

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 2/2

Deuxième partie :

ETUDE DE L'HIVERNAGE ET DE LA MIGRATION

Introduction

Comme nous avons pu nous en apercevoir lors de la synthèse bibliographique réalisée dans la partie précédente, nos connaissances actuelles sur l'hivernage et la migration des bécassines doubles sont limitées. De nombreuses questions restent en suspens : comment et quand s'effectue la mue post-nuptiale ? Quels sont les liens entre le poids des bécassines doubles et leur stade de mue ? Quelle est la dynamique de cette migration ? Quelles sont les voies migratoires empruntées ? La liste des questions est encore longue, et ce ne sont malheureusement pas les rares reprises de bagues en Afrique d'oiseaux bagués en Europe qui ont permis de répondre à toutes ces interrogations. Une seule étude, à ce jour, a tenté d'apporter quelques réponses. C'est celle de Devort et Paloc portant sur l'analyse de bécassines doubles prélevées au Bénin en 1990-91.

L'étude qui va suivre s'inscrit parfaitement dans la continuité de cette première publication, puisqu'elle reprend les mêmes données, auxquelles nous avons rajouté 9 saisons de prélèvements sur 5 sites africains différents. Ainsi, grâce à un échantillon d'environ 3200 bécassines doubles, nous avons pu réaliser et analyser près de 300 graphiques. Cette étude regroupe les graphiques les plus intéressants et les plus pertinents. Nous espérons ainsi apporter le plus grand nombre de réponses possibles aux questions concernant l'hivernage et la migration de cet oiseau.

A. Matériel et méthode

1. Zones d'étude

Les prélèvements proviennent de 5 sites et de 4 pays différents :

- le Bénin
- le Gabon
- le Zaïre (désormais République Démocratique du Congo)
- le Cameroun (2 sites)

Au Bénin, les prélèvements ont été réalisés sur un territoire d'environ 300 hectares, situé entre Pahou et Ouidah, par environ 6° nord et 2° est. Ce territoire est composé

essentiellement de prairies marécageuses plus ou moins inondées, dont certaines sont cultivées en saison sèche et d'autres pâturées par du bétail. La végétation est composée d'herbes, par endroits hautes et drues, et de touffes d'ajoncs.

Au Zaïre, les bécassines doubles ont été prélevées près de la localité de Bianco, sur le plateau de la Manika, à 1800 m d'altitude. Bianco est en fait située à 300 km au nord-ouest de Lumumbashi, soit par 10° sud et 26° est.

Au Gabon, les bécassines proviennent de marais proches de Port Gentil.

Au Cameroun, les prélèvements viennent de 2 sites différents du nord du pays : les marais près de Garoua et ceux près de Ngaoundéré.

2. Période d'étude

Au Bénin, nous disposons de 9 saisons de prélèvements, entre 1990 et l'an 2000. La période de présence des bécassines doubles, lors des meilleures années, s'étend de la deuxième quinzaine d'août jusqu'à début janvier. La date de départ est liée à l'état d'inondation des marais : si le biotope est favorable, les bécassines prolongent leur séjour. Ici, les marais étaient parcourus de juillet à janvier de façon très assidue : les visites étaient le plus souvent bi-hebdomadaires. Ainsi, les premiers prélèvements correspondent aux premières bécassines arrivées et les derniers, aux dernières parties. Donc, l'échantillon du Bénin correspond parfaitement à la migration dans ce pays-là. En outre, des prospections au mois de mai n'ont pas permis la découverte de bécassines doubles estivantes.

Au Gabon, nous possédons 8 saisons de prélèvements, entre 1992 et 2000. Ici, les bécassines doubles sont présentes de début septembre à début mai, pour les saisons les plus longues. Là aussi, les marais étaient généralement visités 2 fois par semaine. D'où la même remarque que pour le Bénin : l'échantillon gabonais correspond bien à la migration dans ce pays.

Au Cameroun, il faut distinguer les 2 sites de prélèvements, distant de 250 km :

- Garoua : il n'y a que 2 saisons de prélèvements : 1994-95 et 1998-99. Ces prélèvements s'échelonnent de fin septembre à début novembre. Mais, ici, les chasses sont ponctuelles, ce qui ne permet pas d'avoir un échantillon représentatif de la migration (comme nous les avons pour le Bénin et pour le Cameroun).

- Ngaoundéré : nous possédons des prélèvements sur 3 saisons : 1992-93, 1994-95, 1995-96. Les premiers oiseaux sont prélevés fin septembre et les derniers début octobre. Comme pour Garoua, il s'agit de chasses ponctuelles. D'où le même problème de représentativité. Ici, le biotope est constitué de prairies pâturées, à 1200 m d'altitude.

Dans un souci de clarté et de pertinence, nous avons décidé de les regrouper car il n'y avait pas de différences significatives entre les 2 échantillons.

Au Zaïre, nous ne disposons malheureusement que d'un petit échantillon sur une seule saison : 1990-91. Les oiseaux furent capturés les 9 et 12 décembre et les 23 et 24 février.

3. Les chasseurs

Sans eux, ce travail n'aurait jamais pu être réalisé et je tiens beaucoup à les remercier et à les citer dans cette thèse. Merci donc à ces chasseurs passionnés de bécassines que sont : M. Paloc pour le Bénin, M. Babuin et M. Horent pour le Gabon, M. Gamel, M. Pichavant et M. Blay pour le Cameroun et enfin, M. Fagel pour le Zaïre. Ce sont eux qui ont réalisé tous les prélèvements puis pesé, mesuré et autopsié ces fameuses bécassines doubles.

4. Le matériel

Grâce à ces chasseurs, nous disposons d'un échantillon de 3247 bécassines doubles, réparties de la manière suivante :

- Bénin : 1588 oiseaux
- Gabon : 1473 oiseaux
- Cameroun : - Garoua : 99 oiseaux
 - Ngaoundéré : 65 oiseaux
- Zaïre : 22 oiseaux

Sur les lieux de capture, les chasseurs pesaient les oiseaux et mesuraient la longueur « tête + bec ». Certains, comme M. Paloc au Bénin, réalisaient même des autopsies pour déterminer le sexe avec précision. Ensuite, ils prélevaient une aile, coupée au ras du corps, et

arrachaient toutes les rectrices. L'aile et les plumes de la queue étaient alors mise à l'intérieur d'une enveloppe qui était envoyée au Dr Devort. Ainsi, le Dr Devort recevait des lots d'enveloppes, pendant toute la saison de chasse et en provenance des différents pays. Chaque enveloppe correspondait donc à une bécassine. Sur chaque enveloppe figurait le lieu et la date de capture, le poids au gramme près, la longueur « tête + bec » au mm près et dans certains cas, le sexe déterminé par autopsie.

5. La méthode

Toutes les ailes et les queues furent étudiées par le Dr Devort afin de déterminer le stade de mue, le chiffre de mue, ainsi que l'âge des oiseaux.

En ce qui concerne l'âge, il faut distinguer les juvéniles des adultes. Les juvéniles sont en fait des oiseaux nés l'année de leur capture. Cette distinction est permise grâce à des différences de plumage au niveau des couvertures alaires supérieures et des rectrices externes. (cf. plumage juvénile dans la première partie de la thèse, p 21-22)

Pour le chiffre de mue, nous avons utilisé la formule de Ginn et Melville. Voici un petit rappel sur leur code :

- 0 → pour la conservation d'une vieille plume
- 1 → pour l'absence de cette plume ou la présence d'un follicule
- 2 → pour l'émergence d'une nouvelle plume jusqu'au 1/3 de sa taille définitive
- 3 → entre 1/3 et 2/3 de sa longueur définitive
- 4 → plus des 2/3 et présence de restes d'enveloppes à sa base
- 5 → absence d'enveloppes et taille définitive

Ce chiffre de mue va nous permettre de mesurer l'avancement de la mue des bécassines doubles. Pour étudier cette dynamique de mue, nous disposons des rémiges primaires, secondaires et tertiaires, des rectrices et des couvertures alaires supérieures. Mais, nous n'utiliserons que les rémiges primaires et secondaires car, l'application du code de Ginn et Melville est beaucoup plus facile et précise pour ces deux types de plumes que pour les autres. Nous allons donc attribuer à chaque plume un des chiffres de ce code. Ainsi, comme la bécassine double possède 10 rémiges primaires et 11 secondaires, le chiffre de mue globale va varier entre 0 et 105 : 0 correspondant à une bécassine qui n'a pas débuté sa mue, et 105 à une bécassine qui a terminé sa mue ($10 \times 5 + 11 \times 5 = 105$). Prenons un exemple :

Voici la représentation des plumes d'une aile avec le code :

Rémiges primaires (P) : 5555542000 $\Sigma = 31$

Rémiges secondaires (S) : 20000000003 $\Sigma = 5$

Donc le chiffre de mue global de cet oiseau est : $31 + 5 = 36$

Enfin, il faut signaler que c'est le Dr Devort qui a analysé seul toutes les ailes des bécassines afin d'en déterminer le chiffre de mue. Ce qui permet d'éliminer les biais.

Pour le stade de mue, seule la mue post-nuptiale effectuée par les adultes après la saison de reproduction sera étudiée. Nous avons mis en place un code à 7 chiffres permettant de distinguer les différents stades de mue, ainsi que l'âge. Voici la présentation de ce code :

1 → juvénile

2 → adulte non mué (ex : P = 0000000000 et S = 0000000000)

3 → adulte en mue (ex : P = 5555555543 et S = 54323533455)

4 → adulte qui va interrompre sa mue (ex : P = 5555555540 et S = 55500000555)

5 → adulte en mue interrompue (ex : P = 5555555000 et S = 50000000005)

6 → adulte en reprise de mue (ex : P = 5555100000 et S = 00000000000)

7 → adulte mué (ex : P = 5555555555 et S = 55555555555)

Il convient de parler maintenant du problème des dates de prélèvements. Pour chaque oiseau, nous possédons la date exacte de sa capture. L'utiliser tel quel rendrait la lecture des graphiques difficiles. Nous avons donc décidé de regrouper les oiseaux par quinzaine. De plus, pour simplifier les tableaux de données, nous avons mis en place un code. Cela nous a également permis d'informatiser les 3247 bécassines doubles plus rapidement. Voici ce code pour les dates de prélèvement :

1 → première quinzaine d'août

2 → deuxième quinzaine d'août

3 → première quinzaine septembre

4 → deuxième quinzaine septembre

5 → première quinzaine octobre

6 → deuxième quinzaine octobre

7 → première quinzaine novembre

8 → deuxième quinzaine novembre

9 → première quinzaine décembre

- 10 → deuxième quinzaine décembre
- 11 → première quinzaine janvier
- 12 → deuxième quinzaine janvier
- 13 → première quinzaine février
- 14 → deuxième quinzaine février
- 15 → première quinzaine mars
- 16 → deuxième quinzaine mars
- 17 → première quinzaine avril
- 18 → deuxième quinzaine avril
- 19 → première quinzaine mai
- 20 → deuxième quinzaine mai

L'homogénéité de notre échantillon étant liée à la fréquence des sorties des chasseurs, il arrive que pour certaines dates, nous n'ayons pas de données. Nous avons donc décidé de mettre en pointillé, sur les graphes, les dates sans prélèvement.

B. Résultats et discussion

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

1. Détermination du sexe par la mesure « tête + bec »

Comme des autopsies ont été réalisées sur un grand nombre de bécassines afin de déterminer leur sexe avec certitude, nous allons vérifier si la « longueur tête + bec » est un bon critère externe de détermination du sexe des bécassines doubles. Seul M. Paloc ayant réalisé ces autopsies, nous ne disposons donc que d'une partie de l'échantillon total pour étudier cette détermination particulière du sexe.

Voici un tableau contenant le nombre de femelles et de mâles ayant la même longueur « tête + bec », et ce, pour toutes les longueurs que les 2 sexes ont en commun. Il apparaît alors

que la longueur de 96 mm, est la mesure charnière pour différencier les sexes à l'aide de ce critère externe.

tête+bec (en mm)	nb mâles	nb femelles
91	87	1
92	167	0
93	204	1
94	156	1
95	86	3
96	27	26
97	8	64
98	3	108
99	5	117

Ainsi, les oiseaux dont la longueur « tête + bec » est supérieur à 96 mm , sont des femelles, dans 94,8% des cas. En dessous de cette valeur, ce sont des mâles dans 99,2% des cas. La longueur de 96 mm, n'étant pas caractéristique d'aucun sexe, les oiseaux présentant cette longueur ont donc été éliminés des études concernant le sexe.

2. Les données biométriques concernant notre échantillon

Voici sous forme de tableau la synthèse des données biométriques des bécassines doubles qui nous ont servi dans notre étude. Malheureusement, nous ne possédons que 2 données sur chaque bécassine : le poids et la longueur « tête + bec ». De plus, ces données biométriques sont les seules que nous possédons en Afrique : cet échantillon est unique au monde.

En outre, nous voudrions apporter une précision sur la longueur « tête + bec » : seuls les oiseaux du Bénin ont été autopsiés ; donc, ce sont les seuls oiseaux pour lesquels nous sommes certains du sexe. Ainsi, nous avons pris le sexe à l'autopsie pour faire ces tableaux. Donc, les longueurs « tête + bec » minimum et maximum correspondent à la réalité du terrain. Mais, pour les bécassines des autres pays, ce n'est pas le cas. En effet, comme nous n'avons pas d'autopsies, nous avons déterminé le sexe par la mesure « tête + bec », en prenant 96 mm comme mesure charnière. Il nous est donc impossible de connaître la longueur minimum pour les femelles et la longueur maximum pour les mâles.

Dans les tableaux ci-dessous, la lettre « a » signifie une absence de donnée.

poids Bénin	min	max	moy	écart type	n
MA	135	220	163,8	14,6	501
FA	140	248	177,3	16,9	433
MJ	135	230	166,7	16,1	282
FJ	140	242	180,2	18,7	243

poids Zaïre	min	max	moy	écart type	n
MA	a	a	a	a	a
FA	155	181	164,6	8,3	16
MJ	a	a	a	a	a
FJ	a	a	a	a	a

tête+bec Bénin	min	max	moy	écart type	n
MA	87	99	92,8	1,5	504
FA	91	112	99,8	1,8	437
MJ	87	99	92,6	1,6	285
FJ	93	107	99,7	1,8	246

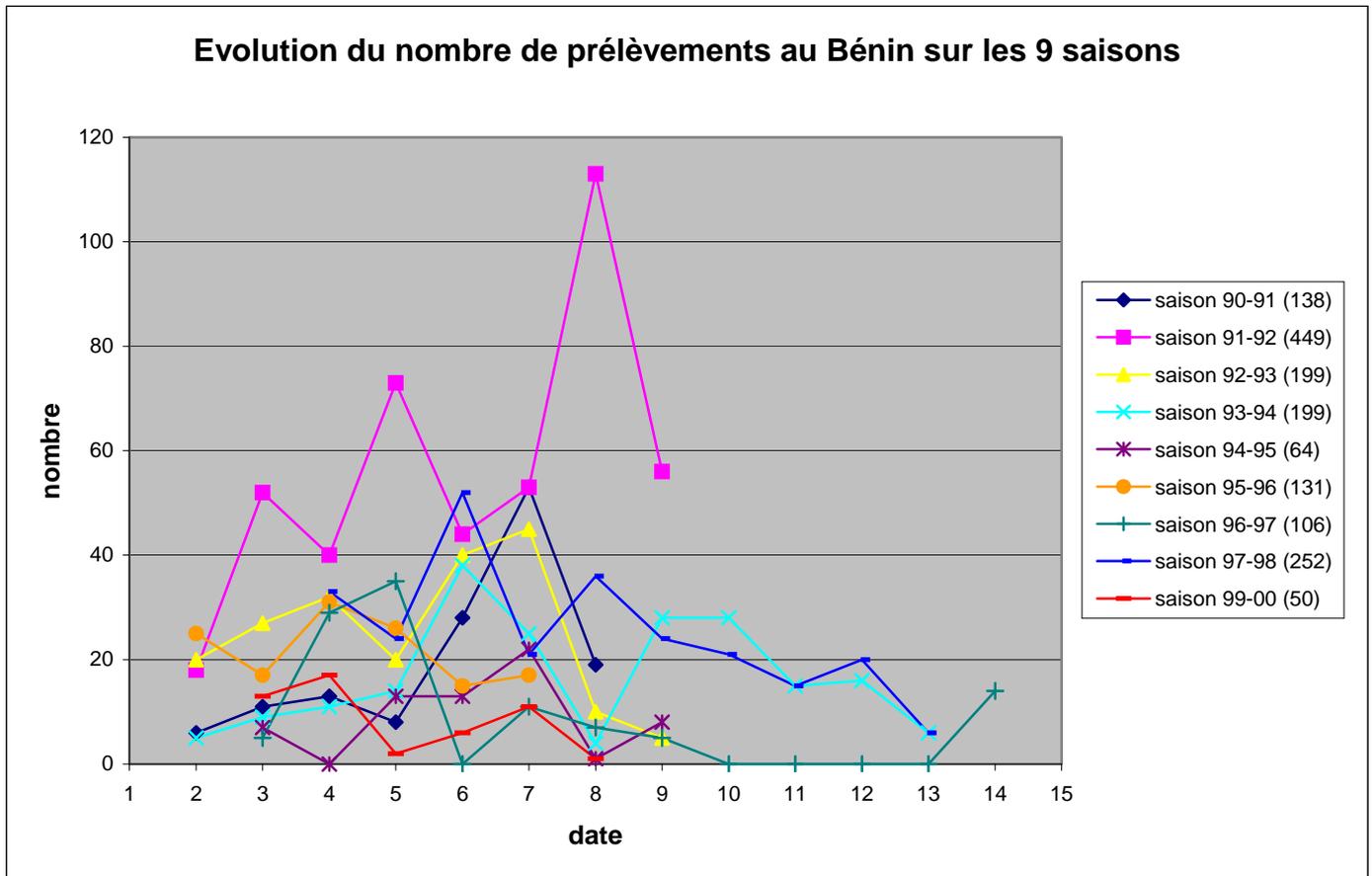
tête+bec Cameroun	min	max	moy	écart type	n
MA	90a		93,3	1,9	21
FA	a	110	100,5	2,5	63
MJ	90a		93,5	1,4	35
FJ	a	105	99,8	1,8	38

tête+bec Gabon	min	max	moy	écart type	n
MA	86a		92,5	1,7	403
FA	a	105	99,3	1,7	303
MJ	86a		92,6	1,8	467
FJ	a	105,5	99,3	1,7	205

tête+bec Zaïre	min	max	moy	écart type	n
MA	a	a	a	a	a
FA	96,9	102,7	99,7	2,1	16
MJ	a	a	a	a	a
FJ	a	a	a	a	a

II. Analyse des données du Bénin

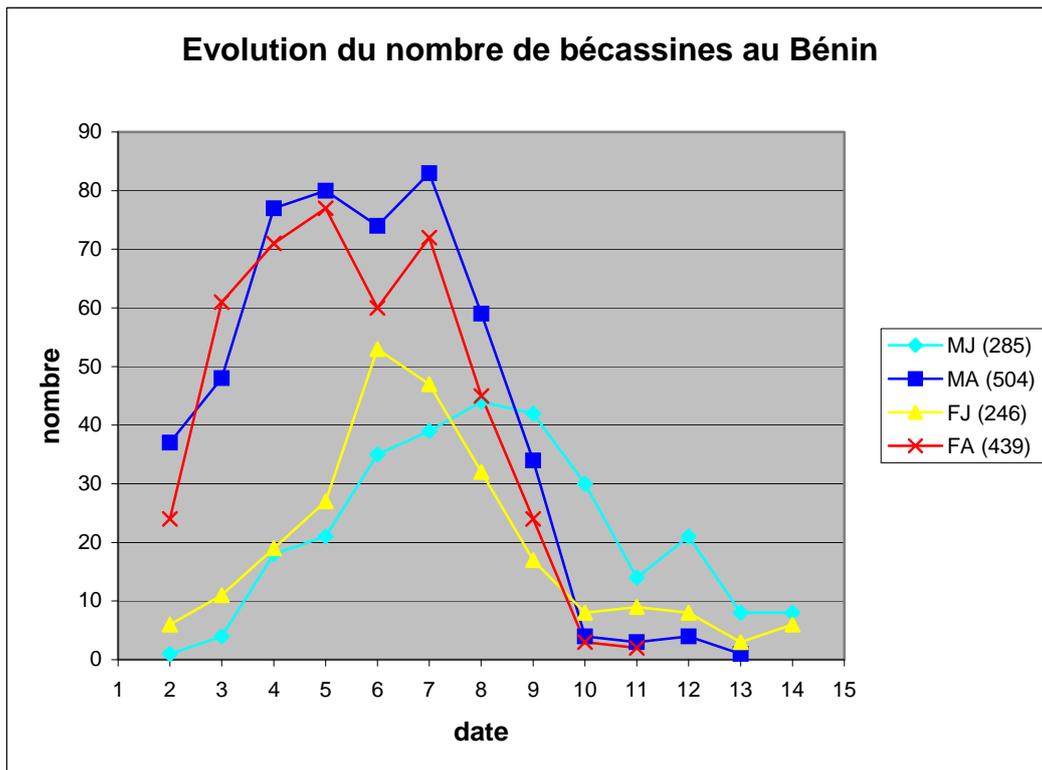
1. Etude du nombre de bécassine



Les chiffres placés entre parenthèses dans la légende correspondent à la taille de l'échantillon de bécassines utilisé pour faire chaque courbe. Ces tailles d'échantillon seront précisées ainsi sur tous les graphes qui vont suivre.

La plupart du temps, les bécassines doubles arrivent la deuxième quinzaine d'août, et repartent généralement aux alentours de la deuxième quinzaine de novembre et de la première quinzaine de décembre. Sauf lors de quelques années comme en 1993-94, 1996-97 et 1997-98, où les bécassines sont restées jusqu'en février. Cela correspond certainement à des années où les conditions favorables aux bécassines ont persisté plus longtemps que d'habitude.

Les plus grandes concentrations de bécassines sont généralement observées fin octobre et début novembre.

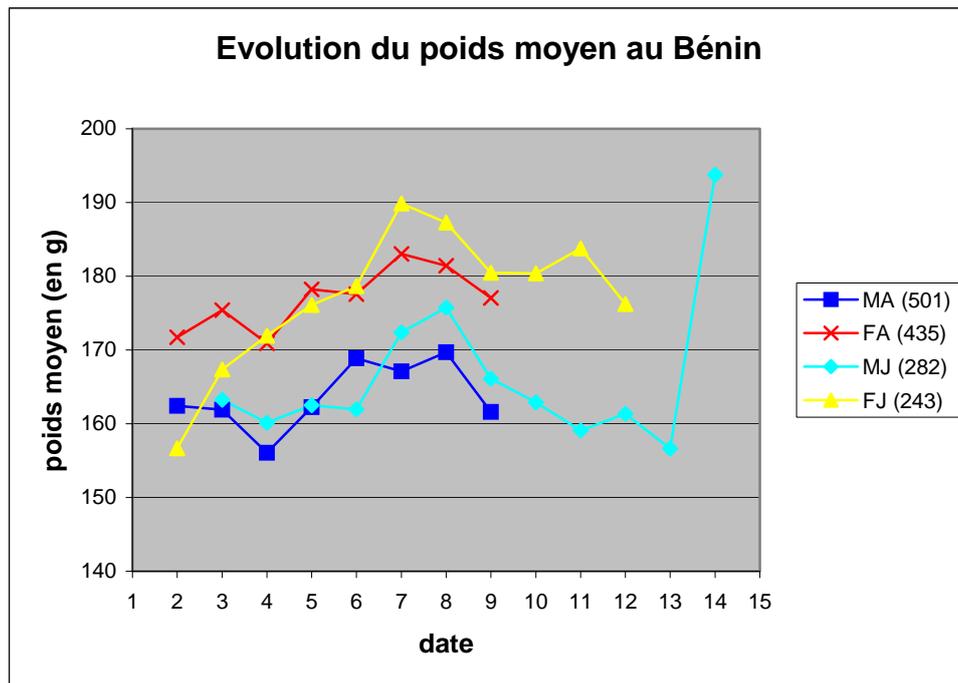


Avant de commencer l'analyse de ce graphe, nous voulons préciser que dans tous les graphes de ce type qui vont suivre dans cette étude, nous utiliserons le même code de couleur de courbe, de couleur de point et de forme de point. Donc, les mâles juvéniles (MJ) seront en bleu clair avec les points en losange, les mâles adultes (MA) seront en bleu marine avec des points carrés, les femelles juvéniles (FJ) seront en jaune avec des points en triangle et les femelles adultes (FA) seront en rouge avec des points en croix.

Les courbes de présence des mâles et des femelles adultes sont parallèles. Pour les juvéniles, le pic des femelles est plus précoce que celui des mâles.

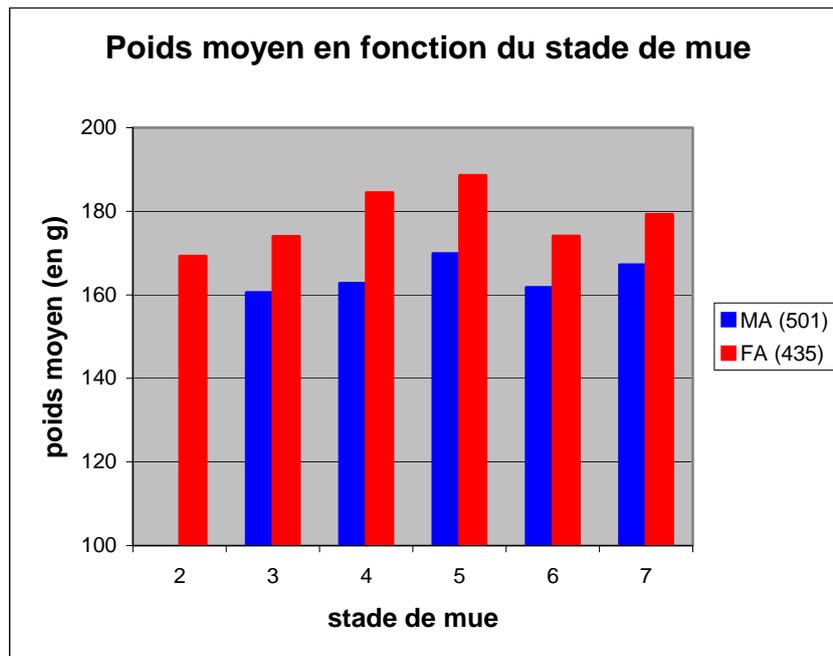
Globalement, les 4 courbes de présence ont la même forme, mais les adultes précèdent leurs cadets sur ce site de migration et de stationnement. Les adultes arrivent en premiers, mais ce sont les juvéniles qui quittent le Bénin en derniers.

2. Etude du poids



Quel que soit l'âge, les femelles sont toujours plus lourdes que les mâles. A leur arrivée, les mâles juvéniles sont plus lourds que les mâles adultes, alors que chez les femelles, c'est le contraire. Nous retrouvons les mêmes différences lors du départ du Bénin, mais, avec des moyennes de poids plus élevées.

Sur les 4 courbes, on remarque une augmentation du poids en novembre (date 7 et 8). Or, nous avons déjà noté que la majorité des oiseaux quittent le Bénin fin novembre-début décembre. Cette prise de poids collective annonce peut-être un départ imminent.



Avant de commencer l'analyse de ces histogrammes, il faut savoir que :

- la mue et la migration demandent de fortes réserves énergétiques
- une bécassine qui n'a pas mué (stade 2), est une bécassine qui vient juste d'arriver des sites de nidification
- une bécassine qui va interrompre sa mue (stade 4), est un oiseau qui se prépare à un déplacement important
- une bécassine qui a interrompu sa mue, va partir très bientôt, ou vient tout juste d'arriver
- une bécassine qui reprend sa mue (stade 6), vient juste d'arriver
- une bécassine en mue (stade 3), est un oiseau en cours de stationnement, qui est soit entre les stades 2 et 4, soit entre les stades 6 et 7

Pour ce type de graphique, nous utiliserons toujours ces mêmes couleurs. A savoir du rouge pour les FA et du bleu marine pour les MA.

Ce graphique permet de montrer que le poids maximal des bécassines prélevées au Bénin est observé sur des oiseaux qui sont en train d'interrompre leur mue (stade 4) ou qui ont interrompu leur mue (stade 5), quel que soit le sexe. Ce sont donc des oiseaux qui se préparent à partir du Bénin : ils interrompent leur mue et font des réserves de graisse, pour pouvoir voyager. Cela confirme donc l'hypothèse faite lors du commentaire du graphe précédent : les oiseaux qui se préparent à partir voient leur poids augmenter.

Pour les mâles, les bécassines les plus légères sont celles qui sont en mue, car la mue nécessite la mobilisation de beaucoup d'énergie. Mais pour les femelles, ce sont les oiseaux qui n'ont pas débuté leur mue (stade 2) qui sont les moins lourds. Ceci est tout à fait normal, car ce sont des oiseaux qui viennent juste d'achever leur migration post-nuptiale : elles sont assez maigres à cause du long voyage et des efforts consentis.

Les bécassines en reprise de mue (stade 6) viennent juste d'arriver au Bénin et ont un poids inférieur au stade 5 car elles ont voyagé et recommencent leur mue.

Les bécassines qui ont fini de muer (stade 7), prennent du poids car les dépenses énergétiques nécessaires à la mue ont disparu. En outre, elles se préparent à quitter le Bénin.

Donc, avant un voyage, elles font des réserves et interrompent leur mue. Et, après un voyage, comme elles reprennent leur mue, elles ont du mal à récupérer le poids perdu pendant la migration.

3. Etude de la mue post-nuptiale

Commentaire des graphes (ci-dessous) : Evolution de la mue des MA et des FA au Bénin

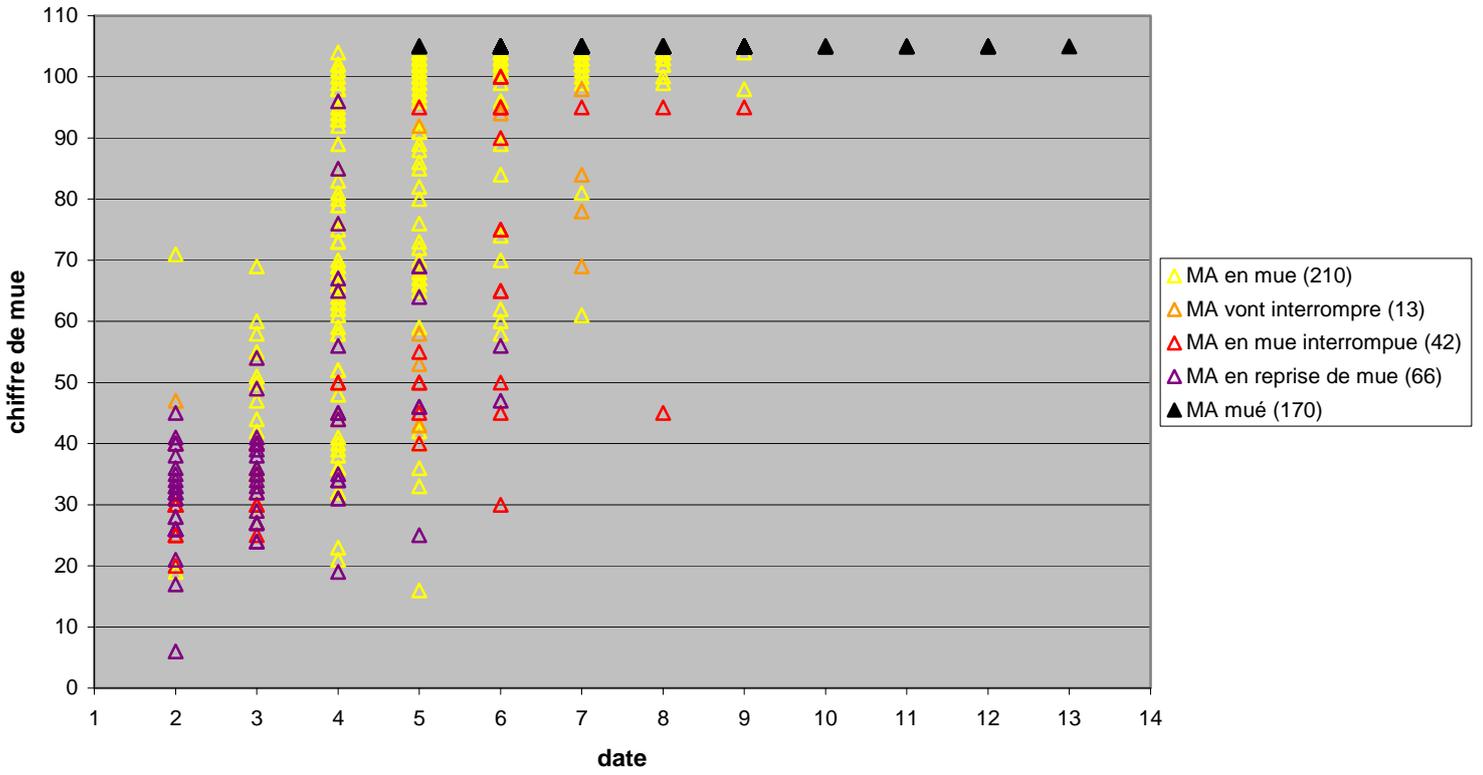
Avant de commencer l'analyse de ces 2 graphiques très intéressants, il faut savoir que les bécassines en reprise de mue sont des oiseaux qui auparavant étaient soit en mue interrompue soit en mue non débutée. Nous utiliserons le même code de couleur pour tous les graphiques de ce type. Il s'agit d'un dégradé de couleurs partant du blanc pour les oiseaux n'ayant pas débuté leur mue, pour aller jusqu'au noir, pour les oiseaux ayant fini leur mue, en passant par 4 couleurs intermédiaires pour représenter les 4 autres stades de mue. Pour des questions de lisibilité, nous avons remplacé le triangle blanc des bécassines non muées, en un triangle noir mais non plein. Le triangle noir plein étant utilisé pour les oiseaux totalement mués.

