Benoît**, *Professeur d'Anglais*

MAITRE DE CONFERENCES HORS CLASSE

- M. **JOUGLAR Jean-Yves**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour*

MAITRES DE CONFERENCES 1^{ère} CLASSE

- M. **ASIMUS Erik**, *Pathologie chirurgicale*
M. **BERGONIER Dominique**, *Pathologie de la Reproduction*
M. **BERTAGNOLI Stéphane**, *Pathologie infectieuse*
Mme **BOUCRAUT-BARALON Corine**, *Pathologie infectieuse*
Mlle **BOULLIER Séverine**, *Immunologie générale et médicale*
Mme **BOURGES-ABELLA Nathalie**, *Histologie, Anatomie pathologique*
M. **BOUSQUET-MELOU Alain**, *Physiologie et Thérapeutique*
Mme **BRET-BENNIS Lydie**, *Physique et Chimie biologiques et médicales*
M. **BRUGERE Hubert**, *Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale*
M. **CONCORDET Didier**, *Mathématiques, Statistiques, Modélisation*
Mlle **DIQUELOU Armelle**, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*
M. **DUCOS Alain**, *Zootechne*
M. **DOSSIN Olivier**, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*
Mme **GAYRARD-TROY Véronique**, *Physiologie de la Reproduction, Endocrinologie*
M. **GUERRE Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*
Mme **HAGEN-PICARD Nicole**, *Pathologie de la Reproduction*
M. **JACQUIET Philippe**, *Parasitologie et Maladies Parasitaires*
M. **JAEG Jean-Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*
M. **LYAZRHI Faouzi**, *Statistiques biologiques et Mathématiques*
M. **MATHON Didier**, *Pathologie chirurgicale*
Mme **MESSUD-PETIT Frédérique**, *Pathologie infectieuse*
Mme **PRIYMENKO Nathalie**, *Alimentation*
Mme **RAYMOND-LETRON Isabelle**, *Anatomie pathologique*
M. **SANS Pierre**, *Productions animales*
Mlle **TRUMEL Catherine**, *Pathologie médicale des Equidés et Carnivores*
M. **VALARCHER Jean-François**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour*
M. **VERWAERDE Patrick**, *Anesthésie, Réanimation*

MAITRES DE CONFERENCES 2^e CLASSE

- M. **BAILLY Jean-Denis**, *Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale*
Mlle **CADIERGUES Marie-Christine**, *Dermatologie*
Mme **CAMUS-BOUCLAINVILLE Christelle**, *Biologie cellulaire et moléculaire*
Mme **COLLARD-MEYNAUD Patricia**, *Pathologie chirurgicale*
M. **FOUCRAS Gilles**, *Pathologie du Bétail*
M. **GUERIN Jean-Luc**, *Productions animales*
M. **MAREDA Marc**, *Pathologie de la Reproduction*
M. **MEYER Gilles**, *Pathologie des ruminants*

MAITRES DE CONFERENCES CONTRACTUELS

- M. **DESMAIZIERES Louis-Marie**, *Clinique équine*
M. **REYNOLDS Brice**, *Pathologie chirurgicale*

ASSISTANTS D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE CONTRACTUELS

- Mme **MEYNADIER-TROEGELER Annabelle**, *Alimentation*
M. **MOGICATO Giovanni**, *Anatomie, Imagerie médicale*
M. **MONNEREAU Laurent**, *Anatomie, Embryologie*

A notre président de thèse,

Monsieur le Professeur CAMPISTRON

Professeur des Universités
Praticien hospitalier
Physiologie

Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse
Hommage respectueux

A notre jury de thèse,

Monsieur le Professeur DUCOS DE LAHITTE

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse
Parasitologie-zoologie

Qui a bien voulu diriger notre travail
Qu'il trouve ici l'expression de notre sincère reconnaissance et de notre profond respect

Monsieur le Docteur GUERIN

Maître de conférence à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse
Productions animales

Qui nous a fait l'honneur d'accepter de participer à notre jury de thèse
Sincères remerciements

Monsieur le Docteur DEVORT

Docteur vétérinaire à Bordeaux

Qui a aimablement accepté de participer à notre jury de thèse
Pour ses précieux conseils et sa disponibilité
Sincères remerciements

Remerciements

Je tiens particulièrement à remercier E. Drobelis, A. Kuresoo, M. Mačiulis, E. Mongin, G.N. Olivier et M. Trolliet de m'avoir autorisé à insérer leurs photos dans cette thèse.

Je tiens également à remercier le C.I.C.B. (Club International des Chasseurs de Bécassines) et l'O.M.P.O. (Oiseaux Migrateurs du Paléarctique Occidental) en particulier A. Czajkowski, P. Février et G.N. Olivier pour leur étroite collaboration dans ce travail et leur disponibilité.

Dédicaces

A mes parents, Philippe et Chantal, pour leur soutien tout au long de ces années. Qu'ils continuent à nous transmettre leur joie de vivre et leur esprit de famille.

A Nathalie, Florence et Quentin, pour nos fourires et à tous ces bons moments passés ensemble...

A mes grands parents, Kakine, Mam, Grand-Père et Papy, pour tout ce que vous m'avez apporté, des petits saucissons de prépa aux confitures de Jardin Meurin, mais surtout, à tous ces moments de grand bonheur passés en votre compagnie. Vive Lalicq ! Vive La Hutte !

A Fred, mon cousin préféré. Que tous ces moments passés ensemble à la P'tite Tonne, sur le sprinto, à Mont de Marsan...puissent durer éternellement !

A tous mes oncles, tantes et cousins. Encore merci de m'avoir encouragé et soutenu.

A Rioja et Tealy, mes fidèles épagneuls.

A Ludivine, pour sa tendresse et son amour...

A Gourgui, Popaul et Youg'z. Pour ces 4 années inoubliables passées avec vous à Brassac. A ces fameuses préchauffes, à nos bonnes bouffes, à nos délires d'exams et nos lendemains de boums...Que notre amitié puisse durer éternellement. Sans oublier Céline et Sophie.

Aux chasseurs, Arnaud et Manimal que l'on puisse se retrouver le plus souvent possible pour faire vivre notre passion.

A Miramar, Bubble, Charles, Cochon et Yannou. Pour leurs crémaillères et leurs soirées foot.

Aux Tafioles, Babar, Fick, Julio et Minou. A nos repas entre voisins.

Aux Claudettes, Coco, Julie et les 2 Claire. Pour ces petits barbec' chez vous et chez nous.

Au Queen, Charles, Clément, JD, Le nain et Raph. A nos pétages de plomb en révision et à nos batailles de poireaux...

Aux petits brassacois, Adrien, Alex, Iban et Kiki. Qu'ils perpétuent l'esprit de cette maison.

Aux rugbymen, **Guigui** et Guigui, Alexis, Nounout, Blaze, le gros Seb, Jacky, Mimi la boum, Ponpon, Jammes, Bob, Bubble poulot, Douze et tous les autres. A nos virées toulousaines, irlandaises et écossaises qui resteront des souvenirs énormes.

Aux oenophiles, Hutch, Kiki et Philou. A ces petits vins que l'on dégustait parfois si tard...

Aux voileux, Jérôme, Marion, Sissou et tous les autres. A quand l'équipage de vieux ?

A mes docteurs préférés, Le Lex, Casa et le Cuc's. Encore merci pour ces brimades de folie. J'espère que l'on continuera à se voir.

A tous ceux que je n'ai pas pu citer avant : Charlotte, Carole, Stouk, Bronx, Aurélie, Maria, Julien, les Nich', les Joe Bar et les Blérots, les promos Gouffé et Labourel, mais avec qui j'ai passé 4 ans géniaux !

A toute mon équipe de hockey, Axel, Manu, Aymar, Pierre, Lolo, Aymeric, Guillaume et tous ceux qui ont joués avec moi.

A Bruno et Philou, les plus fidèles festayres de tous les temps...

A mes copains de prépa, Lolo, Seb, JD et Emilie. On a galéré, mais on y est arrivé !

Contribution à la connaissance de la

bécassine double, *Gallinago media* :

étude de l'hivernage en Afrique à partir

d'un échantillon prélevé sur 10 ans

Table des matières

Table des matières	P 10
Table des illustrations	P 15
Liste des abréviations	P 16
Introduction	P 17
<u>1^{ère} partie : monographie de la bécassine double</u>	P 19
I. Présentation générale des bécassines	P 20
1. La position systématique	
2. Description morphologique et anatomique	
<i>a. Le poussin</i>	
<i>b. Le juvénile</i>	
<i>c. L'adulte</i>	
3. Les différentes mues	
<i>a. La mue post-juvénile</i>	
<i>b. La mue pré-nuptiale</i>	
<i>c. La mue post-nuptiale</i>	
4. Détermination du sexe et de l'âge	
<i>a. Sur des critères internes</i>	
<i>b. Sur des critères externes</i>	
5. Le chant	
6. Le comportement	

II. Le cycle de reproduction

P 41

1. Les zones de nidification
2. L'alimentation et les dépenses énergétiques
3. Biotope et caractéristiques des leks
 - a. *Le biotope des sites de nidification*
 - b. *Les caractéristiques des leks*
 - c. *Les critères de choix des sites de nidification*
4. Chronologie de la reproduction
 - a. *Maturité sexuelle et première reproduction*
 - b. *Conquête territoriale du mâle et parade nuptiale*
 - c. *Accouplement*
 - d. *Construction du nid*
 - e. *Ponte et incubation des œufs*
 - f. *Elevage des poussins*

III. Hivernage et migration

P 78

1. La migration post-nuptiale
 - a. *Le départ des sites de nidification*
 - b. *Les voies migratoires post-nuptiales*
 - c. *Le biotope des haltes migratoires*
2. L'hivernage
 - a. *L'arrivée des bécassines sur l'aire d'hivernage*
 - b. *Le biotope*
3. La migration pré-nuptiale
 - a. *Le départ des sites d'hivernage*
 - b. *Les voies migratoires empruntées et les pays traversés*
 - c. *L'arrivée sur les zones de nidification*

IV. Effectifs et statut	P 91
1. Effectifs et évolution	
2. Causes du déclin des effectifs nicheurs et mesures à prendre	
3. Statut et législation	

Conclusion

2^{ème} Partie : étude de l'hivernage et de la migration P 100

Introduction

A. Matériel et méthode P 101

1. Zones d'étude
2. Période d'étude
3. Les chasseurs
4. Le matériel
5. La méthode

B. Résultats et discussion P 106

I. Détermination du sexe par la mesure « tête + bec » et données biométriques P 106

1. Détermination du sexe par la mesure « tête + bec »
2. Les données biométriques concernant notre échantillon

II. Analyse des données du Bénin P 109

1. Etude du nombre de bécassines
2. Etude du poids des bécassines
3. Etude de la mue post-nuptiale
4. Etude de l'âge et du sexe-ratio

III. Analyse des données du Cameroun

P 122

1. Etude du nombre de bécassines
2. Etude de la mue post-nuptiale
3. Etude de l'âge et du sexe-ratio

IV. Analyse des données du Gabon

P 128

1. Etude du nombre de bécassines
2. Etude du poids des bécassines
3. Etude de la mue post-nuptiale
4. Etude de l'âge et du sexe-ratio

V. Analyse des données du Zaïre

P 139

1. Etude du nombre de bécassines
2. Etude du poids des bécassines
3. Etude de la mue post-nuptiale
4. Etude de l'âge et du sexe-ratio

VI. Synthèse et discussion générale

P 145

1. Comparaison du poids sur les différents lieux
2. Comparaison de la mue sur les différents lieux
 - a. Saison 90-91
 - b. Saison 92-93
 - c. Saison 93-94
 - d. Saison 94-95
 - e. Saison 95-96
 - f. Saison 96-97
 - g. Saison 97-98
 - h. Saison 98-99
 - i. Saison 99-00

3. Comparaison de l'âge et du sexe-ratio sur les différents lieux
4. La carte des mouvements migratoires en Afrique

Discussion générale et conclusion P 166

Annexes P 168

Références bibliographiques P 175

Table des illustrations

<u>Figure 1</u> : queue adulte (6e) et queue juvénile (6f) (d'après Devort 1986 (16))	P 22
<u>Figure 2</u> : de gauche à droite : la bécassine sourde, la bécassine double et la bécassine des marais (photo M. Trolliet)	P 23
<u>Figure 3</u> : bécassine double attrapée dans un filet pour baguage (photo E. Mongin, OMPO)	P 24
<u>Figure 4</u> : composition du plumage de la bécassine double (dessin M. Trolliet, in Devort, 1986 (16))	P 26
<u>Figure 5</u> : bécassine des marais (en haut) et bécassine double (en bas) (photo E. Mongin, OMPO)	P 27
<u>Figure 6</u> : schéma de plume (d'après Saether 1994 (89))	P 37
<u>Figure 7</u> : aire de répartition de la bécassine double (d'après del Hoyo <i>et al.</i> , 1996, in Rouxel, 2000)	P 42
<u>Figure 8</u> : répartition des leks en Estonie (d'après Kuresoo, 2002 (53))	P 44
<u>Figure 9</u> : répartition des leks en Lituanie (d'après Svazas <i>et al.</i> , 2002 (97))	P 45
<u>Figure 10</u> : répartition des leks en Biélorussie (d'après Mongin, 2002 (67))	P 46
<u>Figure 11</u> : site de gagnage de bécassine double (photo G.N. Olivier, OMPO)	P 49
<u>Figure 12</u> : habitat de reproduction en Estonie (photo G.N. Olivier, OMPO)	P 51
<u>Figure 13</u> : plaines inondables du littoral lituanien (photo M. Maciulis, OMPO)	P 52
<u>Figure 14</u> : pairies inondées en Biélorussie (photo E. Mongin, OMPO)	P 54
<u>Figure 15</u> : marais en Biélorussie (photo E. Mongin, OMPO)	P 54
<u>Figure 16</u> : marais inondé de la rivière Berezina, Biélorussie (photo E. mongin, OMPO)	P 54
<u>Figure 17</u> : lek en Estonie (photo A. Kuresoo, OMPO)	P 57
<u>Figure 18</u> : mâle bécassine double en pleine parade nuptiale (photo E. Drobelis, OMPO)	P 59
<u>Figure 19</u> : activité des mâles pendant la parade (d'après Kuresoo, 2002 (53))	P 60
<u>Figure 20</u> : comportement d'intimidation de mâles (d'après Lemnell, 1978 (56))	P 63
<u>Figure 21</u> : course parallèle entre 2 mâles (d'après Lemnell, 1978 (56))	P 63
<u>Figure 22</u> : face à face entre mâles (d'après Lemnell, 1978 (56))	P 65
<u>Figure 23</u> : position horizontale (d'après Lemnell, 1978 (56))	P 65
<u>Figure 24</u> : les différentes postures au cours du chant nuptial, de A, position de repos, à E, déploiement de la queue (d'après Glutz Von Blotzheim, 1977 (25))	P 69
<u>Figure 25</u> : nid de bécassine double (photo E. Mongin, OMPO)	P 75
<u>Figure 26</u> : bécassine double en plein vol (photo G.N. Olivier, OMPO)	P 88

Liste des abréviations

MA : mâle adulte

MJ : mâle juvénile

FA : femelle adulte

FJ : femelle juvénile

nb : nombre

moy : moyenne

min : minimum

max : maximum

n : taille d'un échantillon

j : jour

ex : exemple

cf. : confère

INTRODUCTION

La bécassine double (*Gallinago media*) est un oiseau migrateur nichant dans le paléarctique occidental et hivernant en Afrique. Ce petit limicole fait partie, avec la bécassine des marais (*Gallinago gallinago*) et la bécassine sourde (*Lymnocryptes minimus*), des 3 espèces de bécassines que l'on peut rencontrer en France. Mais c'est la plus rare.

Actuellement, c'est un oiseau protégé dans la majorité des pays européens en raison du déclin de ses effectifs nicheurs depuis le milieu du XIX^{ème} siècle. Il ne reste plus aujourd'hui, que 2 grands sites de reproduction : les montagnes scandinaves et les plaines inondables de l'est de l'Europe. En outre, ces 2 grands sites correspondent à 2 sous populations morphologiquement distinctes de bécassines doubles. Comme une grande partie de cette reproduction se déroule sur des leks, sortes d'arènes en plein milieu de prairies ouvertes, il est assez facile d'observer et de décrire les différentes phases de la parade nuptiale et le déroulement complet du cycle de reproduction. Les connaissances sur la période de nidification sont donc nombreuses et complètes. Mais, à partir du moment où les bécassines doubles quittent leurs lieux de nidification, de très nombreuses questions subsistent. En effet, la migration et l'hivernage des bécassines doubles sont encore très mal connues.

Entre 1990 et l'an 2000, une poignée de chasseurs français sont partis en coopération au Bénin, au Cameroun, au Gabon et au Zaïre. Pendant leurs séjours, ils ont mesuré, pesé et autopsié toutes les bécassines doubles qu'ils prélevaient. Toutes ces données ont été centralisées par le Dr Devort, grand spécialiste des bécassines, qui s'est alors chargé d'étudier la mue de ces oiseaux africains, à partir des plumes des ailes et de la queue qui lui étaient envoyées. De ces 10 années de correspondance régulière entre le Dr Devort et ces chasseurs passionnés, en résulte un échantillon d'environ 3200 oiseaux.

Ainsi, après avoir dans un premier temps réalisé la synthèse des connaissances actuelles sur la bécassine double, l'analyse de cet échantillon va nous permettre de commencer à élucider les mystères de la migration et de l'hivernage de la plus grosse des bécassines européennes. C'est là tout l'intérêt de notre travail.

Première partie :

**MONOGRAPHIE DE LA
BECASSINE DOUBLE**

I. Présentation générale des bécassines

1. La position systématique

Il existe sur notre planète un peu moins de 10 000 espèces d'oiseaux connues à ce jour. Au sein de cette classe des oiseaux, on trouve 29 ordres, parmi lesquelles celui des Charadriiformes. Cet ordre est constitué par tous les petits échassiers ou limicoles (de *limnes* : vase, et *colere* : fréquenter) dont fait bien sûr parti la bécassine double (93). Les Charadriiformes sont, en fait, subdivisés en 3 sous-ordres dont le plus varié, celui des *Charadrii*, inclut les bécassines. En outre, les *Charadrii* sont composés de 6 familles dont celle des bécasses, bécassines, courlis, barges... : les Scolopacidae (famille la plus riche avec 21 genres de limicoles (36)). Enfin, la bécassine double appartient à la sous-famille des *Gallinaginae* et au genre *Gallinago* (10, 16, 102). Voici la position systématique de notre bécassine double : *Gallinago media*. C'est donc une espèce monotypique : elle n'a pas de sous-espèces.

Sa dénomination dans différentes langues est la suivante :

- latin : *Gallinago media*
- français : bécassine double
- anglais : great snipe
- allemand : doppelschnepfe
- espagnol : agachadiza real
- italien : crocolone
- néerlandais : poelsnipe
- suédois : dubbelbeckasin
- tchèque : bekasina větší
- finlandais : heinäkurppa

En complément de cette classification basée sur des critères phénotypiques, il existe des classifications plus récentes s'appuyant sur des ressemblances génétiques (grâce à des techniques d'hybridation de l'ADN)(93) :

- super-ordre : *Passerimorphae*
- ordre : *Ciconiiformes*
- sous-ordre : *Charadrii*
- infra-ordre : Charadriides

- para-ordre : *Scolopacida*
- super-famille : *Scolopacidea*
- famille : *Scolopacidae*
- sous-famille : *Scolopacinae*
- genre : *Gallinago*
- espèce : *Gallinago media*

2. Description morphologique et anatomique

a. Le poussin

Les poussins éclosent les yeux ouverts et sont revêtus d'un duvet assez dense de couleur jaunâtre tacheté et rayé de brun. Juste après l'éclosion, ils pèsent entre 13 et 17 g (16, 72).

Au niveau de la tête, une ligne beige dans la région du front et de la couronne sépare des paires de bandes brunes et noires. Derrière l'œil, se trouve une bande tachetée de brun et de noir, qui continue souvent vers l'avant le long d'une tache sourcilière beige. De plus, une bande brune traverse toute la joue, ainsi que la région de l'oreille, et de part et d'autre de la gorge, il y a une tâche sombre très marquée.

Quant au dessous du corps, il est dégradé, depuis la poitrine jusqu'au milieu du ventre, d'un beige cannelle au blanc.

Enfin, ces poussins ont un bec gris, et les pattes grises brunes. Leur iris est brun sombre, comme chez l'adulte (20).

b. Le juvénile

Les poussins troquent intégralement leur duvet contre le plumage juvénile vers l'âge d'un mois. Les bécassines juvéniles possèdent un plumage différent de celui des adultes. En voici les particularités :

- les raies claires longitudinales du manteau et des scapulaires sont en moyenne plus étroites et plus pâles (7)

- les extrémités blanches des couvertures alaires supérieures sont plus petites et moins visibles que chez l'adulte (79)
- de nombreuses extrémités de plumes, comme pour les couvertures moyennes, ne sont pas franchement blanches dans leur partie terminale, mais plutôt écruës ou beiges (7)
- le dessous du corps et les axillaires sont plus fortement et plus régulièrement barrés de sombre, mais ce n'est pas une généralité (7)
- le ventre est entièrement barré de brun (16)
- les rectrices externes présentent des marques brunes plus étendues vers l'extrémité de chacun des 2 vexilles, ne laissant en blanc que le dernier centimètre de la partie terminale de la plume (79). En outre, la pointe des rectrices juvéniles R5 et R7 est généralement plus ou moins parsemée de rose cannelle, au lieu du blanc pur des adultes (cf. figure 1)(7).
- ils ont une queue plus courte (7)

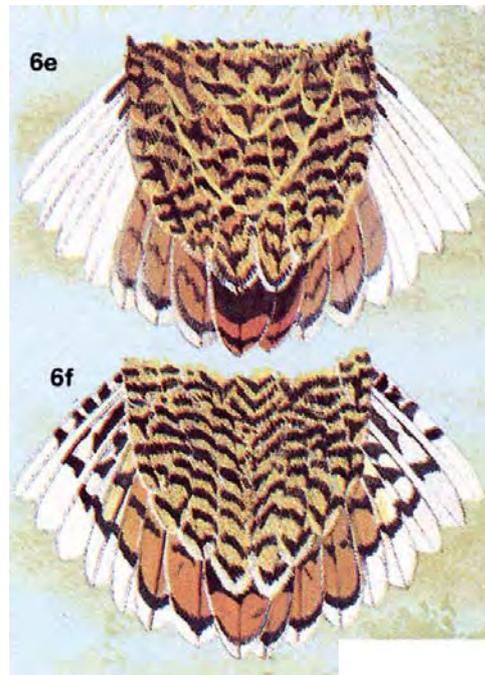


Figure 1: queue adulte (6e) et queue juvénile (6f) (d'après Devort 1986 (16))

c. L'adulte

Elle s'appelle bécassine double mais, en fait, elle n'est que 5 à 10 % plus longue et plus large que la bécassine des marais (*Gallinago gallinago*)(16). En effet, elle a une envergure qui varie entre 470 et 500 mm (430 à 480 mm pour la bécassine des marais), pour une longueur totale du bec à la queue de 270 à 290 mm (248 à 310 mm pour la bécassine des marais). Par contre, au niveau poids, nous passons d'une moyenne de 110 g pour la bécassine des marais à 200 g pour la double (cf. figure 2). Donc, pour le poids, le nom de bécassine double convient mieux que pour la taille et l'envergure (23).

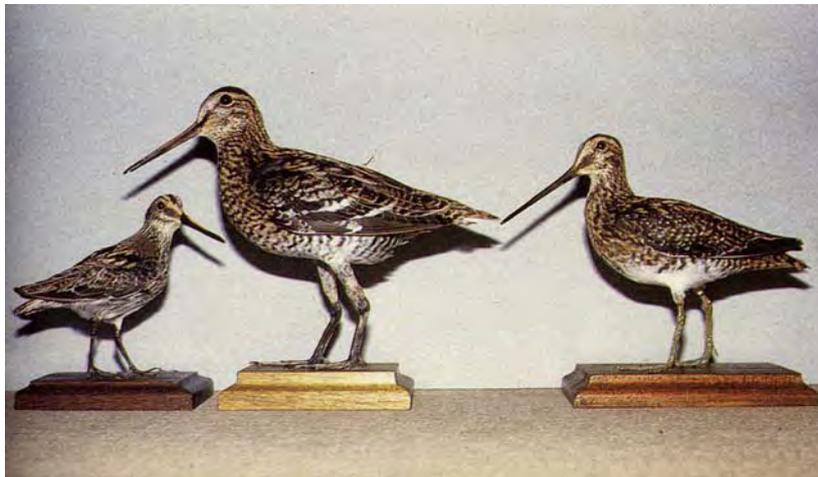


Figure 2 : de gauche à droite : la bécassine sourde, la bécassine double et la bécassine des marais (photo M. Trolliet)

Dans son ensemble, le plumage est composé par une alternance de beige claire et de brun plus ou moins sombre allant jusqu'au noirâtre, sans oublier le blanc. Les deux sexes ont un plumage semblable, si bien qu'il est impossible de les distinguer sur le terrain (23). Ce plumage n'évolue que très peu au cours des saisons mais, en hiver, les parties supérieures du corps deviennent plus sombres à cause de l'usure des taches et des marques beiges et cannelles (16).

