



Etude et Protection des Oiseaux en Bourgogne

Fédération régionale des associations ornithologiques bourguignonnes

Espace Mennetrier – Allée Célestin Freinet – 21240 TALANT
03 80 71 33 10 – federation.ornithologie@epob.fr
<http://epob.free.fr/>

AOMSL
LPO Côte d'Or
LPO Yonne
La Choue
SHNA

Avifaune et changement climatique en Bourgogne

Bilan 2011



Avec le soutien de :



Référence du document :

BOUZENDORF F. 2012. Avifaune et changement climatique : Bilan 2011. EPOB, 22 p.



Etude et Protection des Oiseaux en Bourgogne

Fédération régionale des associations ornithologiques bourguignonnes

Espace Mennetrier – Allée Célestin Freinet – 21240 TALANT
03 80 71 33 10 – federation.ornithologie@epob.fr
<http://epob.free.fr/>

AOMSL
LPO Côte d'Or
LPO Yonne
La Choue
SHNA

Avifaune et changement climatique en Bourgogne

Bilan 2011

Coordination et rédaction : François BOUZENDORF (LPO Yonne), février 2012

Relecture : Anne-Laure BROCHET (EPOB), Emeline BOUZENDORF BOUZENDORF (LPO Yonne) et Pierre DURLET (LPO Côte-d'Or)

Photo de couverture : Rémiz penduline © François BOUZENDORF (LPO Yonne)



SOMMAIRE

RÉSUMÉ & MOTS-CLÉS	4
REMERCIEMENTS	4
INTRODUCTION	5
BILAN 2011.....	5
1. Matériel et méthodes	5
1.1. Sites d'étude	5
1.2. Variables migratoires.....	6
1.2.1. <i>Taux de contrôle</i>	6
1.2.2. <i>Phénologie</i>	7
1.2.3. <i>Durée de stationnement</i>	8
1.2.4. <i>Masse corporelle</i>	8
1.2.5. <i>Gain de masse corporelle</i>	8
1.2.6. <i>Corrélation durée de stationnement/gain de masse corporelle</i>	9
1.2.7. <i>Dates d'arrivées printanières</i>	9
2. Résultats.....	9
2.1. Bilans bruts et taux de contrôle	9
2.2. Phénologie	12
2.3. Durée de stationnement	13
2.4. Masse corporelle	14
2.5. Gain de masse corporelle	15
2.6. Corrélation durée de stationnement/gain de masse corporelle	16
2.7. Autres résultats de baguage.....	18
2.8. Dates d'arrivées printanières	18
DISCUSSION	20
BIBLIOGRAPHIE	22

LISTE DES TABLEAUX

<i>Tableau 1. Bilan des opérations de baguage sur les 3 sites de la région de 2009 à 2011.....</i>	<i>10</i>
<i>Tableau 2. Bilan des opérations de baguage à l'étang de Pontoux à l'automne 2011.....</i>	<i>10</i>
<i>Tableau 3. Bilan des opérations de baguage à Saint-Julien-du-Sault à l'automne 2011.</i>	<i>11</i>
<i>Tableau 4. Bilan des opérations de baguage à l'étang de Marcenay à l'automne 2011.</i>	<i>12</i>
<i>Tableau 5. Comparaison des durées de stationnement moyennes (\pm écart-types) des individus contrôlés de 6 espèces à Saint-Julien-du-Sault de 2009 à 2011.</i>	<i>14</i>
<i>Tableau 6. Comparaison des durées de stationnement moyennes (\pm écart-types) des individus contrôlés de 4 espèces à l'étang de Marcenay de 2009 à 2011.</i>	<i>14</i>
<i>Tableau 7. Comparaison de la masse corporelle moyenne (\pm écart-types) de 5 espèces à Saint-Julien-du-Sault de 2009 à 2011.</i>	<i>15</i>
<i>Tableau 8. Comparaison de la masse corporelle moyenne (\pm écart-type) de 4 espèces à l'étang de Marcenay de 2009 à 2011.</i>	<i>15</i>
<i>Tableau 9. Comparaisons des moyennes (\pm écart-type) de gains de masse corporelle de 6 espèces à Saint-Julien-du-Sault de 2009 à 2011.</i>	<i>16</i>
<i>Tableau 10. Comparaisons des moyennes (\pm écart-type) de gains de masse corporelle de 3 espèces à l'étang de Marcenay de 2009 à 2011.....</i>	<i>16</i>