Avec les oiseaux adultes qui sont en reprise de mue ou non mué, nous pouvons suivre les différents arrivages de bécassines. Nous constatons alors que des mâles arrivent de la deuxième quinzaine d'août jusqu'à fin octobre. Par contre, les femelles continuent à arriver jusqu'à fin novembre, soit 1 mois plus tard que leurs compagnons ! A noter, cette femelle qui arrive début novembre sans avoir débuté sa mue. On peut supposer qu'elle arrive directement des lieux de nidification.

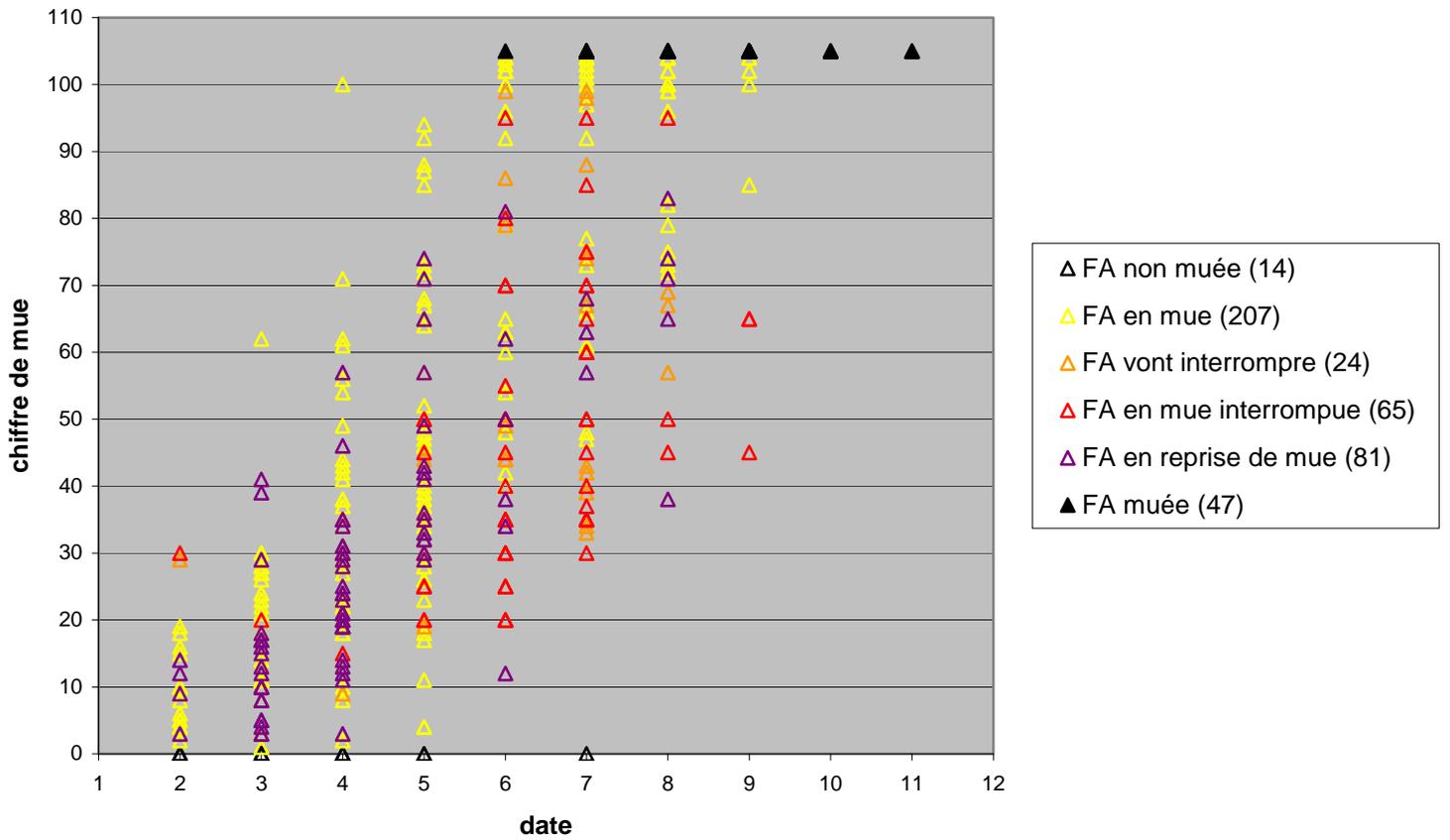
En ce qui concerne les départs, il faut considérer les bécassines qui vont interrompre leur mue. La majorité des mâles se préparent à partir dès la première quinzaine d'octobre, soit 15 jours avant les femelles.

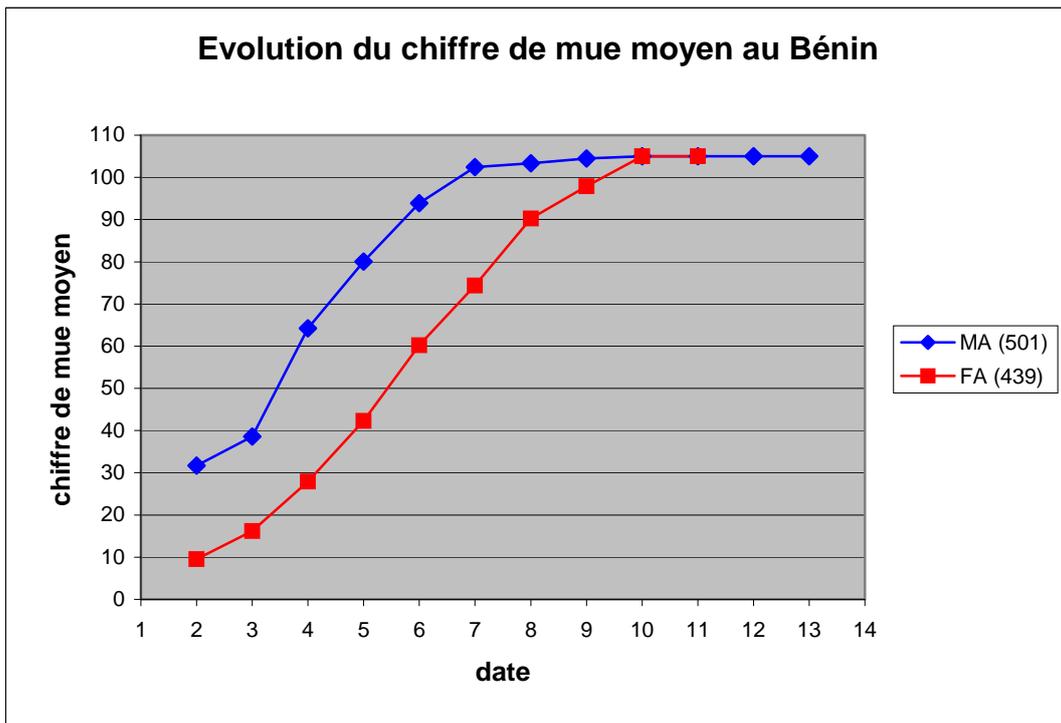
Enfin, les mâles terminent leur mue à partir de la première quinzaine d'octobre, c'est-à-dire, 15 jours avant les premières femelles. Mais, à partir de la deuxième quinzaine de décembre, toutes les bécassines présentes au Bénin ont terminé leur mue, quel que soit le sexe.

Evolution de la mue des MA au Bénin



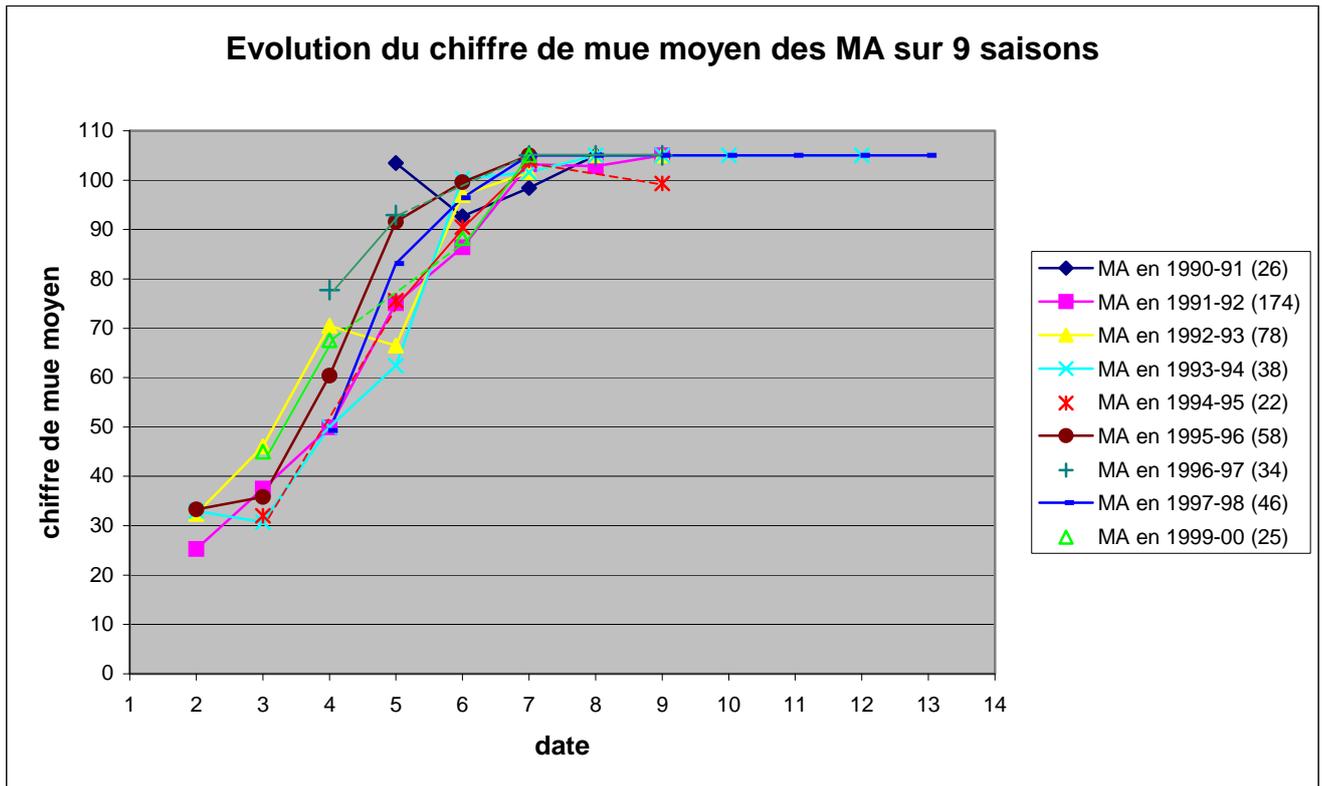
Evolution de la mue des FA au Bénin





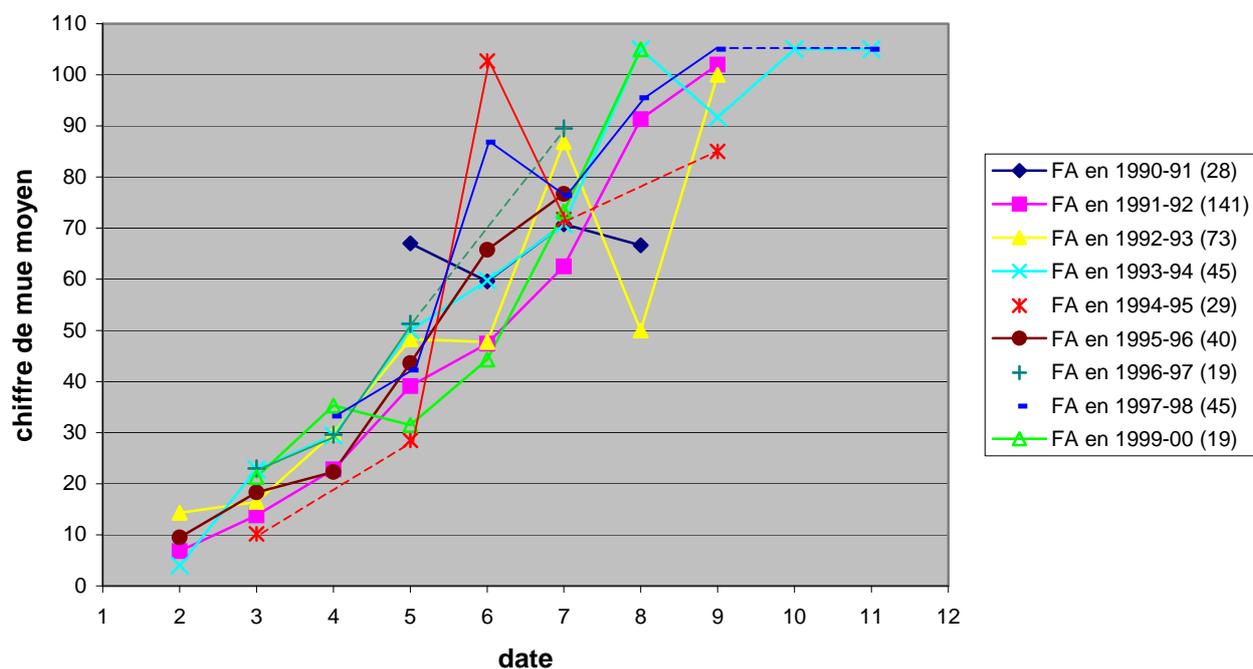
Les mâles arrivent au Bénin avec une mue plus avancée que celle des femelles. Cela signifie qu'ils ont débuté cette mue sur les lieux de nidification, pendant que les femelles s'occupaient des couvées. Les femelles consacrent donc leur énergie à l'élevage de leur progéniture, et les mâles au début de leur mue. Nous pourrions également supposer que les mâles ont débuté leur mue sur un site d'escale migratoire. Mais c'est peu probable, car les bécassines doubles effectuent leur migration très rapidement.

Quel que soit le sexe, tous les oiseaux ont terminé leur mue à partir de la deuxième quinzaine de décembre. Nous constatons une vitesse de mue semblable chez les 2 sexes (car les courbes sont parallèles), sauf à la fin, où les femelles muent plus rapidement et terminent leur mue en même temps que les mâles.



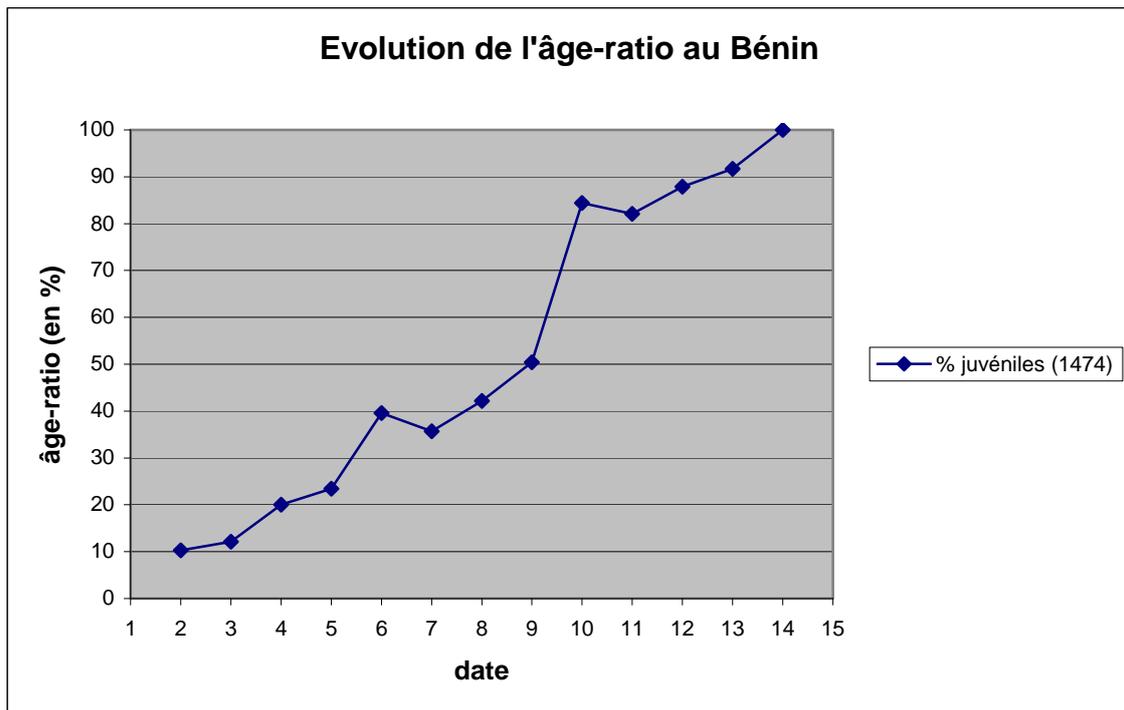
Pour les mâles adultes, nous avons une évolution de la mue qui est similaire, quelle que soit la saison. La courbe du graphe précédent, qui est la moyenne de ces 9 courbes ci-dessus, est donc applicable aux bécassines mâles adultes hivernant au Bénin.

Evolution du chiffre de mue moyen des FA sur 9 saisons



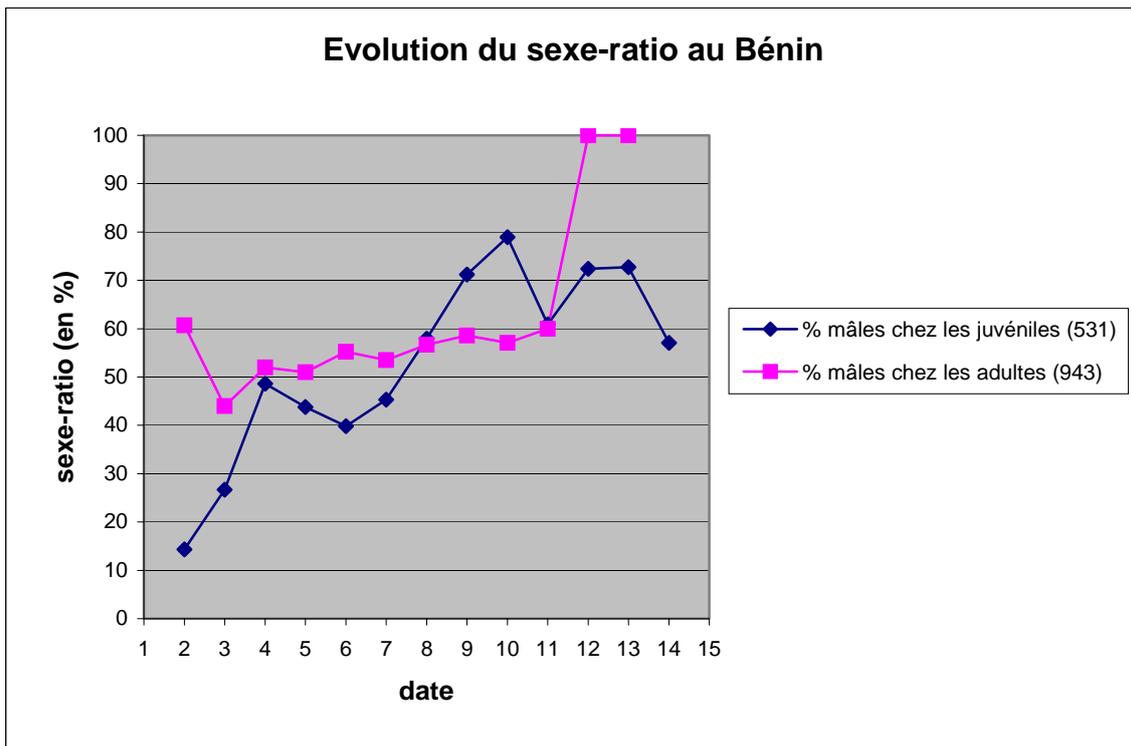
Pour les femelles adultes, nous avons là encore une grande homogénéité dans l'évolution de la mue, quelle que soit la saison considérée. Comme pour les mâles, la courbe du chiffre de mue moyen (cf. p 117) est applicable à n'importe quelle femelle hivernant au Bénin.

4. Etude de l'âge et du sexe-ratio



Précisons que tous les âge-ratio seront représentés en bleu marine, dans la suite de ce travail.

A l'arrivée des premières bécassines (deuxième quinzaine d'août), il y a une grande majorité d'adultes. Ils arrivent donc en moyenne les premiers. Ceci confirme les observations faites sur les lieux de nidification où ce sont les adultes qui partent les premiers. Fin février, il ne reste que des juvéniles. Entre la première et la deuxième quinzaine de décembre, il y a une forte augmentation de l'âge-ratio. Ceci est dû à une chute brutale du nombre d'adultes et non à l'arrivée de juvéniles. Les adultes quittent donc le Bénin plus précocement que les juvéniles, en majorité pendant la deuxième quinzaine de décembre. Ce départ du Bénin est certainement provoqué par l'assèchement des lieux d'hivernage. Les bécassines partent alors en quête de territoires plus propices. Ceci est confirmé par leur présence prolongée les années où les territoires restent humides. Mais décembre pour les adultes et février pour les juvéniles, c'est beaucoup trop tôt pour quitter définitivement l'Afrique et retourner vers les lieux de reproduction. Les bécassines doubles doivent donc aller sur d'autres lieux d'hivernage en Afrique.



Là encore, nous conserverons ces 2 couleurs dans toute cette étude pour faire la différence entre les 2 sexe-ratio.

Chez les adultes, les mâles, majoritaires au début, arrivent donc les premiers. C'est l'inverse chez les juvéniles. Nous constatons également qu'il y a une majorité de mâles au Bénin, tout au long de l'année, et même uniquement des mâles en fin de saison, chez les adultes. Peut-être en profitent-ils pour achever leur mue une bonne fois pour toute ? Et les femelles ? Pourquoi sont elles en infériorité ? Est-ce qu'elles utilisent une autre voie migratoire ? Nous ne pouvons malheureusement pas répondre à cette question.

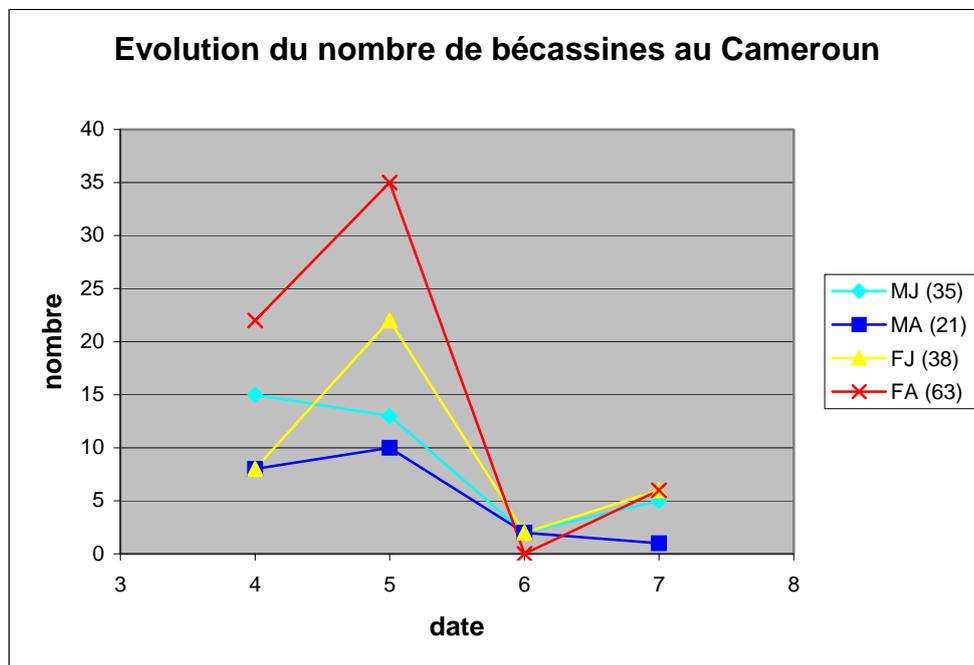
La diminution du sexe-ratio des adultes entre la deuxième quinzaine d'août et la première de septembre correspond à une arrivée massive de femelles. C'est tout à fait logique, car ce sont elles qui quittent en dernier les zones de nidification, une fois la couvée sevrée.

IV. Analyse des données du Cameroun

Avant de commencer l'analyse des données du Cameroun, il faut rappeler qu'elles sont issues de chasse ponctuelles. Ne pouvant pas suivre l'évolution exacte des effectifs de bécassines doubles au Cameroun, nous allons devoir être très prudent lors de cette analyse ainsi que dans nos hypothèses.

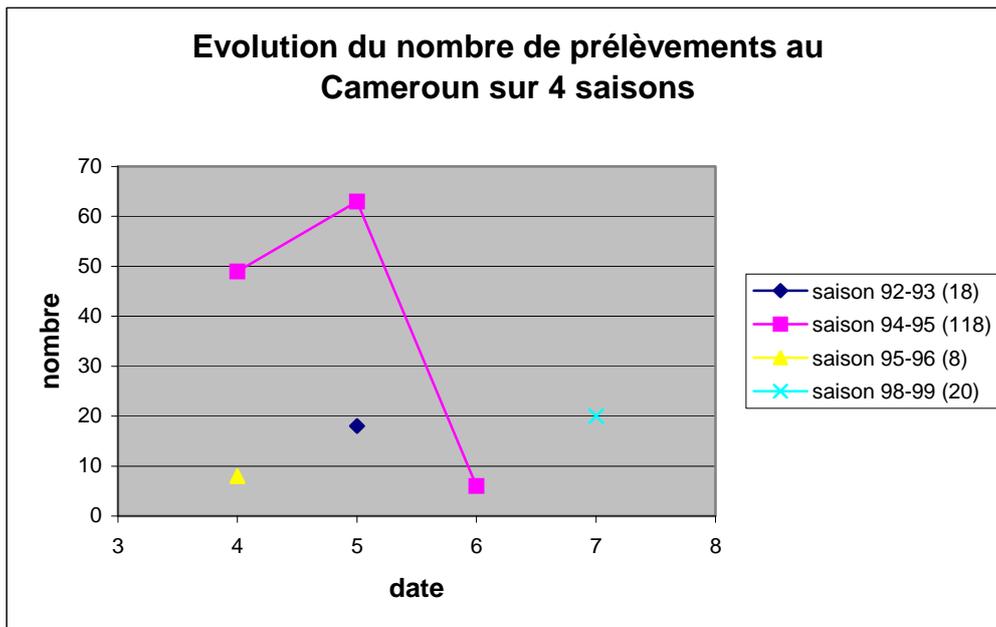
De plus, au Cameroun, les oiseaux n'ont pas été pesés.

1. Etude du nombre de bécassines



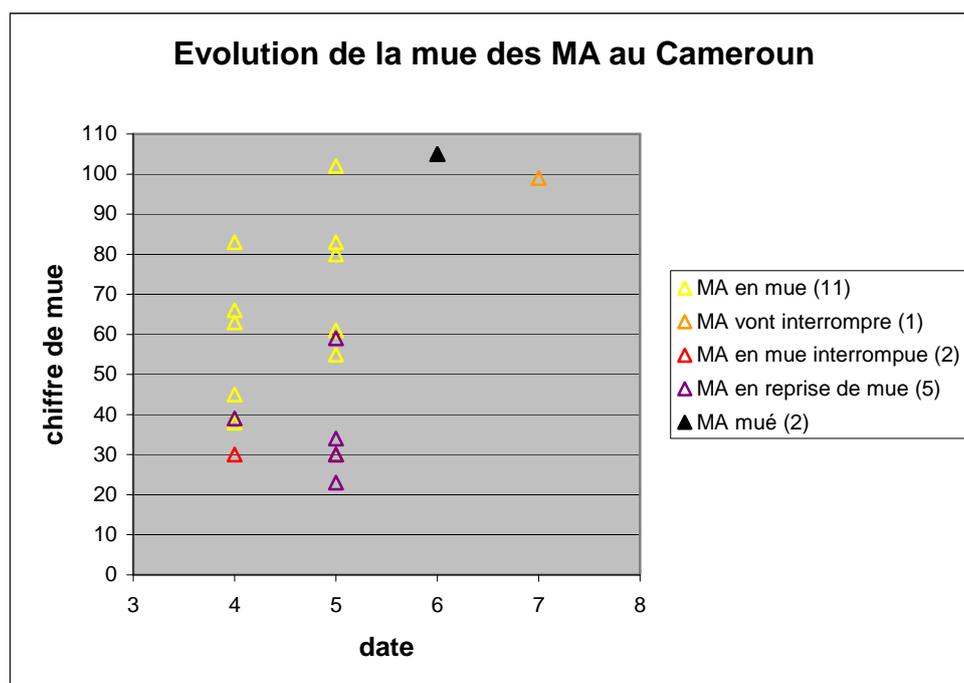
Les courbes de présence des 4 sous-populations de bécassines doubles sont parallèles, à quelques exceptions près. Cela montre une évolution similaire du nombre d'individus au sein de ces 4 sous-populations.

Ce sont apparemment les femelles adultes qui arriveraient en premier. Les juvéniles partiront après leurs aînés.



Bien qu'il soit très probable qu'elles arrivent plus tôt (problème des chasses ponctuelles dans ce lieu de prélèvement), nous sommes certains que les bécassines sont présentes au Cameroun à partir de la deuxième quinzaine de septembre.