Sa tête est plus large et plus ronde que celle de la bécassine des marais (86,106). Elle possède également un cou plus large et plus trapu que la bécassine des marais, lui conférant ainsi une ressemblance avec la bécasse des bois (16).

Le bec est long et droit. Sa couleur est jaunâtre à brun verdâtre à sa base, puis passe à un brun sombre dans sa partie distale. Il est environ 10 % plus court que celui de la bécassine des marais (94, 106).

Entre le bec et l'œil, il existe une fine bande brun sombre, plus ou moins estompée selon les individus. Par contre, elle se prolonge en partie caudale de l'œil, où elle s'épaissit. En outre, de part et d'autre de cette bande et de l'œil, on trouve deux bandes d'un brun assez clair, le sourcil étant plus épais (25). Tout ceci fait très bien ressortir l'iris brun foncé. Autour de l'œil, des ponctuations sombres plus marquées obscurcissent légèrement les côtés de la face. Pour en finir avec la description de la tête, la calotte crânienne est noirâtre et se termine en « V » au niveau de l'occiput. De plus, elle est séparée en deux en région centrale par une fine bande beige claire (86).

Le ventre est d'un blanc presque entièrement barré par des chevrons brun sombre (cf. figure 3), si bien qu'il ne persiste qu'une toute petite partie complètement blanche (25).

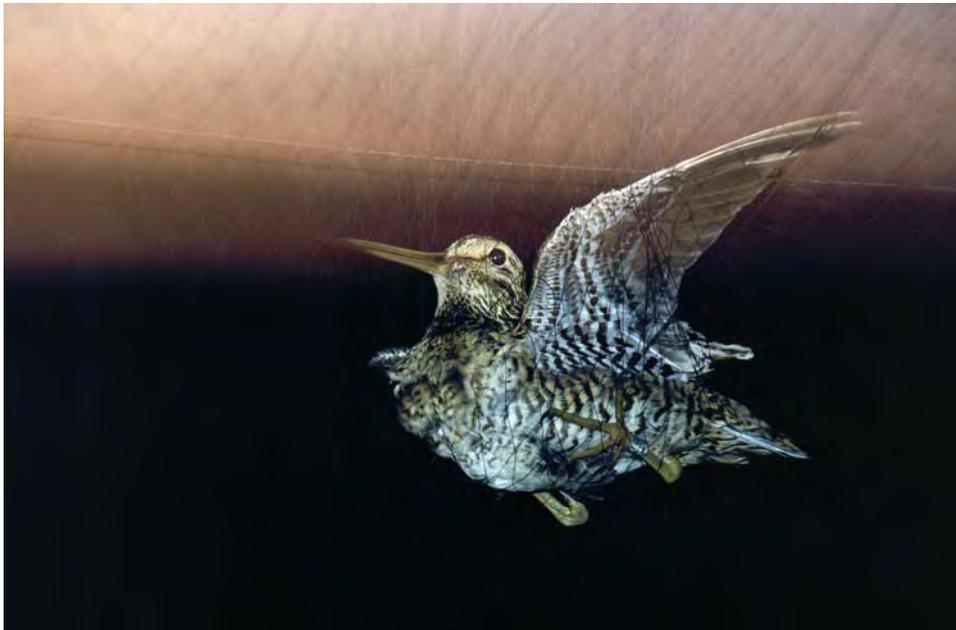


Figure 3 : bécassine double attrapée dans un filet pour baguage (photo E. Mongin, OMPO)

L'aile de la bécassine double est plutôt large. Elle possède 11 rémiges primaires (cf. figure 4) dont la plus longue est P10. En décroissant, P9 est plus courte de 0 à 4 %, P8 de 4 à 8 %, P7 de 11 à 16 %, P6 de 19 à 23 %, P5 de 27 à 31 % et P1 de 55 à 61 %. P11 est

atrophiée et cachée dans les couvertures primaires. Nous ne l'avons donc pas pris en compte dans notre étude. Nous travaillerons ainsi avec 10 rémiges primaires dans la deuxième partie de cette thèse. Cette rémige P11 est en fait comparable à la plume du peintre de la bécasse, *Scolopax rusticola*. Les rémiges primaires sont brun sombre avec des vexilles grisâtres et tachés de blanc à la base, sauf P10 dont le vexille est brun sombre tacheté ou bordé de brun plus pâle ou de blanc cassé. Quant aux rémiges secondaires (cf. figure 4), la bécassine double en compte 10, qui sont arrondies à leur extrémité. Exceptionnellement, certaines bécassines possèdent 11 voir 12 secondaires. Enfin, elles possèdent 4 rémiges tertiaires (S12 à S15), dont la plus longue atteint P7-P9, aile fermée.

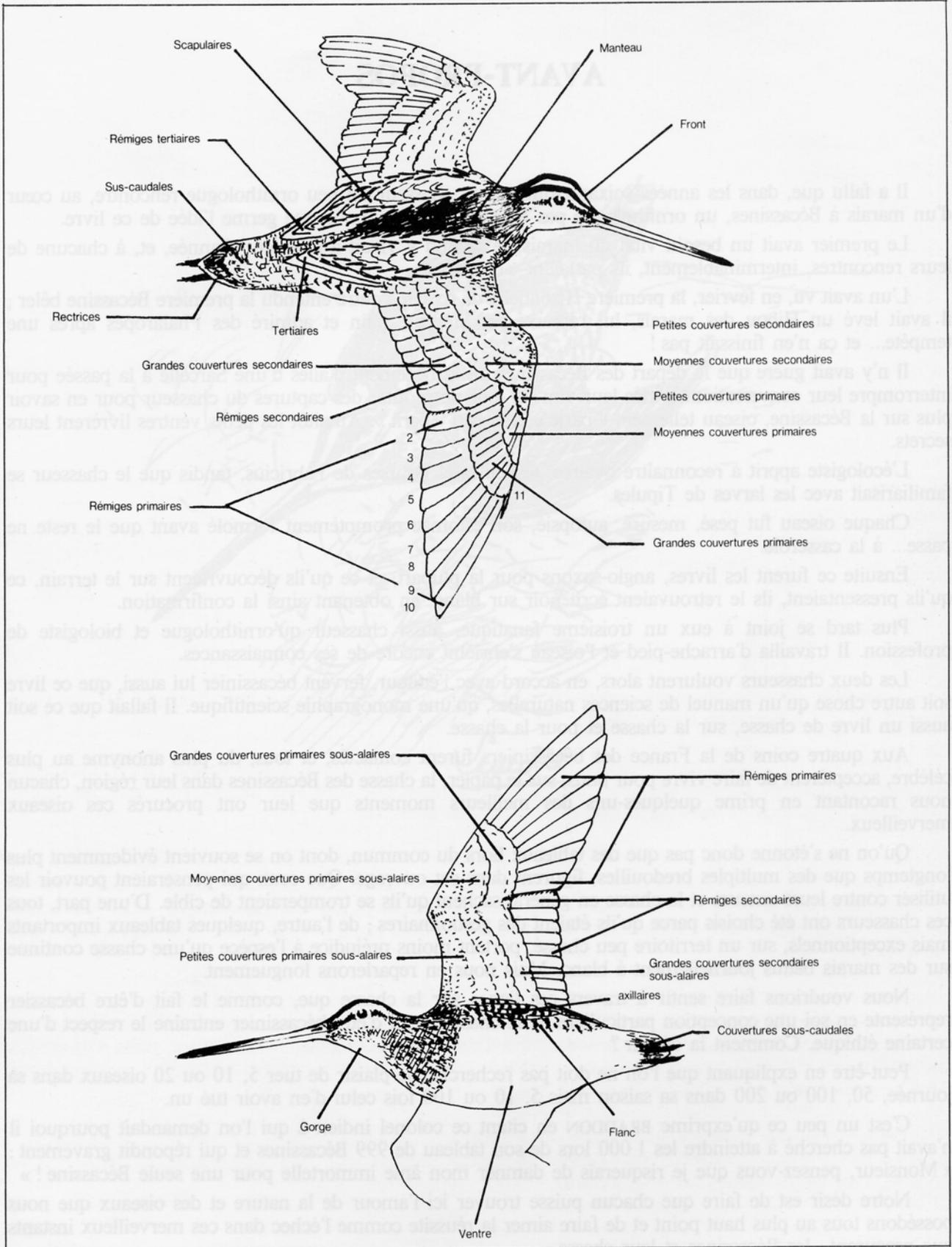


Figure 4 : composition du plumage de la bécassine double (dessin M. Trolliet, in Devort, 1986 (16))

Le dessus des ailes est brun noirâtre, mais l'extrémité des couvertures alaires (petites, moyennes ou grandes) est bien marquée par du blanc, parfois par du beige pâle. Toutes les extrémités de ces couvertures forment des lignes transversales claires, qui contrastent avec la partie sombre brun noirâtre des grandes couvertures. Quant au dessous, les ailes sont dans la continuité du ventre avec du blanc barré de bandes brunes mais ici, l'ensemble est plus sombre en raison des rayures brunes, qui sont plus large que les blanches.

L'ensemble du dos est d'un brun très sombre avec, de chaque côté de l'épaisse ligne longitudinale du corps, deux bandes beiges claires très fines (cf. figure 5).



Figure 5 : bécassine des marais (en haut) et bécassine double (en bas) (photo E. Mongin, OMPO)

La queue est en forme d'éventail et comporte normalement 16 rectrices, mais cela varie entre 14 et 18. Les 3 paires de rectrices externes sont plus étroites et plus effilées que les centrales. Elles ont une base brun foncé qui laisse place très rapidement au blanc. Nous retrouvons ce blanc sur la moitié terminale des rectrices R4 et R5, qui sont cependant tachetées, de façon variable, de brun sombre et de rose cannelle. La moitié basale est quant à elle de couleur brun foncé. Ainsi, les extrémités blanches des plumes de la queue sont bien visibles. Les rectrices R2 et R3 possèdent une extrémité pâle plus large, et les R1 sont semblables à celle de la bécassine des marais.

Pour en finir avec cette description, nous allons parler des pattes : elles ont une couleur jaune pâle à grisâtre, et sont 10 % plus longues que celles de la bécassine des marais. Leur

tarse est court, réticulé seulement sous l'articulation tibio-tarsienne et juste au dessus du pied. La bécassine double possède quatre doigts : le doigt externe représente 80 % de la longueur du doigt médian, l'interne 71 % et le petit 30 %. Chaque doigt est terminé par un ongle recourbé et assez pointu (7, 16, 23, 86).

Lors d'une étude menée par Kalas en 1997, les auteurs se sont rendus compte qu'il existait des divergences morphologiques entre les populations de bécassines doubles norvégiennes et estoniennes (43). Pour réaliser cette étude, ils ont comparé leurs données sur les bécassines estoniennes (datant de 1996) avec celles de Höglund en 1990 (32) sur des oiseaux étudiés en Norvège, ainsi qu'avec des bécassines du Muséum de l'Université de Tartu (Estonie), datant de 1949-1950. Les variables prises en compte étaient : le poids, la longueur du bec, la longueur « tête + bec », la longueur du tarse, la longueur des ailes et le pourcentage de blanc sur la rectrice la plus externe de la queue. Toutes les mesures ont été effectuées par une seule personne, J.A. Kålås, pour limiter les biais.

Dans les deux sexes, ils ont constatés que les divergences de toutes ces variables variaient dans le même sens. Voici les différences entre les deux populations : les bécassines estoniennes ont une longueur de bec et une longueur « tête + bec » plus courte que les norvégiennes (différence plus significative chez les femelles), mais leur tarse est, à l'inverse, plus long (plus significatif chez les mâles). De plus, les mâles estoniens ont un poids plus faible et des ailes plus courtes que leur compères norvégiens, cette divergence n'étant pas significative chez les femelles. Les différences de poids sont à prendre avec beaucoup de réserve en raison de ses fortes variations journalières et saisonnières, en fonction de l'activité de l'oiseau. Enfin, ils ont également trouvé des divergences au niveau du plumage : les bécassines estoniennes possèdent un pourcentage plus élevé de blanc sur leurs rectrices externes que leurs homologues norvégiennes. Cette caractéristique est plus marquée chez les mâles : la longueur de la pointe blanche de la rectrice la plus externe des mâles estoniens représente en moyenne 136 % de celle des mâles norvégiens (113 % pour les femelles). C'est la variable qui montre les différences les plus significatives.

Les auteurs ont alors émis des hypothèses pour expliquer ces différences au sein d'une même espèce de bécassine. Tout d'abord, il faut savoir que le fait de trouver des différences entre deux populations de bécassine appartenant à la même espèce a déjà été observé (79). Pour expliquer les différentes longueur de bec, les auteurs pensent que cela serait dû à une sélection naturelle en fonction des conditions environnementales très différentes dans les deux

pays : plaines inondables en Estonie, où les vers de terre sont à la surface du sol, contre lisière de forêt en Norvège, où ils sont plus en profondeur.

Pour la tarse, c'est la même hypothèse que précédemment : sol plus meuble en Estonie, donc tarse plus long pour ne pas s'enliser.

Enfin, les auteurs pensent à une sélection sexuelle pour le pourcentage de blanc des rectrices : il fait plus sombre en Estonie lors des pics de parades nuptiales crépusculaires, il faut donc qu'il y ait plus de blanc sur la queue des mâles, pour être visible par les femelles, lorsqu'ils exposent leurs rectrices. Cependant, ils pensent également à un processus stochastique et à une certaine plasticité phénotypique. Il faudrait maintenant réaliser une étude génétique et morphologique plus approfondie pour apporter des précisions à ces constatations.

Toutes ces différences sont certainement augmentées par le fait de parader avec un système de lek. En effet, comme les mâles reviennent chaque année sur le même lek pour se reproduire, il n'y a pas du tout de brassage génétique entre les deux populations. En plus, sur un lek, moins de 50% des mâles présents copulent et, pendant plusieurs années successives, ce sont toujours les mêmes (43).

3. Les différentes mues

Au cours de son existence, la bécassine double procède à de nombreuses mues, en fonction de la période de sa vie et/ou de la saison. Trois types de mue, complète ou incomplète, sont réalisés par cet oiseau migrateur : la mue post-juvénile, la mue pré-nuptiale et la mue post-nuptiale.

a. La mue post-juvénile

C'est une mue partielle, que l'animal effectue en remplacement du plumage juvénile. Cette mue s'effectue dans le courant de l'automne mais, elle peut très bien s'achever fin décembre. Selon les individus, cette mue peut :

- débiter et se terminer sur le lieu de naissance, en Europe
- débiter sur le lieu de naissance et se finir sur le lieu d'hivernage, en Afrique. On parle alors d'oiseau en mue interrompue ou suspendue, lorsqu'ils arrivent sur leurs territoires d'hivernage. En outre, les bécassines en état de mue suspendue, et qui

- débuter et se terminer en Afrique (7, 16)

Cette mue post-juvénile n'implique donc pas toutes les plumes de la bécassine. Seules les scapulaires, les couvertures alaires supérieures, l'intégralité de la queue et les plumes du corps sont concernées (7). Ainsi, cette mue est plus difficile à évaluer en raison de l'absence de mue des plumes du vol (13).

De plus, il existe un ordre de mue pour les différentes plumes : les rémiges tertiaires et les rectrices centrales commencent en même temps. La mue des rémiges tertiaires (de S12 à S15) débute par les plumes les plus internes : S14 et S15, S14 généralement un peu avant S15. Le plus souvent, S13 commence à se développer quand S14 et S15 ont terminé leur croissance. C'est donc S12 qui mue en dernier.

Pour la queue, la mue est centrifuge (de R1 jusqu'à R8), à quelques rares exceptions près. Quand l'oiseau interrompt sa mue de queue, c'est le plus souvent au niveau de R4 ou R5 ; les rectrices externes restent alors de type juvénile.

La mue des couvertures inférieures est, avec un décalage assez net, toujours en retard par rapport à celle des couvertures supérieures, comme chez sa cousine la bécassine des marais (13, 16).

Devort et Paloc (14) estiment que le critère « stade de mue de la queue + stade de mue des tertiaires » est satisfaisant pour l'évaluation de l'avancement de la mue post-juvénile. En outre, il est précis et facile à calculer.

Au Bénin, les juvéniles arrivent à partir d'août-septembre et commencent à muer ou à reprendre leur mue. Mais, courant octobre, les conditions météorologiques deviennent de moins en moins favorables pour les bécassines. Ainsi, les juvéniles n'ayant pas fini leur mue interrompent leur mue avant de quitter le Bénin pour un territoire plus propice, vers le sud de l'Afrique. Ce phénomène est également observable chez les adultes (15).

Lors de leur étude, Devort et Paloc (15) constatent une certaine continuité dans l'évolution de la mue des bécassines capturées au Bénin, ainsi qu'un faible nombre d'oiseaux en mue interrompue, allant interrompre leur mue ou en reprise de mue, capturés en milieu de saison. De plus, d'août à décembre, les marais béninois sont le théâtre d'arrivées et de départs de bécassines. Les auteurs pensent qu'il existe des mouvements migratoires locaux entre zones humides peu éloignées, conditionnés par les changements météorologiques. Mais ces mouvements, limités dans l'espace et dans le temps, n'obligerait pas les oiseaux à

interrompre leur mue, comme ils le font lors de leur départ du Bénin.

b. La mue pré-nuptiale

C'est une mue partielle qui débute à partir du mois de février, pour se terminer au mois de mai pour les retardataires. Elle se déroule juste avant la remontée des oiseaux vers leurs sites de nidification. Elle concerne certaines plumes du corps, les scapulaires, le dos, le croupion, la queue et une partie des couvertures alaires (7).

c. La mue post-nuptiale

Contrairement aux deux mues précédentes, la mue post-nuptiale est complète. Sa chronologie varie selon les individus et serait dépendant de la latitude (79). Comme pour la mue post-juvénile, il existe des suspensions de mues. En effet, cette mue commence courant juillet, sur les sites de nidification, par les plumes du corps. Puis, la majorité des individus suspend sa mue lors de sa migration, pour la compléter sur les sites d'hivernage, en Afrique (86). Apparemment, selon Mal'chevskiy (63), ce sont les mâles qui commencent à muer, dès la fin de la parade nuptiale, dès la fin juin.

Détaillons un peu. Pour les rémiges primaires, c'est simple : elles sont remplacées progressivement et régulièrement, de l'intérieur vers l'extérieur de l'aile (de P1 vers P10), avec, le plus souvent, un changement simultané de deux ou trois plumes (plus rarement quatre ou cinq). Cependant, l'oiseau n'est jamais privé de sa capacité à voler (14). Pour les secondaires, l'ordre et la vitesse de mue sont beaucoup plus complexe. Cela commence simultanément par S1 et S11, puis la mue est centripète vers S5, selon la règle de A.H. Miller. Mais cela n'est pas toujours le cas car de nombreuses exceptions sont observées. Pendant cette mue post nuptiale, la chute et la croissance des rémiges secondaires commencent lorsque environ six primaires ont atteint leur pleine croissance. Mais, dès que ces secondaires ont débuté leur mue, l'évolution est très rapide au point qu'elle se termine le plus souvent avant le développement complet de P10 (14).

Devort et Paloc (15), lors d'une étude de 624 sujets capturés au Bénin, constatent que, à une date donnée, les mâles ont une mue post-nuptiale plus avancée que les femelles. En effet, ils ont observé les premiers mâles entièrement mués aux alentours du 10 octobre, alors

qu'il faut attendre la fin de ce même mois pour observer les premières femelles muées. Ils proposent deux hypothèses pour expliquer cette constatation. Soit ce sont les mâles qui migrent en premier et qui, à la faveur d'une halte migratoire, commencent leur mue ; soit ils débudent cette mue sur les sites de nidification. Par contre, pour les femelles, ils pensent qu'elles quittent les territoires de reproduction sans avoir débuté leur mue. Puis elles effectuent la migration vers le Bénin d'une seule traite, avant de commencer leur mue. En effet, ils ont remarqué que la grande majorité des femelles arrivent au Bénin avec un plumage entièrement ancien. Cependant, dès qu'elles arrivent au Bénin, la majorité des bécassines, mâles et femelles confondus, commencent ou reprennent le renouvellement de leur plumage, pour l'achever sur place fin décembre. Puis, le Bénin connaît alors une période d'assèchement qui pousse les bécassines à descendre plus bas en Afrique, ce qui contraint certaines femelles à quitter ce pays en état de mue interrompue. Ainsi, il semble qu'il y ait deux phases : lors de leur arrivée au Bénin, les bécassines commencent ou reprennent leur mue, puis, elles vont l'interrompre vers la mi-octobre si jamais elles ne l'ont pas achevée, avant de reprendre leur migration.

Il existe également des cas de mues atypiques, sur des oiseaux prélevés au Bénin et au Zaïre. Des oiseaux possèdent des plumes neuves (inférieures à 6 mois) de 2 couleurs différentes : anthracite et marron, anthracite étant la couleur classique. Cette importante décoloration est due à une forte exposition au soleil, sur un laps de temps très court. Deux hypothèses sont évoquées par les auteurs : soit les plumes marrons ont poussé sur les lieux de nidification, soit sur un précédent lieu de stationnement africain, ce qui est le plus probable. Ces oiseaux auraient donc débuté leur mue sur un premier lieu d'hivernage africain. Puis, ils l'auraient interrompue pour migrer, avant de la reprendre en arrivant au Zaïre (14).

Enfin, voici un autre cas de mue atypique. Parmi les secondaires de certaines bécassines, on peut distinguer deux types de plumes. D'un côté, des secondaires comparables à toutes les plumes vieilles d'environ un an, rencontrées classiquement sur tous les adultes en mue interrompue. Elles sont généralement décolorées, mais rarement très usées, à l'exception des secondaires les plus externes qui s'usent beaucoup plus rapidement. De l'autre, des plumes nettement plus décolorées et littéralement détruites par l'usure. La seule explication possible pour ce phénomène est de considérer que les plumes détruites datent en fait de 2 ans, et qu'elles n'ont pas été remplacées l'année précédente (15).

4. Détermination du sexe et de l'âge

a. Sur des critères internes

Grâce à l'autopsie de bécassines, il est possible de déterminer le sexe de l'oiseau, mais également de savoir s'il s'agit d'un adulte ou d'un juvénile.

En effet, la présence de la bourse de Fabricius est synonyme de juvénile. C'est un organe lymphoïde secondaire, situé à proximité du cloaque, plaqué contre le plafond de la cavité péritonéale. Cet organe n'est présent que chez les jeunes bécassines, car il connaît une involution dès le premier automne de la vie de l'animal et il a, le plus souvent, complètement régressé dès le premier hiver (79).

Pour ce qui est du sexe, il suffit de regarder les gonades, même si la régression hivernale des gonades des deux sexes, chez les bécassines adultes, peut rendre cette observation difficile en cette saison. En outre, cette analyse des gonades peut également permettre de faire la distinction juvénile-adulte : les mâles juvéniles possèdent un faible volume testiculaire et les femelles juvéniles ont un oviducte fin et droit, contrairement aux adultes, où il est dilaté et sinueux (79).

b. Sur des critères externes

Par l'intermédiaire de la biométrie et de certaines caractéristiques du plumage, il est possible de déterminer le sexe des bécassines doubles, mais aussi de faire la distinction juvénile-adulte (7, 79, 86).

Longueur de l'aile

Ces oiseaux ont une envergure comprise entre 470 et 500 mm. En mesurant l'aile pliée, il est possible de faire la différence :

- mâle adulte (n=49) : 142 à 154 mm, avec une moyenne de 147,3 mm
- femelle adulte (n=23) : 145 à 155 mm, avec une moyenne de 149,0 mm
- mâle juvénile (n=13) : 142 à 153 mm, avec une moyenne de 147,5 mm
- femelle juvénile (n=7) : 146 à 150 mm, avec une moyenne de 148,3 mm

Cependant, ce critère n'est pas utilisable en pratique pour faire les différences juvénile-adulte et mâle-femelle.

Longueur du bec

Voici les données biométriques récoltées sur ce critère (en mm) :

- mâle adulte (n=43) : 58 à 67 (moy. 62,1)
- femelle adulte (n=24) : 59 à 72 (moy. 66,7)
- mâle juvénile (n=13) : 56 à 64 (moy. 61,0)
- femelle juvénile (n=7) : 61 à 69 (moy. 64,6)

Contrairement à la mesure précédente, celle-ci est très pratique dans la distinction mâle-femelle, car ces dernières ont un bec plus long que les mâles. Mais, pour l'âge, ce n'est pas très caractéristique. Ainsi, avec cette donnée, il est possible d'avoir le sexe avec certitude dans un peu moins de 80% des cas.