LISTE DES FIGURES

<i>Figure 1 : Variation de la masse de la Fauvette à tête noire à Saint-Julien-du-Sault et de la Rousserolle effarvate à l'étang de Marcenay en 2011. Par espèce, la ou les moyenne(s) qui ne partagent pas les mêmes indices diffèrent entre elles.....</i>	<i>13</i>
<i>Figure 2 : Corrélations entre la durée de stationnement et le gain de masse corporelle moyen pour le Rougegorge familier et la Rousserolle effarvate à Saint-Julien-du-Sault et à l'étang de Marcenay entre 2009 et 2011 (*: $p < 0,1$; **: $p < 0,05$).....</i>	<i>17</i>
<i>Figure 3 : Corrélations entre dates d'arrivées printanières et années depuis 1995 dans trois départements bourguignons pour une sélection de 8 espèces. Le 1er mai correspond au 121e jour de l'année. Les tendances significatives sont matérialisées par une droite de régression et son coefficient de Pearson (*: $p < 0,1$; **: $p < 0,05$). L'absence de droite de régression indique une absence de significativité.....</i>	<i>19</i>

RÉSUMÉ & MOTS-CLÉS

Résumé :

Les effets des changements climatiques sur les oiseaux migrateurs à l'automne sont mesurés à partir de plusieurs variables clés de la migration : phénologie, masse corporelle, gain de masse corporelle, durée de stationnement et corrélation gain de masse corporelle/durée de stationnement. Aucune tendance forte ne se dégage de la comparaison des résultats entre 2009 et 2011. Toutefois, quelques différences apparaissent pour certains paramètres chez certaines espèces, démontrant que le phénomène migratoire n'est pas strictement figé et qu'il est donc susceptible de répondre à l'effet de différents facteurs. Par ailleurs, Les dates d'arrivées printanières de certains migrateurs transsahariens montrent un avancement plus ou moins marqué depuis une quinzaine d'année. Seule une analyse sur le long terme révélera l'impact du dérèglement climatique sur la migration des oiseaux.

Mots-clés :

Changements climatiques / migration / automne / printemps / phénologie / masse corporelle / gain de masse corporelle / durée de stationnement

REMERCIEMENTS

Ils s'adressent en premier lieu à tous les participants pour leur aide précieuse sur les trois sites.

À Saint-Julien-du-Sault : Muriel ABBOTT, Cécilia AGIER, Simon-Pierre BABSKI, Aline et Matthieu BONNET, Emeline BOUZENDORF, Franz BARTH, Amélie DELERUE, Samuel DESBROSSES, Cécile DETROIT, Christine DODELIN, Rémi FONDEUX, Nelly FROISSART, Roger GEOFFRIN, Jean-Marc GUILPAIN, Sandrine GUITTON, Ludovic et Maxime JOUVE, Jean-Paul LEAU, Patrice MEUNIER, Sabine MONGEOT, Alain et Simon ROLLAND, Eléonore SAMSON, Nathalie STRULLU, Arthur VERNET, Sylvain VINCENT.

À l'étang de Marcenay : Joseph ABEL, Simon-Pierre BABSKI, Bérénice BOIS, Christelle BONNEFOY, Anne-Laure BROCHET, Augustin CLESSIN, Amélie DELERUE, Colette, François et Pierre DURLET, Rémi FONDEUX, Nelly FROISSART, Hervé GAUCHE, Marc GIROUD, Brigitte GUINDEY, Ludovic et Maxime JOUVE, Isabelle LEDUC, Thomas MORANT, Patrick MULOT, Loraine PEREZ, Famille PICARD, Johann PITOIS, Alexis REVILLON, Hubert et Virgile ROSSIGNOL, Florent et Françoise SPINNLER, Arthur VERNEY, Nathanaël VETTER, Carole ZAKIN.

À l'étang de Pontoux : Pierre AGHETTI, Simon-Pierre BABSKI, Michel BAILLY, Hugues BAUDVIN, Bastien BLANC, Ingrid BERTHIER, Anne-Laure BROCHET, Sylvain CŒUR, Pierre CORDIER, Jean-Luc DESAGE, Gérard ECHALLIER, Gilbert GAUTHIER, Philippe GAYET, Florian JACOB, Arnaud MALATY, Pierre et Didier MALLET, Samy MEZANI, Daniel PERREAU, Alexis REVILLON, Vincent VILCOT.