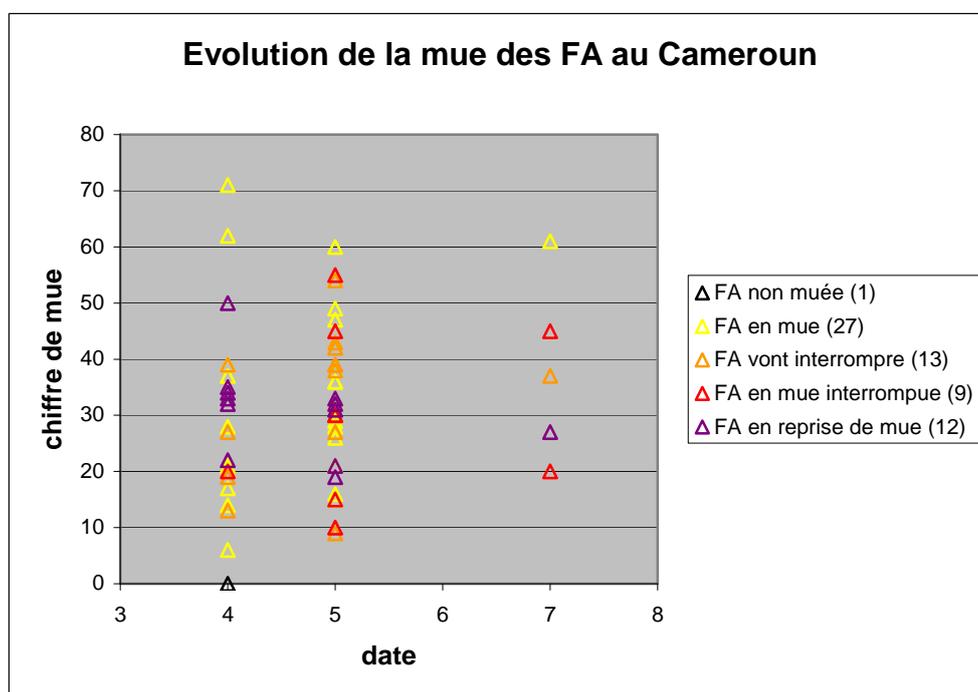
2. Etude de la mue post-nuptiale



Les mâles bécassines doubles arrivent au Cameroun jusqu'à début octobre, car nous avons des oiseaux en reprise de mue jusqu'à cette date.

Nous constatons que les premiers prélèvements datent de la deuxième quinzaine de septembre. Or, à cette date, la majorité des mâles prélevés sont en pleine mue. Cela signifie qu'ils sont présents depuis plusieurs jours. Nous pouvons donc supposer que les premiers mâles arriveraient nettement plus tôt, en août pourquoi pas.

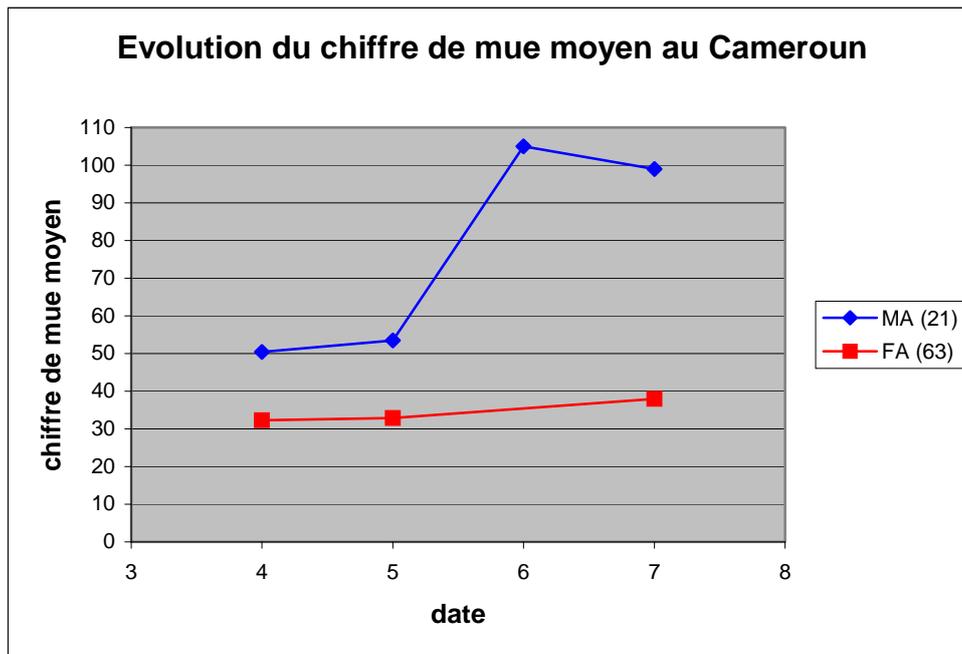
Les mâles quitteraient le pays au cours de la première quinzaine de novembre, comme le montre ce mâle qui va interrompre sa mue, donc partir.



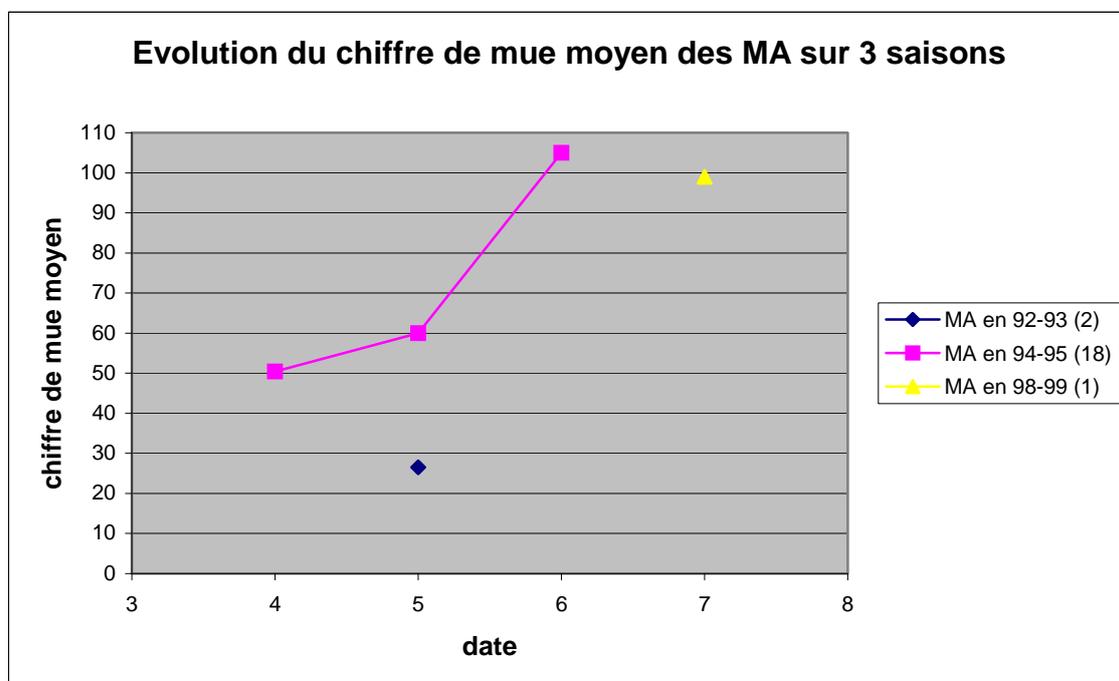
Comme le montre les oiseaux en reprise de mue et les oiseaux non mués, la majorité des femelles arriveraient fin septembre-début octobre. On constate des arrivages jusqu'à début novembre. Les femelles quitteraient donc le Cameroun après la mi-novembre, c'est-à-dire plus tard que les mâles.

Pour les mêmes raisons que chez les mâles, nous pouvons supposer que les premières femelles arriveraient plus précocement.

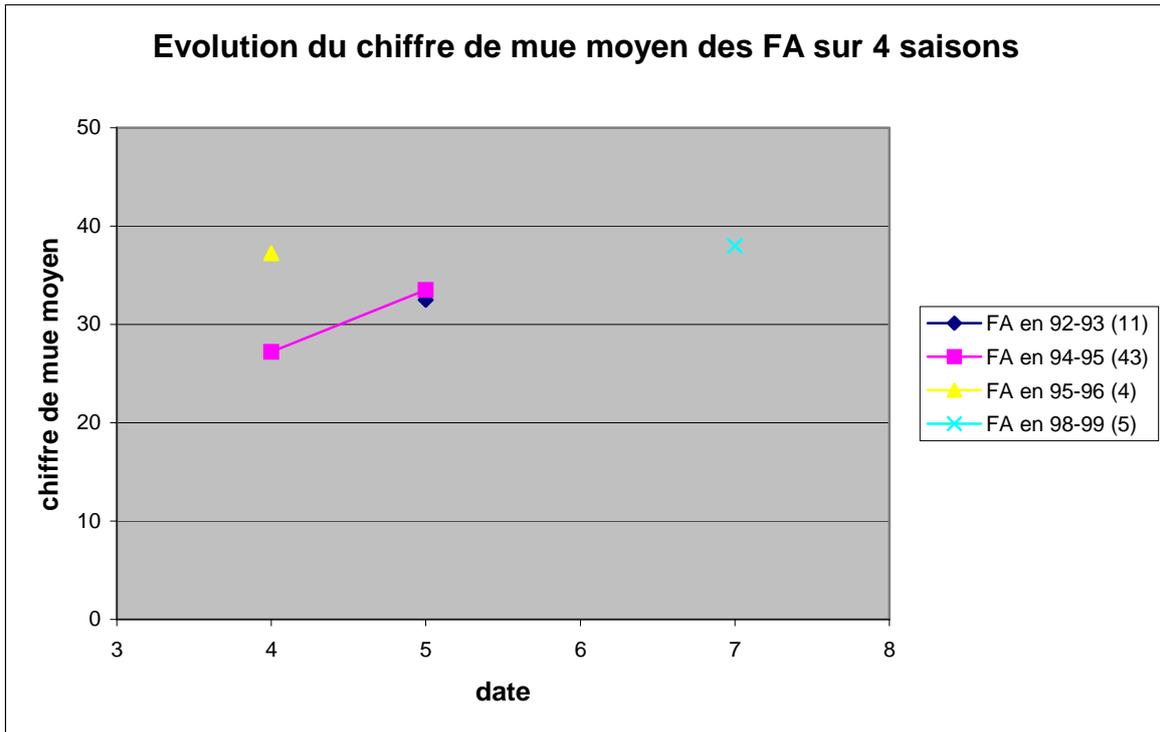
De plus, un grand nombre de femelles sont sur le point de partir au cours de la deuxième quinzaine de septembre et de la première d'octobre. Cela montre bien que les oiseaux arrivent avant la mi-septembre. Ou alors, il font un arrêt très court sur les territoires camerounais. Mais cette deuxième hypothèse est peu probable.



Comme pour le Bénin, les mâles ont une mue plus avancée que les femelles. Il semble que les femelles quittent le Cameroun sans avoir terminé leur mue, alors que les mâles, eux, l'ont terminé.

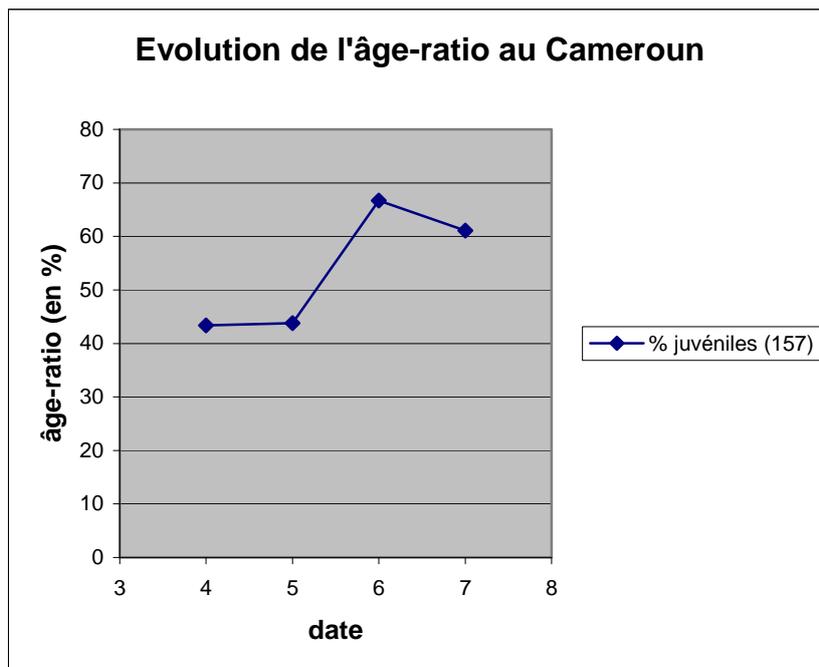


L'échantillon étant relativement restreint, il est donc impossible de dégager une tendance concernant la mue post-nuptiale des mâles adultes.

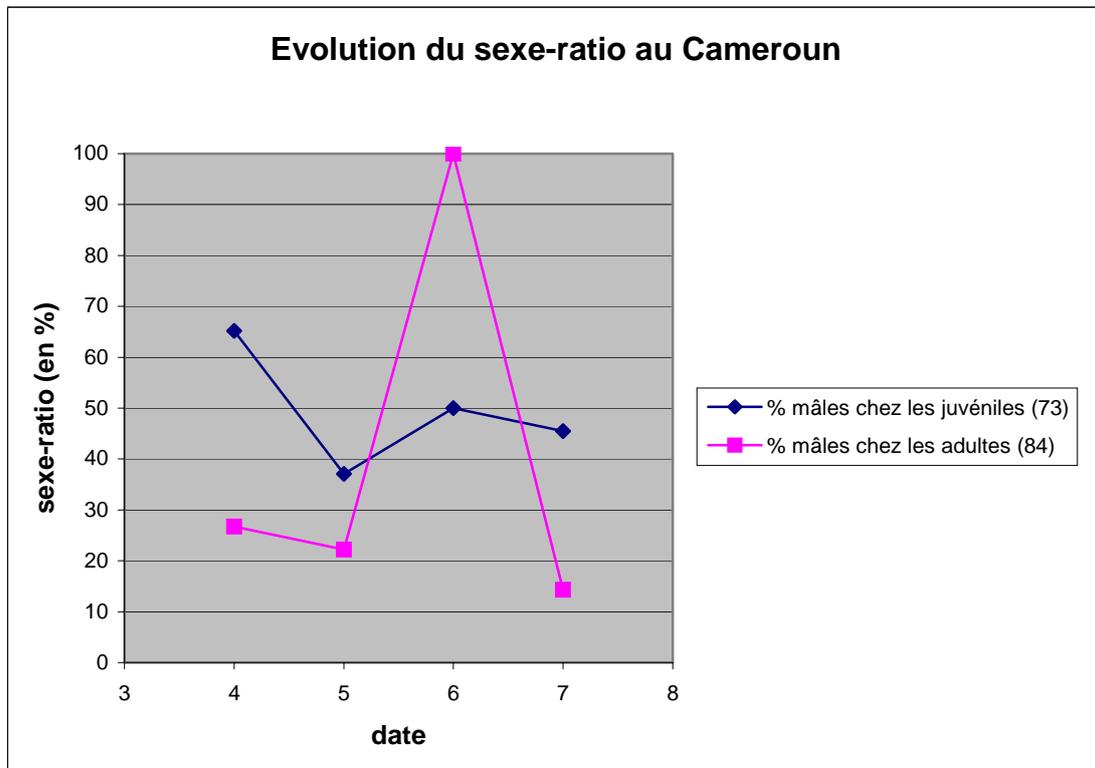


Même remarque que pour les mâles.

3. Etude de l'âge et du sexe-ratio



Ce sont les adultes qui arriveraient en premier au Cameroun, et les juvéniles qui partiraient en dernier.



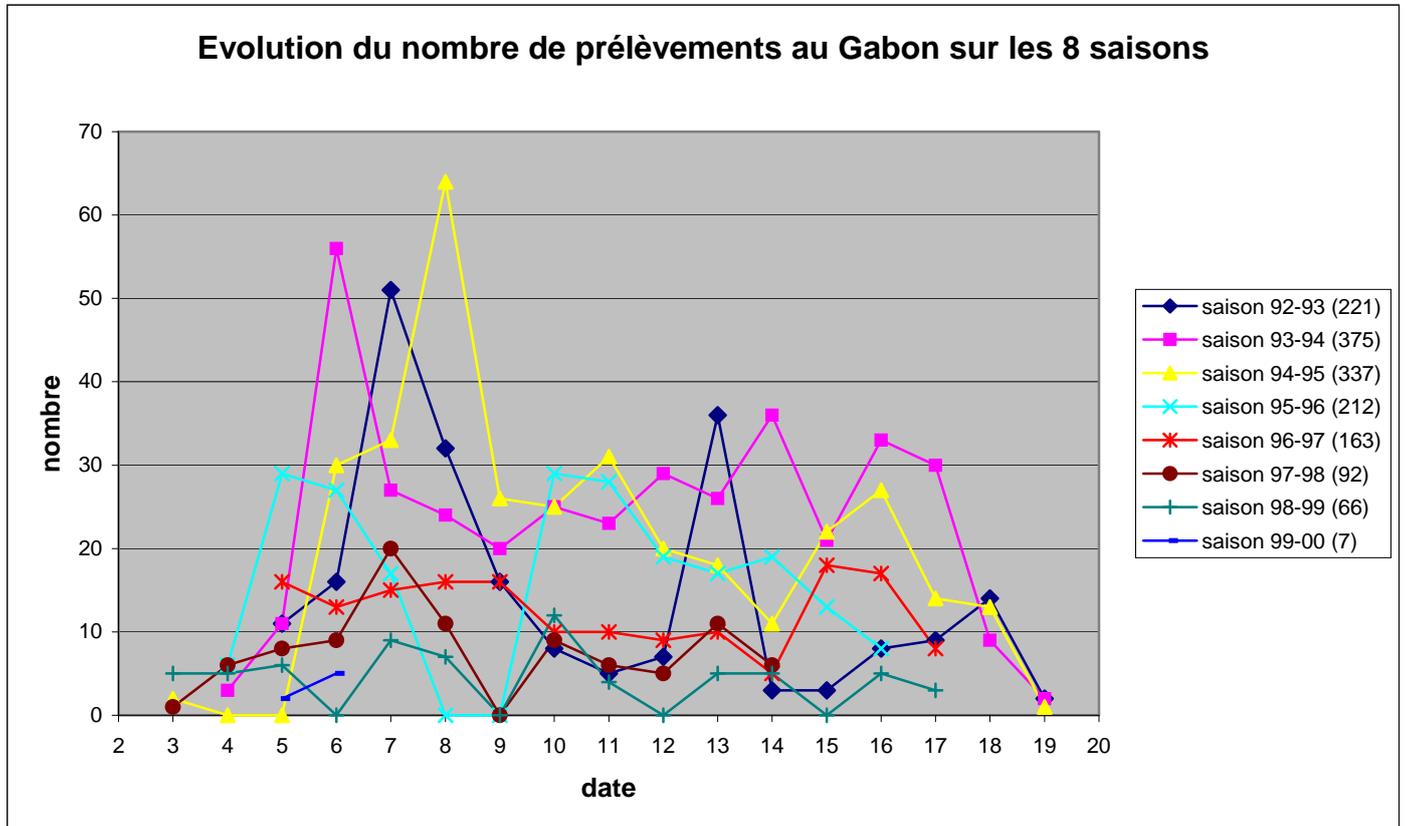
Notre graphique indique que les femelles adultes arriveraient les premières, mais comme nous l'avons supposé précédemment, les oiseaux arrivant plus tôt que dans l'échantillon que nous possédons, il est donc difficile d'être affirmatif sur ce point.

Chez les juvéniles, ce sont les mâles qui arriveraient en premier.

Par contre, que ce soit les juvéniles ou les adultes, ce sont les mâles qui quitteraient en premier le Cameroun.

V. Analyse des données du Gabon

1. Etude du nombre de bécassines



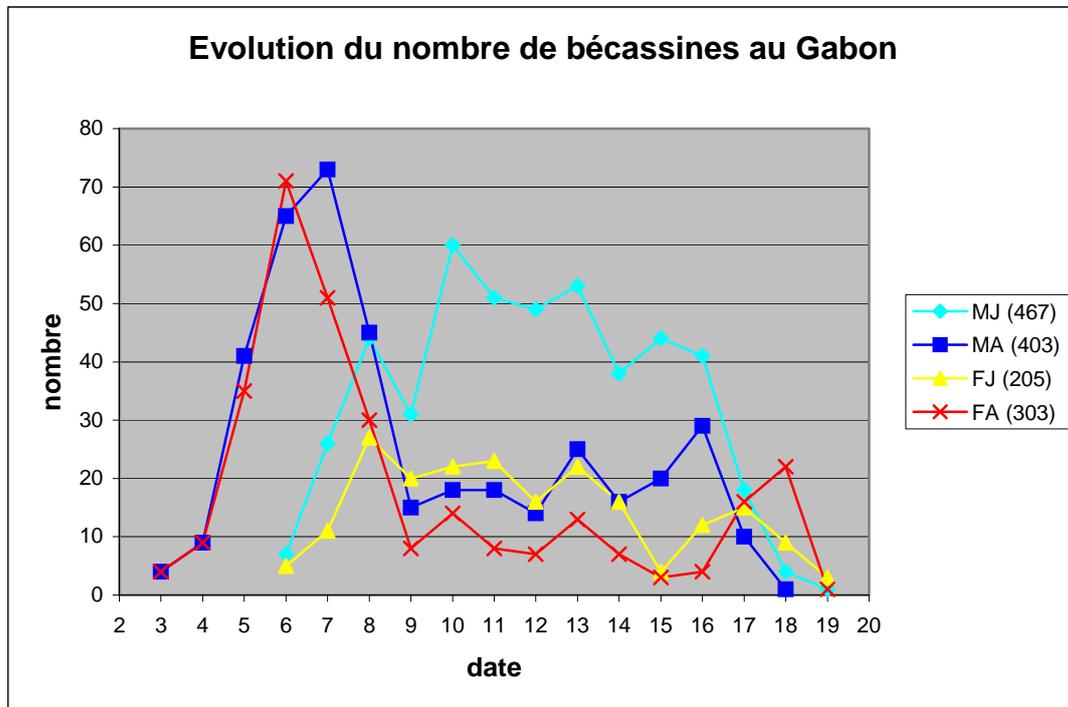
Grâce à ce graphique, nous pouvons voir que les premières bécassines sont visibles au Gabon à partir de début septembre. Soit 15 jours après celles du Bénin. En moyenne, elles arrivent au cours de la deuxième quinzaine de septembre.

Les plus grandes concentrations de bécassines doubles sont observées fin octobre et pendant tout le mois de novembre.

En règle générale, les oiseaux quittent le Gabon fin mars-début avril. Mais, au cours de 3 saisons (1992-93, 1993-94 et 1994-95), des oiseaux sont restés jusqu'à début mai, certainement en raison du prolongement de conditions favorables. Une chose est sûre : à partir du 15 mai, il n'y a plus aucune bécassine sur les marais du Gabon.

Sur les sites de nidification, les premières bécassines doubles sont observées à partir de fin mars-début avril, mais principalement en avril. Or, les bécassines doubles partent du Gabon fin mars-début avril. Nous pouvons donc supposer que les bécassines quittent le

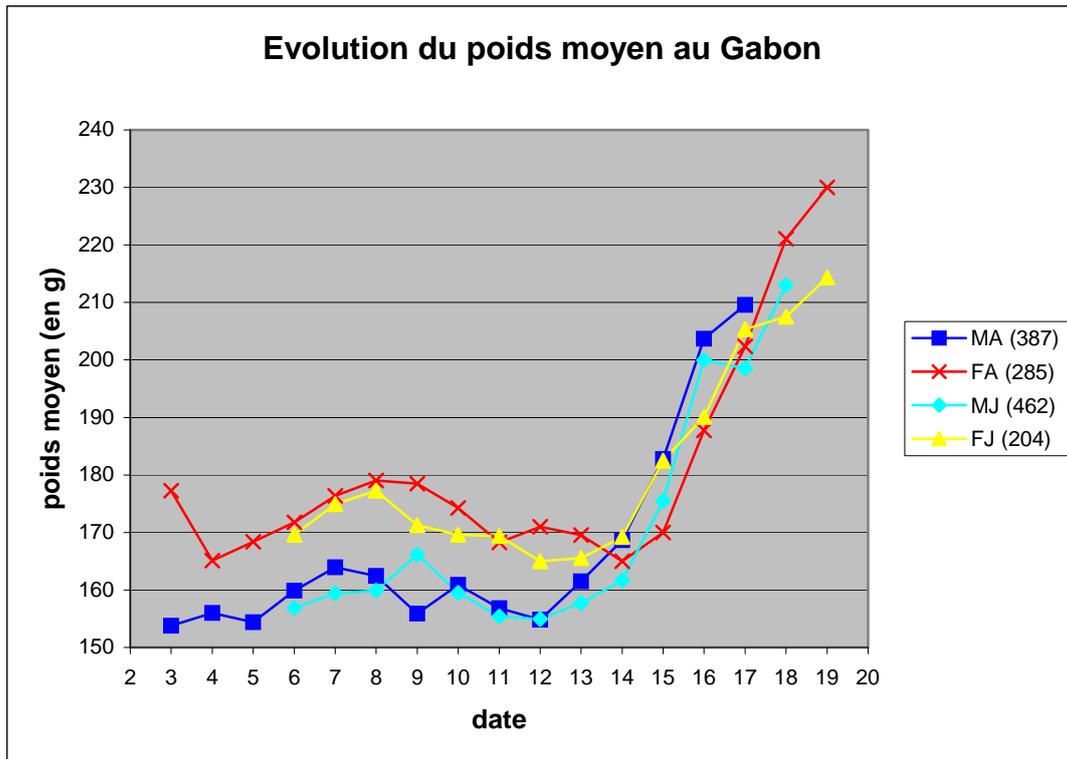
Gabon pour se rendre directement sur les territoires de nidification, en Europe. Cela confirme bien ce qui est dit dans la littérature : la migration pré-nuptiale est très rapide.



Au Gabon comme au Bénin, les adultes précèdent les juvéniles lors de la migration post-nuptiale. Ils arrivent en premier et repartent également en premier.

Comme pour le Bénin, les courbes de présences des mâles et des femelles adultes sont à peu près parallèles. Chez les juvéniles, les mâles sont nettement plus nombreux que les femelles.

2. Etude du poids des bécassines

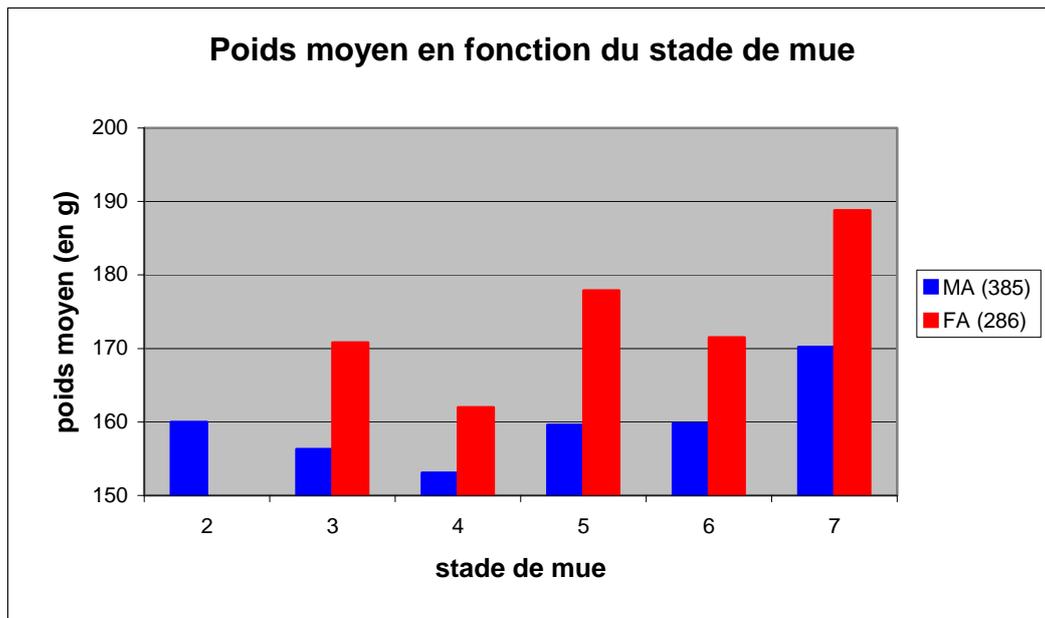


Quel que soit l'âge, les femelles sont toujours plus lourdes que les mâles à leur arrivée mais également au départ du Gabon.

A leur arrivée, ce sont les mâles juvéniles qui sont plus lourds que les adultes. Tandis que c'est l'inverse chez les femelles. Nous retrouvons la même chose lors du départ du Gabon, mais, avec une prise de poids généralisée. Ces observations sont donc identiques à celles du Bénin.

Les 4 courbes ont à peu près la même tendance, c'est-à-dire une légère augmentation du poids d'environ 10 g, puis une légère diminution de 10 g également et enfin, une forte augmentation de 50 à 60 g.

Comme pour le Bénin, la prise de poids des oiseaux entre fin octobre et fin novembre (entre les dates 6 et 8) est à mettre en relation avec un grand nombre d'individus qui sont en train d'interrompre leur mue et qui se préparent donc, à quitter le Gabon. Ils font donc des réserves énergétiques avant de voyager.



Ce graphique permet de montrer que le poids maximal des bécassines prélevées au Gabon est observé sur des oiseaux qui ont terminé leur mue (stade 7), quelque soit le sexe. Ce sont donc des oiseaux qui n'ont plus de dépenses énergétiques à consacrer à leur mue, ce qui leur permet de grossir. De plus, certains de ces oiseaux se préparent à partir du Gabon : ils font des réserves de graisse, pour pouvoir voyager.

Quel que soit le sexe, les bécassines les plus légères sont celles qui vont interrompre leur mue. Ces bécassines viennent toutes de consentir de nombreux effort pour effectuer leur mue. Elles ont donc puisé dans leur réserves.

Là aussi, ce sont les mêmes constatations que pour le Bénin.

3. Etude de la mue post-nuptiale

Commentaire des graphes (ci-dessous) : Evolution de la mue des MA et des FA au Gabon

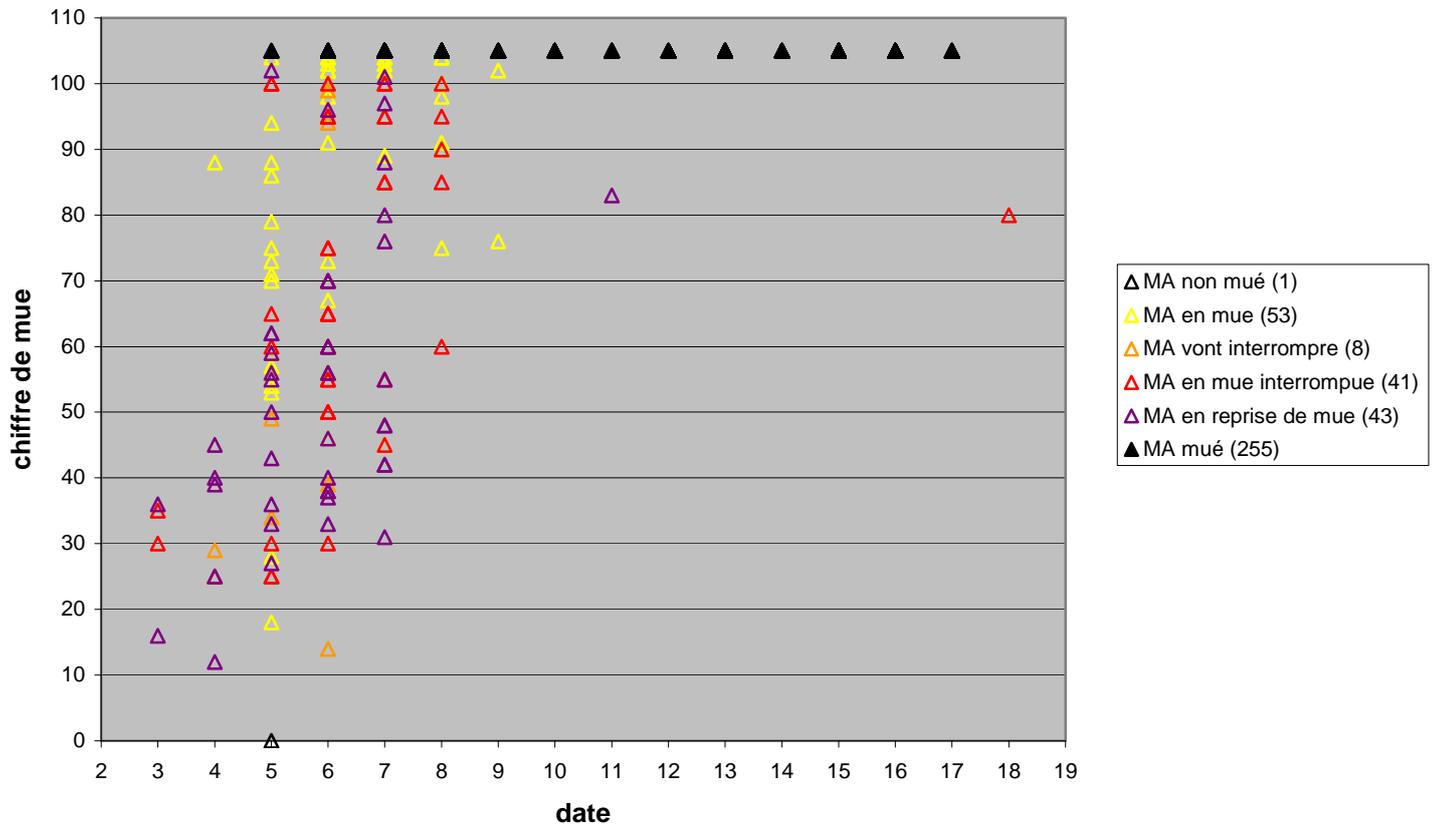
Les oiseaux adultes en reprise de mue ou non mués nous indiquent donc les différents arrivages de bécassines. Ainsi, les mâles arrivent à partir de la première quinzaine de septembre et jusqu'à début janvier. Les femelles commencent à arriver également au cours de la 1ère quinzaine de septembre et jusqu'à fin décembre, si l'on considère la dernière bécassine en reprise de mue. Cependant, après fin décembre, nous constatons la présence de nombreuses femelles en mue interrompue. Il peut donc s'agir d'arrivée, mais également de départ

imminent. Nous ne pouvons malheureusement pas faire la différence. Nous allons donc faire 2 hypothèses. Soit ces bécassines viennent tout juste d'arriver. Dans ce cas, les femelles arriveraient au Gabon jusqu'à fin avril. Soit ces bécassines sont sur le point de partir. Il se pose alors un problème pour les 5 femelles en mue interrompue présentes en avril : elles n'ont pas achevé leur mue, et il est temps de quitter les territoires d'hivernage pour ceux de nidification. Mais lors de l'analyse des mues, le Dr Devort, a constaté que certains oiseaux adultes possédaient des plumes âgées d'un an associées à des plumes de 2 ans, beaucoup plus usées que les premières. Ainsi, ces 5 femelles vont certainement entamer leur migration pré-nuptiale en mue interrompue avec, donc, un plumage imparfaitement renouvelé. Elles posséderont ainsi lors de leur prochaine mue post-nuptiale, des plumes de un et de 2 ans.