Cependant, en pratique les ornithologues utilisent la longueur « tête + bec », car cette mesure est moins sujette à erreur que la mesure du bec seul. Ainsi, nous utiliserons la longueur « tête + bec » dans notre étude, qui sera traitée dans la deuxième partie de cette thèse.

Longueur de la queue

Globalement, la queue des juvéniles est plus courte que celle des adultes et, il n'y a pas de distinction sexuelle possible. Nous avons donc (en mm) :

- mâle adulte (n=11) : 52 à 57 (moy. 54,4)
- femelle adulte (n=10) : 50 à 57 (moy. 52,9)
- mâle juvénile (n=14) : 48 à 56 (moy. 51,5)
- femelle juvénile (n=7) : 48 à 53 (moy. 50,6)

Longueur du tarse et du doigt médian

Nous pouvons faire la même remarque que pour la longueur du bec c'est-à-dire, pas de différence entre les âges mais distinction sexuelle possible : les femelles ont en moyenne un tarse et un doigt médian plus longs que les mâles. Voici quelques exemples de mesures (en mm) :

Tarse :

- mâle adulte (n=52) : 35 à 39 (moy. 36,9)
- femelle adulte (n=27) : 36 à 40 (moy. 38,3)
- mâle juvénile (n=13) : 35 à 40 (moy. 37,0)
- femelle juvénile (n=7) : 36 à 40 (moy. 37,7)

Doigt médian :

- mâle (n=19) : 35 à 40 (moy. 38,1)
- femelle (n=15) : 35 à 43 (moy. 39,4)

Le poids

Le poids de la bécassine double varie beaucoup en fonction de nombreux paramètres comme l'âge, le sexe, la saison, la mue, la migration... En moyenne, il est de 200 g, avec des valeurs extrêmes comprises entre 143 et 265 g (23).

C'est à l'automne que la bécassine est la plus lourde, alors qu'au printemps, elle est à peine plus lourde qu'une bécassine des marais (7, 72).

La différence de poids entre les sexes est vraiment significative et ce, quelle que soit la saison. En effet, trois études, l'une menée sur les sites d'hivernage, les deux autres sur les territoires de nidification, prouvent que les femelles sont plus lourdes que les mâles. Höglund ont pesé les oiseaux sur leurs sites de nidification norvégiens et estoniens (32). Voilà ce qu'ils trouvent, sachant que les femelles ont été capturées autour des « leks », c'est-à-dire avant le début de la ponte :

Estonie :

- mâles (n=81) : 156,3 g +/- 7,41
- femelles (n=26) : 181,6 g +/- 13,0

Norvège :

- mâles (n=143) : 156,6 g +/- 6,35

- femelles (n=67) : 183,6 g +/- 14,5

Cette différence de poids entre les deux sexes est également observable sur les sites d'hivernage, comme le montre Devort et Paloc dans leur étude sur 624 bécassines doubles prélevées au Bénin (15). Cependant, cette étude est plus précise que les précédentes car les auteurs font la distinction juvénile-adulte et qu'elle est menée de août à décembre. Nous constatons alors que tous les individus grossissent régulièrement jusqu'en novembre, puis, en décembre, les mâles perdent du poids alors que les femelles se maintiennent. Quant aux juvéniles, ils arrivent au Bénin (août-septembre) avec un poids inférieur aux adultes. Mais, ils les rattrapent vite courant octobre, pour même les dépasser en novembre et en décembre. Enfin, ces mêmes auteurs constatent que certains oiseaux arrivent en Afrique sans avoir mué la moindre plume : ils sont alors dans un état de maigreur avancée, ce qui laisse suggérer qu'ils ont effectué la migration d'une seule traite. Globalement, tous les animaux en train de muer sont amaigris, contrairement aux oiseaux en mue interrompue ou achevée, et ce, quelque soit la classe d'âge et le sexe.

Kuz'min et Nikiforov, lors d'une étude menée en Biélorussie, constate que les mâles perdent énormément de poids à cause de l'intensité de l'activité nuptiale, ce qui n'est pas le cas des femelles (54). Le poids moyen est de 156 g pour les mâles, et de 210 g pour les femelles. Ils remarquent aussi, que les femelles possèdent encore des réserves graisseuses après la ponte.

Taux de blanc des retrices

Il existe un dimorphisme sexuel pour ce critère. Les mâles possèdent un nombre plus important de retrices ayant plus de 50 % de blanc en surface et, ils ont aussi des zones complètement blanches plus larges que chez les femelles. Cette différence de couleur laisse supposer l'importance des signaux visuels lors de la parade nuptiale, même si les signaux sonores semblent prépondérants, car les différences de plumage sont peu visibles. Enfin, ce taux de blanc augmente avec l'âge, jusqu'à un certain point (32, 86).

Le plumage

Pour la détermination de l'âge, il faut se reporter à la description des juvéniles, où nous les comparons aux adultes. Mais voici quand même quelques précisions.

La présence de chevrons sombres sur tout le ventre constitue le meilleur critère de détermination des juvéniles, sur le terrain (16).

Il est également possible de déterminer l'âge de la bécassine double en regardant l'usure des rémiges primaires. En effet, comme les adultes changent leurs rémiges chaque année, et les juvéniles seulement après leur première saison de reproduction, il est donc possible de différencier ces 2 âges par l'état d'usure de ces plumes. Pour le faire correctement, il suffit de prélever environ 1 cm du bout de la deuxième rémige primaire la plus extérieure (la neuvième si on part de l'intérieur), et d'en évaluer l'usure au microscope. L'usure est codifiée sur une échelle à 3 niveaux, et cette échelle est appliquée à 3 variables. De plus, pour chaque plume, l'étude de l'usure est réalisée pour les 2 côtés du rachis de la plume (cf. figure 6). Nous obtenons donc pour chaque plume, 6 chiffres d'usure, dont la somme nous donne le score total d'usure (89).

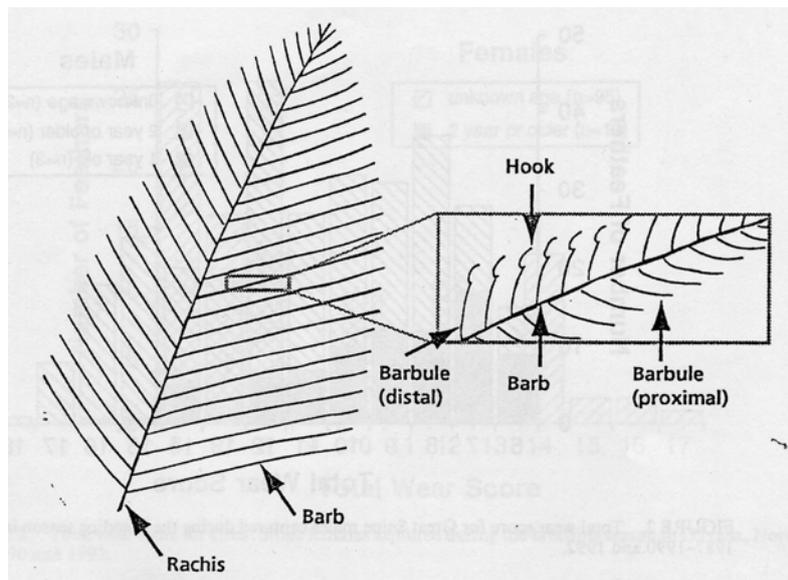


Figure 6 : schéma de plume (d'après Saether 1994 (89))

Enfin, au milieu de l'hiver, les juvénile changent la majorité de ses couvertures alaires supérieures et toutes ses rectrices. Ils sont alors identifiables par contraste entre les quelques couvertures alaires supérieures inchangées et le reste du plumage, d'aspect neuf. Ainsi, quand toutes ces couvertures sont changées, il est impossible de faire la différence avec un adulte (7).

Ainsi, il suffit de réaliser une série de mesure de critères externes de l'oiseau, pour en déterminer avec une grande précision, son âge et son sexe. Avec une seule mesure, des doutes persistent, mais si nous en compilons plusieurs, la précision de notre détermination augmente.

5. Le chant

Avant de commencer la description du chant des bécassines doubles, il est important de préciser que de nombreux auteurs ont décrit ces chants. Ainsi, suivant l'interprétation de chacun, il est possible qu'un même chant soit décrit de manière différente selon les auteurs.

La première chose qu'il faut noter à propos du chant des bécassines est qu'elles chantent beaucoup plus en période nuptiale, car le chant joue un très grand rôle lors de la parade nuptiale (25). En effet, le chant constitue l'élément essentiel et l'activité principale du mâle, lors de la parade nuptiale. Celle-ci se déroule sur des arènes que l'on appelle « lek », terme provenant du suédois « leka » (qui signifie jouer), utilisé en premier lieu chez le tétras lyre (*Tetrao tetrix*) puis, ce terme s'est étendu à toutes les espèces ayant un comportement nuptial similaire (16). Le terme « lek » désigne également la parade nuptiale.

Lors de leur parade nuptiale, les mâles de bécassine double produisent quatre types de sons différents et consécutifs, d'après Cramp et Simmons (7) :

- en premier, les mâles émettent un espèce de gazouillement : « bibbelibibi... », qui est audible à plus de 100 m. Ce son est par moment entrecoupé par des « orrorrorrorrorr » ventriloques ou des « klokloklo... » glougloutant, qui font penser à un bruit de moteur de bateau éloigné ;
- puis, ces gazouillements deviennent plus graves (environ 4 kHz) et augmentent en vitesse et en volume. Mais les ronflements du type « orrorrorrorrorr » perdent en intensité ;
- ensuite, les mâles lâchent des cliquetis en trois syllabes fortes, qui vont décroissant en volume (« klukkee-kekekeke... ») et qui sont audibles jusqu'à 250 m. Ces sons sont comparables à un ongle courant sur les dents d'un peigne, de plus en plus vite et de moins en moins fort ;
- enfin, lors de la dernière phase, les mâles émettent un puissant et vibrant sifflement « vii-vi » ou « weeo », qui ressemble étrangement à celui de canard siffleur (*Anas penelope*).

Ces quatre phases sont probablement de durée variable selon Cramp et Simmons (7). Selon Ferdinand (18) ces phases durent 2 à 3 secondes alors que Lemnell (56) parle, lui, d'une moyenne de 5,5 secondes. Enfin, cette parade nuptiale est plus intense vers minuit, et nous assistons alors à un véritable cœur ininterrompu de tous les mâles présents sur le lek (7), mais ils redeviennent silencieux dès qu'ils quittent l'arène (102).

Il semble également que les femelles chantent sur les leks. Mais il n'est pas facile de localiser et d'identifier les femelles qui chantent car elles sont invisibles sur le lek (comportement et plumage cryptique). En plus, ces cris sont difficiles à distinguer du bruit de fond. Ce sont des petits cris qui durent 1 à 1,5 seconde. Ils sont constitués par des courtes notes ayant un large spectre de fréquence et répétés 18 à 27 fois en 1 à 1,5 seconde. Apparemment, les femelles émettent en moyenne 2 cris par nuit, entre 23h20 et 2h51, avec un pic à 2h du matin. Les fréquences de ces cris sont beaucoup plus basses que les chants des mâles (87).

Comme pour les mâles, le chant est accompagné par une posture particulière : la femelle se dresse, relève sa poitrine, pousse son cri et se retapit. Dans de rares cas elles déploient leur queue (87). Ces cris peuvent être considérés comme des cris de parade car ils sont petits, car ils ressemblent aux cris des mâles au niveau de leur structure acoustique et par le fait qu'ils sont associés à des postures. Malheureusement, on ne connaît pas encore la fonction et la signification de ces cris (87).

Lors de vols sur les leks, les femelles émettent des "oort", mais également lorsqu'elles marchent lentement sur les leks. Après la copulation, elles émettent un faible sifflement audible qu'à quelques mètres (87).

Lorsqu'elle se lève, dérangée ou non, notre bécassine double n'émet généralement aucun chant. Mais, il lui arrive parfois d'émettre un faible croassement guttural qui s'apparente à différents cris selon les auteurs : un grognement ou une toux pour Cramp et Simmons (7), un « rhap-rhap » de faible tonalité pour Ferdinand (18), un profond « heert » avec parfois un « tswick » ou un « titipp » bas et accompagné de bruyants battements d'ailes selon Wallace (106). Géroutet (23) transcrit ce cri par « chèè » ou « hèè » et Glutz Von Blotzheim (25) par un « rhäb », un « äj » ou un « schrt » étouffé.

Au printemps, ce cri d'envol est un peu différent lorsque nous levons deux oiseaux en même temps. Chacun d'eux peut émettre un « bäd bäd bäd bäd » étouffé, selon Naumann (1936) in Cramp et Simmons (7). L'auteur précise également que les oiseaux ne rechangent pas si nous les levons à nouveau.

Lorsqu'elle se nourrit, le jour, des claquement de langue sont audibles, selon Godman et Godman (1861) in Cramp et Simmons (7), alors que Ferdinand (18) avait entendu des « rhap » isolés.

D'autres auteurs comme Bannerman (2), ont constaté des « hoo-hoo », auxquels ils ont attribué une fonction de reconnaissance hétérosexuelle.

Ce même Bannerman (2) précise également, que lorsqu'elle est dérangée en train de couver, la bécassine double peut émettre un « kep-kep » rauque ressemblant beaucoup au cri d'alarme de la bécassine des marais, mais plus puissant et profond. Il constate aussi un « drumming sound » (« son du tambour »), émit par la femelle pour détourner l'attention d'un prédateur, afin de protéger sa couvée.

6. Le comportement

La bécassine double ne pratique pas du tout les nombreux, et fameux, zigzags de sa consœur, la bécassine des marais. Bien au contraire. Son envol est direct, peu ascendant, lourd et lent. En outre, elle maintient son bec à l'horizontale et ne crie pas. Le plus souvent, elle se repose à quelques dizaines de mètres de l'endroit où elle a été levé (23).

Mais, d'après un commentaire personnel de M. Paloc qui chassait les bécassines doubles au Bénin, il semble que, une fois qu'elles sont bien reposées après leur arrivée sur les territoires d'hivernage, elles volent comme les bécassines des marais.

Il arrive parfois que la bécassine émette un petit cri lors de son envol, dont les caractéristiques sonores ont été décrite dans le paragraphe précédent.

En vol, son bec court, mais également la largesse et la longueur de ses ailes, font penser à une bécasse des bois ou à un grand bécasseau, plus qu'à une bécassine (7).

Au sol, la démarche de la bécassine double comporte un temps dans les mouvements, qui rappelle un peu celle des pluviers.

Au cours de sa vie, la bécassine double est un animal qui vit seul, par paire ou quelque fois par petit vol, sauf pendant la période de reproduction. Sur les lieux d'hivernage africains, elle est généralement seule ou par petits groupes épars de 15 à 20 individus (49), pouvant dépasser les 30 oiseaux (36).

Il est possible, sur un seul et même territoire de lever des bécassines doubles en compagnie de sa cousine, la bécassine des marais.

Enfin, pour son alimentation, la bécassine double possède des activités crépusculaires et nocturnes (11), ce qui rend les observations difficiles par les ornithologues. Pendant la journée, les bécassines somnoient ou dorment immobiles et invisibles à l'abri d'un gîte, qu'elles ne quittent que sous la contrainte. Et, ce n'est que le soir qu'elles bougent pour aller se nourrir sur les vasières, les prairies humides voire les routes boueuses (23, 83).

Lors d'une de ses études (41), Kålås a essayé de mettre des émetteurs sur le dos des bécassines doubles. Le principe était de coller un petit émetteur sur les plumes du dos. Ces émetteurs sont placés avant le début de la ponte sur les femelles, et pendant la période de parade chez les mâles. Ensuite, il a observé si cela gênait les oiseaux et si cela entraînait des changements de comportement. Apparemment, ces petits émetteurs n'ont pas l'air de gêner les oiseaux car l'auteur n'a pas observé d'influence sur la ponte et le nombre d'œufs, ni sur la fertilité, ni sur la perte de poids, ni sur leur comportement général, et ni sur le retour l'année suivante sur le même lek.

II. Le cycle de reproduction

1. Les zones de nidification

Aujourd'hui, les ornithologues qui étudient le plus la bécassine double, à savoir J.A. Kålås et A. Kuresoo, estiment qu'il existe 2 sous-populations. L'une choisit de nicher dans des prairies humides d'altitude (moins de 1000m) de type sous-alpin, à la limite de la forêt. C'est le cas de la sous-population scandinave. L'autre préfère les prairies inondées lors des crues de printemps, à quelques dizaines de mètres au-dessus du niveau de la mer. Il s'agit à la fois de prairies humides primaires à caractère marécageux et de prairies secondaires ou de prairies de fauche. Cette seconde sous-population se trouve dans le nord-est de l'Europe, dans plusieurs pays : les Pays Baltes, la Pologne, la Biélorussie, l'Ukraine, et la Russie (75).

Plus précisément, la zone de reproduction (cf. figure 7) se trouve au dessus du 50^{ème} parallèle, et la limite nord de la zone est située aux environs du 70°-71° N (30, 85). La sous-population scandinave se concentre principalement en Norvège. La seconde sous-population niche dans le nord de l'Europe, jusqu'aux steppes sibériennes, de l'est de la Pologne au fleuve Iénisseï en Sibérie centrale (cf. annexe 6)(30).

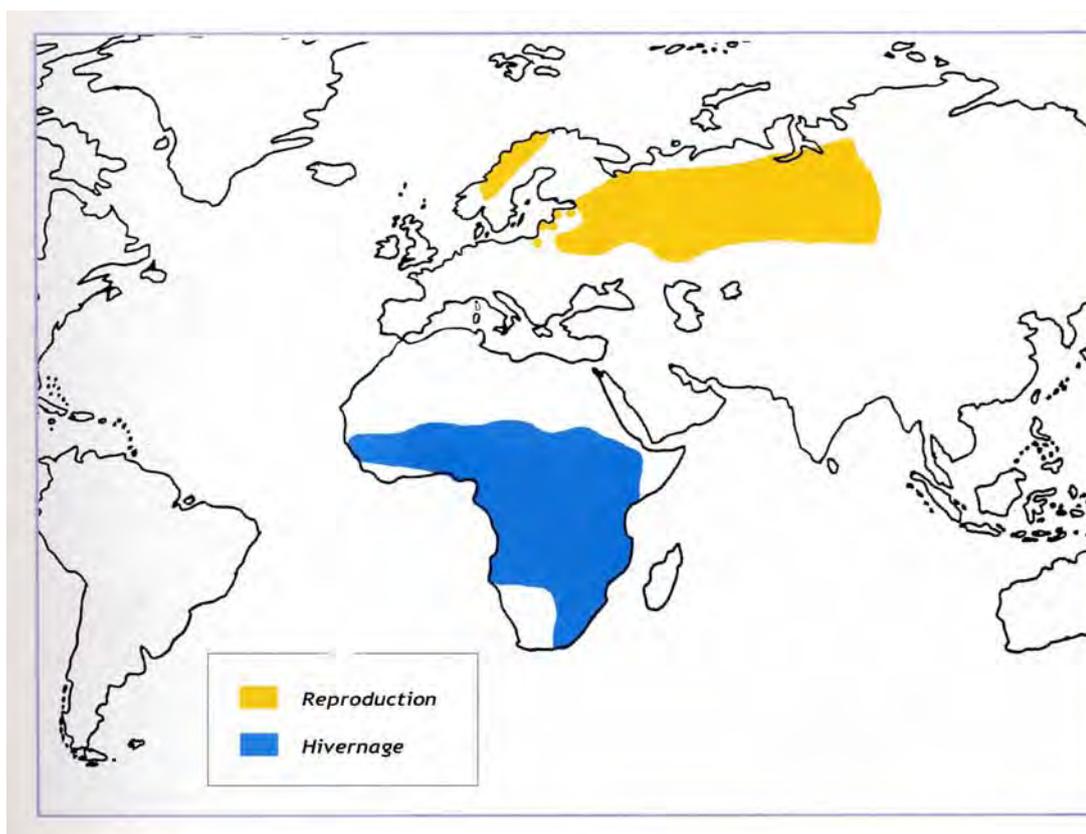


Figure 7 : aire de répartition de la bécassine double (d'après del Hoyo *et al.*, 1996, in Rouxel, 2000)

Nous allons maintenant recenser tous les pays qui ont la chance d'avoir des couples nicheurs de bécassines doubles (cf. annexes 1, 2, 3, 4, 5, 6).

En Norvège, l'aire de reproduction s'étend au sud jusqu'à l'Hardanger-vidda (au niveau du 61° N, 150 km à l'ouest d'Oslo). Elles nichent dans des zones couvertes de saules dans des régions montagneuses mais plus du tout dans les parties méridionales du pays. La baisse du nombre de couple nicheur a été constaté à partir de la fin du XIX^{ème} siècle (25). Elles ne nichent plus sur la côte ouest depuis 1963 (7).

En Suède, elles nichent de manière dispersée de la région du Jämtland (environ 63° N, au centre du pays) à la Laponie (environ 68° N, au nord du pays), alors qu'autrefois, elles étaient rencontrées, en petits effectifs certes, dans la province de Scanie (point sud du pays) et sur les îles de Gotland et Otland, en mer Baltique. La diminution des effectifs a débuté dès la moitié du XIX^{ème} siècle, d'abord dans le centre et le sud du pays, puis dans le nord (25). Donc, elle ne niche plus que dans les marais et les zones humides des régions montagneuses du nord du pays (7, 56).

En Finlande, seul quelques très rares couples de bécassines doubles nichent dans le nord du pays, alors que la reproduction était courante à la fin du XIX^{ème} siècle (25).

Pour conclure avec les pays scandinaves, il est important de signaler que cette aire de nidification est maintenant isolée de l'aire principale, en raison du déplacement progressif (au XIX^{ème} siècle) des effectifs nicheurs vers les montagnes du nord de la Scandinavie (94), qui ont alors abandonné les vastes zones méridionales de la Suède et de la Norvège, ainsi que toute la Finlande (seul de rares couples nichent encore là bas). Ainsi, des 3 pays scandinaves, c'est en Norvège que le plus grand nombre de couples nicheurs est observé actuellement, très loin devant la Finlande et la Suède (23, 30).

En Pologne, elles ont perdu beaucoup de terrain, car aujourd'hui, elles ne nichent que dans le nord-est du pays, ce qui constitue d'ailleurs la limite ouest de l'aire de nidification de la sous-population nichant dans le nord-est de l'Europe. Cette région est composée de vastes plaines marécageuses (19).

Dans les pays baltes (Estonie, Lituanie et Lettonie), elles sont également présentes, mais les effectifs ne sont pas très importants (30).

En Estonie, les principaux foyers de reproduction (cf. Figure 8) restant sont situés dans le bassin de la rivière Emajogi, aux abords des lacs Peipsi et Pskov (sud-est du pays), ainsi qu'aux environs de la baie de Matsalu (ouest du pays). Autrefois, les foyers de nidification des bécassines doubles devaient sans doute couvrir tout le pays (50). Grâce à une étude récente menée par Kuresoo, nous possédons des données récentes sur la reproduction de la double en Estonie (53). L'auteur dénombre actuellement 50 leks et 12 autres sites fréquentés par les bécassines pendant la période nuptiale. On connaît désormais 5 grands leks (11 à 25 mâles), 16 moyens (6 à 10) et 29 petits (2 à 5).