Ils s'adressent également aux relecteurs de ce rapport.

Nous remercions également à nos partenaires qui soutiennent le projet « Avifaune et changement climatique en Bourgogne » depuis 2009 : la Région (Conseil Régional de Bourgogne), l'État (DREAL Bourgogne) et l'Europe (Fonds FEDER).

INTRODUCTION

Les démonstrations des effets des dérèglements climatiques sur les oiseaux commencent à s'accumuler, surtout pour les communautés d'oiseaux nicheurs. En Arizona, aux Etats-Unis, la baisse des chutes de neige au cours des vingt dernières années a un effet négatif sur les habitats et les espèces d'oiseaux associées (MARTIN & MARON 2012). En Europe, en deux décennies, les communautés d'oiseaux sont remontées vers le nord moins rapidement que leur enveloppe climatique optimale, à tel point que les oiseaux accumulent peu à peu une « dette » climatique de 212 km (DEVICTOR *et al.* 2012). Ceux qui pourront s'adapter rapidement aux modifications climatiques s'affranchiront de cette « dette » tandis que ceux qui ne le pourront pas déclineront, voire disparaîtront.

Pour la troisième année consécutive, l'EPOB étudie les effets des changements climatiques sur l'avifaune au cours de ses trajets migratoires en Bourgogne. La méthode employée, le baguage des passereaux à l'automne, permet d'accéder à des paramètres clés de la migration : phénologie, durée de stationnement, masse corporelle, gain de masse corporelle et corrélation entre durée de stationnement et gain de masse corporelle. Ces paramètres ont déjà été utilisés par certains auteurs et ils s'avèrent précieux pour détecter des changements dans les stratégies migratoires automnales. Les indicateurs décrits dans les précédents rapports sont repris et comparés dans la mesure du possible aux résultats obtenus en 2011.

Dans ce rapport, une analyse des dates d'arrivées printanières de passereaux migrants est également proposée pour la première fois. Les hivers de plus en plus doux et les printemps toujours plus précoces engendrent une avancée de bon nombre de ressources alimentaires (bourgeons, invertébrés). Cette analyse vise à montrer si les passereaux migrants bourguignons réagissent à ce décalage temporel en ajustant leurs dates d'arrivées. C'est le principal indicateur étudié dans la littérature d'une réponse comportementale des oiseaux aux changements environnementaux.

Toutes ces analyses ne permettent pas encore de démontrer une réponse claire des oiseaux migrants aux effets des changements climatiques, mais elles permettent toutefois de montrer que certains aspects de la migration peuvent évoluer d'une année sur l'autre.

BILAN 2011

1. Matériel et méthodes

1.1. Sites d'étude

Trois sites de baguage ont été suivis en 2011, soit un suivi comparable sur trois années pour deux d'entre eux. Pour le troisième, 2011 constitue le point de départ de la mise en place d'un suivi standardisé.

Le premier est localisé sur la commune de Saint-Julien-du-Sault, entre Sens et Joigny, dans le nord-ouest de l'Yonne. Il s'agit d'une petite zone humide (environ 9 ha) issue d'une ancienne gravière sur le cours de l'Yonne. On y trouve au centre une végétation principalement aquatique alors que la périphérie terrestre du site est colonisée par les ligneux, principalement des saules (qui se développent également au sein de la zone humide). Les opérations se sont déroulées en continu du

10 septembre au 6 octobre 2011. Le cumul des opérations atteint 122 heures pour un linéaire de filet moyen de 216 mètres (variant de 192 à 272 mètres). Ces données ont été récoltées par la LPO Yonne (sous la responsabilité d'un bagueur agréé par le CRBPO – Centre de Recherche par le Bagueage des Populations d'Oiseaux : François BOUZENDORF).