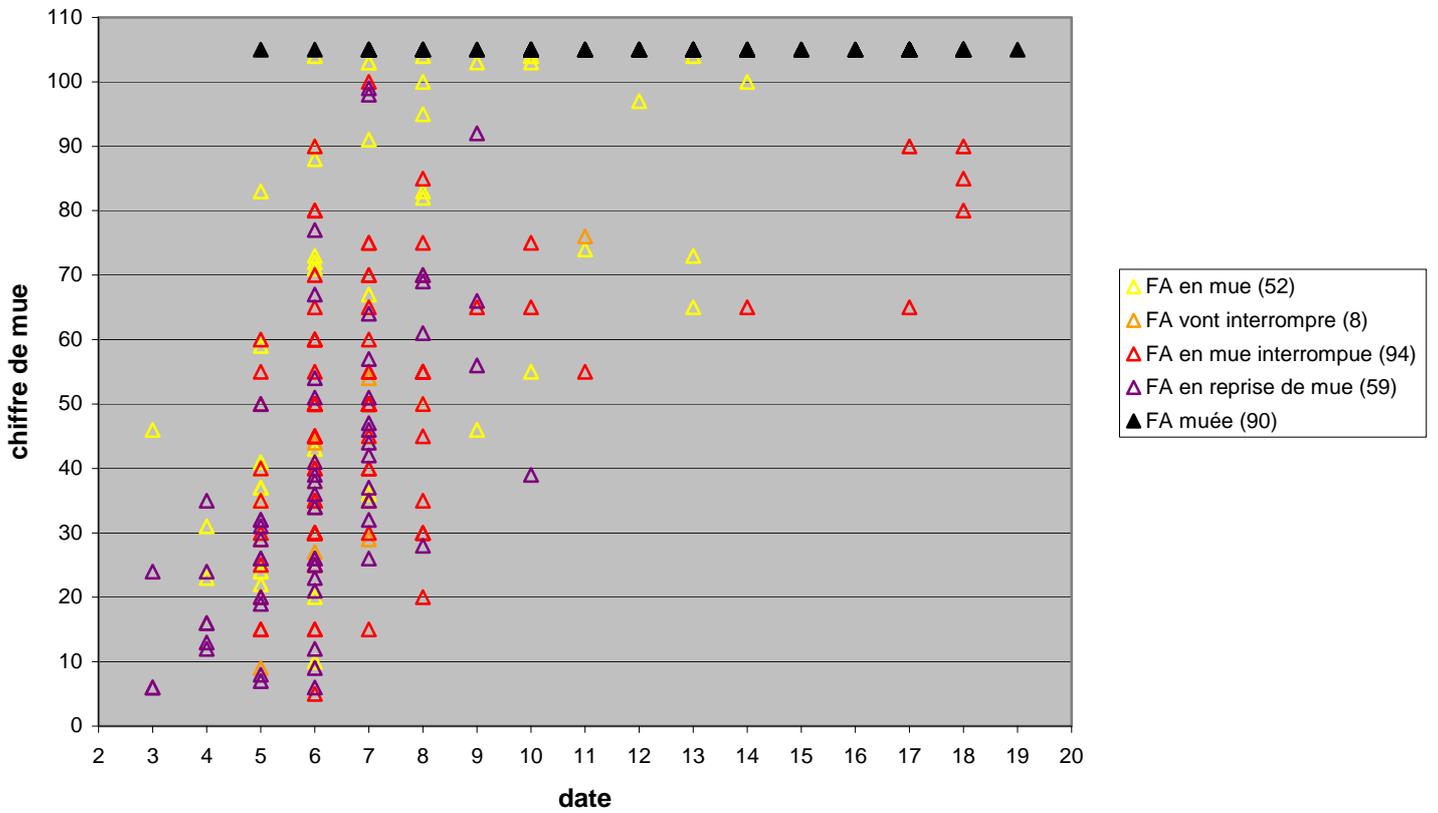
Nous constatons également qu'il n'y a pas beaucoup d'individus qui vont interrompre leur mue, mais les oiseaux mués sont très nombreux, quel que soit le sexe. Cela signifie que les bécassines qui passent par le Gabon, terminent leur mue ici.

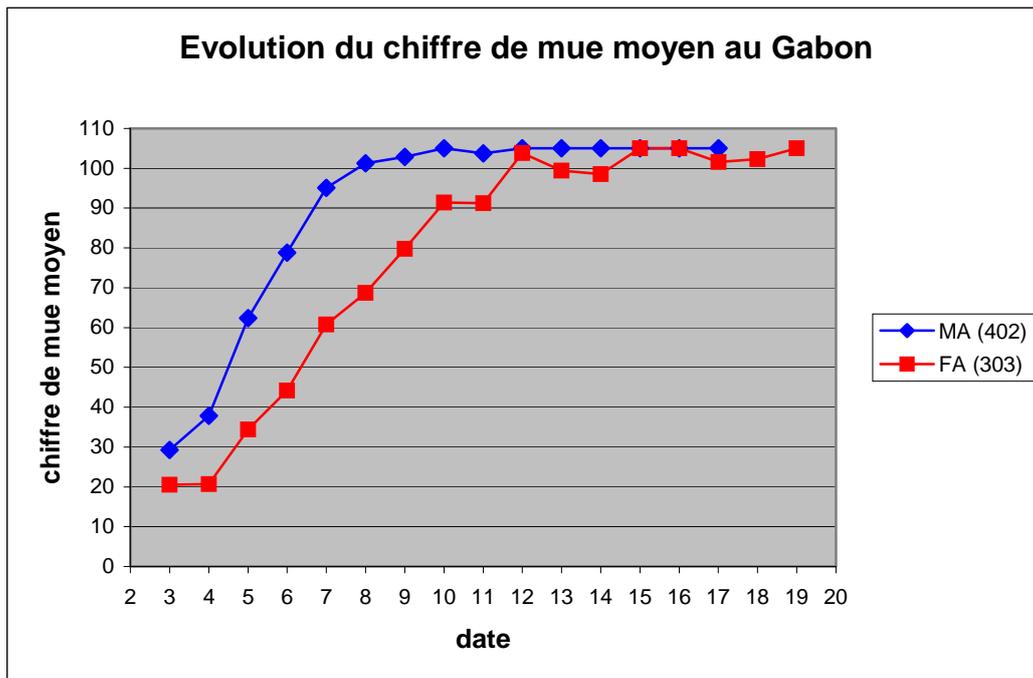
En outre, il n'y a aucune femelle qui arrive au Gabon sans avoir débuté sa mue. Cela veut dire, qu'elles font au moins une escale prolongée avant d'arriver ici.

Evolution de la mue des MA au Gabon



Evolution de la mue des FA au Gabon



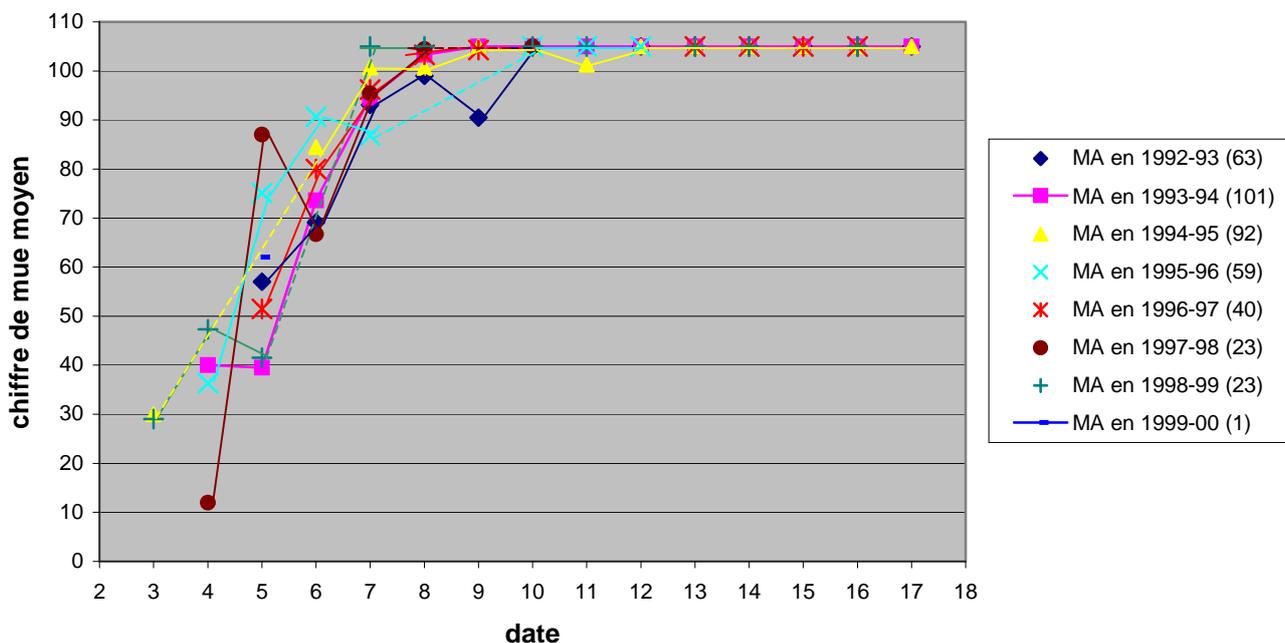


Voici les courbes d'évolution de la mue des mâles et des femelles adultes au Gabon.

Les mâles adultes ont une mue plus avancée que les femelles à leur arrivée au Gabon. Ils ont donc certainement débuté leur mue sur les lieux de nidification.

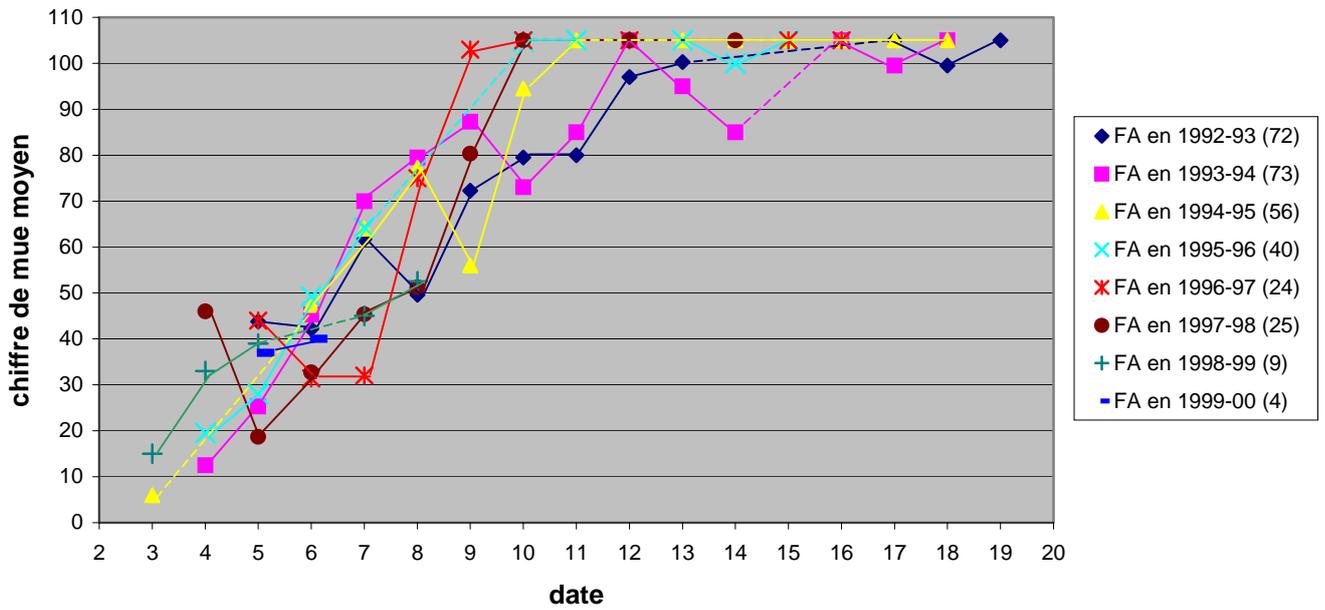
Les premiers mâles ont terminé leur mue à partir de la deuxième quinzaine de décembre, tandis qu'il faut attendre 2 mois soit la première quinzaine de mars pour la même observation chez les femelles.

Evolution du chiffre de mue moyen des MA sur 8 saisons



Pour les mâles adultes, nous avons une évolution de la mue qui est similaire, quelle que soit la saison. On peut donc généraliser et faire une courbe moyenne qui représentera l'évolution de la mue des mâles adultes au Gabon, et qui sera applicable à n'importe quelle année. Cette courbe est, en fait, la courbe du graphe précédent.

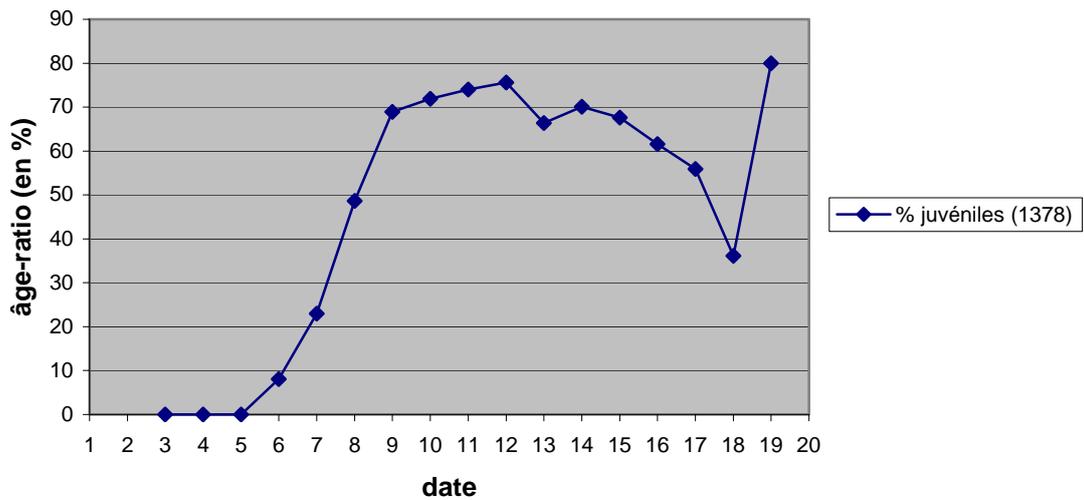
Evolution du chiffre de mue moyen des FA sur 8 saisons



Pour les femelles adultes, même remarque que pour les mâles.

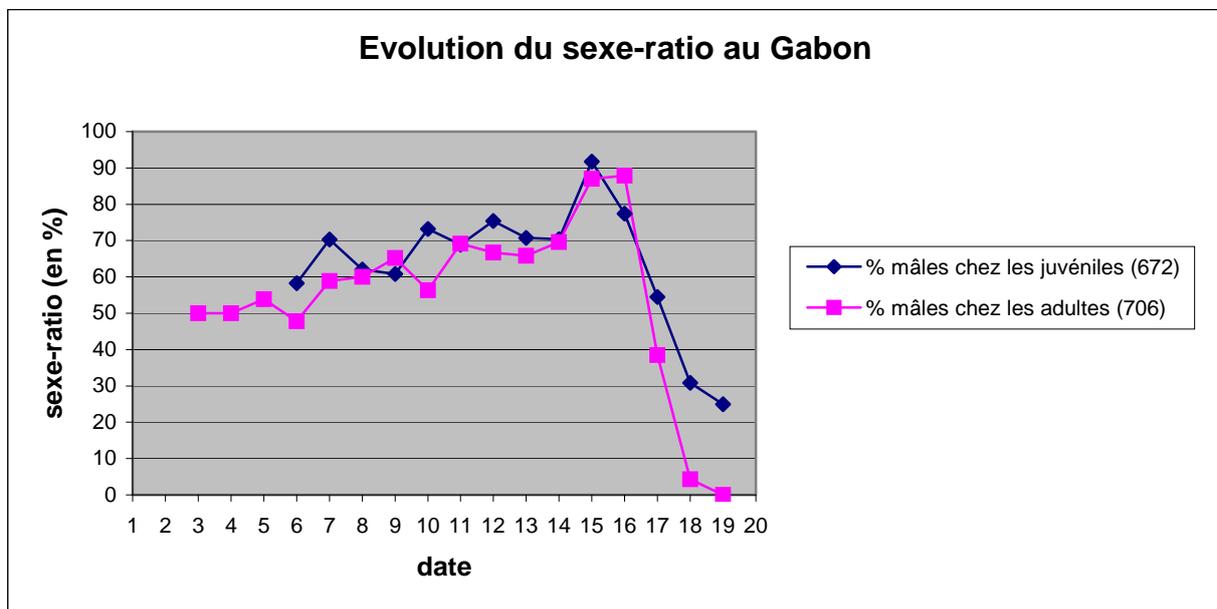
4. Etude de l'âge et du sexe-ratio

Evolution de l'âge-ratio au Gabon



Ce sont donc bien les adultes qui arrivent en premier, à partir de la première quinzaine de septembre. Les premiers juvéniles arrivent seulement au cours de la deuxième quinzaine d'octobre, soit un mois et demi après. Tout ceci est bien en accord avec les observations faites sur les sites de reproduction où ce sont les juvéniles qui partent en dernier pour la migration post-nuptiale.

Enfin, les juvéniles sont les derniers à quitter le Gabon. Là aussi, ces observations concordent bien avec celles réalisées sur les sites de reproduction, où ce sont les juvéniles qui arrivent en dernier.



Sur ce graphique, on constate la prédominance des mâles, quel que soit l'âge, car les 2 courbes sont la plupart du temps au dessus de 50%. Cette constatation est même plus marquée qu'au Bénin. Ceci nous amène donc à faire l'hypothèse suivante : géographiquement, le Bénin et le Gabon se situent dans le nord de la zone d'hivernage des bécassines doubles. Nous pouvons donc supposer que les mâles préfèrent hiverner ici, car ils sont alors plus proche des zones de nidification et peuvent ainsi revenir les premiers, pour prendre leur territoire sur les leks.

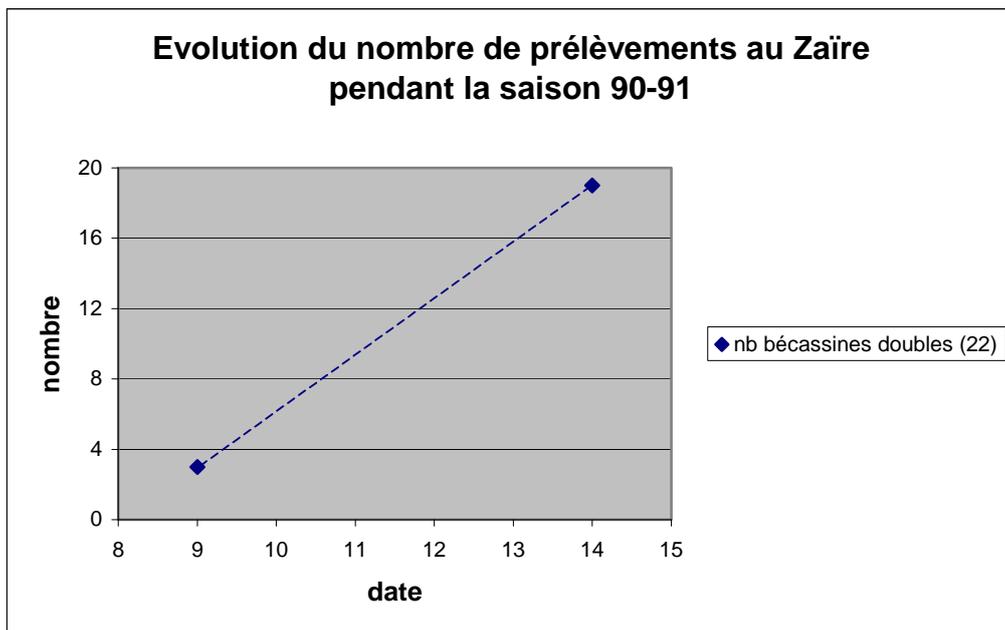
En ce qui concerne les dates d'arrivée, il y a peu de différences significatives entre les sexes que ce soit chez les adultes ou chez les juvéniles. Par contre, pour le départ du Gabon, ce sont les mâles qui partent en premier, à partir de fin mars. Cela confirme ce que nous supposions lors de l'étude du nombre de bécassines au Gabon (p 128-129) : les mâles partent

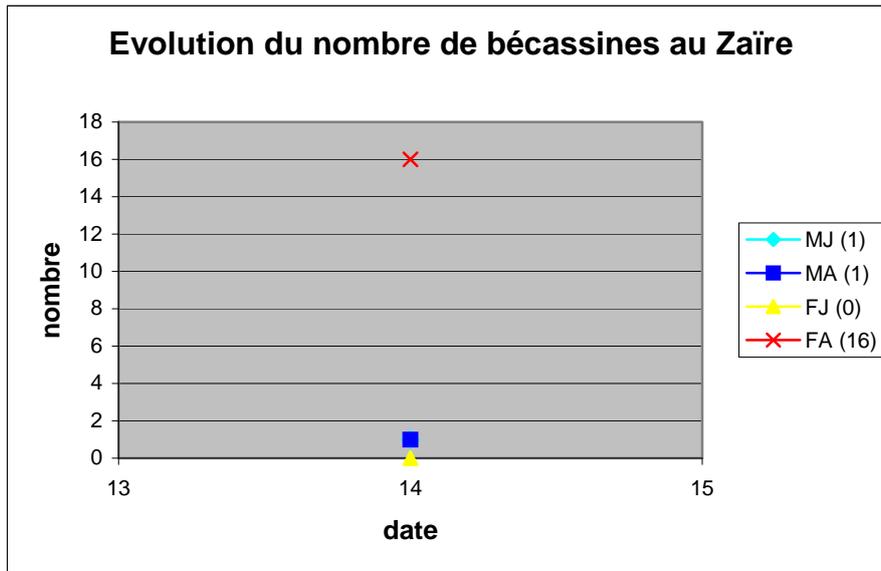
du Gabon fin mars, et arrivent une quinzaine de jours plus tard sur les sites de reproduction. Quant aux femelles, elles quittent le Gabon 15 jours à 1 mois après les mâles. Cet écart entre les dates de départ des 2 sexes est identique à celui observé pour les dates d'arrivée sur les sites de reproduction. Donc, lors de la migration pré-nuptiale, les mâles et les femelles migrent à la même vitesse mais avec un décalage dans le temps de 15 jours à 1 mois.

VI. Analyse des données du Zaïre

Comme pour le Cameroun, il s'agit malheureusement de chasses ponctuelles. Nous disposons d'un tout petit échantillon de 22 bécassines prélevées en décembre et en février.

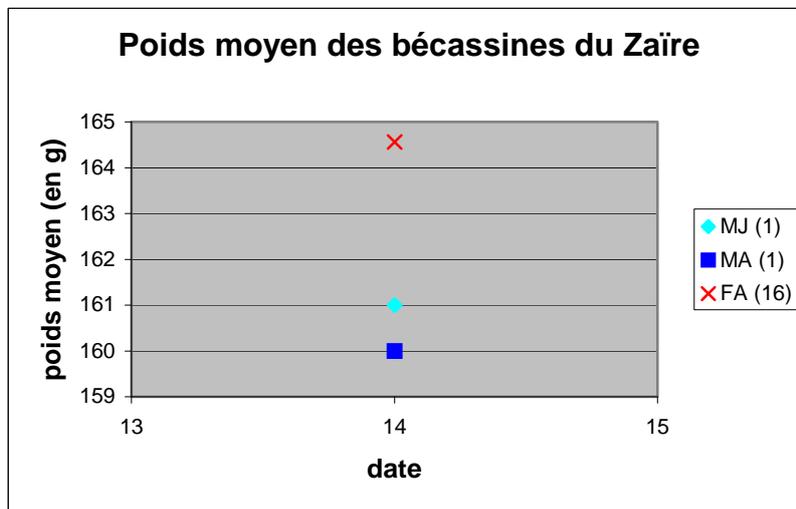
1. Etude du nombre de bécassines



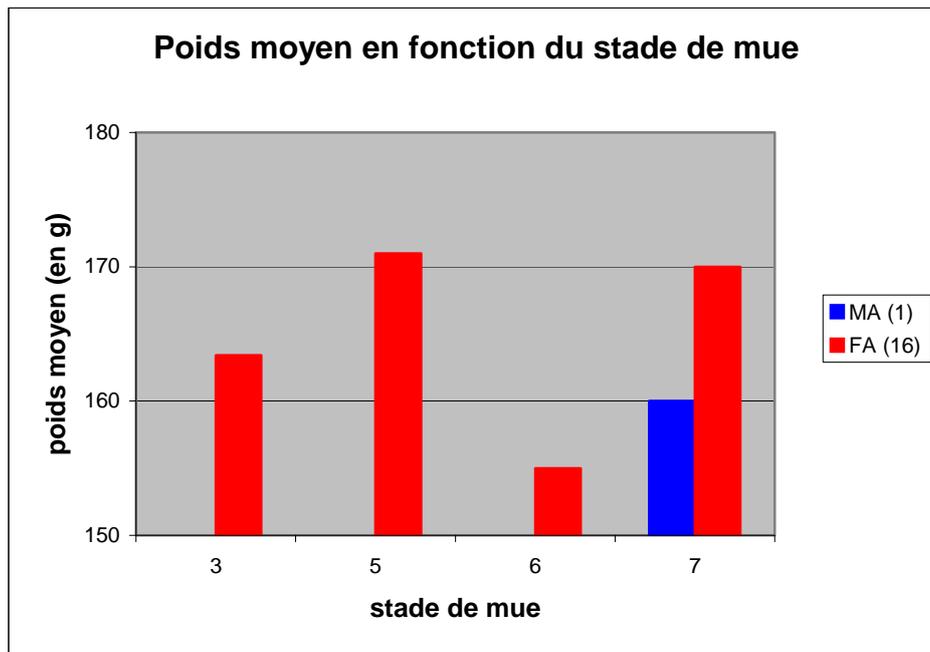


Etant donnée la petite taille de notre échantillon, aucun commentaire n'a pu être fait sur les 2 graphes précédents.

2. Etude du poids des bécassines

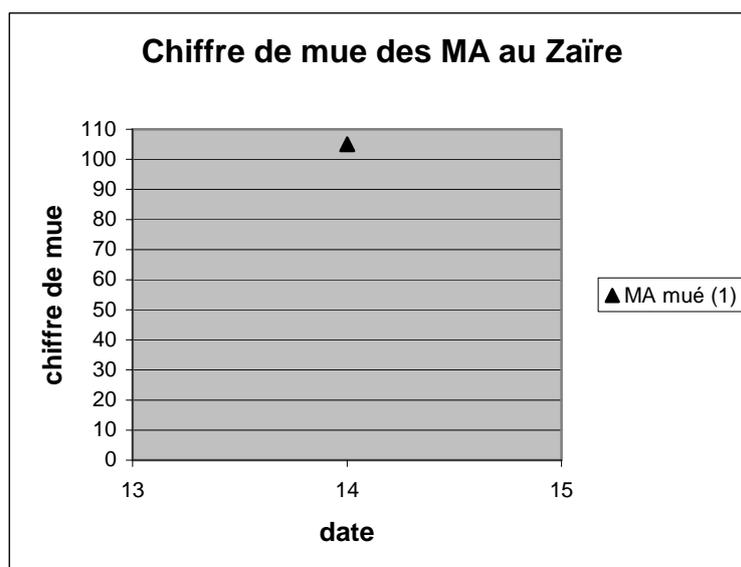


Les différences de poids entre les âges et les sexes sont peu significatives. Mais encore une fois, l'échantillon est trop petit pour apporter un commentaire.

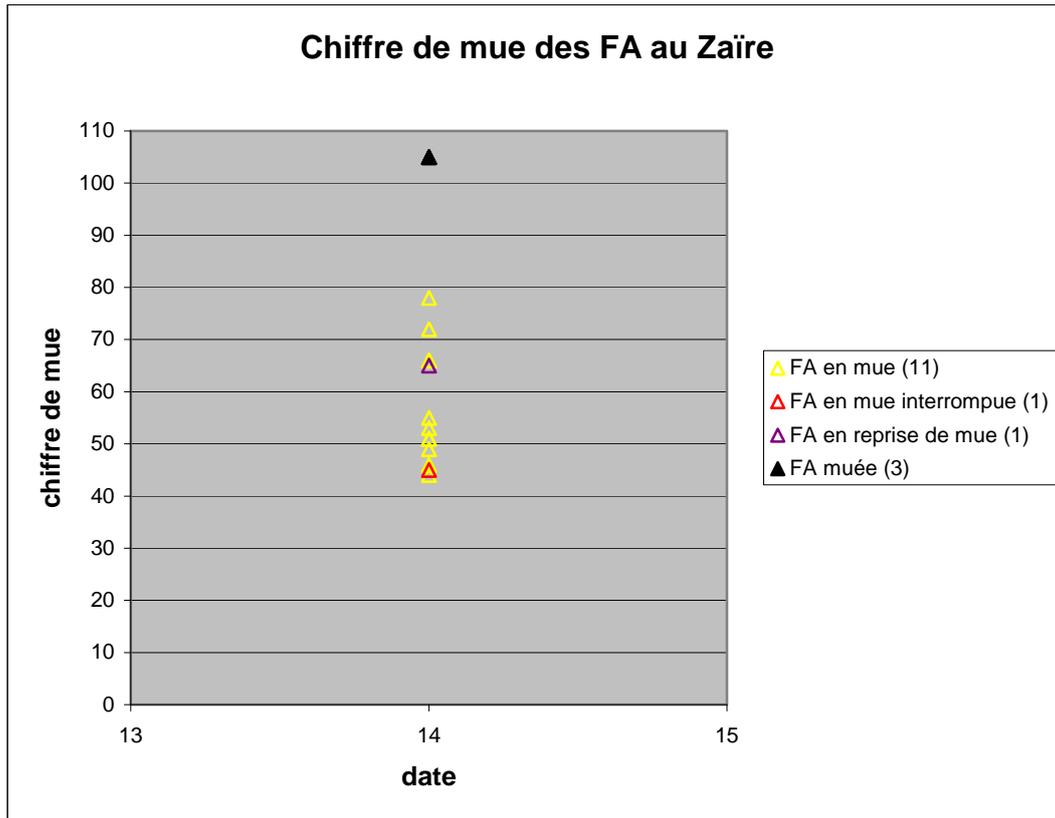


Les femelles les plus légères sont en reprise de mue. Ce qui est tout à fait compréhensif, puisqu'elles viennent d'effectuer un voyage, mais aussi, puisqu'elles sont en train de muer. Nous confirmons encore une fois que les oiseaux, dont la mue est interrompue ou terminée, sont les plus lourds.