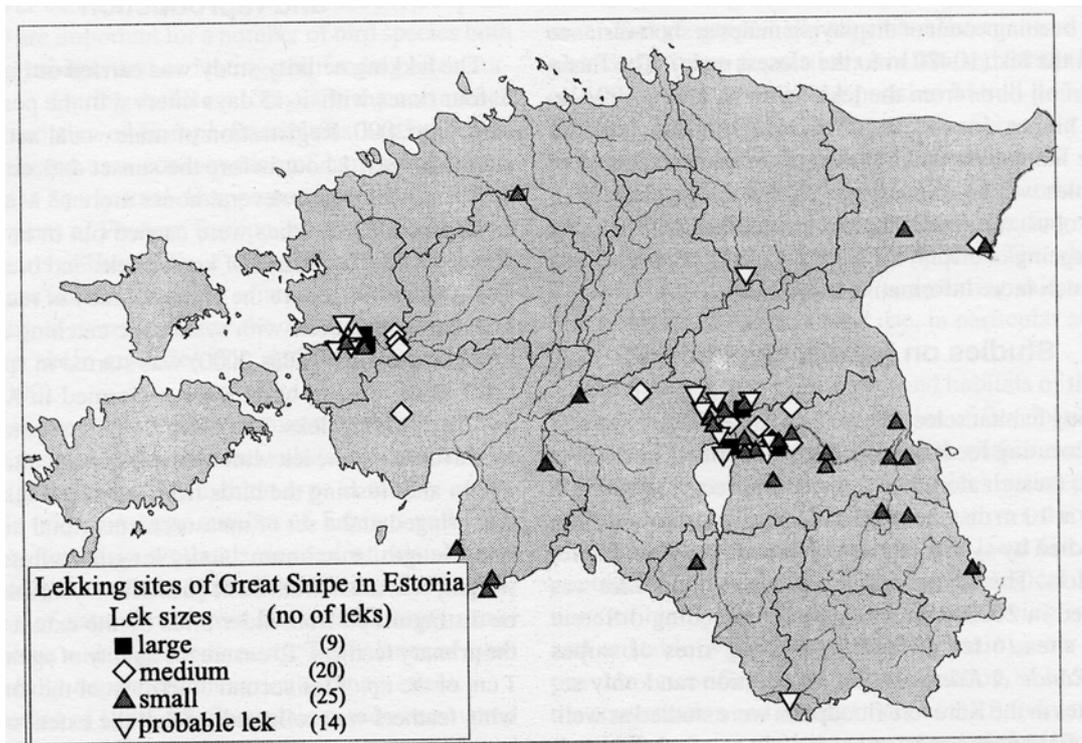


Figure 8 : répartition des leks en Estonie (d'après Kuresoo, 2002 (53))

En Lituanie, il ne resterait que deux sites de reproduction connus à ce jour : les plaines inondable du delta du Niemen (sud-ouest du pays) et les prairies humides des vallées alluviales de Lituanie du sud-est, avec principalement, la réserve naturelle de Čepkeliai (site classé Ramsar depuis 1993), sur la rivière Katra et la vallée de la rivière Šaltykščia (sud-est du pays, à la frontière avec la Biélorussie) (60, 63, 81). Les principaux leks du delta du Niémen sont tous situés dans le territoire protégé du parc régional du delta, qui occupe une superficie totale d'environ 27000 ha et qui est classé site Ramsar depuis 1993. Mais une étude récente menée en 2001 montre l'existence d'une troisième grande région de nidification : en Lituanie orientale (principalement le long de la rivière Dysna). Cette étude montre également l'existence d'autre sites de reproductions dans les autres zones humides du pays, mais de moindre fréquentation. (cf. figure 9) Il y aurait donc en Lituanie, 14 leks confirmés de bécassines doubles et 17 autres sites où des oiseaux ont été régulièrement observés (96, 97).

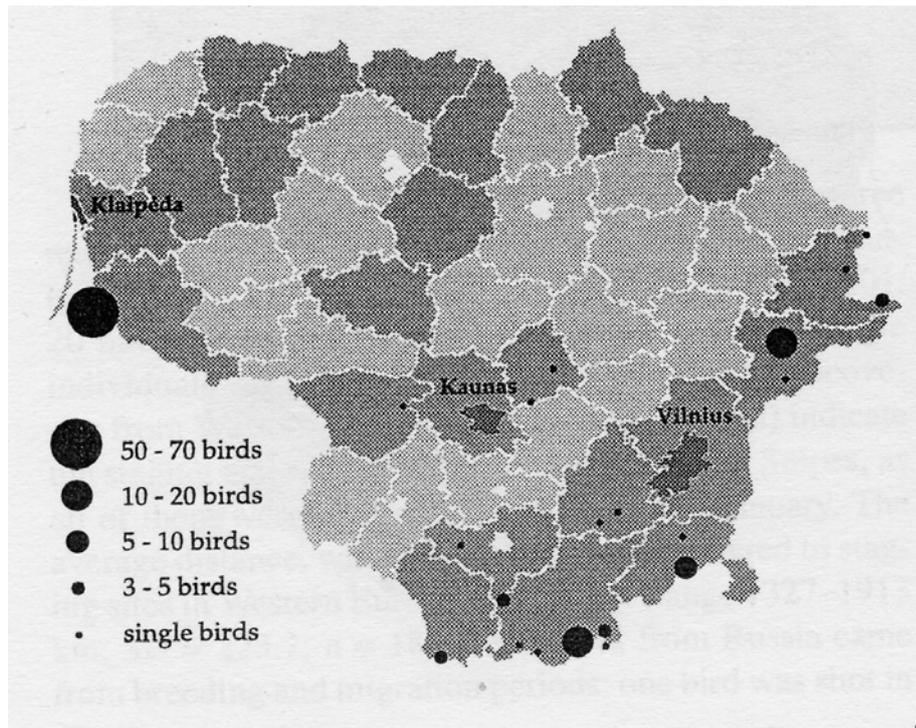


Figure 9 : répartition des leks en Lituanie (d'après Svazas *et al*, 2002 (97))

Enfin, **en Lettonie**, alors qu'on pensait qu'elles ne nichaient plus depuis une quarantaine d'année (21)(dernière reproduction certaine enregistré en 1953 (104)), la carte de répartition des sites de nidification de Kalas en 1997 (30) montre la présence de quatre sites lettons : un à l'ouest, un au nord et deux à l'est du pays. En effet, une étude récente menée par Aunins montre qu'en 1999, il y avait 15 leks et 113 mâles, principalement dans les prairies de plaines inondables (1).

En Biélorussie, les couples de bécassines sont répartis de façon très inégale sur le territoire biélorusse, mais les couples sont assez nombreux. La majorité des leks sont situés au nord de Minsk et dans la vallée du fleuve Pripet et de ses affluents, au sud du pays (30,39, 72). Une étude récente menée en 2000, confirme la localisation de ces leks, mais apporte beaucoup de précisions. Au cours de leurs recherches, les auteurs ont dénombré la présence de 55 leks sur l'ensemble du territoire biélorusse et, sur les leks les plus grands, ils ont compté plus de 100 mâles de bécassines doubles (66, 67).

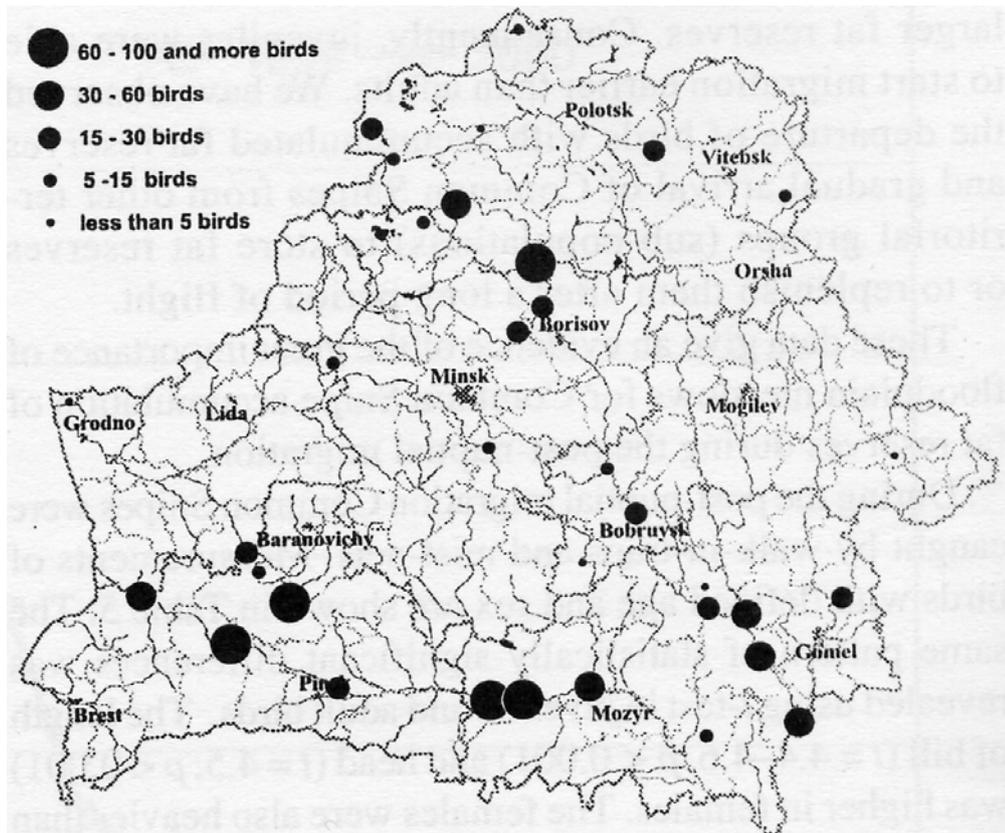


Figure 10 : répartition des leks en Biélorussie (d'après Mongin, 2002 (67))

En Ukraine, de moins en moins de couples nicheurs sont observés par les ornithologues. Les régions du nord et du nord-ouest, en descendant jusqu'à Kiev, constituent apparemment la limite sud de la répartition des nicheurs, sous cette longitude (26, 27).

C'est **en Russie** que les plus grands effectifs de bécassines doubles nicheuses sont observés. Mais, malheureusement, nous constatons là aussi une diminution progressive des effectifs, depuis la fin du XIX^{ème} siècle (25), avec une remontée des oiseaux vers le nord, désertant ainsi les sites de nidification du sud de l'aire de reproduction (11, 99). Dans la partie la plus occidentale de la Russie, la limite sud de l'aire de nidification se situe juste au dessus du 50° N : au sud des villes de Saratov et Voronej (cf. annexe 6). Au nord, les bécassines nichent jusqu'en Carélie (région limitrophe avec la Finlande)(23, 48, 77). La latitude extrême de nidification demeure incertaine. En tous cas, il n'est pas prouvé que les bécassines doubles ne se reproduisent pas dans la péninsule de Kola (cf. annexe 6), ni sur les côtes de la mer Blanche (108). Enfin, la limite est se situe sur les rives du fleuve Iénisseï (cf. annexe 6). La Russie étant très vaste, nous allons présenter les zones de nidifications région par région (cf. annexe 6)(45, 86).

Dans la région de Saint-Pétersbourg (cf. annexe 6) , la situation est semblable à celle rencontrée en Estonie : les couples nichent de façon sporadique (51). En effet, peu de bécassines viennent nicher. En 1983, seulement 6 leks utilisés régulièrement étaient dénombrés, contre 8 dans les années 60. Le nombre de mâles par lek diminue lui aussi : on passe de 11-12 à 7-8 (63).

Dans la région de Novgorod, 200 km au sud de Saint Petersburg (cf. annexe 6), il y avait, en 1997, 4000 à 6000 oiseaux sur les aires de nidification (101).

Dans la région de Moscou (cf. annexe 6) et dans les territoires de la partie haute de la Volga, les ornithologues dénombrés 100 à 300 couples, en 1997 (ce nombre est très variable selon les années). Ici, la bécassine est considérée comme une des espèces dont la reproduction est rare, alors que c'était une espèce nicheuse très répandue au XIX^{ème} siècle. Aujourd'hui, il ne reste plus que quelques leks connus et seulement 2 lieux de nidification (101).

Dans la région de Lipetsk (entre Moscou et Voronej, 52,5° N) (cf. annexe 6), la tendance est à la diminution des couples nicheurs. En 1997, on comptait 20 à 25 couples alors qu'ils étaient beaucoup plus nombreux au début du XX^{ème} siècle (48).

Dans la région de Saratov (à l'est de Voronej, dans la vallée de la Volga) (cf. annexe 6) , en 1995, les ornithologues russes comptait encore plusieurs leks, mais, comme partout, le nombre est en déclin (5). Selon Tomkovich (101), il ne reste plus aujourd'hui que 20 à 25 couples nicheurs dans cette région, et la tendance est à la diminution.

Dans la région de Penza (au nord de Saratov), il n'y a pas d'estimation du nombre de couple disponible. Nous savons seulement que la reproduction des bécassines doubles est extrêmement rare aujourd'hui, alors qu'elle était fréquente au début du XX^{ème} siècle (100, 101).

En Sibérie occidentale (cf. annexe 6), les bécassines doubles viennent nicher dans les plaines inondables situées entre les fleuves Ob (à l'ouest) et Iénisseï (à l'est). Apparemment, elles ne dépassent pas, au sud, la ville de Tomsk (environ 56° N) et, au nord, la latitude de 66°5 N (23, 16). Les densités de couples nicheurs les plus élevées seraient observées dans la taïga moyenne, plutôt que dans le nord de la zone (85). Ainsi, il semble que ce soit l'un des derniers oiseaux à atteindre le cercle polaire arctique et l'Océan Arctique pour nicher (77).

En Sibérie centrale, c'est-à-dire à l'est du Iénisseï, les bécassines sont rarement observées, sauf dans les vallées des affluents de la rive droite de ce fleuve, où quelques couples nichent. La limite sud de cette région se situe dans la région de la ville de Krasnoïarsk (environ 56° N) et, la limite nord se trouve au nord du 70-71° N (85). En raison de la

diminution des habitats naturels adéquat à la nidification, la reproduction de la bécassine dans la région du fleuve Iénisseï est devenu de plus en plus rare. Les oiseaux passent, par contre, en grand nombre lors de la migration pré-nuptiale. Ils vont nicher ailleurs, plus au nord (84).

En 1994, elle nichait encore dans le nord est de la région de la péninsule de Gydan (4).

Ainsi, la limite sud de l'aire de nidification de l'est de l'Europe est formée par les régions de Saratov, Voronej, Kharkov, Kiev et de Kamenets-Podolski (cf. annexe 6) (77).

Autrefois, elles nichaient dans de nombreux pays comme le Danemark (dernière reproduction en 1902, avec certitude (7)), l'Allemagne, les Pays Bas, la Suisse, la Bulgarie (dernière reproduction en 1940), ou encore la Tchécoslovaquie. Mais, aujourd'hui, elles remontent beaucoup plus au nord pour trouver la tranquillité nécessaire à leur reproduction, ainsi que des territoires adaptés (69, 86).

En Allemagne, les dernières nichées de bécassine ont été observées il y a environ 70 ans (en 1931 selon Cramp et Simmons)(7). Le 28 mai 1992, deux spécimens de bécassine furent entendus au crépuscule, à Brandenburg, en Allemagne de l'Est. Mais nous ne savons pas si les oiseaux sont restés sur ce site plus longtemps. Il est possible que des oiseaux recolonisent le pays grâce à la population polonaise de bécassine, qui ne se trouve qu'à 200 kilomètres à l'est de l'Oder. Il faudrait faire des observations régulières de leur présence (ou de leur absence) mais aussi, aménager et protéger les habitats des oiseaux (25, 95).

En conclusion, nous avons assisté, depuis le milieu du XIX^{ème} siècle, à une diminution progressive du nombre de nids en Europe centrale et au sud de la Scandinavie. La cause majeure de cette diminution est la modification et la disparition des biotopes favorables à la nidification des oiseaux. Ceci est dû aux activités humaines. Les aires de reproduction se limitent actuellement aux montagnes de Scandinavie ainsi qu'à l'est de l'Europe, à savoir, la Pologne, les 3 Pays Baltes, la Biélorussie, l'Ukraine et les régions du centre et du nord de la Russie, jusqu'au fleuve Iénisseï (37).

2. L'alimentation et les dépenses énergétiques

Les bécassines se nourrissent pendant le crépuscule et la nuit (11). Elles cherchent leur nourriture en surface mais aussi en profondeur en sondant le sol humide avec leur long bec. Elles se nourrissent de différents invertébrés comme des insectes adultes (scarabée, mouches,

fourmis, trichoptères, chenilles, criquets), des larves, des mollusques (petits escargots et petites limaces), des vers, des araignées, mais aussi de tiges, de jeunes pousses de végétaux et de graines. Leur nourriture est donc assez variée (7, 23, 25, 70, 94). Mais, ce sont les vers de terre (*Lumbricidae*) dont elles raffolent le plus : en poids, ils représentent près de 95% de la nourriture des bécassines doubles. Elles choisissent donc leurs sites de stationnement en fonction de l'abondance de ces petits invertébrés (59). Une étude sur les ressources alimentaires et les sites de nidification réalisée en Scandinavie confirme que les bécassines doubles nichent exclusivement sur des sites très riches en vers de terre (40). Enfin, les poussins sont nourris à l'aide de petits invertébrés comme : vers de terre, insectes, mollusques, et de quelques végétaux (25).



Figure 11 : site de gagnage de bécassine double (photo G.N. Olivier, OMPO)

Voici deux études de composition de gésiers de bécassines doubles. Lors de l'analyse de 21 gésiers prélevés en Russie, les ornithologues ont trouvé : 15 coléoptères (*Carabidae*, *Dytiscidae*, *Staphylinidae*, *Elateridae*, *Hydrophilidae*, *Curculionidae*), 5 fourmis, 2 larves de *Tipulidae*, 2 chenilles, 2 araignées, 1 vers de terre, 1 criquet, 102 graines, un peu de végétaux (25).

La seconde étude a également été réalisée en Russie, à la fin du mois de juin. Dans 5 gésiers, il y avait en majorité des insectes : des scarabées *Pterostichus*, 3 larves de *Elateridae*, 2 larves de *Tipulidae*, 2 larves de mouche *Empididae* et des petits papillons. Il y avait également des graines et des restes de plantes. De plus, à plusieurs reprises, sur les leks, les bécassines ont été observées en train de sonder le sol et de retirer les vers oligochètes (9).

Parlons un peu des dépenses énergétiques de la bécassine double, pendant la période de reproduction. Au cours des 3 semaines autour du pic de parade, où interviennent la majorité des accouplements, les mâles perdent près de 5% de leur masse corporelle à chaque session de parade nocturne, de 4-5 heures. Leur dépense énergétique quotidienne est alors 5 fois supérieur à leur métabolisme basal (31, 40). Les mâles ont donc de fortes dépenses énergétiques lors de la période de reproduction en raison de leur intense activité de parade pour attirer les femelles et repousser leur rivaux. Quant aux femelles, leurs réserves énergétiques sont consommées à cause de la ponte, de l'incubation et de l'élevage des poussins. Les individus des deux sexes perdent donc du poids lors de la saison de reproduction, mais les femelles en perdent moins, ce qui leur permet de nicher dans des lieux un peu moins riche en vers que les mâles (40, 67).

Nous voyons donc que les mâles et les femelles dépensent beaucoup d'énergie et de temps pour se reproduire. Pour compenser les pertes d'énergie, il leur faut donc une alimentation en quantité suffisante. De plus, cette alimentation doit avoir une forte valeur énergétique, car les bécassines ont peu de temps à consacrer à la recherche de nourriture. Les vers de terre constituent alors l'aliment idéal. Il suffit juste aux bécassines de trouver un lieu riche en vers. Ceci permet d'expliquer la proximité entre les zones de reproduction et les sites d'alimentation.

Pour finir avec les dépenses énergétiques, il existe deux autres périodes dans la vie des bécassines où les dépenses énergétiques sont augmentées : la mue et la migration. Mais à l'heure actuelle, aucune étude permet d'en dire plus sur les dépenses énergétiques occasionnées par ces 2 périodes de la vie des bécassines.

3. Biotope et caractéristiques des leks

a. Le biotope des sites de nidification

Il existe 3 types de biotopes appréciés par les bécassines doubles pour nicher. Elles préfèrent les prairies très humides, dans les marais. Mais, elles apprécient aussi les champs humides autour des lacs et le long des fleuves. Enfin, elles nichent également dans des taillis d'aulnes, de bouleaux, de saules et de genévriers, avec une préférence pour les bouleaux et les saules car le sol est alors couvert de mousse, de lichen et de feuilles mortes et pourries. La présence de conifères dans ces taillis ne la dérange en aucun cas. Quelques fois, les nids sont

même installés en bordure de forêt de conifères ou en plein milieu d'une forêt de bouleaux et/ou d'aulnes (25, 36).

En Scandinavie, elles nichent dans les zones humides accompagnées d'arbustes et dans les marécages, dans les montagnes au dessus de 1000 mètres d'altitude. Les 125 leks enregistrés en 1997 sont en fait situés sur des habitats ouverts, à la limite de la zone de forêt (25, 36, 40).

En Suède, les zones de reproduction présentent 3 caractéristiques prédominantes : soit elles ont une végétation ouverte sans aucun buisson, où la hauteur des prairies varie entre 20 et 30 cm, soit les territoires sont plus ras mais parsemés de grosses touffes d'herbe de 30 à 60 cm de haut, soit ce sont des grandes aires couvertes d'arbustes allant jusqu'à 1m, dont la densité peut être très élevée. Mais les 3 types de biotopes sont dans des lieux humides (17). Voici les différentes plantes rencontrées sur ces biotopes : sphaigne (*Sphagnum*) et carex (*Carex*) pour la végétation basses, bouleau (*Betula nana*) et saule (*Salix glauca*) pour les petits arbustes (56).

En Estonie, les bécassines préfèrent nicher, de loin, dans les prairies des plaines inondables : 80% des observations sont faites dans ce type d'habitat (cf. figure 12). Les 20% restant nichent dans des habitats « marginaux » comme les coupes forestières temporairement inondées, les tourbières... Ces coupes forestières servent en fait de « camp de refuge » aux bécassines qui ont tendance à abandonner les prairies trop envahies par la végétation, mais seulement pendant une courte période (jusqu'à 10 ans) (52, 53).



Figure 12 : habitat de reproduction en Estonie (photo G.N. Olivier, OMPO)

En Lettonie, sur les 15 leks recensés en 1999, 13 sont dans des prairies de plaines inondables, 1 sur un barrage le long d'un fleuve bordé par des prairies inondables et 1 autre sur un polder, qui est régulièrement inondé. La plus petite prairie fréquentée mesure 11,2 ha et, apparemment, les bécassines n'aiment pas les prairies où il y a de nombreux arbustes de plus de 1m de haut (1).

En Lituanie, lors de la dernière étude menée par Švažas, Jusys, Raudonikis, Žydelis en 2001, les auteurs signalent 31 sites régulièrement visités par les bécassines doubles, dont 14 leks confirmés (96, 97). Ils ont relevé 16 sites dans des prairies humides de vallées alluviales (cf. figure 13), 8 dans des prairies temporairement inondées en bordure de lacs ou d'étangs, 3 dans des polders régulièrement inondés au printemps, 3 dans des tourbières inondées basses et 1 sur une riche tourbière basse. Les leks situés dans le delta du Niémen, la végétation est principalement composée de carex (*Carex distichae*, *C. gracilis*, *C. elatae*) et de *Filipendulo-Geranium palustris*). Le paysage est ouvert et le niveau d'eau est assez élevé pendant toute la saison de reproduction. Quant aux leks du sud-est du pays, ils sont principalement situés dans des prairies humides bordant les petits cours d'eau ou les lacs. La vallée de la rivière Katra est composée de prairies très humides temporairement inondées au printemps, colonisées par différents carex et par des buissons. Enfin, les leks de Lituanie orientale sont observés principalement dans les prairies très humides temporairement inondées des petits cours d'eau.



Figure 13 : plaines inondables du littoral lituanien (photo M. Maciulis, OMPO)

En Russie, nous allons distinguer les différentes régions de nidification.

Dans la région de Saratov, les leks sont situés dans des prairies inondées ou sur des îlots au milieu des zones marécageuses (5).

Dans la région russe de Kaliningrad (entre la Lituanie et la Pologne), les habitats de reproduction sont généralement des prairies de plaines inondables, avec des herbes hautes et moyennes, des prairies humides avec des touffes d'herbe, des tourbières basses et des marais mésotropes (marais à sphaignes et carex) (66).

Aux alentours du fleuve Ob et dans toute la taïga, les bécassines s'installent dans les marais, sur les terres inondées, dans les prairies inondées ou encore sur les rives des lacs (82).

En Sibérie, les bécassines nichent dans des prairies inondées avec des touffes d'herbes et des arbustes. Quelques fois, elles vont nicher dans des forêts inondées et plus précisément dans les clairières humides de ces forêts (composées surtout de conifères et/ou de bouleaux)(23, 35). Elles nichent également dans les grandes prairies inondées aux bords des rivières et des lacs (7, 86).

Sur les rives du fleuve Ienisseï, les bécassines nichent dans les marais humides, dans les grandes plaines inondées par la montée du fleuve et, en 1983, elles ont même niché sur des endroits fraîchement brûlés. Enfin, certaines nichent occasionnellement sur les îles du fleuve ou dans la toundra proche du fleuve ou des lacs voisins (85).

En Biélorussie, le biotope de la bécassine double est quasiment le même que sa compère la bécassine des marais. Elle apprécie les marais humides et surtout les prairies inondées (72) (cf. figure 14, 15, 16). En effet, dans sa récente étude, Mongin (67) montre que 71% des leks sont dans des prairies inondées, 18% dans des marais, 5.5% dans des polders et 5.5% dans des tourbières. Dans les prairies inondées, la végétation est principalement composée de *Carex spp.* et de *Juncus spp.* Ces prairies sont généralement utilisées pour faire pâturer le bétail.