Le second se trouve dans le nord-ouest de la Côte-d'Or. Il s'agit de l'étang de Marcenay, situé sur les communes de Marcenay et de Larrey. Cet étang couvre une surface totale de 92 hectares et fait office de véritable « ilot » au milieu des collines boisées et des plateaux cultivés du Châtillonnais. Le baguage a été effectué exclusivement dans la phragmitaie (roselière) qui occupe entre 30 et 40 % de la surface totale du site. Cela en fait une des deux ou trois plus grandes roselières de Côte-d'Or. Les opérations de baguage se sont déroulées du 31 juillet au 28 août 2011. Un linéaire moyen de 288 mètres (variant de 252 à 306 mètres) de filets a été déployé pour la capture des oiseaux pendant un cumul de 208 heures, incluant des séances en dortoir crépusculaire (Hirondelles rustique et de rivage, Bergeronnette printanière). Ces données ont été récoltées (sous la responsabilité de trois bagueurs agréés par le CRBPO : Joseph ABEL, Pierre DURLET et Johann PITOIS) dans le cadre de financements conjoints FEDER, DREAL et Conseil Régional de Bourgogne directement à la LPO Côte-d'Or.

Enfin, le troisième site, qui a fait l'objet d'un test en 2010, a été suivi de manière plus intense à partir de 2011. Il se situe à Pontoux en Saône-et-Loire sur un étang acquis par le Conseil Général de Saône-et-Loire dans le cadre des Espaces naturels sensibles (ENS). Les filets ont été posés dans la ceinture de phragmites. Les opérations se sont déroulées du 7 au 30 septembre 2011 avec un linéaire de 216 mètres de filets et un cumul d'environ 86h45 heures. Ces données ont été récoltées par l'EPOB (sous la responsabilité d'une bagueuse agréée par le CRBPO : Brigitte GRAND).

Pour étudier les dates d'arrivée des oiseaux migrateurs au printemps, nous avons extrait des bases de données de l'AOMSL, de la LPO Côte-d'Or et de la LPO Yonne les observations correspondantes récoltées sur l'ensemble de ces trois territoires.

1.2. Variables migratoires

Plusieurs variables migratoires liées au baguage à l'automne ont été analysées dans cette étude et ont été comparées, si cela était possible, avec les résultats obtenus en 2009 et 2010 : phénologie, durée de stationnement, masse corporelle, gain de masse corporelle et corrélation entre durée de stationnement et gain de masse corporelle. Les dates d'arrivées des oiseaux migrateurs au printemps ont été étudiées pour la première fois dans le cadre du programme « Avifaune et changement climatique en Bourgogne ». Toutes ces variables constituent des indicateurs largement dépendants des conditions environnementales et donc susceptibles de varier en fonction des changements climatiques. L'ensemble des tests statistiques ont été effectués avec le logiciel XLSTAT.

1.2.1. Taux de contrôle

Le taux de contrôle est exprimé par le rapport entre le nombre d'individus contrôlés (recapturés) et le nombre d'individus total bagués (capturés) au cours des opérations. Cette variable permet d'estimer la proportion d'oiseaux qui stationnent.

Pour chaque site, nous avons comparé le taux de contrôle global et celui des espèces les plus capturées (Rousserolle effarvate, Fauvette à tête noire, Pouillot véloce) entre les années par un test de χ^2 d'homogénéité.

1.2.2. Phénologie

La phénologie peut être définie comme l'étude du rythme temporel du cycle biologique ou d'une partie du cycle biologique d'un organisme vivant. La technique du baguage permet d'appréhender au mieux la phénologie migratoire des passereaux dont le passage passe largement inaperçu, contrairement à la période de reproduction. Un suivi continu et sur un laps de temps relativement long permet de dessiner le déroulement du passage, notamment la détection de pic(s) de migration.

Pour le site de Saint-Julien-du-Sault, la date médiane de passage a été calculée pour l'ensemble des espèces et plus spécifiquement pour quatre d'entre elles (Rougegorge familier, Rousserolle effarvate, Fauvette à tête noire et Pouillot véloce). La date médiane correspond à celle où 50 % de la population totale a été baguée. Afin de comparer avec 2010, les calculs ont été effectués sur la période commune aux années, soit du 11 septembre au 6 octobre (les dates médianes de 2010 ont ainsi été recalculées et peuvent différer de celles présentées dans le rapport couvrant l'année 2010 ; BOUZENDORF 2011).