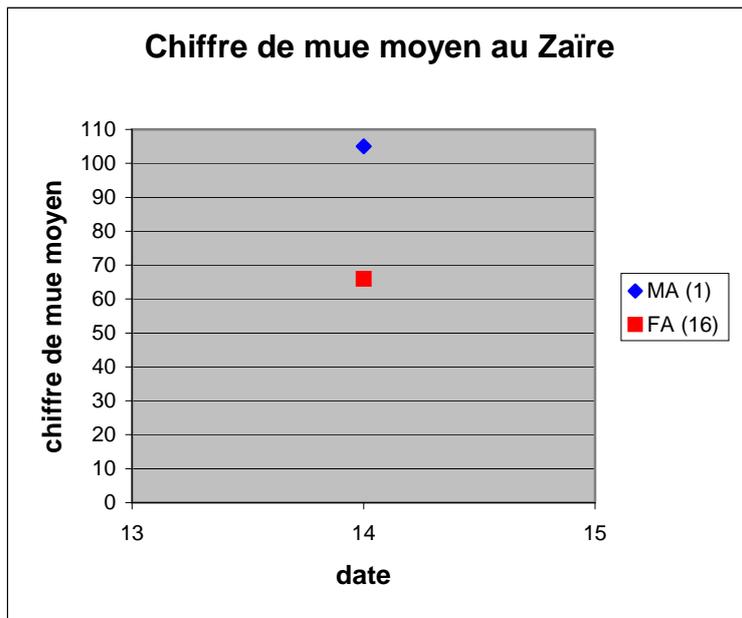
3. Etude de la mue post-nuptiale



Nous ne possédons qu'un seul mâle adulte. Il est donc difficile de conclure.

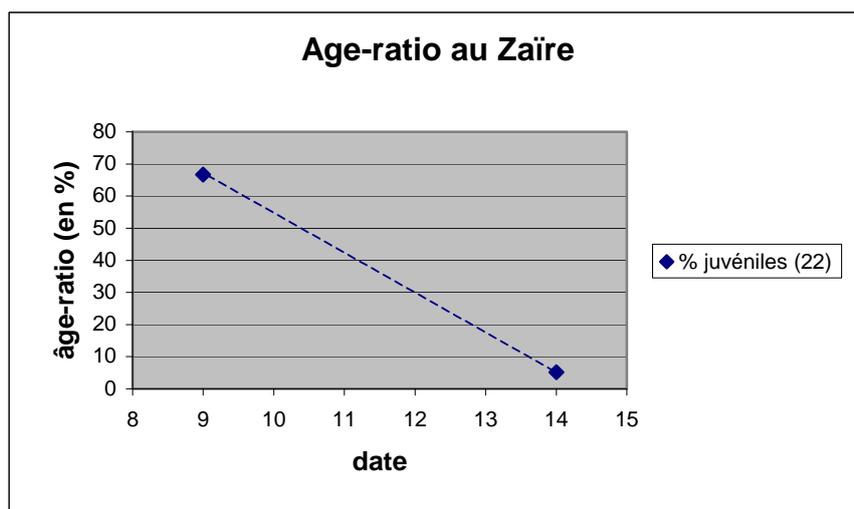


La présence d'un oiseau en reprise de mue permet de dire qu'il arrive encore des oiseaux au Zaïre en février. Mais, est-ce que cet oiseaux est en train de descendre vers le sud de l'Afrique ? Ou est-ce qu'il commence à remonter vers les territoires de nidification. Nous constatons également, que peu de bécassines ont terminé leur mue malgré la date tardive dans la saison.

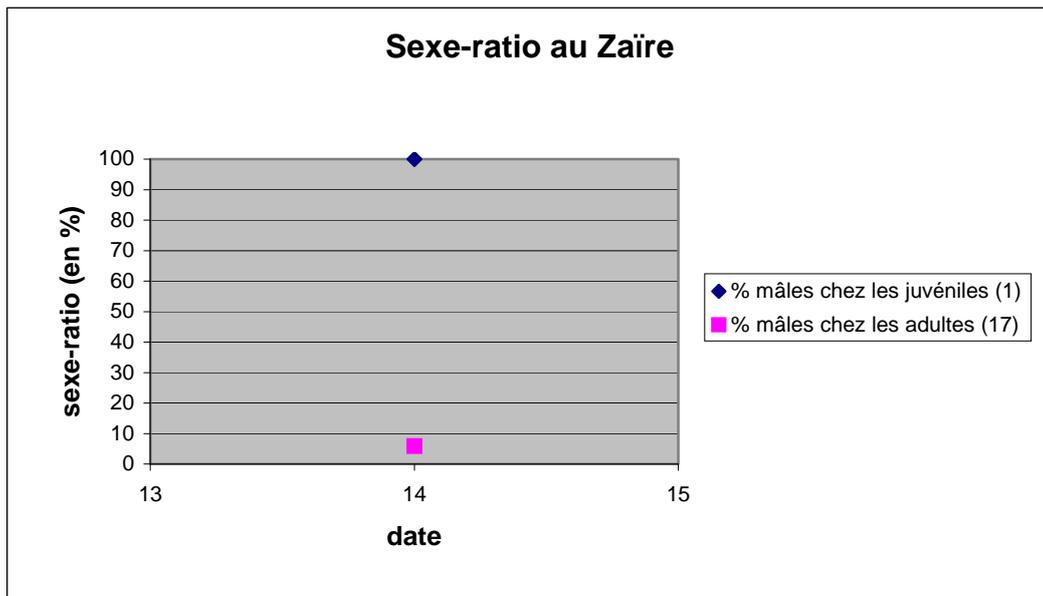


De même que sur les autres sites de prélèvement, les mâles ont une mue plus avancée que celle des femelles. De plus, parmi ces bécassines doubles, il y en a 2 qui ont une mue atypique avec des plumes anthracites normales et des plumes marrons, décolorées. Cela signifie donc que le Zaïre est au moins le deuxième site d'hivernage de ces oiseaux. (cf. p 31)

4. Etude de l'âge et du sexe-ratio



Les juvéniles quitteraient donc le Zaïre en premier.

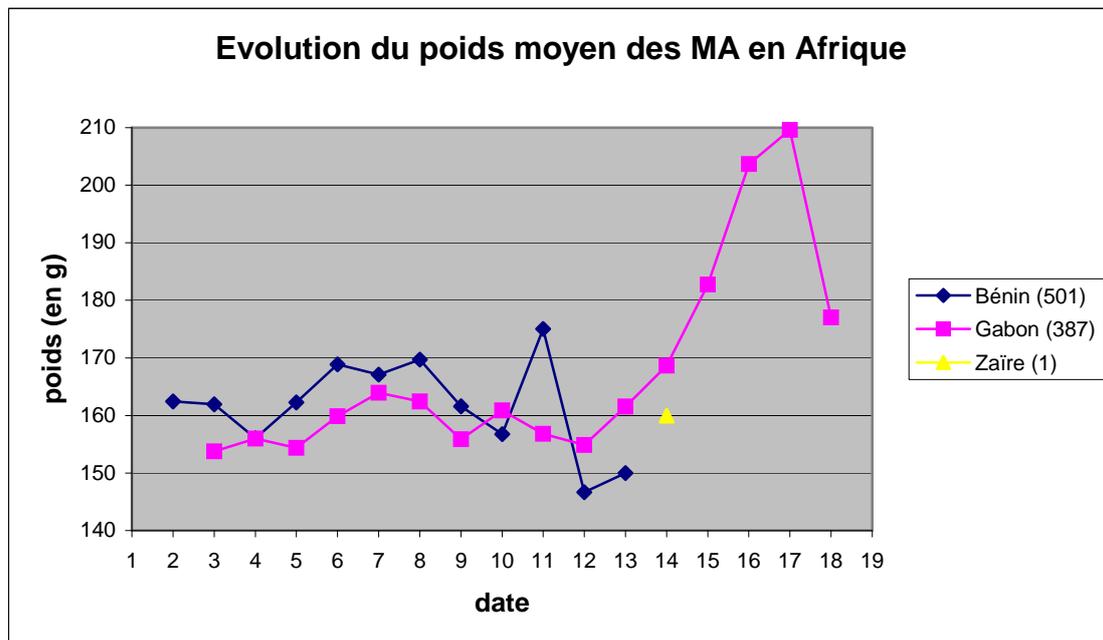


Comme nous l'avons déjà remarqué, il y a une grande majorité de femelle adulte sur cet échantillon zaïrois.

VI. Synthèse et discussion générale

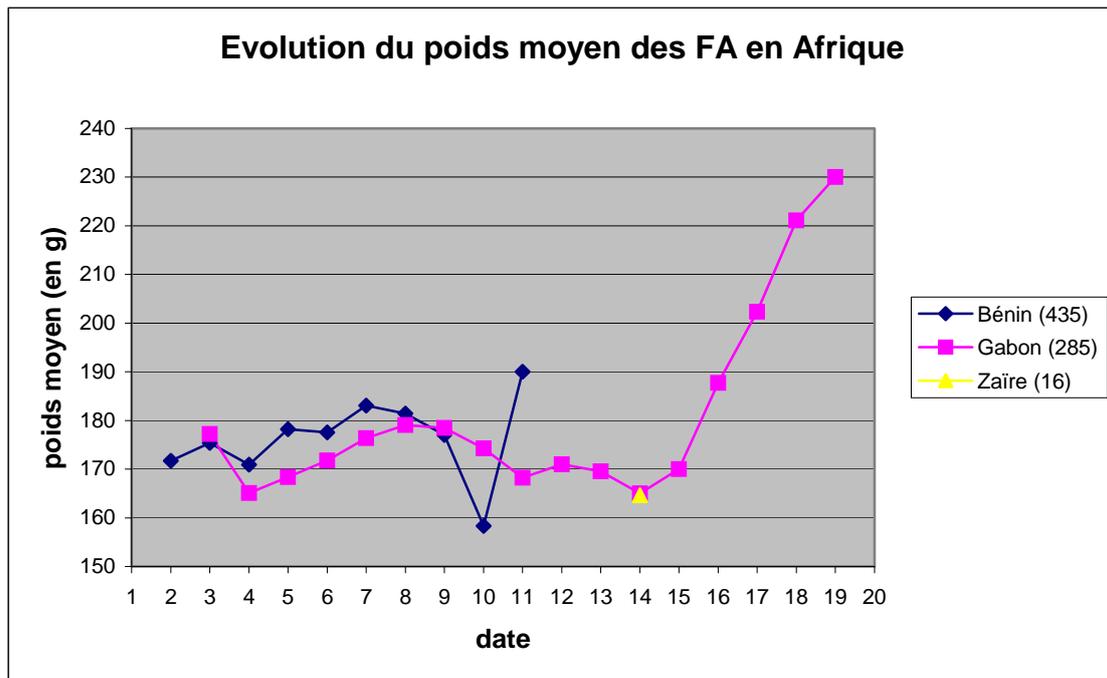
Avant de commencer l'analyse des graphiques suivants, nous tenons à préciser que nous avons utilisé une nouvelle fois un code de couleur : le Bénin sera représenté en bleu foncé, le Gabon en rose, le Zaïre en jaune et le Cameroun en bleu ciel.

1. Comparaison du poids sur les différents lieux



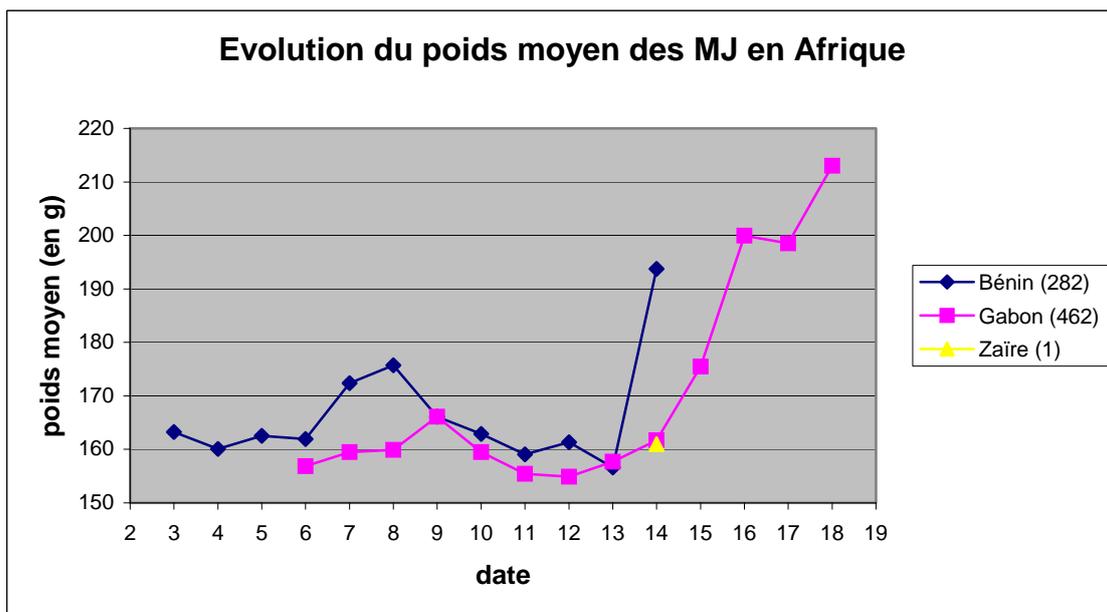
Les mâles adultes sont plus lourds au Bénin qu'au Gabon. Hypothèse : lors de la migration, les mâles arrivant au Bénin ont moins de parcours à faire que ceux qui vont au Gabon. D'où des dépenses énergétiques moindres pour aller au Bénin, et donc une perte de poids moins importante pour les oiseaux migrant au Bénin par rapport à ceux migrant au Gabon.

Avec un seul mâles adultes, nous ne pouvons pas comparer les données du Zaïre avec celles du Bénin et du Gabon.

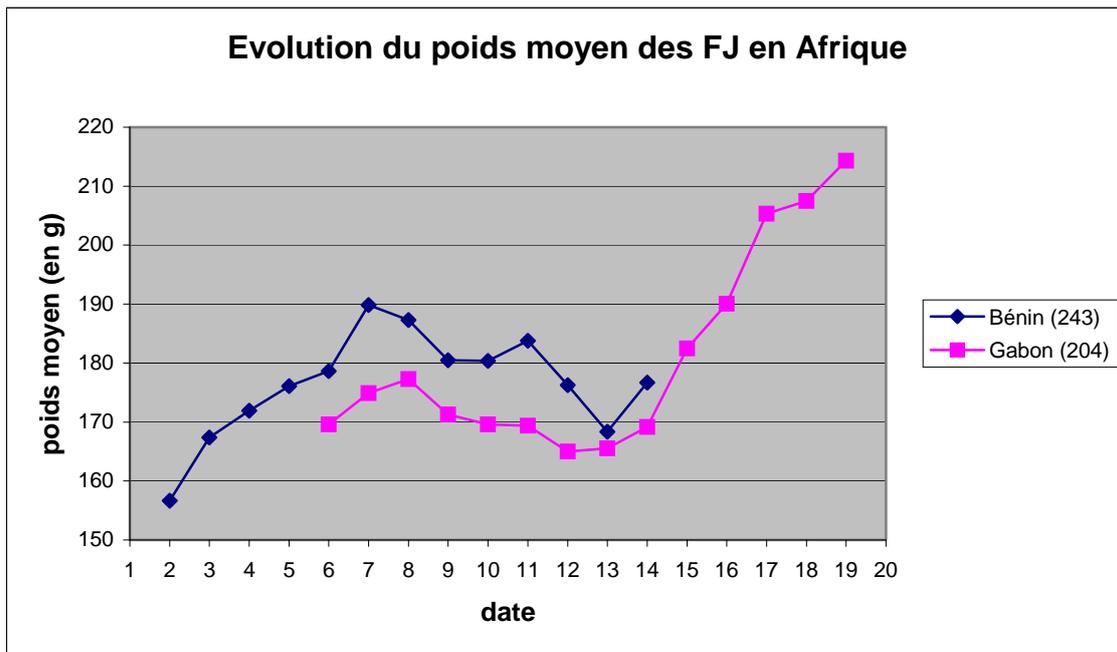


Les femelles adultes du Gabon arrivent apparemment plus lourdes que celles du Bénin.

Il est étonnant de constater, que les femelles du Zaïre ont le même poids que celles du Gabon, alors qu'elles sont majoritairement en train de muer contrairement à leurs homologues du Gabon qui ont, elles, terminé leur mue. Des étapes migratoires précédentes, sans doute brèves, leurs ont certainement permis d'accumuler des graisses sans pour autant leur permettre d'avancer leur mue.



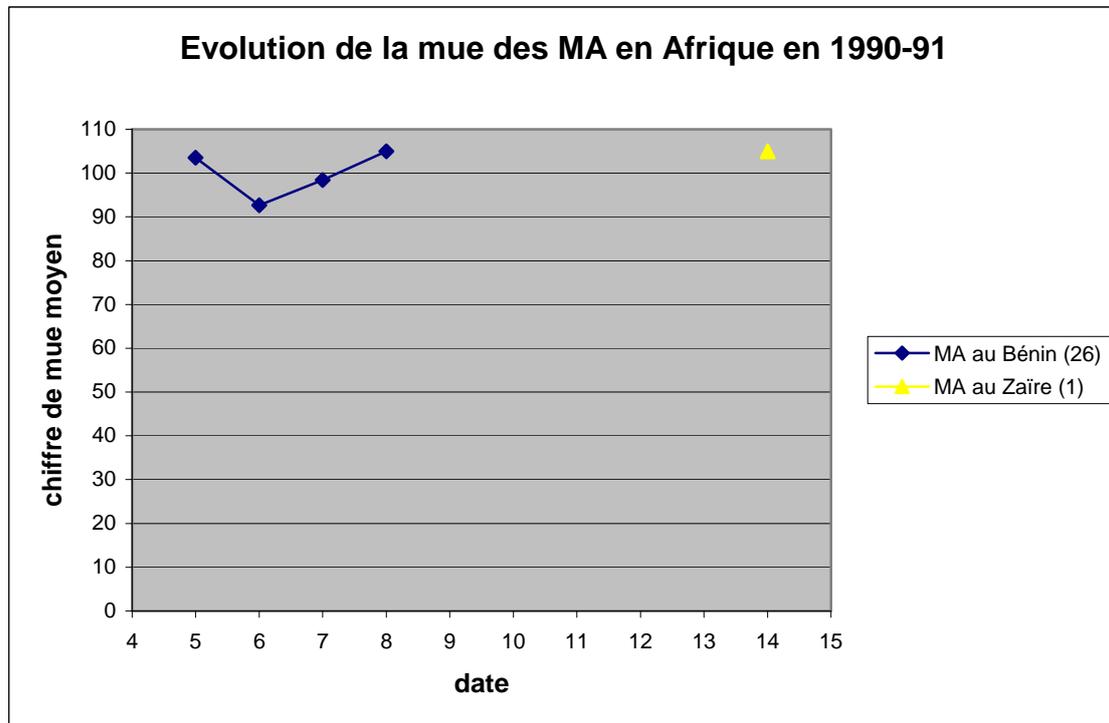
Même remarque que pour les mâles adultes.



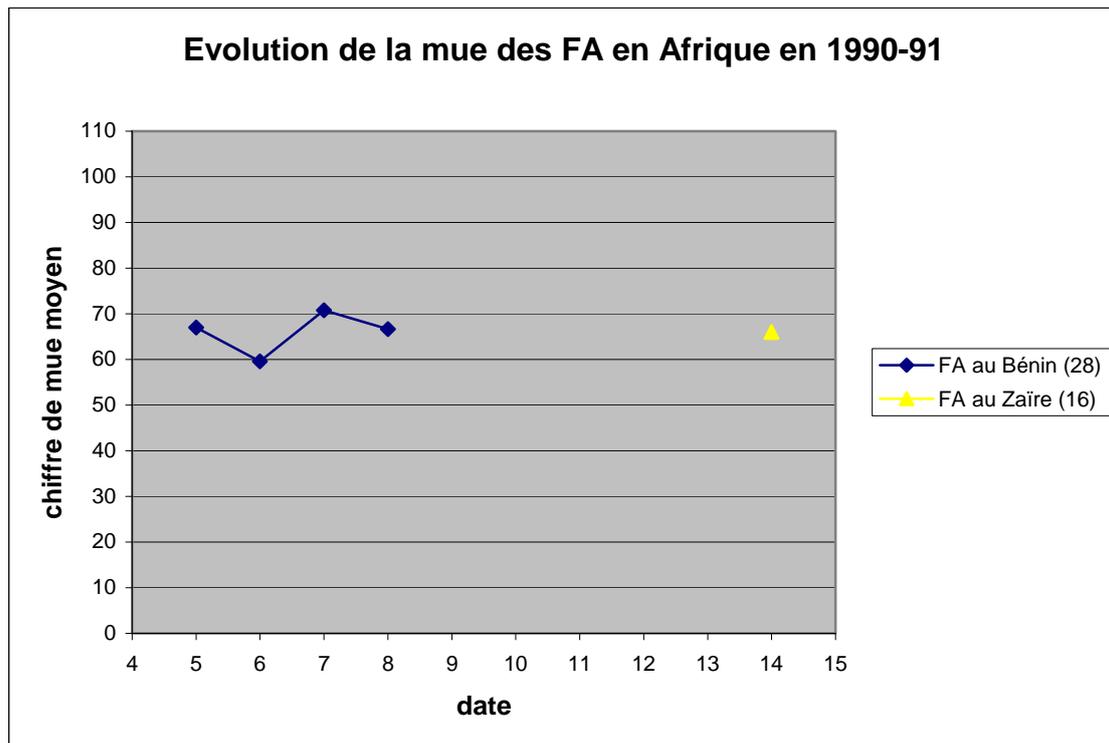
Les femelles juvéniles arrivent en premier au Bénin. Au Gabon, elles arrivent 2 mois plus tard mais également, beaucoup plus lourdes. Or, la distance entre les 2 pays n'est pas énorme. Pour expliquer ces différences, nous pouvons supposer que, comme elles arrivent très tôt dans la saison au Bénin, cela signifie qu'elles ne sont pas restées très longtemps sur les sites de nidifications, après l'élevage des jeunes. Elles n'ont donc pas eu le temps de faire de grosses réserves énergétiques, ce qui les fait arriver au Bénin très amaigries. Il est également possible, que ces femelles juvéniles fassent une escale migratoire pour se reposer et reconstituer leurs réserves énergétiques, avant d'arriver au Gabon.

2. Comparaison de la mue sur les différents lieux

a. Saison 90-91



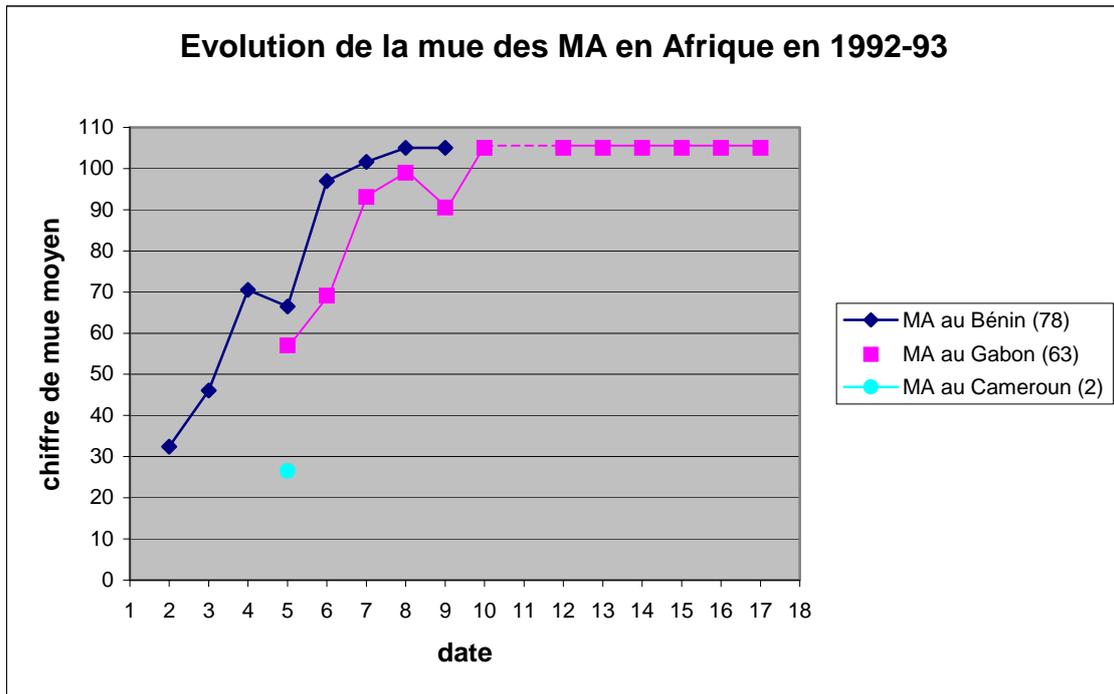
Il est tout à fait normal que les mâles adultes du Zaïre aient terminé leur mue au mois de février, car le retour en Europe est proche.



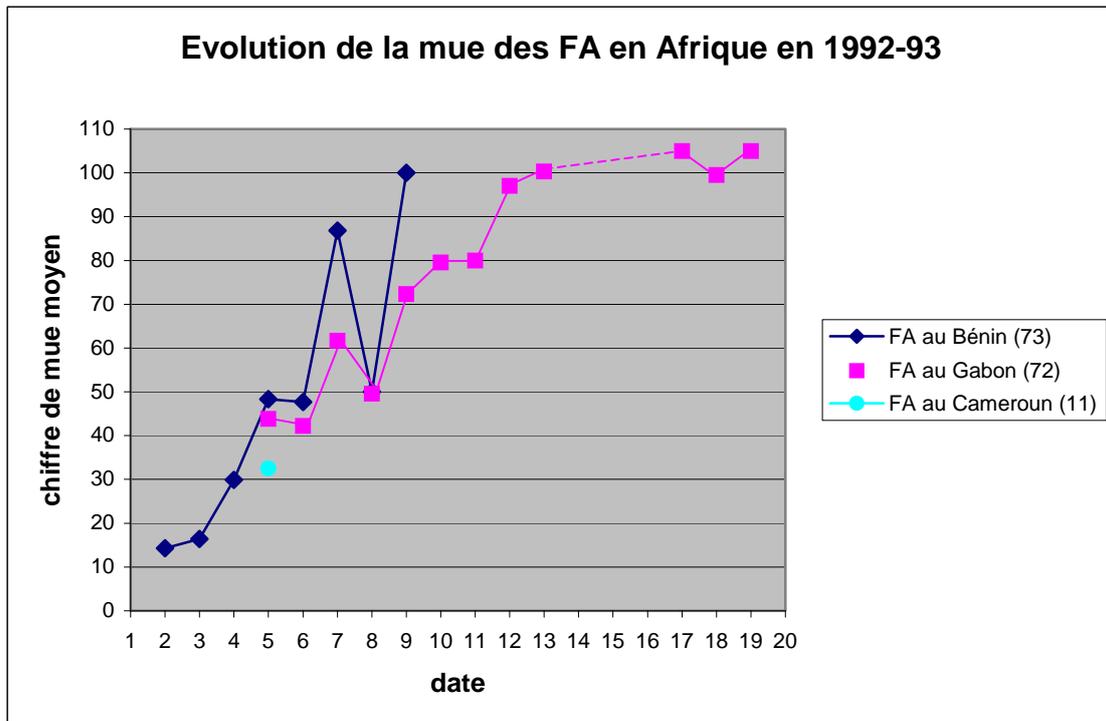
Ce graphe est tout à fait intéressant car les femelles des 2 lieux ont un avancement de mue similaire, mais à des dates très éloignées. Ceci nous amène donc à considérer que les bécassines du Bénin et du Zaïre appartiennent à des populations différentes du moins dans leurs voies migratoires et dans la chronologie de leur mue post-nuptiale. Sans doute ont elles également une origine géographique différente. Les unes provenant de la population scandinave et les autres de la population de l'est de l'Europe ? Nous ne le savons pas.

En outre, sur les 3 bécassines qui ont été prélevées en décembre, il y a un adulte dont on ne connaît pas le sexe, mais dont on possède le chiffre et le stade de mue. C'est un oiseau en mue avec un chiffre de 15 ! Ce chiffre est comparable à ce que l'on voit chez les femelles au Bénin, mais au mois d'août ! Cette constatation nous renforce dans l'idée qu'il existe bien des populations différentes également en hivernage.

b. Saison 92-93



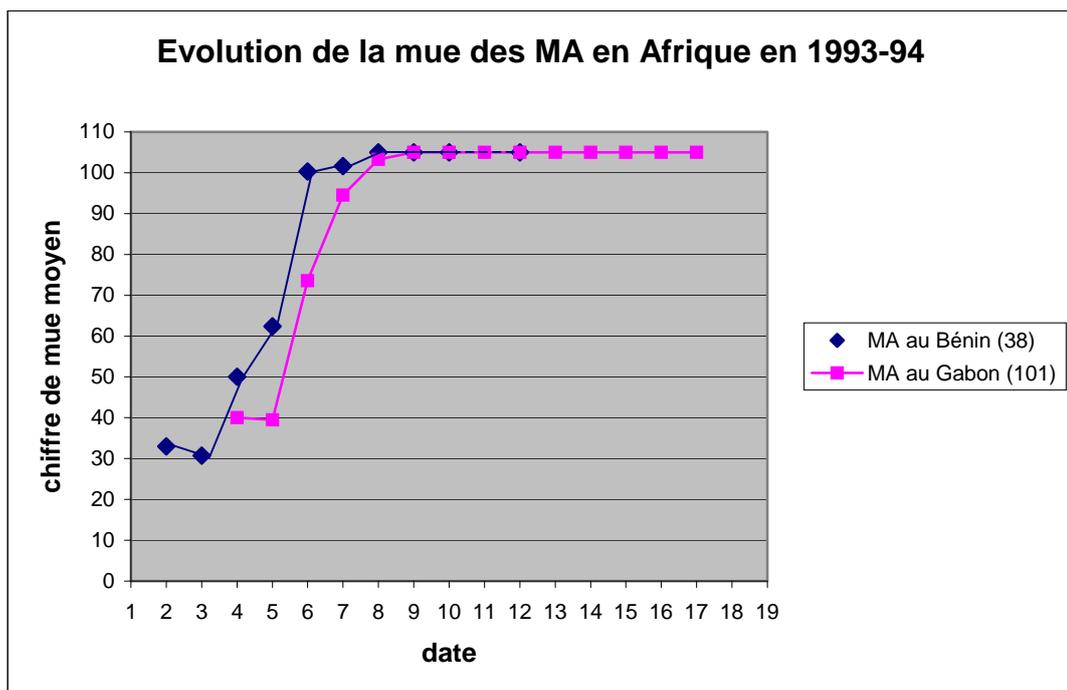
Les mâles du Bénin terminent leur mue plus tôt (15 jours) que leur homologues gabonais et quittent ainsi le pays totalement mués. Il est donc très peu probable que les mâles du Bénin quittent le Bénin pour le Gabon.