Figure 14 : pairies inondées en Biélorussie (photo E. Mongin, OMPO)



Figure 15 : marais en Biélorussie (photo E. Mongin, OMPO)



Figure 16 : marais inondé de la rivière Berezina, Biélorussie (photo E. mongin, OMPO)

Les bécassines doubles utilisent le même biotope que d'autres espèces comme la sarcelle d'été, le vanneau huppé et l'alouette des champs, mais surtout le râle des genêts. Lors de la recherche des biotope de nidification de la bécassine double, une des méthodes consiste à rechercher la présence de ces râles, et plus précisément leur chant (cela ressemble au bruit d'un doigt que l'on passe sur un peigne), car la bécassine est peu encline à s'envoler (75).

b. Les caractéristiques des leks

Le plus souvent, les leks sont situés dans des endroits très ouverts avec une végétation basse, constituée d'herbes, d'arbustes et de fleurs (cf. figure 17). Le sol est généralement plus ou moins humide, et l'on peut même trouver des leks en bordure de forêt (25). Ils sont situés dans des prairies agricoles secondaires situées à environ 500 m des prairies humides primaires où les bécassines se nourrissent (75). Ainsi, les leks sont proches des sites où la nourriture est abondante (54).



Figure 17 : lek en Estonie (photo A. Kuresoo, OMPO)

En Scandinavie, les leks ont une superficie variant entre 2500 et 4000 m² et, la distance séparant 2 leks est de quelques kilomètres (25). La taille du lek est apparemment déterminée par le nombre de mâle qui y séjourne (54).

Les leks ne bougent pas d'une année sur l'autre, pendant des années et des années. Il arrive quelques fois que les leks se déplacent, mais seulement sur de très courtes distances (25).

La distance entre les leks est variable : de 1 à plusieurs kilomètres (7).

En Biélorussie, la distance entre les principaux leks est de 2 à 3 km, parfois 5 km. Mais, il existe des leks beaucoup plus petits qui sont seulement situés à 400-800 m de ces leks principaux. Sur ces leks, la hauteur de la végétation est de 15.5 cm en moyenne (67).

Lors de l'arrivée des premiers mâles, il se peut que le lek soit encore submergé par les eaux de la crue ou enneigé. Il se forme alors des leks temporaires, à proximité de l'emplacement habituel. Ces leks temporaires sont situés sur des îlots de terre ferme (71). Sur ces leks temporaires, il n'y a qu'un seul mâle, voir 2, contrairement aux leks habituels. Les mâles en changent jusqu'à 2 ou 3 fois, au fur et à mesure que le niveau d'eau baisse, ou que la fonte des neiges progresse (54, 56).

Sur le lek, chaque mâle possède son propre territoire, dont la superficie n'excède pas 1 m², pour les plus petits, et peut aller jusqu'à 120 m². Généralement, ces territoires ne sont pas modifiés au cours de la saison de parade. Les quelques modifications sont observées lorsqu'il n'y a pas beaucoup de marques naturelles pour matérialiser les frontières ou lorsqu'un mâle est supérieur à son voisin. Mais, d'une année sur l'autre, ces frontières changent, malgré la fidélité des mâles à leur lek (7, 19, 56).

En effet, les mâles sont généralement fidèles à leur lek, d'année en année sauf si 2 leks sont très proches. Les mâles peuvent alors en changer. Quelques fois, des mâles bagués ont même été retrouvés à plus de 10 km du lek où ils ont été capturés lors de leur baguage. Donc les mâles sont également mobiles et se baladent de lek en lek (25). Grâce au système de baguage, Panchenko a pu prouver cette fidélité (76). Il a bagué plus de 200 oiseaux sur un même lek. L'année du baguage, il en a réattrapé 89% sur le même lek et 11% sur les leks voisins. La deuxième année, on passe à 69% de reprise sur le lek de baguage, puis on passe à 50%, la troisième année. Cette fidélité au lek n'est modifiée que par l'assèchement des zones humides. En effet, Mal'chevskiy (63) a constaté que ni le pâturage intensif, ni les enclos à bétail, ni même un centre d'entraînement pour chien ne peuvent changer l'habitude des bécassines.

Le nombre de mâle par lek est variable. Actuellement, en Scandinavie et en Europe centrale, il y a en moyenne 6 à 15 mâles par lek (quelque fois 20 à 30), et en Russie, les ornithologues en comptent généralement entre 10 et 20 (7). Au XIX^{ème} siècle, il était possible de compter jusqu'à 50 mâles par lek, en Scandinavie (25), et même plus de 100 mâles, en

Russie (7). La population de mâles sur un lek est apparemment variable, tandis que celle des femelles est plutôt constante (86).

Dans chaque lek, il existe plusieurs petits monticules, plusieurs petits trous, ainsi qu'un système de passage dans la végétation permettant aux bécassines d'arriver et de repartir des leks cachées (25).

c. Les critères de choix des sites de nidification

Apparemment, le choix du territoire de reproduction dépend de la surface de milieu ouvert (de préférence >10ha), de la gestion du lieu (fenaison, pâturage), de l'abondance et de la qualité de la nourriture, de la disponibilité de cette nourriture (paramètre du sol) et des caractéristiques de la végétation. A cela, il faut également rajouter une faible pression des prédateurs (40, 52).

Mais, le critère de choix le plus important reste la densité en vers de terre. En effet, comme nous l'avons vu précédemment, les bécassines doubles se nourrissent essentiellement de vers de terre et ont de fortes dépenses énergétiques, en période de nidification. Elles préfèrent donc les lieux où leur densité et leur disponibilité sont très élevées. Or, la densité et la disponibilité des vers dépendent fortement de la richesse du sol (pH, Ca) et de l'humidité. En effet, Kålås a analysé la relation entre la qualité du sous-sol, les caractéristiques chimiques du sol, la biomasse de vers de terre, avec le choix du lek (40). Il constate que le pH du sol et la biomasse de vers sont corrélés à ce choix : il faut un pH basique associé avec une biomasse de vers la plus grande possible. Le choix des bécassines se portera donc sur des territoires humides, ayant un sol riche et facilement pénétrable, car ces paramètres sont favorable à une forte biomasse de vers de terre. En outre, il faut en plus que la pénétrabilité du sol et son humidité soient les plus constantes possibles. Ce qui oblige les oiseaux à être très sélectif dans leur choix de territoire de reproduction (40, 53).

Il existe d'autres raisons du choix d'un biotope riche en vers. Tout d'abord, comme les femelles passent 90% de leur temps à couvrir, il ne leur reste donc plus beaucoup de temps à consacrer à la recherche de nourriture. Il faut donc qu'elle soit facilement et rapidement accessible. Ensuite, les poussins ont besoin de beaucoup de nourriture pour survivre lors des premières semaines de leur vie. Enfin, il faut une nourriture facilement accessible pour les juvéniles, au début de leur indépendance (37, 40).

Ainsi, la disponibilité des vers restreint les bécassines doubles dans le choix de leur sites de reproduction. Elles occupent donc une niche écologique relativement petite pour se reproduire, et ne nichent aujourd'hui que dans des biotopes optimaux.

Ces besoins exigeants en matière d'habitat de reproduction rendent la bécassine double vulnérable aux changements environnementaux.

4. Chronologie de la reproduction

a. Maturité sexuelle et première reproduction

L'âge de la première reproduction n'est pas connu, mais les mâles d'au moins 3 ans ont plus de succès sur les leks (7).

b. Conquête territoriale du mâle et parade nuptiale

Contrairement à ses cousines, la bécassine des marais et la bécassine sourde, la bécassine double ne parade pas en vol, mais au sol sur des « arènes » ou « lek ». Elle ne s'envole que très rarement (56, 86).

Les mâles commencent à parader (cf. figure 18) dès leur arrivée sur le lek au début du mois de mai (voir même fin avril)(9, 25) ou 5-6 jours après (109). Ce sont certainement les vieux mâles qui arrivent avant les jeunes (7). La parade se termine début juillet (25). Mais elle peut se prolonger jusqu'à mi-juillet. Cela permet alors des deuxièmes nichées pour les femelles qui ont perdu la première (71).



Figure 18 : mâle bécassine double en pleine parade nuptiale (photo E. Drobelis, OMPO)

Les mâles arrivent sur les leks, à pied, pour la plupart. Quelques individus rejoignent le lieux de parade au vol, voire en petits groupes, mais c'est rare. Dans certains biotopes, comme en Suède, l'arrivée des mâles est rarement observé car ils arrivent sur leur territoire de parade en marchant ou en courant, cachés par la végétation. En outre, pour repartir des leks, les mâles piètent ou volent, exactement comme pour leur arrivée (25, 56).

La parade débute au coucher du soleil avec une apogée vers minuit. Au début, vers 21h, les mâles ne chantent que 8 fois par minute. Vers 22 h, ils passent à 9. Puis, cela augmente jusqu'à minuit où l'on compte de 18 à 25 chants par minute. Cela se prolonge à ce rythme là jusqu'à 2 h du matin. Après 2 heure du matin, la plupart des mâles arrête de parader (cf. figure 19). Mais, occasionnellement, certains mâles se remettent à chanter avec la même intensité qu'au pic de la parade. Dès que le jour se lève, vers 7-8 heure, l'activité des mâles s'arrête, et ils s'en vont en volant, pour revenir le soir. De temps en temps, certains mâles paradent le jour, mais les bécassines sont généralement solitaires pendant la journée. Enfin, la durée de la parade varie de jour en jour tout au long de la saison (7, 25, 56, 63, 72).

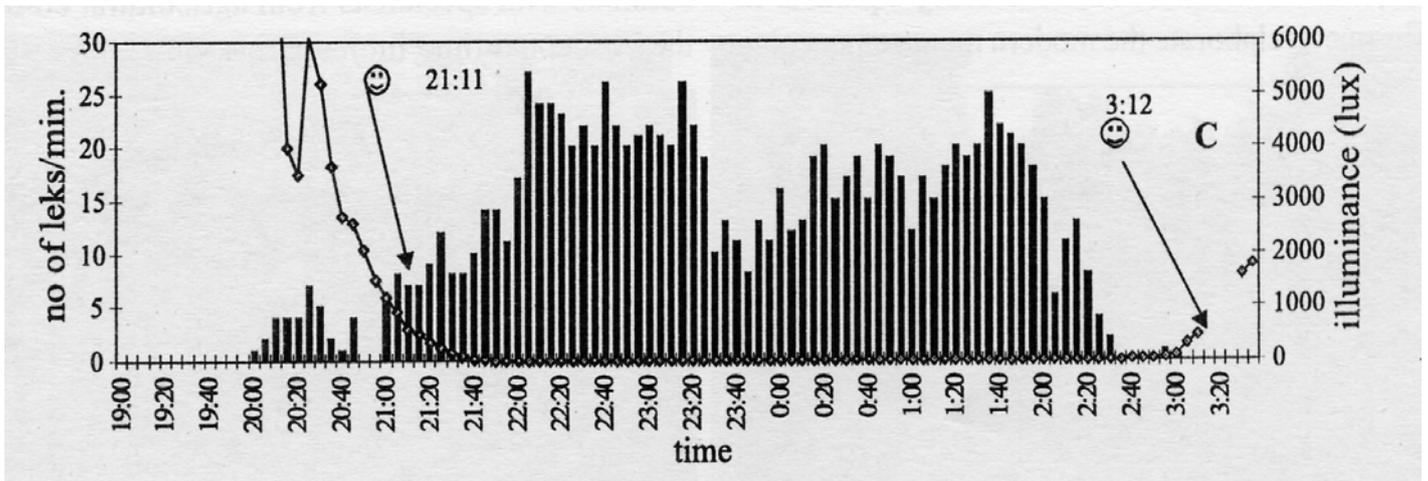


Figure 19 : activité des mâles pendant la parade (d'après Kuresoo, 2002 (53))

Nous constatons que les mâles interrompent leur parade lors de nuit noire (absence de lune ou temps couvert). Il faut donc un temps clair et/ou une nuit de pleine lune (7).

Les mâles les plus forts et les plus actifs sont situés au centre du lek, là où l'intensité des chants est la plus grande. C'est cette forte intensité qui attire les femelles. C'est donc au centre du lek que les femelles viennent se poser car les femelles préfèrent s'accoupler avec les mâles qui paradent le plus. Les mâles les plus faibles restent donc en périphérie et s'accouplent beaucoup moins que les autres. En outre, les mâles qui occupent le centre des leks sont les plus vieux et ceux qui sont présents sur les leks le plus longtemps (25, 33, 54).

Quant aux femelles, elles ne sont pas actives pendant la parade des mâles. Elles arrivent probablement dans la deuxième moitié de la nuit, après 23h pour la plupart, soit en volant ras du sol, soit en marchant. Dans le deuxième cas, la marche est lente, avec une posture abaissée sur ses pattes. Au cours de cette marche, la femelle en profite pour lisser ses plumes, se nourrir et regarder les alentours. Elles restent entre 30 et 60 minutes sur le lek. Leur rôle et leur comportement restent encore flous, car il est difficile de les observer en raison de leur plumage cryptique, de l'absence de dimorphisme sexuel et de leur arrivée nocturne sur les leks. Il existe des oiseaux qui restent à la périphérie des leks lors des parades, mais est-ce les femelles ou les jeunes mâles ? Comme l'accouplement a lieu en périphérie, nous pouvons penser qu'il s'agit plutôt des femelles (7, 25, 54, 56).

Selon Lemnell, il y a 2 types de rythme de parade, au cours de la saison (56). En effet, il constate qu'en Suède, en tous cas, la première partie de la saison (environ jusqu'à la fin de la première semaine de juin) est caractérisée par une rapide montée de l'activité des mâles pendant la soirée, avec un premier pic d'activité vers 23h. Ce pic est suivi d'une diminution

notable de l'activité aux alentours de minuit. Puis on assiste à un deuxième pic vers 1h du matin. Il s'en suit une rapide et forte diminution d'activité des mâles, entièrement synchronisée avec l'augmentation de la lumière du jour. Enfin, vers 3h, les mâles reprennent notablement leur activité. Cette reprise correspond à une activité matinale. Dans la deuxième partie de la saison, il y a de nombreux changements concernant l'activité nocturne des mâles : l'intensité de l'activité n'est jamais aussi élevée que lors de la première partie de saison, l'activité matinale disparaît totalement et lorsqu'ils ne paradedent pas, les mâles adoptent une posture de sommeil.

Comme nous l'avons déjà précisé, chaque mâle possède son territoire. Mais cela ne veut pas dire qu'ils ne quittent pas leur terrain. En effet, ils se livrent à des courses poursuites dans l'obscurité, mais après, ils reviennent obligatoirement chacun à leur place, pour chanter (63).

Pour parader, les mâles s'installent sur des petits monticules de terre ou de végétation, sauf au tout début de la parade, où ils sont dans des légères dépressions pour entonner leurs premiers chants, en se tournant vers le centre de l'arène. Ces petits monticules sont apparemment situés au centre de leur territoire (7, 56).

En fait, il existe 2 catégories de mâles présents sur les leks : les réguliers ou territoriaux et les accidentels ou non territoriaux. Ces derniers sont plus nombreux au début de la saison de parade qu'à la fin. Ce sont en fait soit des mâles qui sont en train de migrer, soit des jeunes mâles, soit des mâles venant des leks voisins (nous avons déjà observé des mâles venant d'un lek situé à plus de 10 km). Ces mâles ne défendent pas de territoires et restent à la périphérie des arènes. S'ils s'aventurent au centre de l'arène ou sur les territoires des mâles territoriaux, ils sont tout de suite chassés par ces derniers. Les mâles non-territoriaux passent beaucoup moins de temps sur le lek que l'autre catégorie de mâles (7, 56).

Si un mâle non-territorial se met à parader, il est immédiatement attaqué par le mâle territorial le plus proche. Le non-territorial quitte alors les lieux immédiatement (56).

Pour qu'un mâle non-territorial devienne un mâle territorial, il faut qu'il fréquente continuellement le même territoire, à la périphérie des territoires existants (56).

Quelque fois, au maximum de la parade, les mâles situés en périphérie du lek font des sauts verticaux de 50 cm à 1 m, pour se rapprocher du centre de l'arène. La plupart du temps, ce rapprochement se fait par un petit vol horizontal. Pendant ce temps là, les mâles qui sont au centre intensifient leur activité de parade pour empêcher cette arrivée. Comme il n'y a pas de

vol de retour lors de ces tentatives de rapprochement, les mâles retournent certainement à la périphérie du lek à pied (25).

Les mâles ont 2 types de comportement : un comportement de séduction vis à vis des femelles et un autre agressif vis à vis des autres mâles, paradant sur le même lek. Cette agressivité sert donc à garder leur territoire, et s'exprime sous la forme de vols horizontaux et verticaux et de mouvements de menace, le plus souvent avec le bec ou en battant des ailes. Cela sert juste à impressionner son adversaire, car ils ne se touchent pas : ils font semblant de se battre et l'intimidation suffit amplement pour éviter le combat. Si 2 mâles de même puissance ont le malheur de se retrouver côte à côte, il s'en suit une série de saut avec le bec dirigé l'un contre l'autre, tel des duellistes. Cela peut durer 20 à 35 minutes ! Beaucoup plus rarement, les mâles entrent en collision et se battent en l'air (25, 54, 57, 86).

Détaillons un peu ces comportements multiples et variés. Le comportement territoriale et agressif des mâles vis à vis des autres mâles s'exprime en fait de 3 façons différentes : l'intimidation, la poursuite et en dernier recours, le combat (7). Lorsque les femelles sont présentes, c'est apparemment le comportement de poursuite qui prédomine, en Suède en tout cas (56). Il faut également savoir que ces comportements territoriaux ne se déroulent que sur les limites des territoires des mâles, sur des sites particuliers (56).

Nous allons d'abord parler de l'intimidation, puis du combat, et enfin de la poursuite. **L'intimidation** est le plus souvent observée lors de la faible activité des mâles dans la soirée, avant le pic de minuit, mais également un peu après ce pic. Il existe plusieurs comportements d'intimidation :

-l'approche : quand un mâle occupe un site de parade proche de la limite de son territoire, le mâle voisin arrive systématiquement à sa rencontre. Lors de cette approche, le mâle voisin réalise souvent un chant de parade ou un saut papillonnant. L'autre mâle détecte l'approche rapidement, stoppe sa parade et adopte une posture bien droite, avant de se rabaisser et d'aller vers l'intrus. Quand les 2 mâles ne sont plus séparés que par 1 m, leur vitesse d'approche diminue, jusqu'à 20 à 30 cm. A plusieurs occasions, des mâles sur leur site de parade ont été observés en position accroupie, attendant l'intrus. En outre, il arrive parfois que se soit l'intrus qui s'accroupisse quelques dizaines de centimètres devant l'autre mâle, en pointant son bec en direction de ce mâle.

-hocher la queue et frissonner des ailes : lors de l'approche, quand les mâles sont à moins d'un mètre l'un de l'autre, ils commencent à hocher la queue et à frissonner des ailes (cf. figure 20) dans une posture droite ou quelques fois horizontale, mais également au cours

d'une marche très lente. Au cours du tremblement des ailes, les bouts des 2 ailes se touchent au dessus de la queue car les mouvements des ailes sont verticaux.

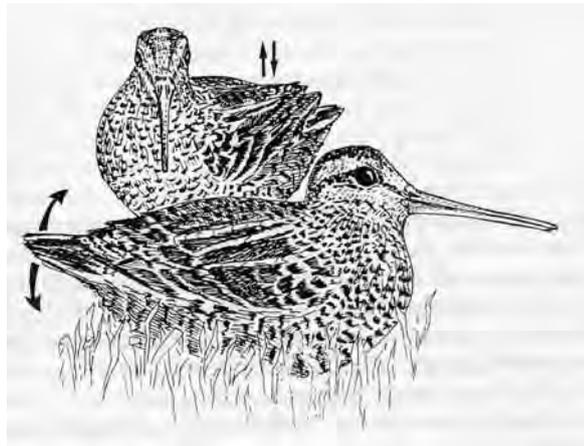


Figure 20 : comportement d'intimidation de mâles (d'après Lemnell, 1978 (56))

-tourné en rond : quand les mâles ne sont plus séparés que de quelques décimètres, ils se mettent parallèles l'un à l'autre et pointent leur bec devant eux. Quelques fois, il arrive qu'un seul des mâles pointe son bec face à son adversaire. Par contre, il est très rare de voir des faces à faces, ou plutôt des bec contre bec ! C'est lors de ces postures d'intimidation que l'un des mâles se met à tourner sur lui-même, immédiatement imité par son adversaire.

-déploiement de la queue : le mâle met donc sa queue en éventail pour exposer ses rectrices externes blanches. Puis, il la relève. Cette position est observée lors des tournées en rond et lorsque 2 mâles sont parallèles entre eux.

-course parallèle entre 2 mâles : l'intimidation entre les mâles peut également se traduire par une course parallèle entre 2 mâles de territoires voisins (cf. figure 21), le long de la frontière séparant les 2 territoires.

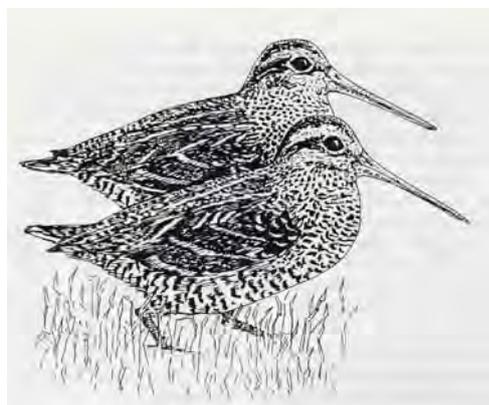


Figure 21 : course parallèle entre 2 mâles (d'après Lemnell, 1978 (56))

-activités faisant peut être partie des comportements d'intimidation : il arrive qu'en plein milieu d'un des comportement d'intimidation décrit ci-dessus, la bécassine se mette à faire sa toilette et à se lisser les plumes des ailes et de la poitrine, ou encore, opte pour une position de sommeil, tout en gardant les yeux ouverts. Mais nous ne savons pas si cela fait partie intégrante de l'intimidation (56).

En ce qui concerne **le combat**, là aussi il existe plusieurs comportements :

-l'attaque : Lemnell la considère comme un comportement intermédiaire entre l'intimidation et le combat proprement dit. Elle est généralement très brève car interrompue par une attitude défensive de la part de l'attaqué. Lors de ses observations, Lemnell constate que 72% des attaques sont réalisées pendant la phase d'intimidation. L'attaque se déroule de la manière suivante : les mâles sont à moins de 50 cm de distance ; l'attaquant se positionne rapidement face à son adversaire (cf. figure 22) et avance vers lui à toute vitesse, avec une position verticale. Souvent, le bout de la queue est dirigé vers l'avant, et les rectrices blanches sont déployées. Par contre, il est très rare que le bec touche l'adversaire, car celui-ci reste attentif et opte rapidement pour une posture de soumission ou pour un saut en retrait. Le combat proprement dit est donc évité dans la plus grande majorité des cas. Comme posture de soumission, l'auteur signale la posture horizontale avec le bec en direction de l'attaquant (cf. figure 23) ou une posture droite, mais moins menaçante que celle de l'attaquant (car le corps est un peu replié sur lui-même), avec les ailes déployées, pour exposer leur côté clair. Quant au saut, c'est généralement un petit saut d'évitement, mais dans de rares cas, la bécassine utilise en plus ses ailes pour aller un peu plus loin. Une fois la position défensive prise par l'attaqué, l'attaquant s'en va rapidement tout en gardant son bec dirigé vers son adversaire. Il peut également se retourner lentement et s'en aller en hochant sa queue et en faisant frissonner ses ailes intensément (comme cela est décrit plus haut). Enfin, l'attaque peut également se déclencher très rapidement à partir d'une position de repos (56).

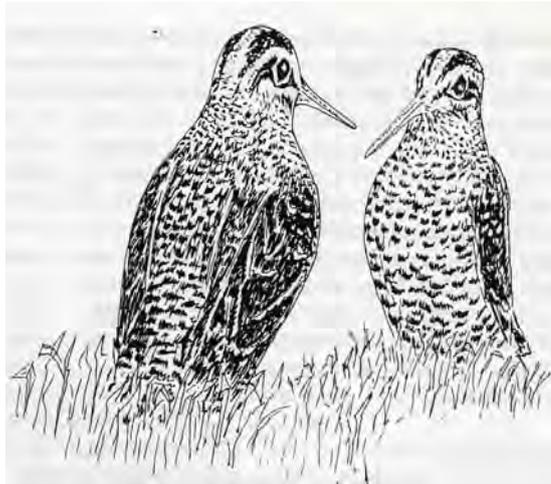


Figure 22 : face à face entre mâles (d'après Lemnell, 1978 (56))

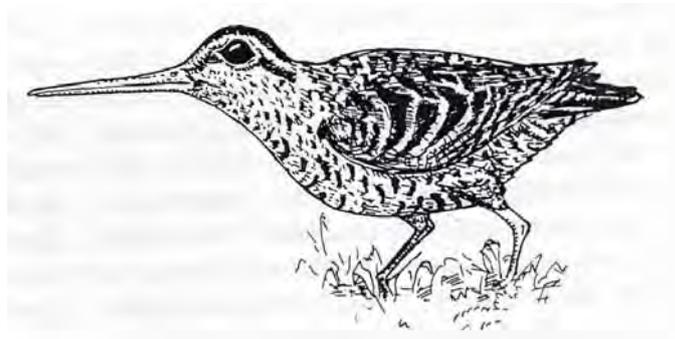


Figure 23 : position horizontale (d'après Lemnell, 1978 (56))

-l'assaut : il est toujours déclenché par une parade ou par un saut papillonnant. Lors de cet assaut, le mâle court rapidement en direction de son ennemi, quelques fois avec les ailes et /ou la queue déployées. Le mâle attaqué se tapit alors ou adopte une position de sommeil. Et l'attaquant retourne lentement chez lui avec des mouvements d'intimidation de la queue et des ailes (56).