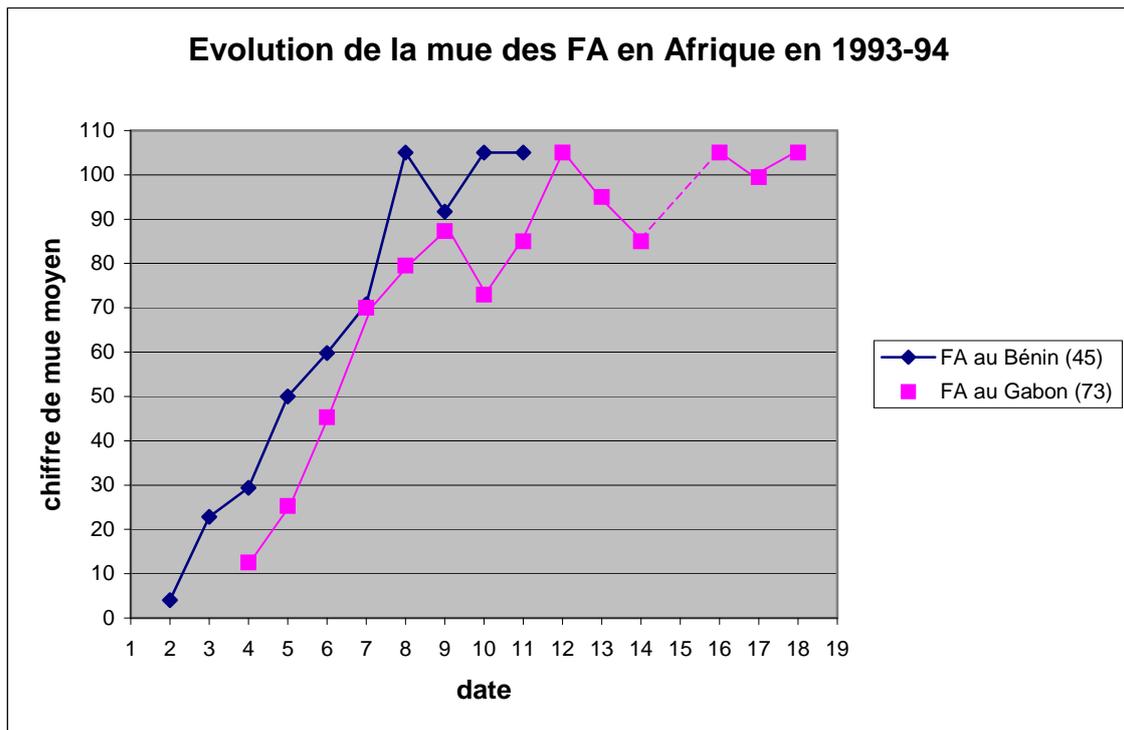
A une date donnée, les bécassines du Bénin ont une mue plus avancée que celles du Gabon et que celles du Cameroun, quel que soit le sexe, comme le montre les 2 graphes ci-dessus. Cette année là, les femelles ont quitté le Bénin début décembre (date 9) sans avoir terminé leur mue, certainement parce que les territoires n'étaient plus favorables. Mais, elles ne vont pas au Gabon, car à la même époque, les bécassines du Gabon ont une mue beaucoup moins avancée que celles qui quittent le Bénin. On peut donc conclure que pour les mâles il n'y a pas de lien entre les bécassines du Bénin et celles du Gabon.

Ces 2 graphes montrent également qu'à la même date, la mue des bécassines du Cameroun est moins avancée que celle des bécassines du Gabon. Pourtant, le Gabon est situé plus au sud que le Cameroun. Nous pouvons alors supposer que les bécassines prélevées au Cameroun sont parties plus tard des lieux de nidification que leurs homologues du Gabon.

c. Saison 93-94



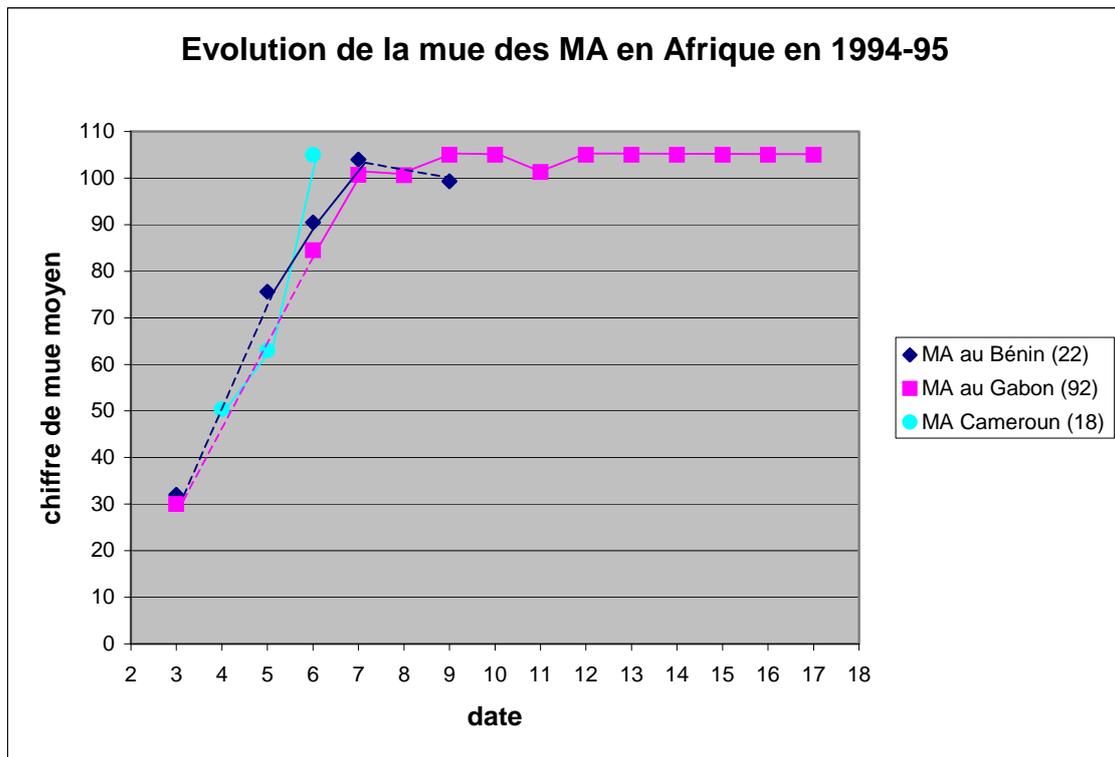
Dans les 2 pays, les mâles quittent les territoires d'hivernage en ayant fini de muer.



Même constatation que pour les mâles : les femelles partent des lieux d'hivernage totalement muées.

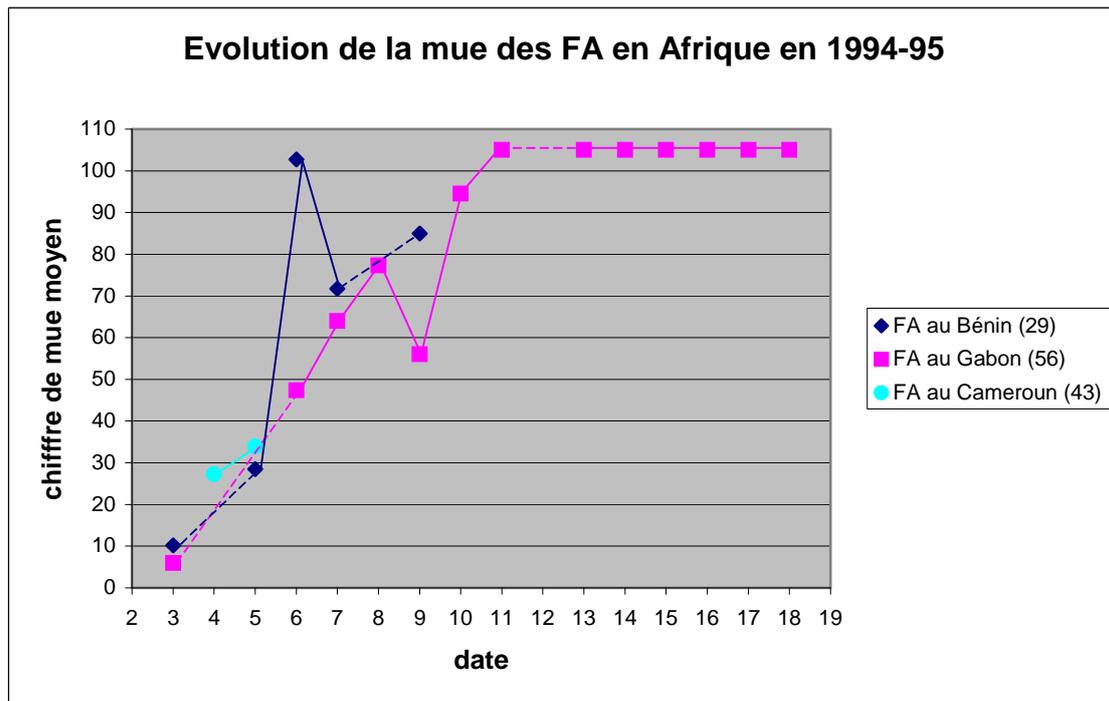
Là encore, quel que soit le sexe, les bécassines du Bénin sont en avance par rapport aux bécassines du Gabon. Donc toujours pas de lien entre ces 2 populations d'oiseaux. Cette saison là, les mâles du Bénin et du Gabon terminent leur mue en même temps, alors que chez les femelles, celles du Bénin la terminent plus tôt.

d. Saison 94-95



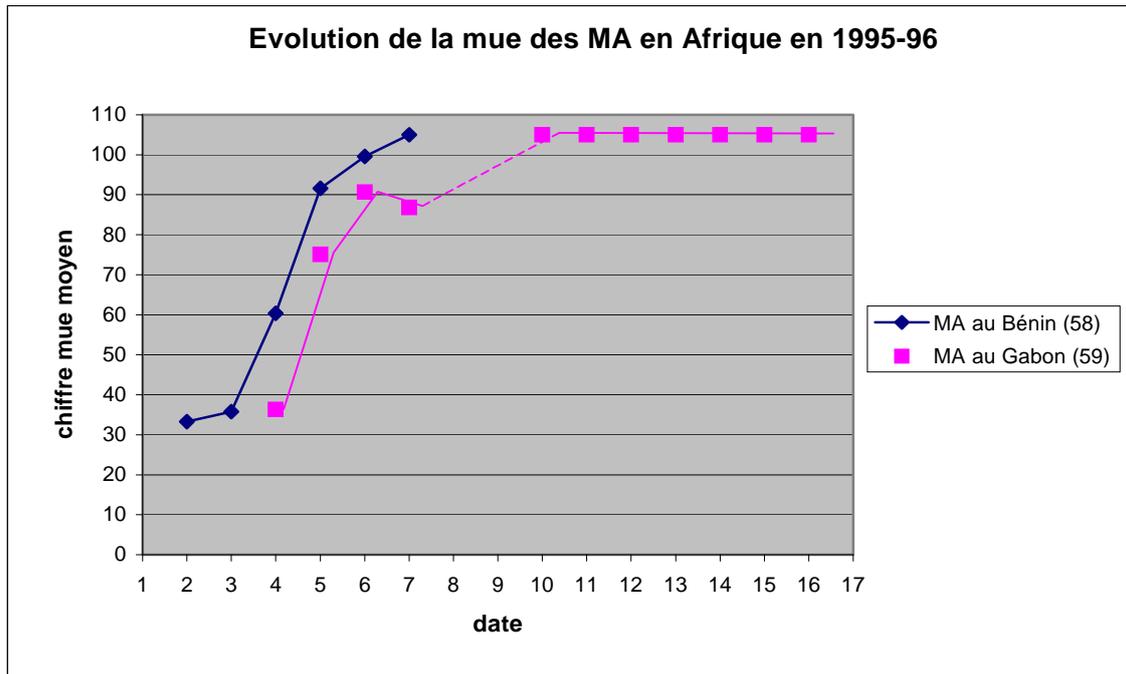
Sur ce graphe, nous avons une évolution similaire de la mue sur les 3 sites de prélèvement. Cela signifie donc que les bécassines arrivent sensiblement en même temps sur les 3 sites. Il n'y a apparemment pas de lien entre les populations de bécassines doubles des 3 sites d'hivernage. Nous pouvons donc supposer que les bécassines doubles arrivent en Afrique sur un seul et même front : elles arrivent au même moment dans tous les pays de même latitude.

De plus, les mâles du Bénin quittent le pays sans avoir fini de muer, contrairement aux mâles des 2 autres pays. Les mâles du Bénin vont donc terminer leur mue sur d'autres territoires, mais apparemment pas au Gabon ni au Cameroun, ce qui laisse supposer pour eux une migration plein ouest le long du Golfe de Guinée, avant une remontée par la voie la plus occidentale.

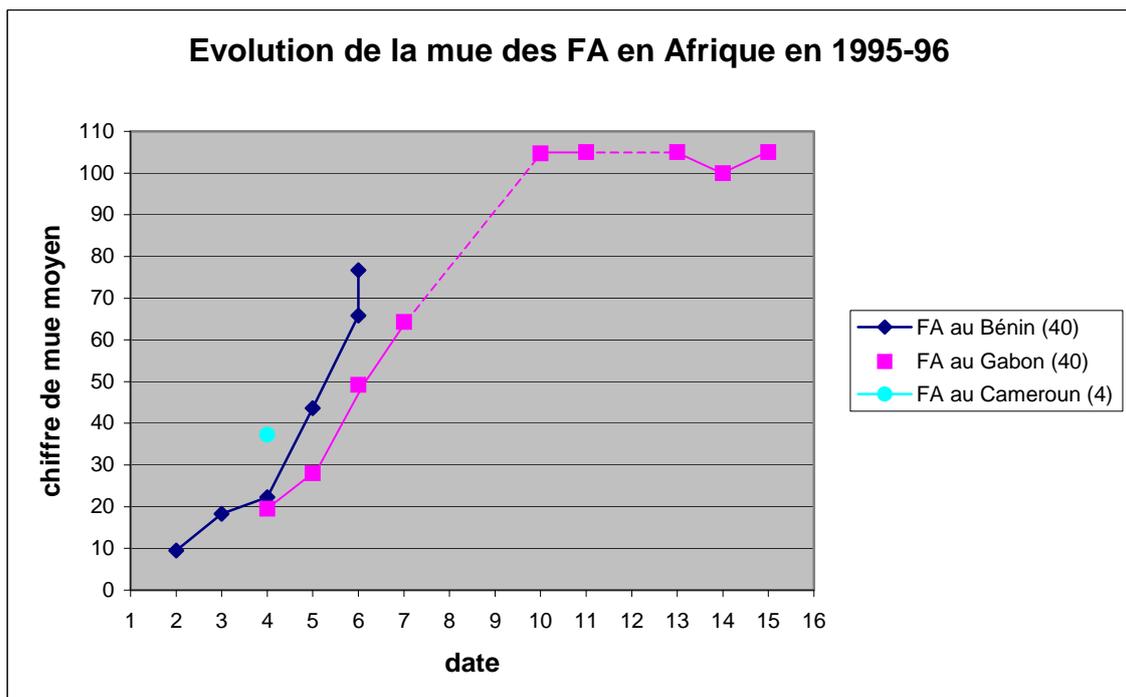


Chez les femelles, l'évolution est similaire, à l'exception d'une date : la deuxième quinzaine d'octobre au Bénin. Les femelles du Cameroun ont apparemment l'état de mue le plus avancé. A part ces 2 petites remarques, nous pouvons conclure la même chose que pour les mâles.

e. Saison 95-96

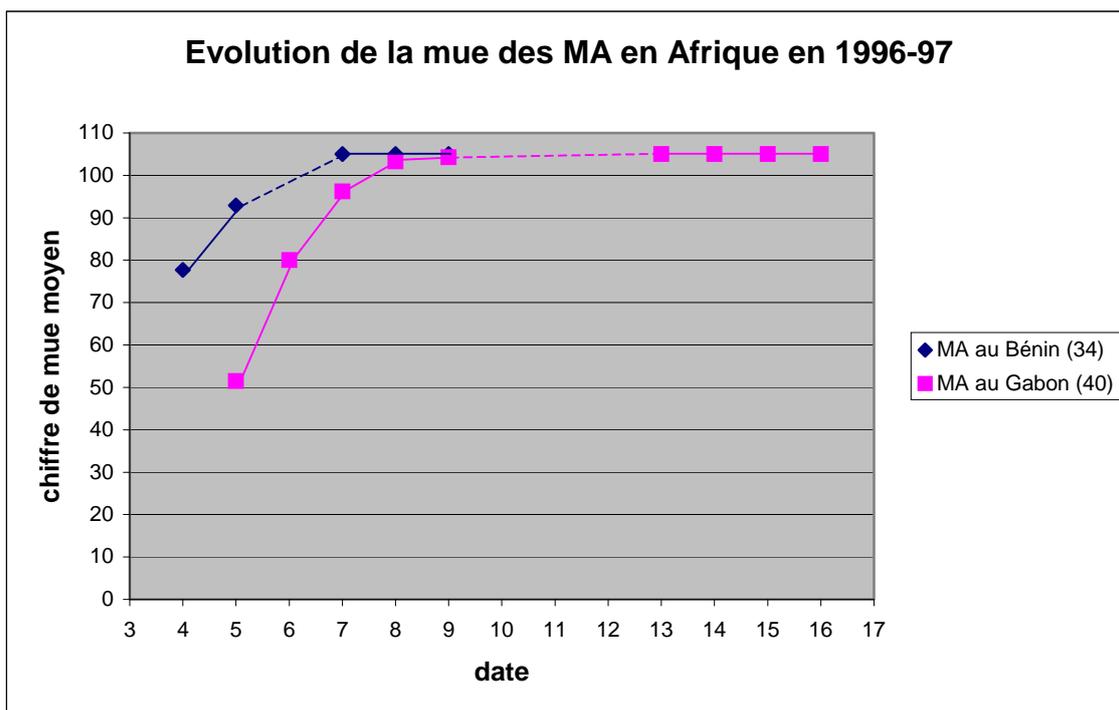


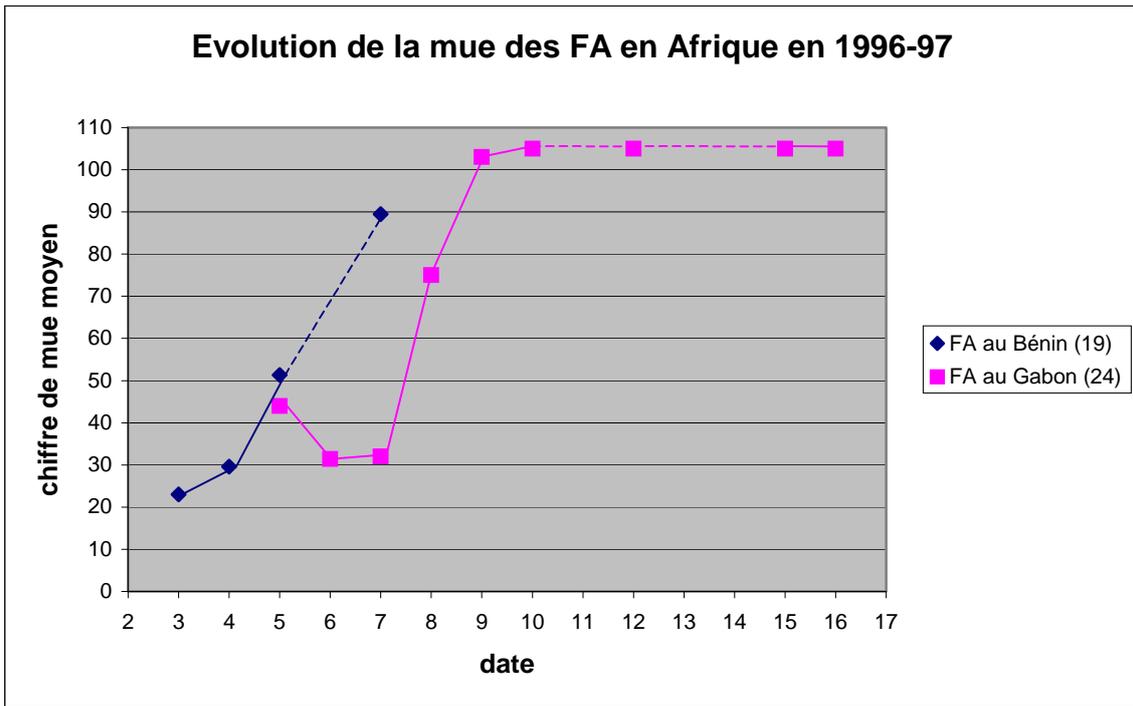
Ici, nous nous retrouvons une nouvelle fois avec une mue au Bénin plus avancée que celle du Gabon. Les mâles du Bénin finissent de muer en premier mais, dans les 2 pays, les bécassines s'en vont en ayant terminé leur mue. Encore une fois, cette saison confirme bien que les bécassines qui quittent le Bénin ne vont pas au Gabon.



Comme pour la saison précédente, ce sont les femelles adultes du Cameroun qui ont la mue la plus avancée, encore plus nettement que la saison précédente. Par contre, les femelles du Bénin sont encore en avance par rapport à celles du Gabon. D'où la même conclusion que pour les mâles.

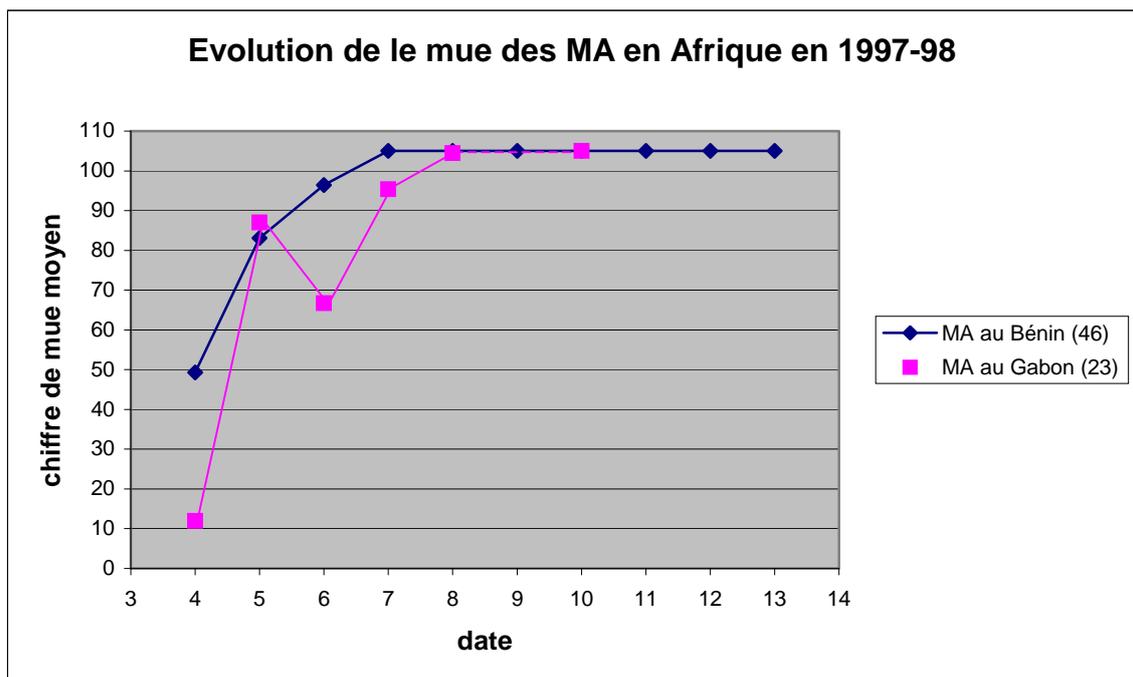
f. Saison 96-97



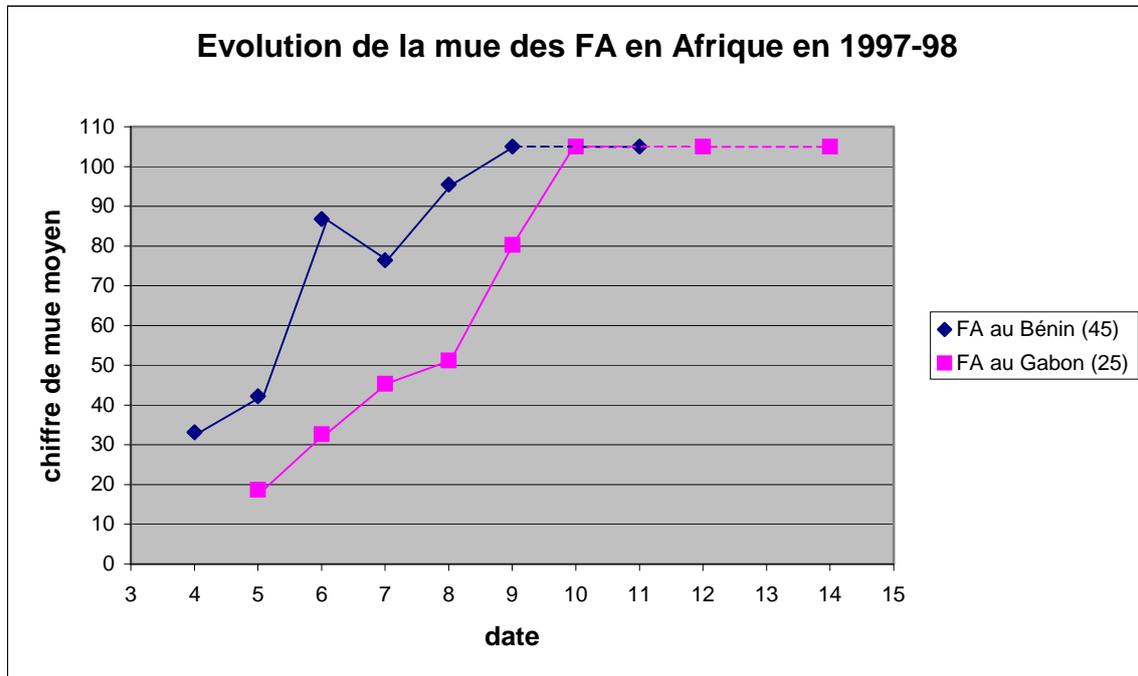


Sur ces 2 graphes, nous retrouvons encore les bécassines du Bénin en avance sur celles du Gabon, en ce qui concerne la mue post-nuptiale. Les mâles quittent une nouvelle fois le Bénin et le Gabon en ayant fini leur mue. Mais l'existence d'un lien entre les 2 populations reste impossible.

g. Saison 97-98

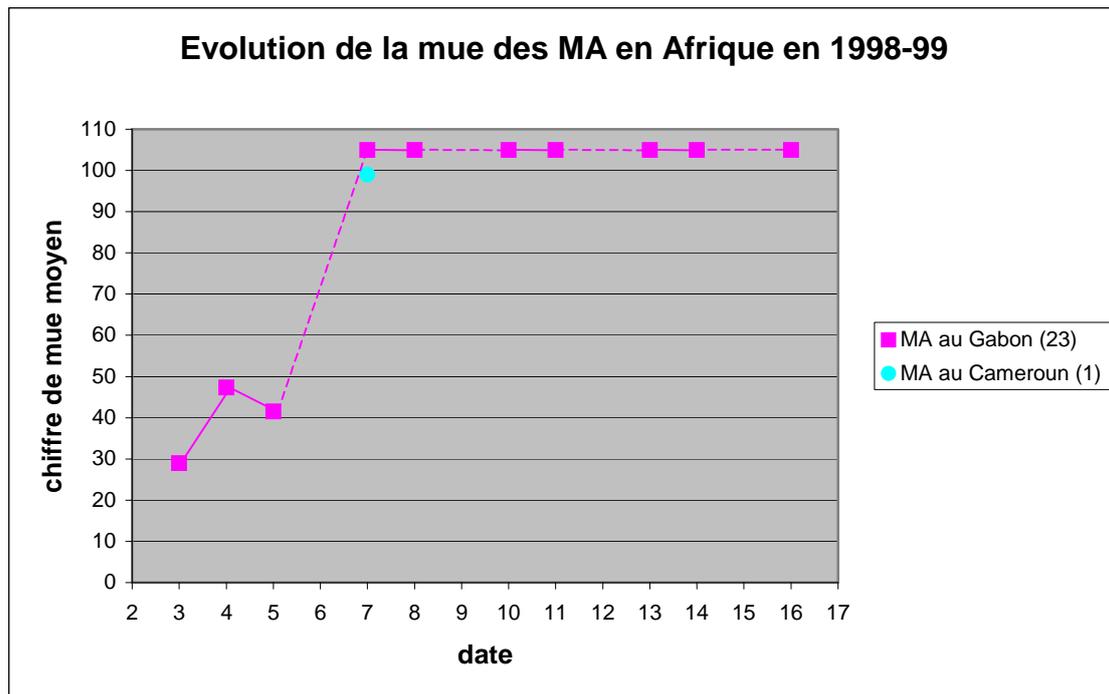


A nouveau, la mue au Bénin est plus avancée qu'au Gabon, les mâles du Bénin terminant leur mue en premier et quittant une nouvelle fois leurs sites d'hivernage en ayant fini leur mue.

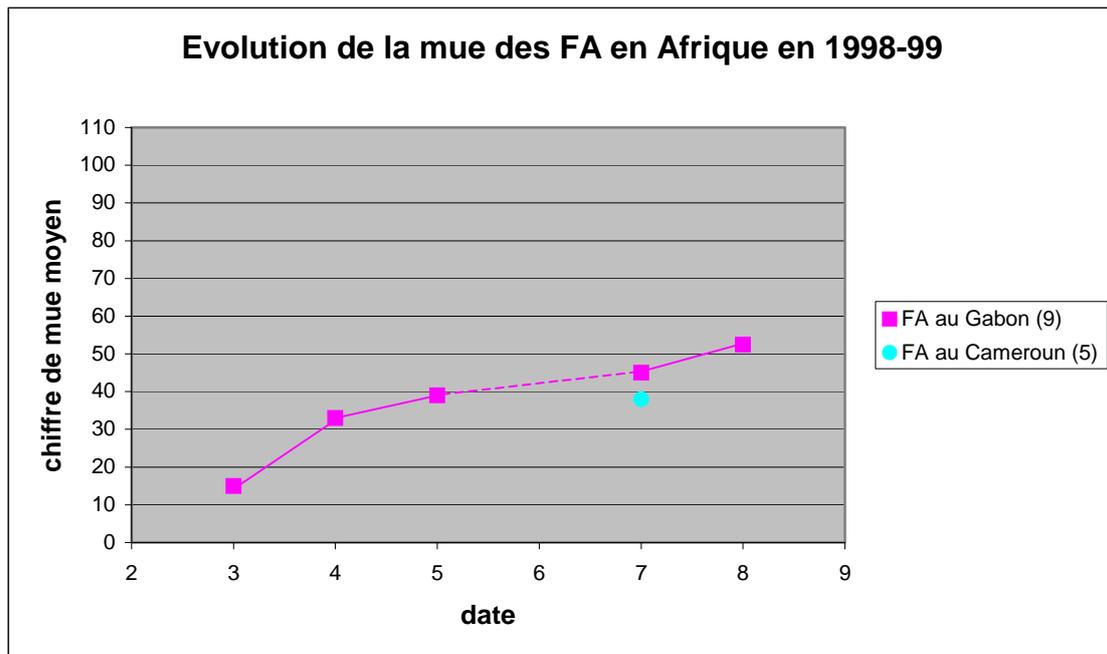


C'est exactement la même chose que les mâles.

h. Saison 98-99

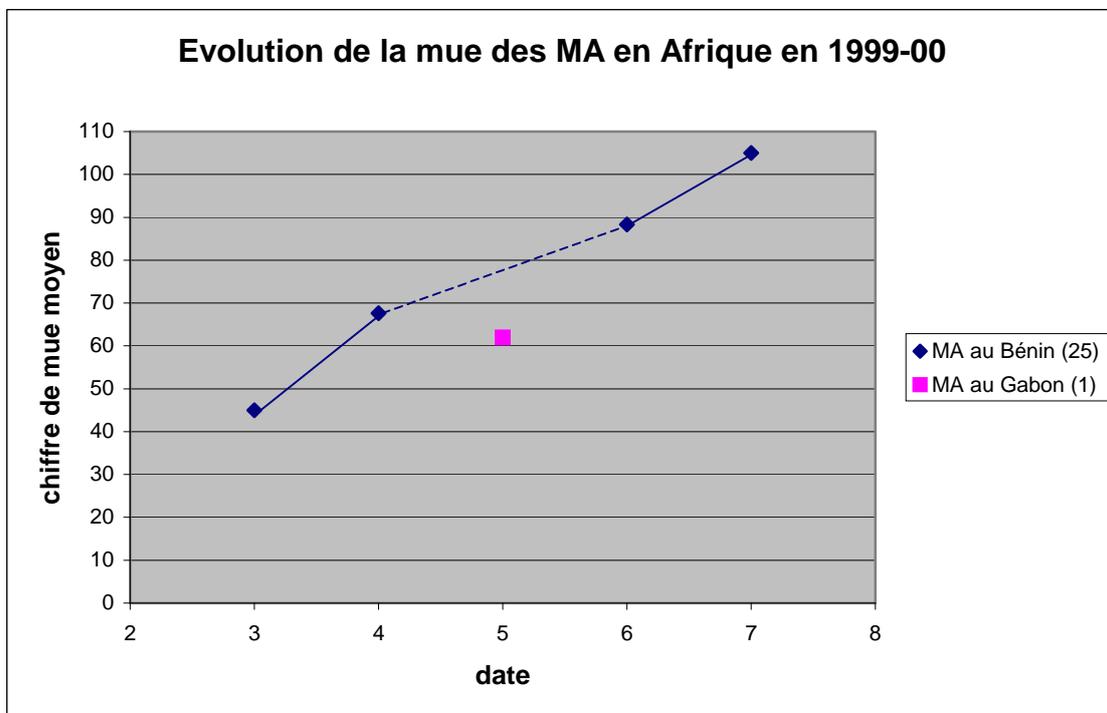


Cette saison nous avons la chance d’avoir des données sur le Cameroun. Il apparaît alors que les 2 populations de bécassines, Gabon et Cameroun, ont le même avancement de mue, en tout cas, pour les mâles. Cela laisse supposer que les bécassines de ces 2 pays appartiennent à la même ligne migratrice, ce qu’aurait pu nous laisser penser leur position géographique respective.

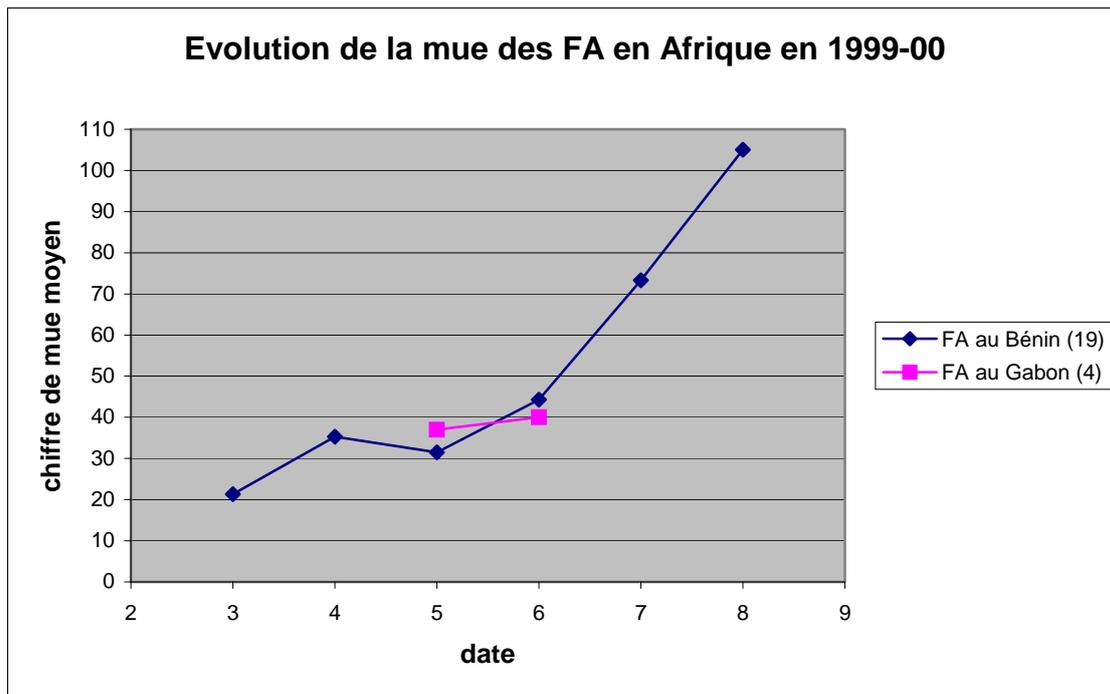


Même remarque que pour les mâles.

i. Saison 99-00

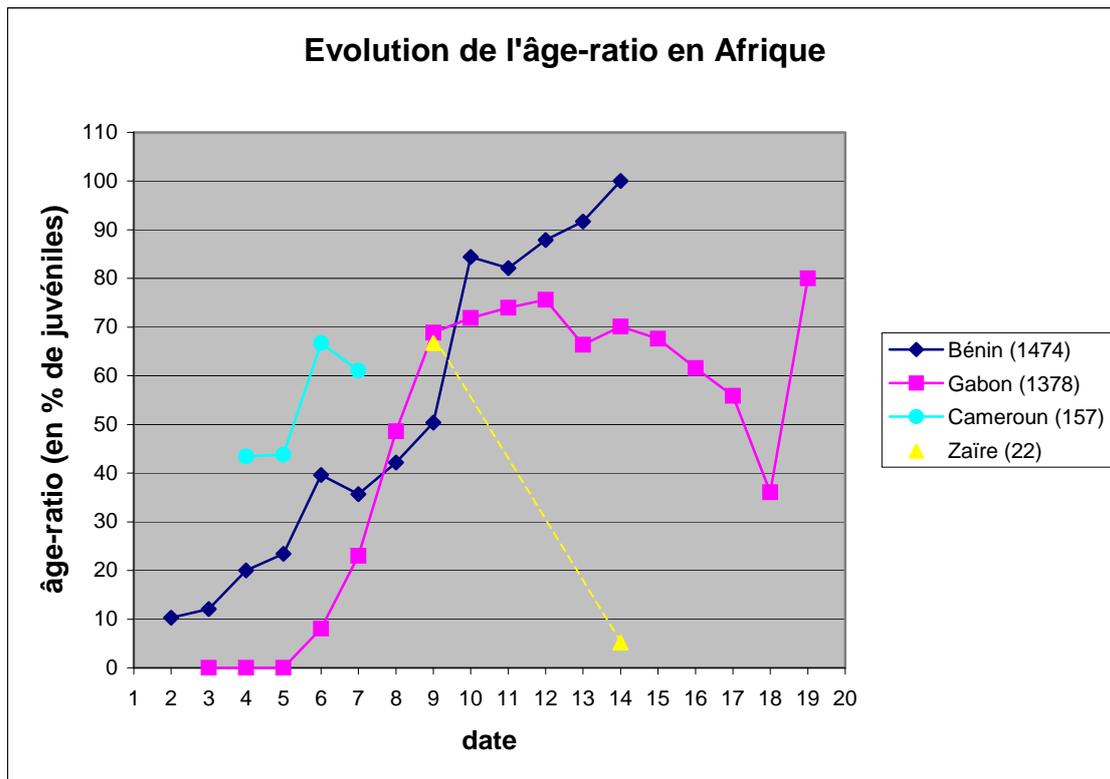


Une nouvelle fois, les bécassines doubles mâles ont une mue plus avancée au Bénin qu'au Gabon et quittent le Bénin totalement muées.



Ici, pour la première fois, les femelles du Gabon ont une mue plus avancée qu'au Bénin. Mais cela n'est observable qu'au cours de la première quinzaine d'octobre. C'est un peu l'exception qui confirme la règle. Une nouvelle fois, les femelles du Bénin quittent le pays en ayant terminé leur mue.

3. Comparaison de l'âge et du sexe-ratio sur les différents lieux



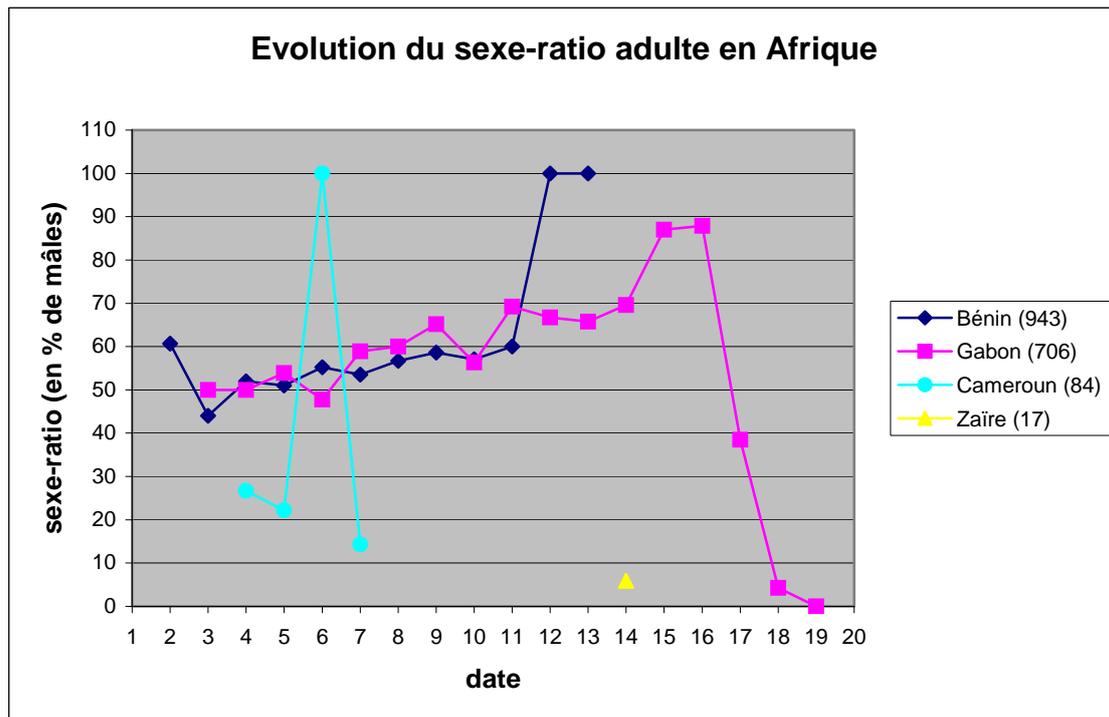
En raison de la petite taille et de la ponctualité de l'échantillon du Zaïre par rapport aux 3 autres sites, nous en parlerons en dernier, un peu à part.

Dans les 3 sites d'hivernages (Bénin, Gabon, Cameroun), ce sont les adultes qui arrivent en premier. Mais, il existe quand même des différences entre les lieux. Il apparaît que, par rapport aux juvéniles, il y ait plus d'adultes au Gabon qu'au Bénin, et plus au Bénin qu'au Cameroun.

Le passage à 50% a lieu exactement à la même date au Bénin et au Gabon, c'est-à-dire entre fin novembre et début décembre.

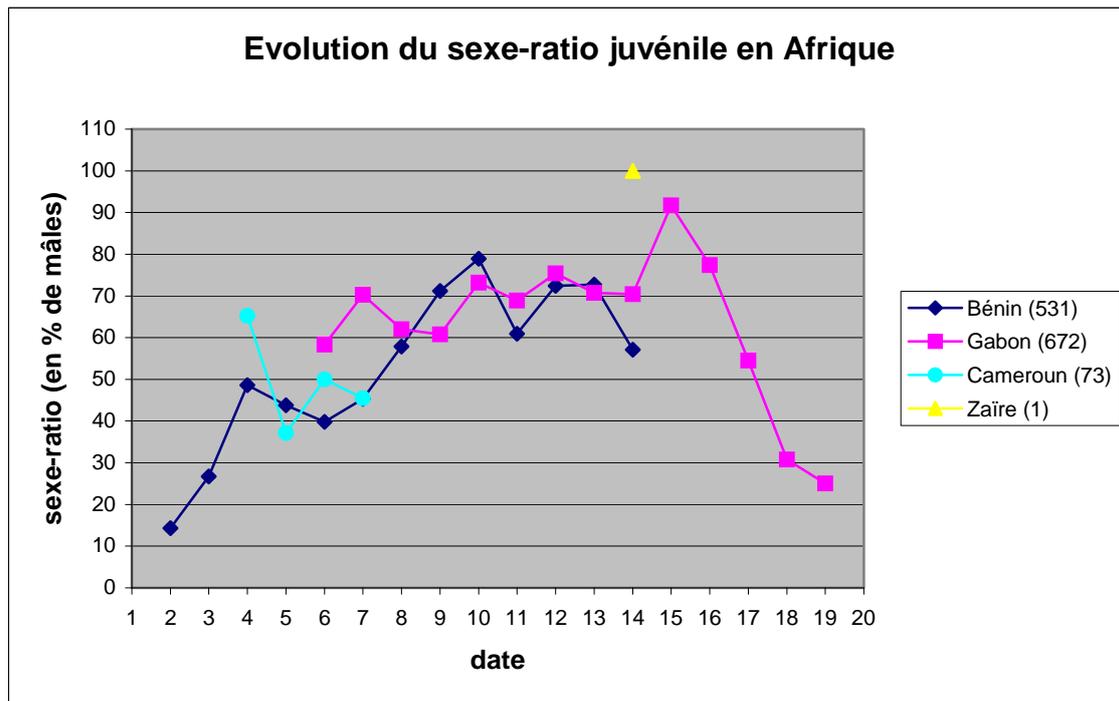
En fin de saison, dans les 3 sites d'hivernages, ce sont les juvéniles qui sont majoritaires. Cela confirme une des règles migratoires de la bécassine double : les adultes précèdent toujours les juvéniles, quelle que soit la migration (post et pré-nuptiale).

Au Zaïre, en décembre, il semble que l'âge-ratio soit identique à ceux du Bénin et du Gabon. Comme ces 3 pays sont à peu près à la même latitude, cela paraît normal. En revanche, en février, il y a de grosses différences : une majorité de juvéniles au Bénin et au Gabon, et une majorité d'adultes au Zaïre.



Que ce soit au Bénin ou au Gabon, les mâles sont en majorité une très grande partie de la saison, ce qui semble être le contraire au Cameroun, à une exception près (deuxième quinzaine d'octobre).

De plus, en fin de saison, il ne reste que des mâles au Bénin, alors que c'est l'inverse au Gabon et au Zaïre (rappel : les conclusions sur le Zaïre sont à prendre au conditionnel en raison de la taille de l'échantillon). Le fait qu'il ne reste que des femelles au Gabon et au Zaïre en fin de saison d'hivernage est tout à fait logique, car ce sont les mâles qui entament en premier la migration retour, comme nous l'avons déjà vu lors de l'analyse des données du Gabon.



Au Bénin, il y a d'abord une majorité de femelles juvéniles puis, à partir de mi-novembre, la tendance s'inverse.

Au Gabon, c'est le contraire. Au début de la saison, les mâles juvéniles sont majoritaires puis, à partir de mi-avril, les femelles juvéniles deviennent les plus nombreuses.

Au Cameroun, on constate la même évolution du sexe-ratio qu'au Gabon.

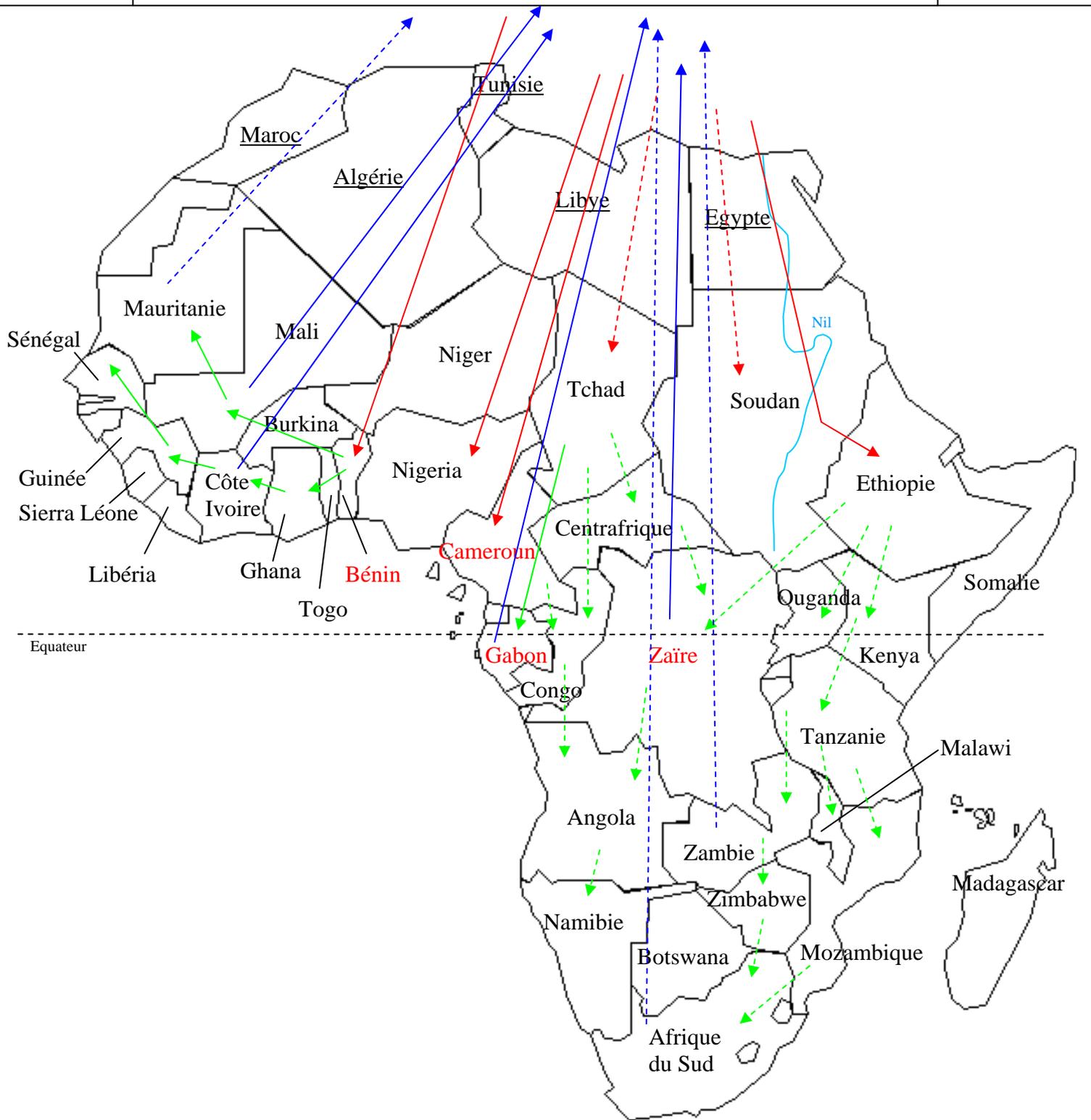
Avec une seule bécassines pour le Zaïre, nous ne pouvons malheureusement pas apporter de commentaires sur ce pays.

Ces différences observées lors de l'étude de l'âge et du sexe-ratio, nous laissent une nouvelle fois supposer que les bécassines du Bénin et du Gabon n'ont pas de lien migratoire.

4. La carte des mouvements migratoires en Afrique

Grâce à l'analyse de tous ces graphiques, mais aussi grâce à la synthèse des connaissances réalisée dans la première partie, nous avons tenté de représenter sur une carte, les différents mouvements migratoires des bécassines doubles en Afrique. L'élaboration de cette carte tient également compte des communications personnelles du Dr Devort avec des chasseurs et des ornithologues ayant séjournés en Afrique.

Carte des mouvements migratoires en Afrique



Légende :

Pays de migration/transit : Algérie, Maroc, Tunisie...

Pays d'hivernage : Ethiopie, Angola, Tchad...

Pays d'hivernage et site de prélèvement : **Bénin**, **Gabon**, **Zaïre**...

—> migration post-nuptiale certaine : arrivée autour du 15 août

- - -> migration post-nuptiale probable : arrivée autour du 15 août

—> erratisme hivernal certain

- - -> erratisme hivernal probable

—> migration pré-nuptiale certaine de mi-mars à début mai

- - -> migration pré-nuptiale probable de mi-mars à début mai

Discussion générale et conclusion

Nous allons tenter de résumer les différents principes de la migration et de l'hivernage des bécassines doubles que nous ont apporté l'analyse des graphiques. Avant de commencer, il faut préciser que c'est la première fois que les bécassines doubles sont étudiées en dehors de leur sites de reproduction. Ce qui fait l'originalité de ce travail.

Tout d'abord, quel que soit le sens de la migration, il apparaît que celle-ci s'effectue à grande vitesse sur un large front, à partir de la mi-août pour la migration post-nuptiale et à partir de mi-mars pour la migration pré-nuptiale. Ce sont les mâles adultes qui arrivent et qui partent en premiers et il semble que les adultes précèdent toujours les juvéniles, que ce soit lors des grands mouvements migratoires entre l'Europe et l'Afrique ou lors des petits mouvements d'erratismes hivernal en Afrique. La migration post-nuptiale s'effectue donc entre mi-août et début novembre, et la migration pré-nuptiale entre mi-mars et mi-mai. Dans les deux cas, les trajets semblent s'effectuer non-stop.

De plus, il est fortement probable qu'une partie des oiseaux met cap à l'ouest, le long du Golfe de Guinée, à la suite d'une première halte migratoire dans des pays comme le Bénin ou le Nigeria. Ces derniers remontent alors par la voie migratoire la plus occidentale, sur un axe Maghreb-Italie-Europe centrale. Les autres oiseaux descendent eux dans le sud de l'Afrique et remontent par les mêmes axes migratoires qu'à l'allée. Il existe donc plusieurs populations migratrices possédant des dates, des habitudes et des voies de migration différentes.

En outre, l'étude de la mue post-nuptiale des adultes nous a permis de constater que ce sont les mâles qui débutent et finissent leur mue en premier. La majorité des mâles commence sa mue en Afrique, une fois la migration réalisée, alors que les femelles débutent leur mue sur les sites de nidification, effectuent la migration en mue interrompue et terminent leur mue en Afrique. Ce sont des caractéristiques d'une espèce à grande amplitude et à grande vitesse migratoire.

Enfin, en ce qui concerne le poids, ce sont les bécassines qui ont terminé leur mue qui sont les plus lourdes, suivies par celles qui sont en mue interrompue. Nous constatons également que les bécassines doubles font des réserves avant chaque départ en migration, ce qui est tout à fait logique.

La carte exposée précédemment représente l'aboutissement de notre travail. Nous avons tenté d'élucider le plus grands nombres de mystères concernant la migration et l'hivernage de la bécassine double. Mais, il subsiste quand même beaucoup d'interrogations sur les mouvements migratoires de ces oiseaux, comme le montrent les flèches en pointillées encore présentes sur la carte. Il reste donc encore beaucoup de travail à accomplir pour connaître parfaitement la migration des bécassines doubles. Pour aller plus loin, il faudrait pouvoir suivre les oiseaux lors de leur migration, à l'aide d'émetteurs. C'est à mon avis la prochaine étape à franchir si l'on veut en savoir plus sur cet oiseau.

En ce qui concerne l'échantillon utilisé pour cette étude, nous voudrions remercier une nouvelles fois les chasseurs qui ont participé à sa constitution. Cependant, on pourra regretter l'absence de certaines données biométriques comme la longueur des ailes, la longueur du tarse...qui nous auraient permis d'en apprendre encore plus sur ces oiseaux.

Au cours de cette étude, nous nous sommes concentrés sur l'analyse de la mue des adultes pour étudier la migration et l'hivernage des bécassines doubles, car cela nous semblait le plus intéressant à faire et le plus bénéfique pour comprendre cette migration. Mais nous n'avons pas exploité au maximum les données en notre possession. En effet, dans un proche avenir, une étude sera lancée sur la mue post-juvénile. Nous allons également essayé de voir avec la longueur « tête + bec », si on ne retrouve pas les différences observées en Europe entre les 2 sous-populations de bécassines doubles. Cela nous permettrait alors de connaître l'origine géographique des bécassines. Enfin, il serait également intéressant de mettre en parallèle ces études avec les nombreuses correspondances entre le Dr Devort et les chasseurs.

Annexes

Annexe 1

Pays	Fonction	Ramsar	Bonn	AEWA	Berne	UE	Diversité biologique
Bélarus	Reproduction	x			x		x
Estonie	Reproduction	x			x	Adh.	x
Lettonie	Reproduction	x	X		x	Adh.	x
Lituanie	Reproduction	x			x	Adh.	x
Norvège	Reproduction	x	X		x		x
Pologne	Reproduction	x	X		x	Adh.	x
Fédération de Russie	Reproduction	x					x
Suède	Reproduction	x	X	x	x		x
Ukraine	Reproduction	x	X		x		x
Danemark	Auparavant reproduction Actuellement, migration/transit	x	X	x	x	x	x
Finlande	Auparavant reproduction Actuellement, migration/transit	x	X	x	x	x	x
Allemagne	Auparavant reproduction Actuellement, migration/transit	x	X	x	x	x	x
Albanie	Mi g r a t i o n / t r a n s i t	x			x		x
Algérie	Migration/transit	x					x
Arabie saoudite	Migration/transit		x				x
Arménie	Migration/transit	x					x
Azerbaï djan	Migration/transit	x			x		X
Belgique	Migration/transit	x	X		x	x	x
Bosnie-Herz.	Migration/transit						
Botswana	Migration/transit	x					x
Bulgarie	Migration/transit	x	x		x	Adh.	x
Chypre	Migration/transit				x	Adh.	x
Croatie	Migration/transit	x	x	x	x		x
Égypte	Migration/transit	x	x	x			x
Érythrée	Migration/transit						x
Espagne	Migration/transit	x	x	x	x	x	x
France	Migration/transit	x	x	x	x	x	x
Géorgie	Migration/transit	x	x				x
Grèce	Migration/transit	x	x		x	x	x
Hongrie	Migration/transit	x	x		x	Adh.	x
Iran	Migration/transit	x					x
Iraq	Migration/transit						
Israël	Migration/transit	x	x				x
Italie	Migration/transit	x	x		x	x	x
Jordanie	Migration/transit	x	x				x
Kazakhstan	Migration/transit						x
Koweï t	Migration/transit						x
Liban	Migration/transit	x					x
Libye	Migration/transit	x					x
Liechtenstein	Migration/transit	x	x		x		x
Luxembourg	Migration/transit	x	x	x	x	x	x
Macédoine	Migration/transit	x	x	x	x		
Malte	Migration/transit	x	x		x	Adh.	x
Maroc	Migration/transit	x	x	x	x		x
Moldova	Migration/transit	x	x	x	x		
Monaco	Migration/transit	x	x	x	x		x
Ouzbékistan	Migration/transit		x				x
Pays-Bas	Migration/transit	x	x	x	x	x	x
Portugal	Migration/transit	x	x		x	x	x
République tchèque	Migration/transit	x	x		x	Adh.	x
République tchèque	Migration/transit	x	x		x	Adh.	x

Annexe 2

Roumanie	Migration/transit	x	x	x	x	Adh.	x
Royaume-Uni	Migration/transit	x	x	x	x	x	x
Slovénie	Migration/transit	x	x		x	Adh.	x
Suisse	Migration/transit	x	x	x	x	x	x
Syrie	Migration/transit	x					x
Tunisie	Migration/transit	x	x		x		x
Turkménistan	Migration/transit						x
Turquie	Migration/transit	x			x		x
Yémen	Migration/transit						x
Yougoslavie	Migration/transit	x					
<hr/>							
Afrique du sud	Hivernage	x	x	x			x
Angola	Hivernage						x
Bénin	Hivernage	x	x	x			x
Burkina Faso	Hivernage	x	x		x		x
Burundi	Hivernage						x
Cameroun	Hivernage		x				x
Congo	Hivernage	x	x	x			x
Côte d'Ivoire	Hivernage	x					x
Éthiopie	Hivernage						x
Gabon	Hivernage	x					x
Gambie	Hivernage	x		x			x
Ghana	Hivernage	x	x				x
Guinée	Hivernage		x	x			x
Guinée Bissau	Hivernage	x	x				x
Guinée équatoriale	Hivernage	x		x			x
Kenya	Hivernage	x	x				x
Libéria	Hivernage						x
Malawi	Hivernage	x					x
Mali	Hivernage	x	x	x			x
Mauritanie	Hivernage	x	x				x
Mozambique	Hivernage				x		x
Namibie	Hivernage	x					x
Niger	Hivernage	x	x	x			x
Nigeria	Hivernage	x	x				x
Ouganda	Hivernage	x	x				x
Rep. Centrafr.	Hivernage						x
Rep. Dem du Congo	Hivernage	x	x	x			x
Rwanda	Hivernage						x
Sénégal	Hivernage	x	x	x	x		x
Sierra Leone	Hivernage	x					x
Soudan	Hivernage						x
Tanzanie	Hivernage	x	x	x			
Tchad	Hivernage	x	x				x
Togo	Hivernage	x	x	x	x		x
Zambie	Hivernage	x					x
Zimbabwe	Hivernage						x