-la course parallèle : les 2 mâles voisins se déplacent donc côte à côte le long de la frontière entre leurs territoires, sur quelques décimètres (le maximum observé par Lemnell est de 16 m). Cette course est généralement interrompue par une tentative ou par une réelle attaque. C'est pour cela que ce comportement est également classé avec les autres comportements de combat. Cette course est le plus souvent rapide. Mais, quand elle est lente, les bécassines continuent leur intimidation (déploiement des rectrices, par exemple) tout en se déplaçant (56).

-les coups de bec : c'est ce qui arrive lorsque l'attaqué réplique par un coup de bec. Il s'en suit un face à face au cours duquel les mâles, en position horizontale, se donnent

alternativement des coups de bec. Par contre, il semble que le bec touche rarement l'adversaire. Les ailes peuvent également être déployées lors de l'envoi du coup (56).

-le combat dressé sur leur pattes : les mâles se rapprochent l'un de l'autre et, simultanément, ils se dressent le plus haut possible avec les becs face à face. Puis, alternativement, ils hochent la tête et s'accroupissent, jusqu'à ce que l'un, ou les deux, saute. Lors du saut, ils essayent souvent de se donner un coup de bec. Puis, ils reprennent leur position dressée (56).

-le saut avec combat de bec : c'est le comportement de combat le plus intense observé chez les bécassines doubles lors de la parade nuptiale. Mais, c'est également le plus difficile à décrire tant les bécassines vont vite, lors de ces affrontements. L'attaquant bondit sur son ennemi, qui saute le plus souvent en même temps. Lors de ces sauts, les mâles s'aident de leurs ailes, qui se frappent alors les unes contre les autres et contre la végétation, produisant ainsi un léger bruit. Dans ce type de combat, les bécassines utilisent leurs becs et leurs pattes pour frapper leur adversaire, et émettent occasionnellement des petits cris (des « bibble » ou des « orrt »). Cela dure généralement plusieurs minutes avec les mâles qui vont et viennent sur plusieurs mètres (56).

Enfin, nous allons parler du dernier comportement territorial entre les mâles : **la poursuite**. Ce comportement est le plus souvent observé lors de l'activité maximale des mâles, ainsi que lors de la présence des femelles sur le lek. Lorsque le propriétaire d'un territoire s'aperçoit de la présence d'un intrus, il se précipite vers lui en courant ou en volant, et le poursuit. La poursuite est généralement constituée par des courses en position bien droite, entrecoupées par de petits vols. Lorsque l'intrus se situe tout proche de la frontière, il arrive que celui-ci ne bouge pas lors de l'arrivée du propriétaire. Il s'en suit une attaque voir un combat, précédant la poursuite. Quelques fois, le mâle poursuivi se tapit ou déploie sa queue : la poursuite s'arrête immédiatement (56).

La parade nuptiale du mâle bécassine double comprend donc des comportements bien particuliers, afin de protéger leur territoire contre les agressions des mâles concurrents, mais également des chants et des postures. C'est ce que nous allons voir maintenant.

Le chant est la principale activité du mâle lors de la parade, avant les comportements territoriaux décrits précédemment. Le chant des mâles est très stéréotypé, avec quelques variations. Pour chanter, le mâle possède une position particulière : il est fléchi sur ses pattes, puis lève son bec à 45° et se dresse sur ses doigts. Il se met alors à chanter en ouvrant son bec

de 5° seulement. Il n'y a que le tiers distal du bec qui bouge. Vers la fin de son chant, le corps du mâle se met à vibrer de plus en plus, pour se préparer à sa tenue de fin de parade. Ainsi, en plus de l'effet acoustique du chant, le mâle rajoute un effet optique en bougeant ses plumes. Le chant se termine par un très long cri caractéristique avec une ouverture du bec à 20°. Une à trois seconde après ce cri, le mâle adopte une position de repos en fermant ses ailes ainsi que les plumes de sa queue. Puis, le mâle conserve cette position de repos et se met à émettre des cris très roques et graves : c'est la phase de repos. Plus la nuit avance, et plus cette phase est longue. Les mâles mettent alors le bec sous l'aile, mais conservent les yeux bien ouverts. Pendant ces phases de repos, les mâles en profitent pour nettoyer très fréquemment leurs plumes. Enfin, il faut signaler que lors des phases de chants, les mâles sont installés sur les petits monticules de leur territoire et, lors des phases de repos, ils sont situés dans les creux (7, 25, 56).

Nous allons maintenant détailler ce chant nuptial. Au cours du chant, il existe en fait 4 phases vocales, qui correspondent à 4 postures particulières (cf. figure 24) :

- Au cours de la première phase, le mâle n'émet qu'une quarantaine de salves en 10 minutes. Il adopte une position oblique normale, avec la gorge toute ébouriffée, une poitrine vibrante et souvent avec sa queue déployée. Le chant est constitué par des petits gazouillis d'environ 8 notes courtes par seconde, dont la principale est émise à environ 3 kHz. Dans de bonnes conditions acoustiques, ces gazouillis portent à plus de 100 m. Entre 2 salves de gazouillements, les mâles émettent des sons basses fréquences ressemblant à un bruit de moteur et ne portant qu'à quelques mètres. Ce bruit de moteur peut également être émis entre 2 périodes de chants.
- Puis, lors de cette deuxième phase du chant, le mâle continue les gazouillements mais sa position change. Il étend son cou, redresse un peu son corps et se tient courbé sur ses pattes. De plus, il relève progressivement son bec jusqu'à l'horizontale, ou à 45° au dessus. Les gazouillis deviennent alors plus forts et plus rapides (4,5 kHz) et, en même temps, les chants basses fréquences décroissent en intensité. La dernière partie de cette phase correspond généralement au début du chant nuptial proprement dit, mais à faible intensité.
- La troisième phase est caractérisée par une position particulière : le mâle se dresse sur ses doigts, étend encore plus son cou, pointe son bec vers le haut et soulève son corps rapidement vers le haut et vers l'avant : la poitrine vient alors se coller au menton, en escamotant le cou. La queue est fermée et légèrement relevée. Puis, le mâle étale sa queue de façon à mettre en évidence le blanc de ses rectrices externes.

- La dernière phase est caractérisée par un sifflement final de haute fréquence. Après un rapide mouvement de tête à la fin de la troisième phase, le mâle maintient son bec fermé jusqu'à l'émission d'un cri à haute fréquence précédant le fort sifflement. Pendant cette phase, la queue est à nouveau déployée mais le mâle la referme plus lentement, cette fois-ci. A la fin du sifflement, le mâle se rabaisse mais le cou reste étendu quelques temps avant de retrouver la posture de repos .

A la fin de cette phase de chant, le mâle adopte une position de repos, pour une durée variable, car, dès qu'un mâle voisin recommence à chanter, il entame une nouvelle séquence de chant (7, 25, 56).

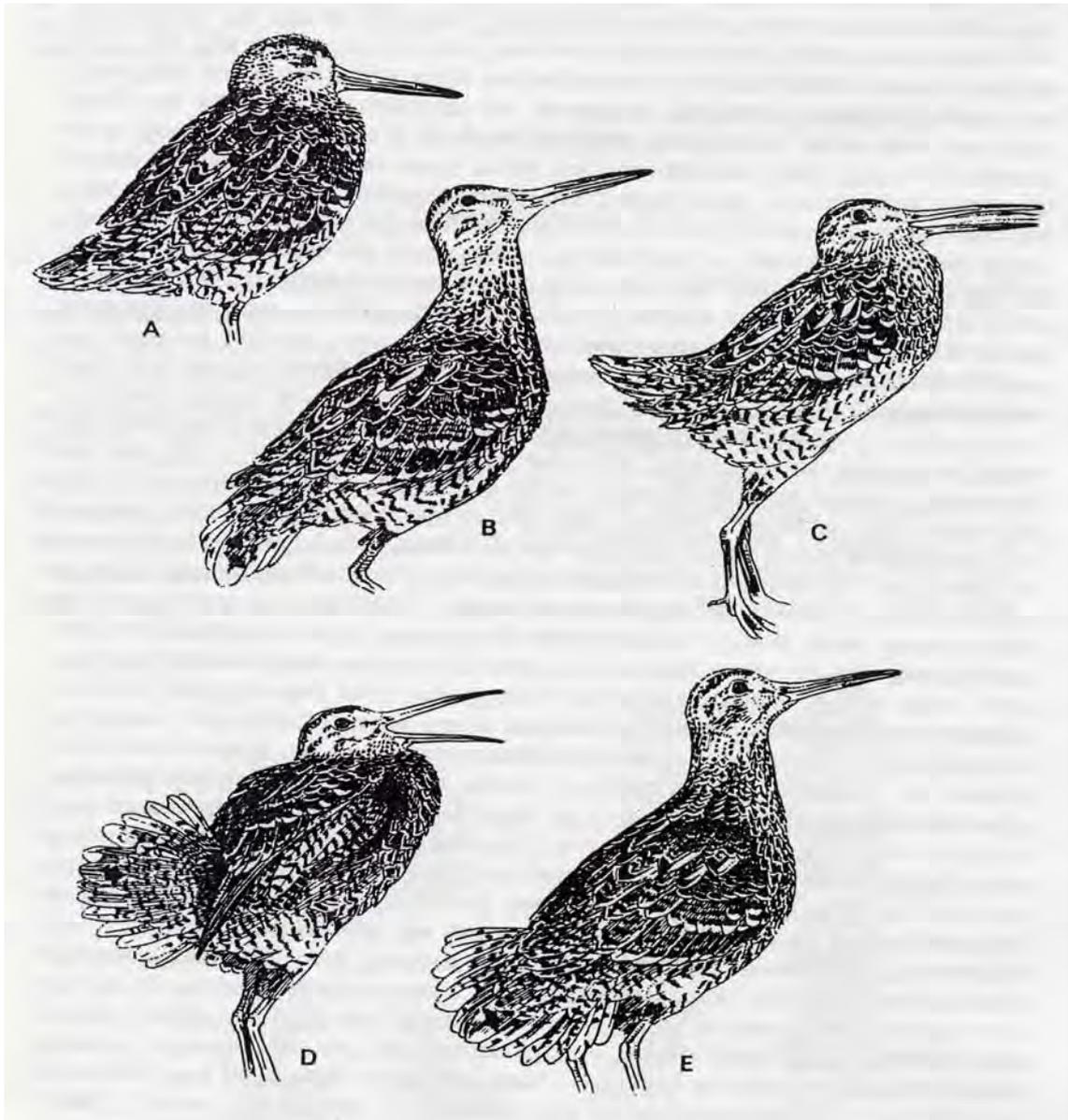


Figure 24 : les différentes postures au cours du chant nuptial, de A, position de repos, à E, déploiement des rectrices (d'après Glutz Von Blotzheim, 1977 (25))

Si un mâle commence la parade, tous les autres s'y mettent. La parade est donc synchrone entre les mâles d'un même lek. Cela donne l'impression d'une véritable chorale, car le chant débute en un point, puis il se déplace comme une vague acoustique. C'est exactement comme la « ola » dans les stades ! A l'apogée de la parade, il n'y a que 20 secondes entre 2 vagues acoustiques ! (7, 63)

Comme nous venons de le voir dans les postures de chant, les mâles utilisent leurs rectrices externes blanches pour parader. Ce sont parfois les seules choses visibles pour les

distinguer dans la nuit. Ce signal visuel est donc employé lors des comportements territoriaux : ce serait un signal de menace. Comme autre signal visuel, il existe les battements d'ailes avec l'exposition de leur face interne claire. Ces 2 signaux visuels sont le plus souvent utilisés dans la nuit et très rarement en début de soirée (56, 88).

Nous venons de détailler avec précisions les relations entre mâles ainsi que le déroulement du chant nuptial. Voyons maintenant les relations entre les mâles et les femelles.

Lorsqu'une femelle arrive sur le territoire d'un mâle, celui-ci change de site de parade pour se rapprocher de la femelle. Il se met alors à parader avec une forte intensité en chantant et en faisant des sauts en papillonnant des ailes. Ces sauts en papillonnant des ailes sont effectués à environ 1 m de haut et toujours en milieu de soirée, au moment du pic d'activité. Ces comportements sont systématiques. De temps en temps, il est possible d'observer en plus des tremblements d'ailes (comme pour l'intimidation, mais avec des mouvements de plus faible ampleur), des petits mouvements de queue de bas en haut ou carrément un mâle qui se tapit complètement au sol. Lors de ces 3 comportements, le cou est replié sur lui-même et le bec pointé vers le sol. Ces 3 comportements peuvent également s'observer simultanément (56).

Quand un mâle s'aperçoit qu'une femelle est sur le territoire de son voisin, il se met à parader intensément (chant, saut en papillonnant des ailes ...), puis il s'introduit sur le territoire de son voisin, soit en marchant, soit en volant, pour se placer à côté de la femelle. Son voisin se charge alors de le poursuivre pour qu'il retourne chez lui. Cette petite scène d'intrusion puis de poursuite se répète continuellement. Ainsi, le voisin a beaucoup de difficultés pour réussir à courtiser la femelle. Les sauts en papillonnant des ailes sont donc généralement effectués par plusieurs mâles à la fois (56).

Une fois que la femelle est arrivée sur le territoire d'un mâle et que celui-ci l'a intensément courtisé, elle s'accroupit. C'est le seul comportement pré-copulatoire observé chez la femelle, pour le moment en tout cas (car en raison de l'obscurité, il est impossible de voir exactement ce qui passe, et il y a peut être d'autres comportements)(56).

C'est donc la femelle qui choisit son mâle pour l'accouplement (40).

Regardons maintenant le comportement des bécassines paradant, lors de l'approche de l'homme ou d'un prédateur. Au cours de l'apogée de la parade, il est possible d'approcher les bécassines à seulement quelques mètres. Si un danger arrive, la parade s'arrête immédiatement. Comme danger, on peut citer : un grand oiseau survolant le lek (chouette par

exemple), les cris d'alarme d'autres bécassines, l'homme qui s'approche trop près...Mais, cette interruption est de courte durée (25).

Lorsque l'attaque d'un prédateur se produit sur le lek, les bécassines ont deux réponses différentes : soit elles se cachent dans la végétation du lek, soit elles le quittent. Mais dans ce cas là, le plus souvent, elles y retournent rapidement. Il semble que plus le risque de prédation est grand, plus les mâles restent cachés longtemps.

Après le passage d'un prédateur, les mâles se retrouvent en fait face à un dilemme : retourner parader le plus vite possible pour augmenter la probabilité d'accouplement ou rester caché pour augmenter leurs chances de survie (quand l'une des probabilité augmente, l'autre diminue, et inversement). De plus, après l'attaque d'un prédateur, il semble qu'un mâle ayant une faible probabilité de s'accoupler, reste caché plus longtemps que mâle ayant une forte probabilité (42).

Comme les mâles se font remarquer lorsqu'ils paradent, sur des sites ouverts en plus, cela augmente les risques de prédation. Mais le fait de parader la nuit permet peut-être de diminuer ces risques (42, 56).

Pour en finir avec la parade nuptiale, voici quelques interrogations et remarques de certains auteurs.

Plus le mâle parade, plus sa dépense énergétique est importante. Il semble donc, que l'intensité de la parade soit limitée par son coût énergétique (31, 40). Une étude menée par Kâlâs, montre que les mâles perdent du poids tout au long de la saison de parade (44).

Les bécassines doubles ne présentent pas un dimorphisme sexuel notable, mais possèdent différents cris bien spécialisés pour intimider, avertir, courtiser etc...Lemnell pense que le fait de parader dans l'obscurité est peut-être une explication de ce faible dimorphisme. En effet, dans le noir, les différences morphologiques sont beaucoup moins visibles que le jour, mais ceci est compensé par les cris spécialisés (56).

On peut se poser la question du rôle des territoires sur les leks. Au début, les ornithologues pensaient que c'était pour que la copulation ne soit pas perturbée. Or nous avons vu que les mâles voisins n'arrêtent pas de déranger le couple, lors de sa tentative de copulation. Peut-être que la seule fonction de ces territoires est de permettre aux mâles de faire la démonstration de leur supériorité devant les femelles (56).

Comme les bécassines doubles répugnent à voler, et que les territoires de nourrissage se trouvent à proximité des leks, il est vraisemblable qu'elles font les navettes entre les 2 sites en piétant (75).

c. Accouplement

Les femelles sont assez discrètes lors de la parade des mâles si bien que l'accouplement passe souvent inaperçu, l'obscurité ne facilitant pas les observations. L'arrivée de femelles déclenche une recrudescence de cliquetis et de sauts : les mâles sont alors autant occupés à courtiser la belle qu'à lutter contre l'intrusion des mâles voisins sur leur territoire. Si le mâle arrive à repousser ses rivaux, il pourra s'accroupir aux côtés de la femelle, elle aussi accroupie (comportement pré-copulatoire). Le mâle commence alors à frémir des ailes et à hocher la tête, et les deux individus s'accouplent, en 2-3 secondes. Le mâle monte sur le derrière de la femelle et saisit les plumes de son cou avec son bec, comme le font les canards. Il arrive à se maintenir en équilibre sur le dos de la femelle grâce à des battements d'ailes. Une fois la copulation terminée, la femelle se déplace d'environ 1 m, et s'accroupit. Le mâle la suit de près, mais ne monte pas sur elle une deuxième fois. Si le mâle tente une nouvelle fois de copuler, la femelle se relève et se déplace un peu. Quelques fois, quand la femelle s'écarte du mâle mais sans se tourner vers lui comme le ferait un autre mâle, il attaque la femelle. Il s'en suit une poursuite de la femelle : le mâle va et vient vers la femelle, sur son territoire. Cela déclenche immédiatement chez les mâles voisins un comportement de poursuite de cette pauvre femelle, qui finit invariablement par s'envoler loin du lek, suivi par plusieurs mâles. Cette poursuite d'une femelle par de nombreux mâles est également décrite chez la bécassine de marais (56).

Nous savons déjà que c'est la femelle qui choisit son mâle pour l'accouplement (40). Lors d'une étude menée par Höglund en 1990, l'auteur a pu préciser les critères de choix sexuel des femelles : ils sont liés à une hiérarchie sociale entre les mâles d'un même lek (34). Cette hiérarchie est constituée par 3 grades :

- les mâles dominants : ils ont une forte présence sur le lek (plus de 90% des nuits), ils chantent intensivement et ils attirent et copulent avec les femelles.
- Les mâles sous-dominants : ils ont une fréquence de présence (entre 15% et 90% des nuits) et de chants moins élevée. Ils attirent les femelles mais ne copulent pas.
- Les mâles subordonnés : ils sont présents moins de 15% du temps, chantent peu et les femelles n'ont aucune attirance pour eux.

L'auteur précise également que les mâles dominants ont une position centrale sur le lek. Mais cette position ne serait pas la cause de l'attraction qu'ils exercent sur les femelles, mais plutôt une conséquence de ce succès. En effet, il semble que les mâles, qui n'ont pas ou peu de pouvoir attractif, montrent une certaine tendance à se regrouper autour de ceux qui sont

choisis par les femelles, dans le but d'intercepter des femelles au passage. L'auteur conclue donc que cette sélection des mâles dominants pour l'accouplement est indépendante de leur position sur le lek, mais qu'elle répond plutôt à d'autres critères, comme l'intensité des vocalisations.

En plus de cette hiérarchie, il semble que le taux de blanc sur les retrices externes des mâles soit également un critère de choix sexuel. Comme nous l'avons précisé précédemment, ce critère constitue un signal visuel pour les femelles, qui choisissent les mâles dont les retrices présentent le plus de blanc (40).

Mais lors d'une étude plus récente, Saether (88) modère un peu ce fait. Il pense que les femelles ne s'accouplent pas forcément avec les mâles qui ont le plus de blanc sur leur queue. Donc, qu'il n'y aurait pas de sélection sexuelle de ce trait morphologique. Mais cela ne veut pas dire que le taux de blanc dans les retrices n'est pas une adaptation sexuelle sélectionnée par les mâles. Ce taux de blanc doit entrer en jeu dans le choix du mâle par la femelle, mais ce n'est sûrement pas le seul critère. Le blanc sur les retrices servirait surtout lors des interactions entre les mâles : ce serait un signal de menace. Ce taux serait donc un critère de dominance entre mâles, plus qu'un critère de choix pour les femelles (88).

Pour conclure avec les critères de choix des femelles, il apparaît que se sont les mâles dominants, positionnés au centre du lek et les plus âgés qui sont choisis par les femelles (34, 40).

Les tentatives de copulation et même les copulations elles même peuvent être perturbées par l'arrivée des mâles voisins sur le territoire du mâle choisi par la femelle. Ce dernier quitte alors la femelle pour chasser les intrus (56).

Une fois l'accouplement terminé, la femelle repart pour se poser sur des territoires voisins. Elle choisit le territoire en fonction de l'intensité de l'activité du mâle territorial, qui la courtise à nouveau. Dans quelques cas, il arrive que la femelle reparte immédiatement après son arrivée. Elle est alors immédiatement poursuivie par un ou plusieurs mâles (7, 23, 54).

Une femelle visite plusieurs mâles pendant la nuit, mais l'accouplement n'a pas lieu à chaque fois. De plus, les femelles s'accouplent pendant plusieurs nuits, et souvent avec le même mâle. Mais les nuits d'accouplement ne sont pas forcément consécutives car la bécassine double a probablement la capacité de stocker le sperme pendant plusieurs jour (19). Lors de leur étude sur les leks norvégiens, Fiske et Kalas montre que parmi les 33 femelles observées, 42% sont retournées copuler avec un mâle précédemment visité. Ceci est plus particulièrement observé chez les femelles expérimentées. Ils ont également constaté que 58%

des femelles copulaient lors de leur première visite sur le territoire du mâle. Ils ont aussi remarqué que les femelles copulaient plus avec les mâles à succès, et plus également avec un mâle dont le territoire était en même temps occupé par d'autres femelles. Ainsi, les auteurs pensent qu'il existe une compétition pour le sperme entre les femelles, dont les mécanismes restent inconnus (19).

Les femelles sont difficiles dans leur choix et elles semblent avoir décidé de leur mâle bien avant l'accouplement et même les autres mâles qui la dérangent ne la font pas changer d'avis, même si les dérangements sont fréquents (90).

Le couple n'est pas formé pour la vie. Mais, la femelle rend souvent visite au même mâle plusieurs nuits consécutives pour copuler, car généralement, les copulations sont réalisées par les mâles territoriaux les plus âgés (7, 42, 56).

Le comportement sexuel de la bécassine est ni une polygamie, ni une polyandrie. Nous pouvons assimiler cela à des accouplements multiples transitoires, comme chez le tétras lyre ou le chevalier combattant (16).

La majorité des accouplements se fait au cours des 3 semaines autour du pic de parade (31, 40).

Une fois la parade nuptiale achevée, les mâles optent alors pour un comportement très discret. Ils font des mouvements migratoires locaux, surtout vers le sud, en attendant le grand départ pour l'Afrique. Mais, cette période de la vie des mâles n'est pas vraiment connue car très peu étudiée. Certains disent qu'ils se regroupent par petits groupes (7, 72).

d. Construction du nid

Le nid de la bécassine n'est pas très grand. Son diamètre varie entre 10 et 13 cm. Il n'est pas très profond (3 à 6 cm), et possède une forme concave. Il est fabriqué à l'aide de mousse, de feuilles et d'herbes, par la femelle toute seule. Les œufs sont recouverts par de la végétation : ils sont ainsi invisibles (23, 25, 63).

La plupart du temps, les nids sont construits dans des touffes d'herbes (cf. figure 25) ou sur des petits îlots, au milieu des prairies humides et marécageuses. Là, la végétation herbeuse est très dense. Les bécassines aiment bien, aussi, s'installer en lisière de forêt ou aux bords des lacs. Mais dans tout les cas, les nids sont construits sur des endroits secs (35, 72). En effet, si l'endroit est très humide, les nids sont disposés sur des petits îlots, toujours au moins

30 cm au dessus du niveau de l'eau. Dans les régions sèches, ils sont à 20-25 cm au dessus de la végétation, ou même sur des arbustes, où le nid est bien protégé. Quelque fois, le nid n'est pas du tout protégé par de la végétation (25). En Biélorussie, la hauteur de la végétation sur les lieux de nidification est en moyenne de 20,1 cm (67).



Figure 25 : nid de bécassine double (photo E. Mongin, OMPO)

Les bécassines ont tendance à mettre leurs nids loin les uns des autres, mais dans certains endroits, les nids sont assez proches (à 100m les uns des autres) (7, 67). Lors de la recherche de nids en Biélorussie, Mongin a évalué la densité de femelle sur les sites de nidification. Il observe une densité de 2-3 femelles/km² (67).

Dans la majorité des cas, les nids sont disposés à proximité des leks (généralement à moins de 100m). Mais, on peut les trouver de 0.5 à 1.5 km du lek (25, 67, 72). En effet, les bécassines doubles établissent leurs nids dans des prairies agricoles secondaires, dans lesquelles sont également situés les leks. Ces prairies sont situées à environ 500 m des prairies humides primaires où elles se nourrissent (75).

Pour faire leur nid, les bécassines doubles semblent donc sélectionner des territoires ayant les caractéristiques suivantes: une bonne perméabilité du sol et une forte densité de vers, pour pouvoir se nourrir facilement, ainsi que des broussailles de taille moyenne, pour se cacher des prédateurs (59).

e. Ponte et incubation des œufs

Les œufs possèdent une forme ovale et sont lisses, pas très brillants, de couleur grise avec un peu de jaune. Le fond est plus clair que celui de l'œuf de bécassine des marais. Ces œufs possèdent des taches brunes foncées à violettes, en plus grand nombre à la base de l'œuf (7, 25).

Une étude sur 100 œufs a permis d'établir leurs mensurations moyennes. En moyenne, un œuf mesure 43.36 X 31.85 mm. Les plus gros œufs mesuraient 48.8 X 31.9 mm et 46.2 X 33.3 mm, et les plus petits : 41.2 X 31.7 mm et 46.5 X 29.5 mm. Le poids moyen de l'œuf de bécassine est de 23.2 g. La coquille, quant à elle, pèse entre 0.90 g et 1.32 g, avec une moyenne à 1.15 g (25). En moyenne, le nid contient 4 œufs (entre 3 et 5). La ponte commence mi-mai et se termine mi-juillet. En fait, cela dépend des régions. Normalement, il n'y a qu'une seule nichée par femelle, mais des cas de seconde nichée sont signalés dans la littérature, surtout quand la première a été détruite (25, 63, 72, 102).

En Biélorussie, les premiers œufs sont observés à partir du 24 avril. Mais la majorité des femelles commence à pondre au début du mois de mai. La période de ponte s'étend sur environ 35 jours, à partir de fin avril (67).

La couvaison dure en moyenne 22-24 jours (7, 25, 102).

La réussite de la ponte et de la couvaison dépend du lieu où le nid a été construit. En effet, si les nids sont implantés dans des prairies utilisées pour le bétail, il existe de forts risques pour que ces nids soient écrasés par ce bétail (67).

Les femelles passent 90% de leur temps à couvrir (40). Elles doivent jongler entre le temps nécessaire pour se nourrir et le temps de couvaison. En effet, si elles ne se nourrissent pas bien, elles ne seront pas efficace pour couvrir leurs oeufs.

La femelle quitte donc régulièrement son nid pour de courts déplacements, afin de trouver sa nourriture. Généralement, elles couvent durant de longues périodes pendant la nuit, et quittent fréquemment le nid pendant les premières heures du jour. La fréquence des sorties de la femelle augmente lors des périodes les plus chaudes de la journée et diminue quand la température chute. Tout ceci dans le but de maintenir la température idéale pour l'incubation des oeufs, sans trop s'affaiblir (58).

Grâce à l'étude de 4 nids (58), voici quelques chiffres :

- nombre de sorties: 8,7 +1,9 par jour
- durée des sorties : 15,7 min + 6,1
- temps passé par jour en dehors du nid : 139,8 min + 28,8

Donc, la femelle adapte son comportement d'incubation en fonction de la température extérieure dans le but de ne pas laisser les oeufs trop se refroidir mais également dans le but de ne pas trop s'épuiser à réchauffer ses œufs (58).

Il arrive que la femelle dépose des fientes sur ses œufs pour éloigner les prédateurs du nid, grâce à l'odeur nauséabonde dégagée (63, 105).

Le mâle ne participe pas à l'incubation des oeufs et, leur comportement et leur rôle après la ponte sont encore flous et peu étudiés (7, 25, 94).

f. Elevage des poussins

Les poussins éclosent les yeux ouverts et sont revêtu d'un duvet assez dense de couleur jaunâtre tacheté et rayé de brun (72).

Après l'éclosion, les poussins restent humides quelques heures. Généralement, les poussins restent dans le nid pendant 1 à 3 jours. Puis, ils en sortent et suivent leur mère pour se nourrir et se cacher. A ce moment là, la rencontre avec une couvée n'est pas fréquente. Mais, dès la mi-juin, les jeunes et les adultes sortent des fourrés vers les prairies moins touffues. Les jeunes ont alors bien grandi et ressemblent beaucoup aux adultes. Les poussins sont donc nidifuges : ils peuvent quitter le nid très rapidement après l'éclosion, dès qu'ils sont complètement secs (7, 72).

En Sibérie, l'éclosion a généralement lieu pendant la deuxième quinzaine de juin et, dès la mi-juillet, la plupart des jeunes volent. Quinze jours plus tard, ils commencent à descendre vers le sud (35).

Les poussins restent donc 3 à 4 semaines avec leurs parents, jusqu'à l'envol (25).

Apparemment, le mâle n'a pas de relation avec la nichée. C'est la femelle qui élève seule les poussins (7, 63).

Les poussins ont leur plumage juvénile entre le 21^{ème} et le 28^{ème} jour, et ils sont indépendant juste après (7).

Pour se protéger des prédateurs, les petits se tapissent dans la végétation et comptent sur leur homochromisme. La femelle ne décolle que si le danger est proche, mais elle ne s'éloigne pas beaucoup et revient rapidement voire sa nichée. Elle ne chante qu'exceptionnellement (7).

Enfin, plus on va vers le nord, plus l'envol des jeunes est tardif (jusqu'à fin août)(25).

III. Hivernage et migration

1. La migration post-nuptiale

Des 3 bécassines européennes, c'est la plus grande migratrice, car elle passe l'hiver entre le sud du Sahara et l'Afrique du Sud (23).

Un des grands principes de cette migration serait le suivi de la saison des pluies à travers le continent africain (16, 65, 86).

a. Le départ des sites de nidification

Juste avant leur départ, les bécassines se nourrissent abondamment et deviennent grasses. Leur poids atteint alors son maximum (72).

Elles voyagent plutôt de nuit, en solitaire ou par petits groupes (jusqu'à 10 individus)(25, 94).

Elles partent en migration sans avoir débuté la mue post-nuptiale ou en mue interrompue. Dans ce dernier cas, les bécassines achèvent leur mue une fois arrivées en Afrique (25).

Apparemment, les adultes commencent à quitter les sites de nidification à partir de début août, et les juvéniles, à partir de fin août-début septembre (38).

Les bécassines sont capables d'effectuer 6000 km en 1 mois et atteignent, pour la majorité des oiseaux, leur quartier d'hiver à la mi-septembre. Cette migration s'effectue sûrement assez vite, sans longues haltes, car les premiers départs des zones de nidification sont situés fin juillet-début août et les premières arrivées en Ethiopie sont observées début août (65, 77).

Voyons maintenant l'influence de la zone de nidification sur la date de départ pour l'Afrique (cf. annexe 6).

Pour les oiseaux qui nichent à l'ouest de la zone de nidification, les départs s'échelonnent de fin juillet-début août à début octobre. Il existe même quelques retardataires qui quittent les lieux fin octobre (25).

En Suède, les bécassines quittent les aires de reproduction entre août et octobre (8).

En Scandinavie et dans le nord de la Russie, les oiseaux partent à partir de début août (25).

En Estonie, les départs commencent en août et s'échelonnent jusqu'à fin septembre (50).

Dans la région de Saint Petersburg, les dernières bécassines sont observées début octobre (63).

Dans la région de Moscou et à l'ouest de l'ex-U.R.S.S., les dernières bécassines quittent la région en octobre (109).

Dans la région de Saratov, les derniers oiseaux sont observés au cours de la première décennie d'octobre (5).

En Sibérie, les jeunes volent à partir de mi-juillet, et les premiers commencent à descendre vers le sud dès fin juillet (35).

Le grand départ dépend des lieux de nidification mais également de l'âge. En effet, ce sont les adultes qui partent en premier, dès la fin juillet. Les derniers adultes partent eux, vers la mi-septembre. Les juvéniles entament leur migration plus tard. Ce sont donc les derniers à partir des zones de reproduction, le plus gros de l'effectif s'envolant pour l'Afrique entre début août et mi-septembre, les plus tardifs en novembre (7, 25).

b. Les voies migratoires post-nuptiales

Tout d'abord, est présentée une série d'observations de bécassines doubles lors de sa migration post-nuptiale, en Europe, qui vont nous permettre par la suite de décrire les différentes voies migratoires empruntées par les bécassines doubles.

Les bécassines nichant en Scandinavie et dans le nord de la Russie traversent l'Europe de l'est et centrale en août-septembre, pour arriver en Afrique de l'est entre fin août et fin octobre (25).

Dans la région de Saint Petersburg, un grand nombre de bécassines passent lors de la migration automnale. Cela commence vers la fin août et les derniers oiseaux sont observés fin septembre. Le pic de migration se situe aux alentours du 10 septembre. Seul quelques rares oiseaux solitaires sont présents début octobre (63).

Dans la région de Ladoga, au nord de Saint Petersburg, les bécassines passent entre mi-août et fin septembre (73).

En Carélie, le long de la frontière entre la Russie et la Finlande, le passage lors de la migration post-nuptiale est très courant. Des oiseaux sont régulièrement signalés dans les prairies inondées, près du village de Gumbaritsy, entre mi-août et mi-septembre. Mais, ces dernières années, le nombre d'observations diminue (46).

Dans la région de Moscou et à l'ouest de l'ex-U.R.S.S., les bécassines passent de mi-août à fin septembre. Les derniers quittent la région en octobre (109).

Dans la région de Saratov, la passage automnal connaît sa plus grande intensité entre mi-août et mi-septembre. Les derniers oiseaux sont observés au cours de la première décade d'octobre (5).

Dans la région russe de Kaliningrad, lors d'une étude récente (menée en 200-2001), des bécassines doubles ont été observées en faible nombre lors de leur migration post-nuptiale, à partir du 14 juillet, et jusqu'à fin octobre. Elles ont toutes été recensées sur la zone littorale de cette région (28, 29).

En Bulgarie, les bécassines doubles passent entre début septembre et fin novembre (69).

Les bécassines traversent l'ex-Tchécoslovaquie entre la mi-août et la mi-octobre, avec la majorité en septembre. Puis, elles passent en Yougoslavie en octobre-novembre (25).

Elles traversent pour la plupart les Balkans et les Apennins lors de la migration d'automne. Les oiseaux qui nichent dans le nord de la partie européenne de l'ex-U.R.S.S. volent sûrement via le Caucase (77).

En Allemagne, la migration se déroule en août-septembre (25).

En Suisse, les bécassines doubles sont observées de mi-juillet à début décembre (25).

Aux Pays Bas, les oiseaux séjournent de mi-juillet à fin octobre (jusqu'en 1968, quelques oiseaux restaient même jusqu'à début janvier !)(25).

En Belgique, les plus gros contingents sont observés au mois d'août, mais les observations s'échelonnent entre mi-juillet et fin octobre (jusqu'en 1966, on les observait quelque fois jusqu'en décembre !)(25).

Normalement, elles ne passent pas par le Grande Bretagne, sauf à de rares exceptions (25).

En France, Chaillet s'est occupé de centraliser les reprises de bécassines doubles par les chasseurs, à partir de 1969 et jusqu'en 1976 (3). Cette étude montre que la majorité des bécassines traversent la France lors de leur migration post-nuptiale, surtout en août-septembre, principalement la deuxième quinzaine d'août. Nous trouvons les dernières reprises début novembre. Les oiseaux sont principalement observés sur le littoral Manche-Atlantique (Pas-de-Calais, Calvados, Somme et Loire-Atlantique), et surtout dans la Baie de Somme. En outre, des doubles font régulièrement escale dans les Monts du Cantal, à plus de 1000m d'altitude. Ainsi, les bécassines sont principalement capturées au nord de la Loire. Ceci est certainement dû au fait qu'au mois d'août, les biotopes favorables sont situés au nord de la France, alors que la sécheresse est présente dans le sud. En France, les bécassines doubles sont rencontrées dans des lieux généralement plus secs que pour la bécassine des marais. Les 2 espèces occupent donc généralement des territoires différents, lors de leur escales migratoires. Leur présence est assez rare et est augmentée par de forts vents d'est. D'après les rares reprises de bague, il semble que les oiseaux migrant par la France, viennent des pays scandinaves (22).

En Turquie, un faible nombre d'oiseaux passe entre début septembre et fin octobre, principalement en octobre (47).

En fait, plus on va vers l'ouest, et plus il est possible de voir des bécassines doubles tard dans l'automne (25).

Maintenant, nous allons décrire les différentes voies migratoires. Il faut savoir que les bécassines sont très peu visibles lors de leur migration à cause de la rapidité de celle-ci, mais également à cause des vols principalement nocturnes. Ainsi, chaque auteur y va de son hypothèse sur le trajet migratoire. Aucune étude fiable à l'heure actuelle ne permet de déterminer avec certitude la carte migratoire de la bécassine double vers ses lieux d'hivernage. Il est donc difficile de faire une synthèse exacte des trajets migratoires de ce limicole. Voici donc les différentes hypothèses.

De manière générale, les bécassines partent de leurs lieux de reproduction en direction de l'ouest, puis elles descendent plein sud. La migration s'effectue dans sa grande majorité à l'est d'une ligne : sud de la Suède - fleuve Pô (Italie). Le passage à l'est de cette ligne est plus important lors de la migration post-nuptiale que lors de la migration pré-nuptiale (6, 25).

Une des voies naturelles de migration des bécassines doubles suit une ligne composée des pays suivant : Ukraine, Roumanie, Bulgarie, Turquie, Egypte, Soudan, Ethiopie. Dans ce dernier pays, elles font une halte de plusieurs semaines sur les hauts plateaux marécageux, avant de repartir vers leurs quartiers d'hivernage en Afrique subtropicale (74).

Les bécassines nichant sur les rives du fleuve Ienisseï descendent sans doute vers le sud le long du fleuve Oural (qu'elles atteindraient en passant au dessus de l'Ob), puis traversent la Mer Caspienne (85).

Selon Massoli-Novelli, la plupart des bécassines nichant en ex-U.R.S.S. migre vers le sud ou le sud-ouest et rejoint l'Ethiopie par la Turquie et la vallée du Nil (65).

En Turquie, le nombre de bécassines migratrices faisant une halte est assez faible : au maximum, on comptabilise une cinquantaine d'observations par mois. Le passage automnal est plus faible que le passage printanier, avec un pic en octobre (47).

On peut donc penser que les bécassines rejoignent l'Afrique soit par l'Italie, soit par la Méditerranée orientale, en traversant l'Irak, l'Arabie Saoudite, la Turquie, la partie sud de la Mer Rouge, la Somalie puis l'Ethiopie. Ainsi, les bécassines gagnent l'Ethiopie par la vallée du Nil. La migration à l'est de la Mer Méditerranée est minime (11, 22, 25, 80, 86).

Elles arrivent sur le plateau éthiopien en août-septembre. De nombreux oiseaux y restent jusqu'à l'assèchement des zones humides, courant octobre. Après, elles partent vers le sud-sud-ouest, en suivant les pluies. On les retrouve alors au Kenya, dans le sud-ouest de la Tanzanie, au Malawi, en Zambie, dans l'ex-Zaïre, au Zimbabwe, en Namibie et en Afrique du Sud, vers la mi-octobre (11).

Pour les bécassines débutant l'hivernage au Nigeria, on pense qu'elles arrivent par le Tchad car plusieurs oiseaux ont été observés là bas. Il semblerait donc que les populations nigériane et éthiopienne migrent ensemble jusqu'à la fin de la vallée du Nil, puis les unes partent en Ethiopie et les autres au Nigeria, via le Tchad. Car on voit mal un oiseau autant lié aux zones humides, traverser le Sahara (65). Ces bécassines qui passent au Nigeria en septembre, descendent encore plus au sud pour atteindre la Zambie à partir du mois d'octobre, et, jusqu'en janvier (7).

De nombreuses bécassines doubles migrent probablement vers les zones humides le long du Golfe de Guinée, où elles séjournent d'août à décembre. Quand ces zones s'assèchent, elles migrent vers d'autres régions, indéterminées pour l'instant. Plusieurs données suggèrent que ces oiseaux constituent une population à part (11).

Enfin, la migration vers l'Inde, le Sri Lanka ou le delta du Gange est assez rare (65).

c. Le biotope des haltes migratoires

Lors des haltes migratoires, les bécassines doubles affectionnent surtout les bords marécageux des lacs et les marais, mais on les rencontre également dans des landes de bruyères et de broussailles de saules, dans des coupes rases en forêt, voir dans des zones qui ont brûlé. Elles se cachent dans les hautes herbes et les touradons de laîches. De manière générale, elles fréquentent des terrains plus secs que la bécassine des marais (23).

En France, lors de ses haltes migratoires, les bécassines doubles se cantonnent généralement dans les zones littorales et affectionnent les terrains secs et les marais. Mais les terrains secs sont tous proches de terrains marécageux. En outre, elles ne s'éloignent guère à plus de 10 km des côtes, exception faite du Cantal (3).

Les bécassines doubles peuvent également fréquenter les mêmes territoires que les bécassines des marais et, on la rencontre parfois au détour d'un green de golf ou d'un terrain de football (86).

2. L'hivernage

Généralement, la bécassine est solitaire en hivernage. Mais, il est possible de trouver des groupes d'oiseaux comportant jusqu'à 10 oiseaux, au même endroit, sans qu'il n'existe aucun lien entre eux (25, 94).

a. L'arrivée des bécassines sur l'aire d'hivernage

La zone d'hivernage s'étend du nord au sud entre le Sahel et Le Cap (cf. figure 7, p 42). Mais les plus grands effectifs sont observés entre le sud de l'Equateur et Le Cap. En ce qui concerne cette limite sud de la zone d'hivernage, il faut noter que cela fait longtemps que des bécassines doubles n'ont été observées en Afrique du Sud. La limite est de cette zone d'hivernage est l'Ethiopie, avec de temps en temps, quelques cas en Iran. Parfois, la bécassine s'égarer un peu, et on la retrouve en Inde, jusqu'au Sri Lanka, près des côtes sud de la Mer Caspienne, ou encore en Europe, dans la péninsule des Balkans et en Italie. Cet hivernage en Europe de l'ouest est en grand déclin à cause de l'assèchement des marais. De rare cas ont

même été signalés en Europe centrale, ou même dans le sud de la Scandinavie, en plein milieu de l'hiver !!! (7, 11, 12, 25, 77, 107)

Elles arrivent sur le plateau éthiopien en août-septembre. De nombreux oiseaux y restent jusqu'à l'assèchement des zones humides, courant octobre. En Ethiopie, on peut avoir des densités estimées à 1300 ± 300 oiseaux/km², de août à octobre, mais surtout en septembre. Cette extraordinaire densité d'oiseaux est sans doute liée par la rareté des zones humides en cette saison, en Ethiopie et dans les autres pays africains. Les tout premiers oiseaux arrivent fin juillet. Puis, le nombre d'individu augmente doucement jusqu'au 10 août. Il s'en suit un gros arrivage jusqu'en septembre, date à laquelle la densité d'oiseau est maximale. C'est sûrement là que l'on voit les plus grandes densités de bécassines au monde. Entre le 10 et le 20 octobre, 95% des oiseaux quittent les territoires éthiopiens pour l'Afrique subtropicale. Il devient alors rare d'en rencontrer après le 15 octobre, et elles ont totalement disparu en novembre. Selon Massoli-Novelli, 10 millions de bécassines doubles passent une partie de l'hivernage en Ethiopie (65). Mais ce chiffre n'est qu'une extrapolation et est considéré comme fantaisiste par bon nombre d'ornithologues. Ces oiseaux proviennent certainement des aires de nidification de l'Europe du nord et de l'ex-U.R.S.S. (8, 11, 65, 92).

Courant octobre, quand les plateaux éthiopiens commencent à s'assécher, les bécassines reprennent donc leur migration : cap au sud et/ou au sud ouest. En fait, elles suivent les précipitations. On les retrouvent alors au Kenya, dans le sud-ouest de la Tanzanie, au Malawi, en Zambie, dans l'ex-Zaïre, au Zimbabwe, en Namibie et en Afrique du Sud, vers la mi-octobre (11, 65).

Au Nigeria, les bécassines sont présentes de mi-août à novembre, mais surtout en septembre (7, 65, 103).

Ainsi, en Afrique, toujours selon Massoli-Novelli, les bécassines arriveraient à la même période dans 2 pays différents : l'Ethiopie et le Nigeria. Ce sont en fait les 2 seules endroits où climat et biotope sont favorables à la bécassine double, en août-septembre. Cependant, les effectifs sont beaucoup plus importants en Ethiopie, car il y a beaucoup plus de plaines qu'au Nigeria. Ceci est assez facile à expliquer. La bécassine double préfère les grandes prairies inondées contrairement à sa consœur des marais qui se contente des rives des fleuves ou des lacs. Il faut donc de fortes précipitations pour inonder ces prairies. Or, entre juillet et septembre, il n'existe que 3 régions en Afrique où les précipitations sont abondantes (> 1000 mm) : l'Ethiopie, le Nigeria et l'ensemble Guinée-Côte d'Ivoire. Dans cette dernière région, la forêt tropicale est largement plus importante que les plaines, donc les bécassines n'y viennent pas (65). Mais nous verrons par la suite, que cette théorie n'est pas totalement vraie,

car les bécassines arrivent également aux mêmes dates, au Bénin, au Tchad, ou encore au Cameroun (15).

Au Tchad, les bécassines doubles sont présentes de la mi-août à fin septembre (86).

Au Mali, entre 5 et 10 000 bécassines doubles sont présentes en novembre (65).

Apparemment, l'hivernage de la bécassine double au Sénégal et en Gambie est rare, car seules quelques observations sont connues (68).

Au Burundi et au Zaïre, il existe un gros passage en octobre (8).

Au Kenya, elles ne sont là que de mi-octobre à mi-novembre (7).

En Zambie, on peut les observer d'octobre jusqu'en avril, surtout dans le sud du pays (7, 65).

En Tanzanie, elles sont présentes jusqu'à mi-mai (103).

En Afrique du Sud, de nombreux oiseaux étaient observés d'octobre à avril (65). Mais aujourd'hui, les bécassines doubles ne sont que très rarement observées dans ce pays.

Pour résumer un peu toutes ces observations par pays, il apparaît que les bécassines doubles investissent le nord de l'Equateur entre mi-août et fin octobre. Puis, en novembre, elles passent au sud (103).

Dans leur étude, Devort et Paloc pensent qu'il existe de grands décalages entre certaines populations africaines de bécassines (Bénin et Zaïre, par exemple), dans la chronologie de leur migration et peut être même dans le choix des voies de migration empruntées (15). En effet, dans leur étude, ils constatent que le stade de mue des oiseaux zaïrois est moins avancé que celui des oiseaux prélevés au Bénin, alors que les oiseaux zaïrois sont prélevés 3 mois plus tard qu'au Bénin.

Les bécassines doubles hivernent largement dans l'ouest Africain (24).

Les déplacements à l'intérieur de l'Afrique, au cours de l'hiver, et la migration de printemps dans les pays méditerranéens montrent bien que les bécassines doubles ont tendance à suivre les grandes pluies (65).

b. Le biotope

La bécassine hiverne dans les zones humides de l'Afrique, juste après la saison des pluies (11).

En Ethiopie, on les trouve sur le haut plateau volcanique, entre 1500 et 2700 mètres d'altitude. Comme elles passent pendant la saison des pluies, ce plateau est transformé en

véritables marécages. Ce plateau étant fissuré par la Vallée du Rift Ethiopien, on trouve donc les oiseaux dans des immenses plaines marécageuses de dizaines de milliers d'hectares, entrecoupées de rivières, de lacs et entourées de montagnes et de petites collines. Le climat tempéré sur ces hauteurs est très favorable aux bécassines. Les prairies inondées préférées des bécassines ont les caractéristiques suivantes : herbes de 20 à 30 cm de haut dans 1 à 5 cm d'eau. La végétation est principalement composée d'herbes et de légumineuses. Ces prairies sont utilisées par les agriculteurs éthiopiens pour faire paître leur bétail (7, 8, 64, 92).

Dans les régions montagneuses de l'est africain, on trouve des bécassines doubles en compagnie de bécassines africaines (*Gallinago nigripennis*)(8).