Pays	Nom international	Superficie (ha)	Lat.	Long.	Année	Saison	Min	Max	Unité	Qualité	Abondance
Bélarus	Belovezhskaya Pushcha	87000	52,75	24,07		Reproduction			Couples reproducteurs	Moyenne	fréquent
Bélarus	Flood-plain of Sozh river	13400	52,67	31,08	1996	Reproduction	60	120	Couples reproducteurs	Moyenne	rare
Bélarus	Mid-Prityat	100000	52,15	27,00	1995	Reproduction	50		Couples reproducteurs	Moyenne	peu courant
Bélarus	Vygonoshchanskoe	43000	52,67	26,00	1995	Reproduction	20		Couples reproducteurs	Moyenne	courant
Estonie	Alam-Pedja wetland complex	25850	58,50	26,17	1996	Reproduction	50	75	Couples reproducteurs	Bonne	
Estonie	Kärevere flood-plain meadow	150	58,42	26,52	1999	Reproduction	15	50	Couples reproducteurs	Bonne	
Estonie	Matsalu Bay	51880	58,75	23,67	2001	Reproduction	80	100	Couples reproducteurs	Moyenne	rare
Lettonie	Baltie Klani marshes and adjoining bogs	19329	56,85	26,97	2000	Reproduction	135	0	Couples reproducteurs	Bonne	
Lettonie	Lake Burtnieks	9148	57,75	25,25	2000	Reproduction	20	25	Couples reproducteurs	Moyenne	
Lettonie	Pedecze and Sita flood-plain	1721	57,15	26,98	2000	Reproduction	20		Couples reproducteurs	Moyenne	
Lettonie	Ziemeļgauja Floodplain	5683	57,67	26,22	1999	Reproduction	6		Couples reproducteurs	Inconue	
Lithuanie	Cepkellai	11212	53,98	24,50	1998	Reproduction	10	15	Couples reproducteurs	Moyenne	peu courant
Lithuanie	Nemunas delta	26625	55,30	21,25	1999	Reproduction	30	50	Couples reproducteurs	Bonne	
Norvège	Dovreifjell	50000	62,32	9,45	1989	Reproduction	400		Couples reproducteurs		
Norvège	Hardangervidda	427200	60,20	7,62	1989	Reproduction	70	100	Couples reproducteurs		
Pologne	Biebrza river valley	126047	53,50	22,83	1980	Reproduction	370		Couples reproducteurs	Médiocre	
Pologne	Gródek-Michalowo basin	4700	53,07	23,67	1995	Reproduction	15	30	Couples reproducteurs	Médiocre	
Pologne	Lower Bug river valley	55000	52,32	22,35	1993	Reproduction	50	60	Couples reproducteurs		
Pologne	Narew river gaps	4200	53,12	22,18	1993	Reproduction	30		Couples reproducteurs		
Pologne	Upper Narew river valley	8400	52,92	23,42	1993	Reproduction	80	110	Couples reproducteurs		
Russie	Adovo-Chugrumski wetland	21000	60,25	53,08	1995	Reproduction	40	60	Couples reproducteurs		
Russie	Bel'skaya flood-plain	42800	55,75	55,75	1994	Reproduction	50		Couples reproducteurs	Bonne	
Russie	Central Meshchera lake-system	92700	55,25	40,17	1995	Reproduction	15	20	Couples reproducteurs	Bonne	
Russie	Dedinovo flood-plain of Oka river	23120	55,17	39,30	1996	Reproduction	20	50	Couples reproducteurs	Médiocre	
Russie	Faustovo flood-plains of Moscow river	9000	55,40	38,50	1985	Reproduction	40	50	Couples reproducteurs	Moyenne	
Russie	Flood-plain of Vad river	65600	54,22	42,70	1996	Reproduction	20	40	Couples reproducteurs	Moyenne	
Russie	Flood-plain of Volkhov river	17650	59,17	31,83	1995	Reproduction	50	150	Couples reproducteurs	Médiocre	
Russie	Iremel'ski mountain	90000	54,50	59,00	1996	Reproduction	20		Couples reproducteurs	Bonne	
Russie	Irendyk ridge	150000	53,33	58,50	1996	Reproduction	100		Couples reproducteurs	Bonne	
Russie	Izhevsk flood-plain of Oka river	30000	54,67	41,00	1996	Reproduction	150	300	Couples reproducteurs	Moyenne	
Russie	Kamsko-Yayvenski wetland	35000	59,17	56,33	1994	Reproduction	30		Couples reproducteurs	Bonne	
Russie	Khvarkush and Zolotoy Kamen' ridges	130000	60,25	58,58	1995	Reproduction	50	100	Couples reproducteurs	Bonne	
Russie	Kumikushki wetland	80000	60,33	55,25	1995	Reproduction	200	300	Couples reproducteurs	Médiocre	
Russie	Lake Ilmen' and adjoining marshy plain	250000	58,25	31,75	1995	Reproduction	10	60	Couples reproducteurs	Médiocre	
Russie	Mouth of Svir river	65000	60,58	32,93	1995	Reproduction	75		Couples reproducteurs		
Russie	Nizhnekamskaya flood-plain	8000	56,75	53,83	1996	Reproduction			Couples reproducteurs		

Pays	Nom international	Superficie (ha)	Lat.	Long.	Year	Saison	Min	Max	Unité	Qualité	Abundance
Russie	Pereluchski Nature Reserve	6425	58,22	34,60	1991	Reproduction	20	40	Couples reproducteurs	Médiocre	
Russie	Solotcha flood-plain of Oka river	12000	54,83	39,75	1996	Reproduction	60	100	Couples reproducteurs	Moyenne	
Russie	Stakhovski marshes	10296	56,03	32,67	1990	Reproduction	10	20	Couples reproducteurs	Bonne	
Russie	Upper Mologa river (Verestovo lake)	17000	57,83	36,50	1990	Reproduction	20	50	Couples reproducteurs	Médiocre	
Russie	Upper Voronezh Forest	92800	53,00	40,08	1996	Reproduction	10	20	Couples reproducteurs	Médiocre	
Russie	Valley of Sysola river	110000	61,13	50,28	1996	Reproduction	20	30	Couples reproducteurs	Moyenne	
Russie	Watershed of Tsna and Vysha rivers	16000	54,00	42,00	1996	Reproduction	10	20	Couples reproducteurs	Moyenne	
Russie	Yamantau mountain	120000	54,33	58,25	1996	Reproduction	20	200	Couples reproducteurs	Bonne	
Russie	Yugyd Va	1926489	64,50	58,67	1996	Reproduction	100	200	Couples reproducteurs	Moyenne	
Russie	Zavidovo Nature Reserve, including 3 fish-ponds	133800	56,37	36,10	1995	Reproduction	20	30	Couples reproducteurs	Moyenne	
Suède	Lake Ånnsjön-Storlien	90000	63,27	12,55	1996	Reproduction	25	150	Couples reproducteurs	Moyenne	fréquent
Suède	Taavavuoma	28400	68,50	20,70	1996	Reproduction	3	10	Couples reproducteurs	Moyenne	
Suède	Vindelifjällen mountains (including Lake Tärnasjön)	550000	65,90	15,97	1995	Reproduction	5	10	Couples reproducteurs	Moyenne	
Ukraine	Korotchenkiv'ski meadows	10000	51,93	33,38	1995	Reproduction	6	20	Couples reproducteurs	Moyenne	courant
Ukraine	Mzha river valley	5000	49,75	36,10	1996	Reproduction	15	25	Couples reproducteurs	Moyenne	
Ukraine	Pryp'yat' river valley	12500	51,87	25,38	1996	Reproduction	20	20	Couples reproducteurs	Moyenne	
Ukraine	Syr' river valley (Kolky village)	6600	51,07	25,37	1999	Reproduction	10	20	Couples reproducteurs	Inconnue	
Ukraine	Tuniya river valley	7900	51,72	24,83	1996	Reproduction	40	50	Couples reproducteurs	Moyenne	
Ethiopie	Sultula plain		9,20	38,72		passage					
Kenya	Busia grasslands	250	0,42	34,25		passage					Peu courant
Norvège	Nordre Øyeren and Sjørumsneset	7504	59,88	11,15	1995	passage					Fréquent
Russie	Bulgarski	25000	55,00	49,17	1994	passage	100	150	adultes et jeunes	Moyenne	
Russie	Delta dur Don	53800	47,17	39,42	1997	passage	1000	2000	adultes et jeunes	Moyenne	
Russie	North part of Volgogradski reservoir	74250	51,65	46,50	1997	passage	500	1000	adultes et jeunes	Médiocre	
Ukraine	Syvash Bay	245000	46,17	34,58	1992	passage	10	200	adultes et jeunes	Moyenne	
Kenya	Mau Narok--Molo grasslands	40000	- 0,55	35,92		hiver					peu courant
Malawi	Lake Chilwa and flood-plain	220000	-15,25	35,67		hiver					
Mozambique	Gorongosa Mountain and National Park	385000	-18,42	34,08		hiver					
Namibie	Bushmanland (Tsumkwe) Pan System	120000	-19,62	20,62		hiver					
Tanzanie	Moyowosi--Kigosi Game Reserves	1300000	- 4,67	31,50	1995	hiver	44		adultes et jeunes		
Ouganda	Queen Elizabeth National Park and Lake George	223000	- 0,17	30,00		hiver					
Ouganda	Semliki National Park	21900	0,83	30,08		hiver					
Zambie	Kasanka National Park	39000	-12,52	30,22		hiver	300	300	adultes et jeunes		

Annexe I. suite

Pays	Nom international	Superficie (ha)	Lat.	Long.	Year	Saison	Min	Max	Unité	Qualité	Abondance
Zambie	Barotse flood-plain	600000	- 15,28	23,03		hiver	300	300	adultes et jeunes		
Zambie	Chisamba	35000	- 15,00	28,25		hiver					
Zambie	Chitunta plain	2000	- 11,50	24,38		hiver					
Zambie	Hillwood	3200	- 11,25	24,32		hiver					
Zambie	Kafue flats	600000	- 15,75	27,27		hiver	300	300	adultes et jeunes		
Zambie	Kafue National Park	2240000	- 15,38	26,00		hiver					
Zambie	Nkanga river conservation area	9700	- 16,62	27,03		hiver					
Zambie	Shiwa Ngandu	9000	- 11,20	31,75		hiver					
Zambie	South Luangwa National Park	905000	- 13,03	31,57		hiver					
Zambie	West Lunga National Park and Lukwakwa	410000	- 12,83	24,50		hiver					



Annexe 6 : carte de l'Europe

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1) AUNINS, A

Résultats de l'étude sur la bécassine double menée en Lettonie en 1999.

Bulletin de liaison et d'information d'O.M.P.O., juin 2000, **21**, 39-46.

2) BANNERMAN, D.A.

The birds of the British Isles

Londres : Oliver & Boyd, 1961. Vol. 9

3) CHAILLET, B.

La bécassine double en France : recensement et analyse des captures depuis 1969.

La Sauvagine et sa chasse, juin 1978, **174**, 10-16

4) CHERNICHKO, I.I., ANDRYUSHCHENKO, Y.A., CHERNICHKO, R.N., *et al.*

Contributions to fauna and populations of birds in the North-Eastern Gydan.

Arctic tundras of Taimyr and Kara Sea Islands : nature, wildlife and problems of its conservation. Moscou, 1994, 223-260.

5) CHRUSTOV, A.V., LEBEDEVA, L.A., MOSEIJKIN, *et al.*

Rare and endangered bird species of the Saratov Region.

Russ. J. Ornithol., 1995, **4**, 125-142.

6) COLSTON, P., BURTON, P.

A field guide to the Waders of Britain and Europe with North Africa and the Middle East.

St Helier, Jersey : Domino Books production, 1988. 156-157.

7) CRAMP, S., SIMMONS, K.E.L.

The birds of the Western Palearctic.

Oxford, England : Oxford University Press, 1983. Vol. 3, 913 p.

8) CURRY-LINDAHL, K.

Bird migration in Africa.

London : Academic Press Inc., 1981. Vol.1.

9) DANILOV, N.N., RYABITSEV, V.K., RYZHANOVSKIY, V.N.

Birds of the Yamal Peninsula.

Moscow : Nauka, 1984. 334 p.

10) DEL HOYO, J., ELLIOTT, A., SARGATAL, J.

Handbook of the birds of the world.

Barcelona : Lynx Edicions, 1992. Vol. 1, 696 p.

11) DEL HOYO, J., ELLIOTT, A., SARGATAL, J.

Handbook of the birds of the world.

Barcelona : Lynx Edicions, 1996. Vol. 3, 822 p.

12) DEMENT'EV, G.P., GLADKOV, N.A., SPANGENBERG, E.P.

Birds of the Soviet Union.

Moscow : Nauka, 1951. Vol.III.

(Traduit du Russe par Israel Program for Scientific translations Ltd, 1969)

13) DEVORT, M.

Aspects méthodologiques de la recherche sur les bécassines : contribution de la collecte et de l'analyse à long terme d'ailes de bécassines des marais, de bécassines doubles et de bécassines sourdes pour le suivi de leurs populations.

Bulletin de liaison et d'information d'O.M.P.O., juin 2000, **21**, 18-24.

14) DEVORT, M., PALOC, R.

Sur les mues de la bécassine double (*G. media*) en Afrique.

Contribution à l'étude des migrations et de la biologie des bécassines : rapport du C.I.C.B. sur les récoltes d'ailes - saison 1990/1991.

Paris : C.I.C.B., 1992. 25-34.

15) DEVORT, M., PALOC, R.

Quelques aspects des mœurs et de la migration de la bécassine double (Gallinago media) au Bénin

Contribution à l'étude des migrations et de la biologie des bécassines : rapport du C.I.C.B. sur les récoltes d'ailes - saison 1991/1992.

Paris : C.I.C.B., 1993. 19-33.

16) DEVORT, M., TROLLIER, M., VEIGA, J.

Les bécassines et leurs chasses.

Bordeaux : l'Orée, 1986. 368 p.

17) ELVELAND, J., TJERNBERG, M.

The vegetation on some display grounds of the great snipe, *Gallinago media*, in Sweden.

Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica, 1984, **60**, 125-140.

18) FERDINAND, L.

Display of the great snipe.

Dansk orn Foren. Tidsskr., 1966, **60**, 14-34.

19) FISKE, P., KALAS, J.A.

Mate sampling and copulation behaviour of great snipe females

Anim. Behav., 1995, **49**, 209-219

20) FJELDSA, J.

Guide to the young of European precocial birds.

Tisvildeleje, Danemark : Skarv Nature Publ., 1977.

21) GAVRILOV, V.V.

Information of Working Group on Waders.

Novosibirsk, 1989, 72-73.

22) GERARD, P.

J'ai même rencontré des bécassines doubles.

Limicoles, 1994, 56-60

23) GEROUDET, P.

Limicoles, gangas et pigeons d'Europe.

Neuchâtel (Suisse) : Delachaux & Niestlé, 1983. Vol. 2, 260 p

24) GIRARD, O.

Echassiers, canards et limicoles de l'Ouest Africain.

Le Château d'Olonne (France) : Castel Editions, 1998. 136 p

25) GLUTZ VON BLOTZHEIM, U.N., BAUER, K.M., BEZZEL, E.

Handbuch der Vögel Mitteleuropas

Wiesbaden (Allemagne) : Akademische Verlagsgesellschaft, 1977. Vol. 7 : *Charadriiformes*
(2ème partie)

26) GORBAN, I.M.

Waders – candidates in the Red Data Book of the Ukrainian S.S.R.

Information of Working Group on Waders

Magadan (Russie), 1990. 36-37

27) GORBAN, I.M.

About waders of the 2nd edition of Red Data Book of the Ukrainian S.S.R.

Information of Working Group on Waders

Moscou (Russie), 1992. p 21

28) GRISHANOV, G.

Les bécassines dans la région russe de Kaliningrad

Bulletin de liaison et d'information d'O.M.P.O., juin 2000, **21**, 83-86

29) GRISHANOV, G., YAROVIKOVA, J.

Snipes *Gallinago gallinago*, *Gallinago media*, *Lymnocyptes minimus* in the Kaliningrad
Region of Russia

In : Snipes of the eastern baltic region and Belarus

Vilnius, Lithuania : OMPO Vilnius, 2002. 95 p

30) HAGEMEIJER, W.J.M., BLAIR, M.J.

The EBCC Atlas of European Breeding Birds : Their Distribution and Abundance
Londres : T & A.D. Poyser, 1997. 903 p

31) HOGLUND, J., FISKE, P., KALAS, J.A.

The cost of secondary sexual characters in lekking Great Snipe (*Gallinago media*)
Behavioral Ecology and Sociobiology, 1992, **30**, 309-315

32) HOGLUND, J., KALAS, J.A., LOFALDLI, L.

Sexual dimorphism in the lekking great snipe
Ornis Scand., 1990, **21**, 1-6

33) HOGLUND, J., LUNDBERG, A.

Sexual selection in a monomorphic lek-breeding bird : correlates of male mating success in
the great snipe *Gallinago media*

Behavioral Ecology and Sociobiology, 1987, **21**, 211-216

34) HOGLUND, J., ROBERTSON, J.

Female preferences, male decision rules and the evolution of leks in the great snipe *Gallinago media*

Anim. Behav., 1990, **40**, 15-22

35) ILUS, P.K.

On some waders species ecology in the Middle Ob River flood-land

Migrations and ecology of birds of Siberia

Yakutsk (ex-U.S.S.R.), 1979. 235 p, 145-146

36) JOHNSGARD, P.A.

The plovers, Sandpipers, and Snipes of the world

Lincoln : University of Nebraska Press (U.S.A.), 1981. 494 p, pp 408-411

37) KALAS, J.A.

La bécassine double : méthodes d'étude et de suivi

Bulletin de liaison et d'information d'O.M.P.O., juin 2000, n°**21**, 25-31, 95 p

38) KALAS, J.A

Plan d'action international pour la bécassine double *Gallinago media*

A.E.W.A., 2002

39) KALAS, J.A., ESTAFIEV, A.A., KOTCHANOV, S.K.

The EBCC Atlas Of European Breeding Birds : their distribution and abundance

London : Published by T & AD Poyser, 1997. p 290, 903 p

Edited by Hagemeyer W.J.M. & Blair M.J.

40) KALAS, J.A., FISKE, P., HOGLUND, J.

Food supply and breeding occurrences : the West European population of the lekking great snipe *Gallinago media*

Journal of Biogeography, 1997, **24**, 213-221

41) KALAS, J.A., FISKE, P., LOFALDLI, L.

Effects of radio packages on great snipe during breeding

J. Wildl. Manage., 1989, **53**, 1155-1158

42) KALAS, J.A., FISKE, P., SAETHER, S.A.

The effect of mating probability on risk taking : an experimental study in lekking great snipe

The American Naturalist, 1995, **146**, 59-71

43) KALAS, J.A., KURESOO, A., LUIGUJOE, L., SVARTAAS, S.L.

Morphometrical comparison between Estonian and Norwegian great snipe

Proc. Estonian Acad. Sci. Biol. Ecol., 1997, **46**, 115-122

34) KALAS, J.A., LOFALDLI, L.

On the significance of good physical condition in lekking Great Snipe *Gallinago media* males

Fauna norv. Ser. C. Cinclus, 1987, **10**

45) KHOKHLOV, A.N.

Ornithological observations in Western Turkmenia

Stavropol, Russie : 1995. p 35, 128 p

46) KHOKHLOVA, T.Y.

Ornithofauna of Karelia

Publ House of Inst. Of Zool., edited by Dr. V.B. Zimin, 1993, p 73-74, 220p

47) KIRWAN, G.

The migration of the Great Snipe, *Gallinago media*, through Turkey

Zoology in the Middle East, 1992, **7**, p 11-19

48) KLIMOV, S.M., KUZNETSOVA, V.T., SARYCHEV, V.S.

Red Data Book of the Lipetsk region

Lipetsk, Russie : 1997, 256 p

49) KOZLOVA, E.V.

Fauna of the U.S.S.R.

U.S.S.R. Academy of Sciences, 1962. vol. 2

50) KURESOO, A.

Birds of Estonia : status, distribution and numbers

Tallinn, Estonie : Leibak E., Lilleleht V., V. & Veromann H. (eds), Estonian Academy Publishers, 1994, 287 p

51) KURESOO, A., LEIBAK, E

Breeding status of snipes in Estonia and in the eastern Baltic region

Proceeding of the Fourth European Woodcock and Snipe Workshop, Saarbrücken, Germany, 6-8 April 1992, I.W.R.B. Publ. 31, 1994, 81-84, 114 p

52) KURESOO, A., LUIGUJOE, L.

Le projet bécassine double en Estonie : méthodologie et résultats préliminaires

Bulletin de liaison et d'informations d'O.M.P.O., juin 2000, **21**, 33-38, 95 p

53) KURESOO, A., LUIGUJOE, L., TAMM, A.

Population and Habitat Study of the Great Snipe *Gallinago media* in Estonia

In : Snipes of the eastern baltic region and Belarus

Vilnius, Lithuania : OMPO Vilnius, 2002. 95 p

54) KUZ'MIN, I.F., NIKIFOROV, L.P.

The Great Snipe behaviour on leks

Materials of the 3rd All-Union Conf. on Animal Behavior, Nauka, Moscou, 1983, 270-272

55) LEBED, Y.A., KHOMENKO, S.V., MERZLIKIN, I.R.

On some rare birds of forest-steppe part of the Sumy Region

Kiev : 1996. 17-20

56) LEMNELL, P.A.

Social behaviour of the Great Snipe *Capella media* at the arena display

Ornis Scandinavica, 1978, **9**, 146-163

57) LEONOVICH, V.V., VEPRINTSEV, B.N.

The lekking flight in waders

Study of birds of the U.S.S.R., their conservation and wise management

Leningrad : 1986. Vol. 1, 22-23

58) LOFALDLI, L.

Incubation rhythm the great snipe *Gallinago media*

Holarctic Ecology, 1985, **8**, 107-112

59) LOFALDLI, L., FISKE, P., KALAS, J.A.

Habitat selection and diet of Great Snipe *Gallinago media* during breeding

Ibis, 1992, **134**, 35-43

60) LOGMINAS, V., NEDZINSKAS, V.

Lietuvos fauna

Vilnius, Lituanie : 1990. 366 p

61) LUGOVOI, A.Y.

Birds of Mordovia

Gorkiy (Nizhniy Novgorod) : 1975. 128-129, 299 p

62) MACIKUNAS, A.

An overview of the breeding snipe populations in the Eastern Baltic region

Proceedings O.M.P.O. International Meeting "Reproduction and important habitats of migration birds of the Western Palearctic"

Vilnius, Lituanie : 2-5 April 1998. 29-34

63) MAL'CHEVSKIY, A.S., PUKINSKIY. Y.B.

Birds of the Leningrad Region and adjoining territories : history, biology, protection

Leningrad, U.R.S.S. : Leningrad University Press, 1983. Vol.1, 316-322, 480p

64) MASSOLI-NOVELLI, R.

Migration, ringing recoveries and some bag statistics of Common, Great and Jack Snipe in Italy

Proceedings of the Third European Woodcock and Snipe Workshop, 14-16 October 1986

Paris, 1986. 16-19

65) MASSOLI-NOVELLI, R.

Status and habitat of Great Snipe in Ethiopia and its movements in Africa

Proceedings of the Third European Woodcock and Snipe Workshop, 14-16 October 1986

Paris, 1986. 12-15

66) MONGIN, E.

Présentation des données disponibles sur les bécassines et projets d'études en Biélorussie

Bulletin de liaison et d'information d'O.M.P.O., juin 2000, **21**, 87-89, 95p

67) MONGIN, E.

Snipes *Gallinago gallinago*, *Gallinago media*, *Lymnocyptes minimus* in Belarus

In : Snipes of the eastern baltic region and Belarus

Vilnius, Lithuania : OMPO Vilnius, 2002. 95 p

68) MOREL, G., MOREL, M-Y.

Les oiseaux de Sénégal

Paris : Editions de l'Orstom, 1990. p 67, 180 p

69) NANKINOV, D.

The status of waders in Bulgaria

Waders Study Group Bulletin, 1989, **56**, 16-25

70) NIKIFOROV, L.P., GIBET, L.A., KUZ'MIN, I.F.

Organization of the intraspecies communities in the nesting period : animal behaviour in communities

Materials of the 3rd All-Union Conf. On Anim. Behav., 1983, **2**, 275-276

71) NIKIFOROV, L.P., GIBET, L.A., KUZ'MIN, I.F.

Movements of the Great Snipe leks under the flood's influence

In : Study of birds of the U.S.S.R., their conservation and wise management. 1986, **2**, 110-111

72) NIKIFOROV, M.E., KOZULIN, A.V., SIDOROVICH, V.E.

Huntable mammals and birds of Belarus

Minsk, Belarus : 1991. 240 p

73) NOSKOV, G.A., GOLOVAN, V.I., LAPSHIN, et al.

Birds of the Ladoga ornithological station and its environs

In : G.A. Noskov Edition Ecology of Birds of Priladozh'ye,

Ecology of Birds of Priladozh'ye

Leningrad : Leningrad University Press, 1981. 28-29

74) OLIVIER, G.N.

Contribution à l'étude des connaissances des migrations post-nuptiales et accidentelles de la bécassine double (*Gallinago media*) en France

Fifth woodcock and snipe workshop, 3-5 may 1998, Czempin Poland

75) OLIVIER, G.N.

Reproduction de la bécassine double (*Gallinago media*) en Estonie

Le Chasseur de Bécassines

C.I.C.B., Paris : mars 2000, **52**. 2-4

76) PANCHENKO, V.G.

Some materials on ecology of Great Snipe at Oka Nature Reserve, obtained during its trapping and ringing

Proceeding of the Oka State Nature Reserve, 1971, **8**, 231-233

77) PANCHENKO, V.G.

Great Snipe *Gallinago media* Lath.

In : Il'chev, Viksne, Mihelson Edition

Migrations of Birds of Eastern Europe and Northern Asia "Gruiformes-Charadriiformes"

Nauka, Moscou : 1985. 235-239

78) PODKOVYRKIN, B.A.

The autumn migration of some waders on the northern outskirts of Leningrad

Communication of the Baltic Commission for the study of Bird Migration, 1977, **10**, 53-56

79) PRATER, T., MARCHANT, J., VUORINEN, J.

Guide to the Identification and Ageing of Holarctic Waders

British Trust for Ornithology Field Guide Seventeen, 1997, **17**, 168 p

80) PRYS-JONES, R.P., WILSON, J.R.

Migrant and vagrant snipe on western Indian Ocean Islands

Bull. Brit. Orn. Cl., 1985, **106**, 9-12

81) RAUDONIKIS, L., ŠVAZAS, S.

Statut de la population de bécassine double (*Gallinago media*) en Lituanie

Bulletin de liaison et d'information d'O.M.P.O., juin 2000, **21**, 47-49, 95 p

82) RAVKIN, Y.S.

Birds of the forest zone of the Cis-Ob River area

Novosibirsk : Nauka, 1978. p 50, 288 p

83) RICHARDS, A.

Birds of the Tideline – Shorebirds of the northern hemisphere

Dragon's World Ltd, 1988

84) ROGACHEVA, E.V.

Birds of the Central Siberian Biosphere Nature Reserve

In : E.V.Rogacheva Edition

Protection and wise management of ecosystems of the Enisei North

Moscou : U.S.S.R. Acad. Sci. Pub., 1988. 78-79

85) ROGACHEVA, E.V.

The Birds of Central Siberia

Husum, Allemagne : Husum Druck- und Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG, 1992. 313-316, 738 p

86) ROUXEL, R.

Les bécassines du paléarctique occidental

Saint-Yrieix-sur-Charente : Editions Eveil Nature, Publi. O.M.P.O., 2000. 304 p

87) SAETHER, S.A.

Vocalizations of female Great Snipe *Gallinago media* at the lek

Ornis Fennica, 1994, **71**, 11-16

88) SAETHER, S.A., FISKE, P., GJUL, J.M., KALAS, J.A.

Females of the lekking great snipe do not prefer males with whiter tails

Animal Behaviour, 2000, **59**, 1-8

89) SAETHER, S.A., FISKE, P. KALAS, J.A.

Age determination of breeding shorebirds : quantification of feather wear in the lekking Great Snipe *Condor*, 1994, **96**, 959-972

90) SAETHER, S.A., FISKE, P., KALAS, J.A.

Pushy males and choosy females : courtship disruption and mate choice in the lekking great snipe

The Royal Society, 1999, **266**, 1227-1234

91) SCHIES, P.

Le prélèvement des oiseaux migrateur en Droit comparé dans le Paléarctique occidental
Paris : O.M.P.O., 1997. 66 p

92) SCHILLE, P.

La chasse aux bécassines doubles sur les hauts plateaux d'Abyssinie
La Sauvagine et sa chasse, mars 1977, **159**

93) SIBLEY, C.G., MONROE Jr, B.L.

Distribution and Taxonomy of Birds of the World
New Haven, U.S.A. : Yale University Press, 1990. 1136 p

94) SNOW, D.W., PERRINS, C.M.

The Birds of the Western Palearctic
New York, U.S.A.: Oxford University Press Inc., 1998. Vol.1 : Non-Passerines, 638-640,
1008 p

95) STEIOF KLEMENS

Balzende Doppelschnepfen *Gallinago media* in Brandenburg
Limicola, 1993, **7**, 87-92

96) SVAZAS, S., JUSYS, V., RAUDONIKIS, L., ZYDELIS, R.

Les bécassines (*Gallinago gallinago*, *Gallinago media*, *Lymnocyptes minimus*) en Lituanie
Vilnius : O.M.P.O. et l'Institut d'écologie de Lituanie, 2001. 82 p

97) SVAZAS, S., JUSYS, V., RAUDONIKIS, L., ZYDELIS, R.

Snipes *Gallinago gallinago*, *Gallinago media*, *Lymnocyptes minimus* in Lithuania
In : Snipes of the eastern baltic region and Belarus
Vilnius, Lithuania : OMPO Vilnius, 2002. 95 p

98) TAYLOR, P.B.

Field characters and habitat preferences of Great Snipe and Snipe
Dutch Birding, 1981, **3**, 52-54

99) TOMKOVICH, P.S.

Breeding-range and population changes of waders in the Soviet Union

British Birds, july 1992 ,**85**, 344-365

100) TOMKOVICH, P.S.

Opinions of the Faunistic Commission on Waders in 1997

Informative materials of working group of waders, 1998, **11**, 7-8

101) TOMKOVICH, P.S., LEBEDEVA, E.A.

Breeding waders in Eastern Europe

Russian Bird Consecration Union, 1998, **1**, 123 p

102) TUCK, L.M.

The snipes

Canadian Wildlife Service, 1972. 429 p

103) URBAN, E., FRY, C.H., KEITH, S.

The birds of Africa

Londres : Academic Press, 1986. Vol. 2, 552 p

104) VIKSNE, J.

Birds of Latvia. Territorial distribution and number

Riga, Lettonie : Viksne Edition, 1983. 224 p

105) VON HARTMUT, E.J

Protektive Defäkation am Nest von Bekassine (*Gallinago gallinago*) und Doppelschnepfe (*G.*

Media)

Ökologie der Vögel (Ecology of Birds), 1990, **1**, 85-89

106) WALLACE, D.I.M.

Distinguishing Great Snipe from Snipe

British Birds, octobre 1976, **69**, n°10, 377-383

107) YANUSHEVICH, A.I., KYDYRALIEV, A., SEMENOVA, N.P., TYURIN, P.S.

Birds of Kirghizia

Frunze, 1959-1960, **1**, 182-183

108) ZIMIN, V.B., LAPSHIN, N.V., SAZONOV, S.V., *et al.*

Ornithofauna of Karelia

Petrozavodsk, Russia : Karelian Centre of the Russian Academy of Sciences, 1993. 220 p

109) ZINOV'YEV, V.I.

Birds of forest zone of the European part of the U.S.S.R. (charadriiformes)

Kalinin, U.S.S.R. : Kalinin State University, 1980. 45-47

110) ZINOV'YEV, V.I.

On ecology and numbers of some waders of the Upper Volga River area

Ornitologia, 1982, **17**, 164 p

111) ZUBAKIN, V.M., MISHCHENKO, A.L., SAMOILOV, B.L.

Birds of the Moscow city and Moscow environs

Moscow, U.S.S.R. : Il'chev V.D., But'yev V.T., Konstantinov V.M. (Edition), 1987, p 225,
272 p

Toulouse, 2003

NOM : DEBAYLE

PRENOM : Edouard

TITRE :

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

RESUME :

La bécassine double, *Gallinago media*, est un oiseau migrateur, qui vit généralement seul, et dont les effectifs nicheurs semblent être en déclin. Il en existe en fait deux populations dont les caractères morphologiques diffèrent légèrement. L'une se reproduit dans les montagnes scandinaves, l'autre, dans les grandes plaines inondables du nord-est de l'Europe (des Pays Baltes au fleuve Iénisseï).

Après s'être reproduites sur les leks européens, les bécassines doubles migrent très rapidement vers l'Afrique. Les territoires d'hivernage se situent en Afrique sub-saharienne, au sud d'une ligne Golfe de Guinée-Ethiopie. Grâce à des chasseurs passionnés de bécassines, le Docteur Devort a pu collecter des données (poids, sexe, état de mue, âge) sur environ 3200 oiseaux prélevés sur les sites d'hivernage, pendant 10 ans. L'analyse de ces données, va permettre de comprendre la migration et l'hivernage de cet oiseau, qui sont encore mal connus.

MOTS CLES :

Bécassine, bécassine double, *Gallinago media*, hivernage, migration, mue

ENGLISH TITLE :

Contribution to the knowledge of the Great Snipe, *Gallinago media* : a study of the wintering in Africa, from a sample taken during 10 years

ABSTRACT :

The Great Snipe, *Gallinago media*, is a migratory bird which usually lives alone. It appears that its breeding strength are in declin. There are two distinct populations whose morphology differs slightly. One breeds in the Scandinavian mountains, and the other on the large floodplains of North East Europe (from the Baltic States to the Enisei river).

Soon after breeding in European leks, the Great Snipe quickly migrate to Africa. They over-winter in sub-Saharan Africa, south of a Guinea Gulf-Ethiopia line. Thanks to some hunters fascinated by snipes, Doctor Devort has been able to gather detailed information (such as weight, sex, moulting status and age) for about 3200 birds, taken from their winter habitats, over a period of 10 years. The analysis of this data will shed new light on the migratory patterns and wintering behavior of these birds, where little was known previously.

KEYWORDS :

Snipe, great snipe, *Gallinago media*, wintering, migration, moult