Les bécassines doubles sont également observées dans les marais, sur des prairies, dans des zones boisées, dans des sillons inondés et plus occasionnellement dans des flaques sur des vieilles pistes ou dans des cultures abandonnées. Elles apprécient aussi les rives marécageuses des fleuves, les rivières et des étangs, les terres basses aussi bien que les zones montagneuses (8, 94).

En Zambie, les bécassines doubles apprécient beaucoup les prairies où l'herbe est courte. Ainsi, il n'est pas rare d'en trouver sur des terrains de football ou sur les golfs (98).

L'aménagement de nouvelles zones rizicoles africaines semble même être un facteur particulièrement favorable à sa multiplication (22).

Enfin, en hiver, elles occupent des milieux plus secs que les bécassines des marais. On les retrouve dans des marais, dans des régions boisées, dans les sillons des labours, et occasionnellement dans des flaques sur des vieilles pistes ou des champs abandonnés (7).

3. La migration pré-nuptiale

Cette migration de retour a lieu majoritairement entre fin mars et fin avril. Les derniers oiseaux quittent les lieux d'hivernage vers la mi-mai. Elle est probablement orientée plus à l'ouest que la migration post-nuptiale. Mais, elle passe largement inaperçue, car comme nous allons le voir, cette migration pré-nuptiale s'effectue également à grande vitesse. Elle pourrait même s'effectuer sans haltes migratoires, pour les bécassines appartenant à la population la plus méridionale. Les oiseaux se reproduisant plus au nord utilisent certainement les territoires du sud de l'aire de reproduction comme zone d'attente, en attendant que les sites de reproduction soient disponibles (sites trop inondés ou enneigés) (11, 38, 77, 86, 103).

a. Le départ des sites d'hivernage

Les derniers départ du Zaïre se font début mai (8).

Au Kenya, les derniers oiseaux s'envolent pour l'Europe aux alentours du 20 mai (7, 8).

b. Les voies migratoires empruntées et les pays traversés

Comme pour la migration post-nuptiale, les voies de migration pré-nuptiale sont presque totalement inconnues (76).

Contrairement à la migration automnale, la migration pré-nuptiale s'effectue apparemment sur un large front. Les oiseaux sont dispersés dans de nombreux pays où ils peuvent rester jusqu'en avril comme en Afrique du Sud, en Zambie ou au Nigeria (65).

Voici les différentes observations de bécassines doubles entre les sites d'hivernage et les sites de nidification. Ces observations sont classées dans le sens de la migration pré-nuptiale.

En Tunisie, alors qu'elles sont très discrètes à l'automne, les bécassines doubles sont abondantes lors de la migration pré-nuptiale. C'est la même observation pour l'Algérie, mais avec des effectifs moins important (16).

Au Maroc, des oiseaux sont observés fin mars.

En Turquie, la migration pré-nuptiale est plus importante que la post-nuptiale. Des bécassines doubles sont observées de fin avril à mi-juin, avec un pic en mai. Mais, le nombre d'oiseaux observés est quand même très faible : une cinquantaine par mois, au maximum (47).

En Italie, elles sont observées à partir de fin mars-début avril, et plutôt début avril en Roumanie. Ainsi, nous les retrouvons fin avril dans les régions du centre de la Russie (77).

Lors de cette migration de retour, certaines bécassines doubles passent par la Sardaigne entre fin février et début mai, avec un pic fin mars-début avril. En Italie (région des Abruzzes), le passage est plus important mais, un peu plus tard : de mi-mars à début juin, avec un pic 20 à 30 jours après celui observé en Sardaigne, c'est-à-dire fin avril-début mai. De plus, l'auteur constate une migration plus tardive dans les zones de montagne que dans les zones littorales (64).

Elles traversent les Balkans lors de la migration de printemps, au début du mois d'avril (77).

En France, grâce à la centralisation des reprises par Chaillet, entre 1969 et 1976, nous savons que les bécassines passent par la France principalement lors de la deuxième quinzaine de mars. Mais quelques individus sont observés en avril, et même en mai. Ces reprises ont lieu dans les départements du Var (4 reprises), des Bouches-du-Rhône (1), de Loire-Atlantique (1) et de Charente-maritime (2), mais ces chiffres sont certainement en dessous de la réalité. Elles sont également régulièrement observées dans les Monts du Cantal, à plus de 1000 m d'altitude. Ainsi, lors de la migration pré-nuptiale, les bécassines doubles sont capturées dans le sud de la France (sud de la Loire), contrairement à la migration post-nuptiale. Cela peut s'expliquer par le fait que les doubles passent certainement par le nord de la France mais après la fermeture de la chasse au 31 mars. Donc, nous n'avons pas de données la dessus (3).



Figure 26 : bécassine double en plein vol (photo G.N. Olivier, OMPO)

Des oiseaux sont observés en Autriche, Tchécoslovaquie, Suisse, Pays Bas et Belgique à partir de fin mars, mais surtout en avril et en mai (16, 25).

En Bulgarie, des bécassines doubles sont présentes à partir de fin mars et jusqu'à fin mai (69).

Pour les voies migratoires empruntées, les ornithologues ont fait des hypothèses en tenant compte des dates de départ des zones d'hivernage, des dates d'arrivée sur les zones de nidification et des observations faites entre ces 2 zones.

Apparemment, cette migration est plus décalée vers l'ouest, sur un axe Maghreb-Italie, que la migration automnale (23).

Il semble que le vol retour vers les zones de nidification s'effectue pratiquement d'une seule traite, sans arrêt pour se reposer et refaire le plein d'énergie. En effet, nous supposons très fortement que les bécassines doubles traversent les régions tropicales africaines mais également le Sahara, et peut être même la Mer Méditerranée, sans s'arrêter. C'est le fait de ne pas trouver de bécassines doubles au printemps en Ethiopie (le haut plateau est totalement sec), lieu de passage important en automne, qui nous fait penser cela. En outre, comme on n'en retrouve pas non plus au Kenya, on peut penser qu'elles traversent l'Afrique en une fois (8, 65).

De plus, une reprise printanière en ex-Tchécoslovaquie d'une bécassine baguée en Suède laisse supposer que les oiseaux nichant en Scandinavie remontent par l'Europe centrale (7).

Lors d'une étude récente, des bécassines doubles ont été observées lors de leur migration pré-nuptiale dans la région russe de Kaliningrad, mais en faible nombre, entre mi-avril et fin mai. Toutes ces bécassines ont été recensées sur la zone littorale de cette région (29).

Donc, les bécassines doubles nichant en Scandinavie remonteraient selon un axe Maghreb-Italie-Europe centrale. Quant à celles qui nichent en Russie, la voie migratoire empruntée serait plus à l'est que la précédente, à travers la Méditerranée orientale (22).

c. L'arrivée sur les zones de nidification

Globalement, les territoires méridionaux de l'aire de reproduction sont occupés à partir de début avril, tandis que les territoires les plus au nord, sont investis début juin. Les bécassines attendent la fonte des neiges et/ou une diminution du niveau d'eau (38).

Ce sont les mâles qui arrivent en premier. Les premiers mâles sont présents sur les leks à partir de fin mars-début avril, mais la majorité arrivent vers la mi-avril. Les femelles arrivent 15 jours voir un mois plus tard (54).

Les premières bécassines reviennent en Europe centrale en avril-mai, quelque fois en juin, mais c'est beaucoup plus rare (25).

Au sud de la Russie, les premiers retours sont observés fin mars-début avril, alors que dans le nord-est de la Sibérie, elles arrivent entre mi-mai et mi-juin. Au centre du pays, c'est fin avril que les premières bécassines doubles investissent les zones humides (25, 77, 85).

Dans la région de Saint Petersburg, elles arrivent dès la mi-avril et, c'est début mai qu'on en compte le plus (63).

Dans la région de Ladoga, les oiseaux arrivent de mi-avril jusqu'à fin mai (73).

Dans la région de Moscou et dans l'ouest de l'ex-U.R.S.S., elles arrivent à partir de la deuxième quinzaine d'avril et parfois même en juin (109).

Dans la région de Lipetsk, les oiseaux arrivent à partir de mi-avril (48).

Dans la région de Saratov, les oiseaux arrivent dès la deuxième décade d'avril, jusqu'à mi-mai (5).

Elles arrivent sur les rives du fleuve Iénisseï fin mai-début juin (11, 85).

En Biélorussie, elles arrivent juste après les bécassines des marais, mi-avril pour les plus rapides et jusqu'à début mai, pour les retardataires (72).

En Scandinavie, elles ne sont pas observées avant fin avril-début mai, la majorité arrivant au cours du mois de mai (16, 25).

En Suède, les bécassines retrouvent leurs quartiers d'été en avril-mai (8).

En Estonie, les bécassines arrivent en avril (50).

IV. Effectifs et statut

1. Effectifs et évolution

La diminution des effectifs de bécassine double a débuté dès le milieu du XIX^{ème} siècle. Mais, il semble que depuis 1945, les effectifs scandinaves sont stables, alors que les russes sont toujours en déclin (25, 30, 39).

Nous allons donc détailler cette diminution des effectifs nicheurs pays par pays, car chacun possède des caractéristiques différentes.

Ce sont les populations d'Europe occidentale qui ont le plus régressé, avec la disparition de la bécassine double en tant que nicheur en Allemagne, Danemark, Pays-Bas..., et même en tant que fréquent migrateur, dans ces même pays. Le reste de ces populations vit actuellement en Pologne, en Biélorussie et dans les pays baltes (23, 37).

En Scandinavie, une forte diminution des effectifs entre 1850 et 1900 a été constatée dans les basses terres. Par contre, les effectifs semblent stables dans les zones montagneuses. De plus, depuis 1945, il semble que les effectifs totaux se soient stabilisés. En effet, les bécassines ne nichent plus dans les vastes plaines inondées de la Suède méridionale et moyenne (où elles étaient fréquentes il y a 100 ans) et très peu en Finlande. Elles se sont retirées vers le nord et les zones montagneuses norvégiennes où elles nichent au dessus de 1000 m d'altitude (17, 23, 25, 30, 37).

Actuellement, on estime cette population à 6000 à 17000 couples (38).

Autrefois, en Suède, on dénombrait 30 à 60 mâles par lek. Aujourd'hui, le nombre 10 est considéré comme le nombre moyen de mâles par lek scandinave (56).

En Ukraine, le nombre de bécassines doubles diminue de manière catastrophique (26).

Voici maintenant le point sur **les différentes régions de Russie** :

En Carélie, la bécassine double était considérée comme un oiseau qui nichait fréquemment. Mais, ce n'est plus le cas. Dans les territoires voisins, elle est classée comme facilement vulnérable dans la région de Saint Petersburg, et, elle est dans le « Red Data Book », en Finlande (catégorie 1)(46).

Dans la région de St Petersburg, un grand nombre de bécassines passe lors de la migration automnale. Jusque dans les années 60, il y avait beaucoup de bécassines et, un chasseur accompagné d'un bon chien pouvait lever plus de 60 oiseaux en une seule journée ! Mais depuis, le nombre de bécassines ne cesse de décroître. L'auteur précise que le nombre de bécassines pourrait être beaucoup plus élevé, si la chasse était réglementée (63, 78).

Dans la région de Moscou et dans les territoires de la partie haute de la Volga, c'est le même constat : régression du nombre de couple de bécassines doubles (110, 111). En 1997, les ornithologues dénombraient 100 à 300 couples (ce nombre est très variable selon les années). Ici, la bécassine est considérée comme une des espèces dont la reproduction est rare, alors que c'était une espèce nicheuse très répandue au XIX^{ème} siècle. Mais, depuis le début du XX^{ème} siècle, la population ne cesse de diminuer. Aujourd'hui, il ne reste plus que quelques leks connus et seulement 2 lieux de nidification (29, 100, 101).

Dans la région de Saratov (autour de la Volga), en 1995, on comptait encore plusieurs leks, mais, comme partout, le nombre est en déclin (5). Selon Tomkovich, il ne reste plus aujourd'hui que 20 à 25 couples nicheurs dans cette région, et la tendance est à la diminution, tout comme les effectifs de bécassines migrant par cette région (101).

Dans la région de Kaliningrad, là encore, les effectifs sont en très forte diminution depuis la fin du XIX^{ème} siècle. Alors qu'elle était considérée comme nicheur assez commun en 1874, en Prusse orientale, on ne trouve aujourd'hui que quelques nids isolés. Mais, une étude menée en 200-2001, montre que les effectifs de bécassines doubles séjournant dans cette région sont faibles. Les auteurs observent un plus grand nombre d'oiseaux lors de la migration post-nuptiale (au maximum, 7 bécassines par jour). Quant aux possibilités de reproduction, ils n'ont pas réussi à prouver que des bécassines doubles nichaient dans cette région, pendant les 2 années de leur étude. Cependant, ils n'excluent pas la possibilité de nicher dans cette région (29).

Dans la région de Mordovie, les bécassines doubles sont beaucoup plus rares que les bécassines des marais. Le nombre de bécassines doubles diminue depuis la fin du XIX^{ème} siècle (61).

Dans la région de Sumy, la situation est catastrophique en raison du déclin important des zones favorables à la reproduction et au repos des bécassines (55).

En Biélorussie, les effectifs diminuent, toujours à cause de la diminution des habitats favorables (72). Selon Mongin, l'estimation de la population nicheuse de bécassine est : 4600 à 6000 mâles. Et l'auteur précise qu'il sous estime ces chiffres (29).

Pour l'Estonie, grâce aux récents travaux de Kuresoo, l'estimation actuelle est de 600 à 800 mâles. Cette estimation a été calculée à partir des observations sur les leks connus et supposés dans les prairies inondables des grandes plaines (450 à 650 mâles, dont 300 dans les leks connus), mais également sur les leks inconnus dans les autres habitats (100 à 150 mâles). Au XIX^{ème} siècle, la bécassine nichait sans doute sur tout le territoire estonien. Mais depuis 1870, on assiste à un déclin du nombre de couples (51, 53).

En Lettonie, les effectifs de bécassine double diminuent depuis la moitié du XIX^{ème} siècle. Entre 1950 et 1990, aucune observation reconnue n'a fourni de renseignements sur la reproduction. Au début des années 1990, des nids et des leks furent découverts, ce qui permit à la bécassine double de récupérer son statut de nicheur. Mais, grâce à des études récentes Aunins, on a pu dénombrer 15 leks et 113 mâles, en 1999. En extrapolant ce nombre de mâles aux sites non étudiés mais jugés potentiellement favorables pour l'espèce, on obtient une estimation de 200 à 300 mâles reproducteurs en Lettonie (1).

En Lituanie, l'espèce est en diminution depuis la fin XIX^{ème} siècle où on pouvait compter jusqu'à 100 mâles sur un même lek ! Aujourd'hui, on estime la population entre 150 et 200 mâles. La population de mâles présente dans le delta du Niémen semble apparemment stable depuis 5-6 ans. Cette population, associée aux bécassines de la région de Kaliningrad (Russie), est isolée des autres grandes aires de reproduction. Il s'agit probablement d'un reliquat de la population qui se répartissait autrefois sur l'ensemble du littoral du sud-est de la mer Baltique. Par contre, on assiste à une diminution des effectifs dans la réserve de Čepkeliai. Ces bécassines appartiennent sûrement à une population dont le centre de nidification se situe au nord de la Biélorussie. C'est pourquoi le statut et l'évolution de cette petite sous-population lituanienne dépendent des tendances de la population biélorusse (81, 96, 97).

En Pologne, la population de bécassines doubles est estimée à 545-600 couples (38).

Voici un récapitulatif des effectifs nicheurs de bécassines doubles :

- Norvège : 5000 à 15000 couples (37)
- Suède : 1000 à 2000 couples (37)
- Finlande : 0 à 5 couples (94)
- Russie : environ 250000 couples (38)
- Région de Kaliningrad : < 100 couples (37)
- Ukraine : 300 couples (37)

- Pologne : 545 à 600 couples (38)
- Biélorussie : 4600 à 6000 mâles (29)
- Estonie : 600 à 800 mâles (53)
- Lettonie : 200 à 300 mâles (1)
- Lituanie : 150 à 200 mâles (96, 97)

Pour avoir des estimations plus précises, régions par régions, il faut se référer aux tableaux récapitulatifs du Plan d'action international pour la bécassine double *Gallinago media*, réalisé par Kålås en 2002 (cf. annexes 3, 4, 5).

En faisant la somme de ces résultats, on obtient une estimation de la population globale de bécassine double d'environ 270000 couples.

Cependant, selon Massoli-Novelli, les effectifs de bécassines doubles séjournant en Ethiopie sont apparemment stables voir même en augmentation. Pour cela, il se base sur des tableaux de chasse depuis le début du XXème siècle. Ceci est donc totalement contradictoire avec tout ce que l'on vient de dire. L'auteur pense que ce phénomène est la conséquence de la diminution des chutes de pluies dans les autres pays d'Afrique. Ainsi, les bécassines se concentrent en Ethiopie. Mais, en raison de toutes les études récentes menées dans les pays de l'aire de nidification, cette théorie semble être totalement fausse.

2. Causes du déclin des effectifs nicheurs et mesures à prendre

La principale raison de la diminution des effectifs nicheurs de bécassines doubles est la réduction de son habitat. Cette réduction est essentiellement provoquée par différents changements concernant l'utilisation des zones humides par l'homme (1, 17, 38, 40, 51, 55, 61, 63, 81, 99).

Tout d'abord, les zones humides sont drainées pour être transformées en terres agricoles. Ainsi, les zones humides sont asséchées et l'ampleur des inondations est limitée. D'où la prolifération des arbustes puis des arbres (saules, aulnes et bouleaux). En outre, on assiste également au dragage et à la rectification des cours d'eau, afin de limiter les inondations et d'augmenter encore plus les surfaces agricoles. Donc, les plaines inondables, tant appréciées par nos chères bécassines, disparaissent.

De plus, il y a des modifications dans les pratiques agricoles traditionnelles. En effet, le fauchage, le pâturage régulé du bétail, le contrôle approprié du niveau d'eau, le contrôle des prédateurs...ne sont plus réalisés. D'où des prairies qui sont laissées à l'abandon et qui sont progressivement colonisées par des arbustes et des arbres.

Certaines de ces zones humides, se trouvant à la périphérie des grandes villes, sont asséchées pour permettre l'expansion urbaine.

Le développement touristique est également néfaste pour la conservation des habitats de reproduction des bécassines doubles. Par exemple, dans la région de Saratov (Russie), en 1995, on comptait encore plusieurs leks, mais, comme partout, le nombre est en déclin. Cette diminution s'explique par le drainage des tourbières, des marais et des prairies humides mais aussi par la construction de maisons secondaires sur des sites de lek (5, 38).

On peut aussi parler du développement industriel avec des usines qui s'implantent le long des cours d'eau. Ou la mise en place de barrages hydroélectriques sur ces mêmes cours d'eau (38).

En plus de cela, les lacs à proximité des zones agricoles sont pollués par des déchets organiques et des processus d'eutrophisation sont apparus. C'est l'une des grandes causes du déclin des effectifs de bécassines (chez les 3 espèces) en région baltique (62). La pollution provoque également des empoisonnements avec les toxiques chimiques de l'industrie (99).

Enfin, les infrastructures de transport provoquent aussi la diminution des habitats favorables, comme la construction de routes et d'autoroutes en plein milieu des prairies inondables (38).

Voici quelques exemples de diminution des territoires favorables aux bécassines doubles :

- en Biélorussie en l'espace de 40 ans, les zones de tourbières basses ont pratiquement diminué de moitié, et, 44% des prairies de plaine inondable ont disparu (28).
- en Estonie, entre 1930 et 1970, la superficie des prairies des plaines inondables est passée de 830 km² à 275 km² (53).
- en Lettonie, les prairies représentaient 20% du territoire national en 1950 et aujourd'hui, on tombe à moins de 1% ! (1)

Mais, on ne peut pas occulter la chasse. Elle est certainement une des causes du déclin des effectifs nicheurs de bécassines doubles, mais ce n'est certainement pas la principale, car l'espèce est protégée depuis déjà quelques années dans la majorité des pays accueillant des

couples nicheurs de bécassines doubles. Seul la Russie, l'Ukraine et la Biélorussie autorisent encore la chasse des bécassines doubles, en zone de reproduction (7).

Après les effets néfastes dus aux activités humaines, voyons un peu les animaux prédateurs de la bécassine double. Il s'agit principalement du vison d'Amérique, du renard, du corbeau et des chats sauvages (38).

Au cours de la saison de reproduction, les bécassines ont de fortes dépenses énergétiques. Ainsi, elles sont à la recherche de territoires riches en vers de terre. Ceci les rend donc vulnérables vis à vis des changements de biotope, et peut expliquer en partie le déclin des effectifs nicheurs en Europe de l'ouest depuis 150 ans. Si une toute petite modification apparaît, ne serait-ce que la hauteur des broussailles, les bécassines ne viennent plus nicher. Le maintien de cet habitat très fragile demande donc beaucoup d'attention de notre part (40, 59).

Voici quelques recommandations pour tenter de préserver des biotopes favorables aux bécassines doubles.

Pour préserver les aires de reproduction, il faudrait pratiquer une gestion adaptée de l'habitat, notamment par des pratiques agricoles traditionnelles comme le fauchage et le pâturage du bétail (mais pas un pâturage intensif où les nids se font écrasés)(38).

Il faudrait également mettre des territoires en réserve naturelle pour essayer de préserver un biotope favorable à la reproduction de la bécassine double (51, 70).

Le fait que les mâles soient fidèles aux leks et se regroupent pour la parade nuptiale est un obstacle à la conquête de nouveaux territoires de reproduction. Pour protéger la bécassine double et arrêter la diminution de ses effectifs, il faudrait donc arrêter le drainage des zones humides (70).

Enfin, il paraît indispensable d'élaborer des recommandations pour la conservation et la gestion des principales aires de nidification, accompagné d'un vaste programme de suivi de l'espèce (52).

3. Statut et législation (cf. annexes 1, 2)

Ayant connu une diminution spectaculaire de sa population au cours des 150 dernières années, la bécassine double est aujourd'hui considérée comme une espèce menacée. Elle est d'ailleurs classée comme « presque menacée » par BirdLife International, en 2000 (37, 38).

La bécassine double est une espèce protégée dans les pays membre de l'Union Européenne.

A l'échelle européenne, la bécassine double est : SPEC Cat 2, threat status V (P). « SPEC Cat 2 », c'est-à-dire que c'est une espèce dont les populations mondiales sont concentrées en Europe (> 50%) et dont l'état de conservation en Europe est défavorable. Et, « threat status V (P) », c'est-à-dire que son statut est considéré comme vulnérable mais ce statut est provisoire (86).

Elle est inscrite à l'annexe I de la directive « Oiseaux » 79/409/CEE, et fait donc l'objet de mesure de conservation spéciale concernant son habitat, afin d'en assurer sa survie et sa reproduction (86).

Elle figure aussi dans l'Accord sur les oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique-Eurasie (A.E.W.A.). La population scandinave figure dans le tableau 1, colonne B, catégorie 1, alors que la population orientale est classée dans le tableau 1, colonne B, catégorie 2 (la différence de catégorie entre les 2 sous-populations reposant sur des effectifs de taille différente) (86).

Enfin, elle est répertoriée à l'annexe II (espèces dont la conservation et la gestion bénéficieraient d'une coopération internationale) de la Convention de Bonn (86).

Elle figure également à l'annexe II de la Convention de Berne, obligeant chaque partie contractante à prendre des mesures législatives nécessaires pour protéger son habitat (30, 38, 39, 86).

Un plan d'action à l'échelle internationale a été réalisé en 2002 par Kalas, contenant un récapitulatif des connaissances actuelles sur les effectifs et les habitats de la bécassine double ainsi qu'une série de mesures à prendre à plus ou moins long terme pour sauver les habitats des bécassines doubles.

Voici le statut de la bécassine double dans certains pays du Paléarctique occidental (91):

Pays	Statut
Guinée	chassable du 15/12 au 30/04
Mauritanie	chassable du 14/11 au 06/04
Bénin	chassable du 15/12 au 30/04
Maroc	chassable
Portugal	protégée
Espagne	ni chassable, ni protégée
Italie	ni chassable, ni protégée
Grèce	protégée
France	protégée
Hongrie	protégée
Bulgarie	protégée
Roumanie	protégée
Ukraine	chassable
Royaume-Uni	protégée
Pays-Bas	protégée
Allemagne	protégée
Danemark	protégée
Lettonie	livre rouge
Norvège	protégée
Suède	protégée
Russie (région de Kaliningrad)	chassable du 01/08 au 30/11
Russie	chassable

Conclusion

Ainsi se termine la première partie de cette thèse consacrée à une synthèse des connaissances actuelles sur la bécassine double. Les données concernant la période de reproduction sont donc très précises, contrairement à la période d'hivernage et de migration. En effet, pour cette partie là de la vie des bécassines nos connaissances sont limitées : c'est dans le but de nous éclairer sur les mystères de cette migration que nous avons réalisé l'étude qui va suivre.