Pour la Fauvette à tête noire, espèce la plus abondante, nous avons également voulu déterminer quels paramètres influent sur sa masse corporelle. En effet, la masse corporelle est un indice fort des capacités migratoires des individus. Pour tester l'hypothèse que la masse des individus n'est pas constante au cours de la période migratoire, nous avons donc d'abord étudié l'évolution de la masse moyenne des oiseaux lors de leur première capture au cours des 27 jours de suivi. Pour cela nous avons comparé les moyennes des masses corporelles des oiseaux bagués par période de cinq jours (soit cinq périodes sur la totalité du suivi) grâce à un test non paramétrique¹ de Kruskal-Wallis de comparaisons de moyennes de plus de deux échantillons indépendants puis, le cas échéant, fait des comparaisons par paires grâce à un test de Mann-Whitney. Nous avons ensuite voulu savoir s'il y avait une relation entre les pics journaliers de passage et les masses corporelles moyennes. Pour cela, nous avons calculé et testé le coefficient de corrélation entre le nombre d'oiseaux bagués par jour et la masse corporelle moyenne des oiseaux bagués le même jour grâce au test de Pearson.

Pour le site de Marcenay, la date médiane de passage a également été calculée pour l'ensemble des passereaux paludicoles mais aussi plus spécifiquement pour trois espèces (Rousserolle effarvate, Phragmite des joncs et Locustelle tachetée). Afin de comparer ces dates avec l'année 2010, nous avons effectué ces calculs sur la période commune aux deux années, soit du 01 au 28 août. Les dates médianes de 2010 ont donc été recalculées et peuvent être différentes de celles présentées dans le rapport couvrant l'année 2010 (BOUZENDORF 2011).

Pour la Rousserolle effarvate, espèce la plus abondante de ce site, nous avons effectué les mêmes analyses que pour la Fauvette à tête noire à Saint-Julien-du-Sault.

Pour le site de Pontoux, la date médiane de passage a été calculée pour l'ensemble des passereaux capturés.

¹ La variable « masse corporelle » ne suivant pas une loi normale d'après le test de Shapiro-Wilk

1.2.3. Durée de stationnement

Le baguage, à travers le principe de capture-marquage-recapture (CMR), permet également de calculer l'intervalle de temps entre la première et la dernière capture, c'est-à-dire la durée de stationnement minimale de chaque individu au cours de sa halte migratoire. Toutefois, nous ne tiendrons pas compte ici des probabilités de capture, un oiseau pouvant être présent sur le site avant sa première capture et rester après son dernier contrôle. On peut ainsi considérer que les durées de stationnement calculées sont probablement sous estimées.

Pour Saint-Julien-du-Sault et l'étang de Marcenay, nous avons calculé les durées moyennes de stationnement des espèces les plus représentatives ($n > 10$ individus contrôlés au moins une année, soit 6 et 4 espèces pour Saint-Julien-du-Sault et l'étang de Marcenay respectivement). Pour chacune d'elles et pour chaque site, nous avons comparé les moyennes des durées de stationnement entre 2009 et 2011 par un test non paramétrique² de Kruskal-Wallis puis, le cas échéant, fait des comparaisons multiples par paires suivant la procédure de Dunn. Pour l'étang de Pontoux, le faible nombre d'individus contrôlés n'a pas donné des calculs de durées moyennes de stationnement satisfaisants (résultats non présentés).

1.2.4. Masse corporelle

La masse corporelle des individus mesurée lors de leur première capture fournit un indice de l'état de santé des oiseaux traduisant les conditions de migration précédant leur arrivée sur les sites d'étude. Nous supposons que des variations de ce paramètre au fil des années peuvent être liées à la modification de la qualité des habitats plus en amont (de reproduction et/ou de migration), et donc au moins en partie des effets des dérèglements du climat.

Pour Saint-Julien-du-Sault et l'étang de Marcenay, nous avons comparé les moyennes des masses corporelles des individus lors de leur première capture entre 2009 et 2011 pour les espèces présentant des effectifs suffisants ($n > 100$ au moins une année, soit 5 et 4 espèces pour Saint-Julien-du-Sault et l'étang de Marcenay respectivement) grâce à un test non paramétrique³ de Kruskal-Wallis puis, le cas échéant, fait des comparaisons multiples par paires suivant la procédure de Dunn.

1.2.5. Gain de masse corporelle

Le CMR nous permet également de calculer le gain de masse corporelle, c'est-à-dire la prise ou la perte de poids d'un individu pendant sa halte migratoire. Le gain de masse corporelle est la différence entre la masse mesurée lors du dernier contrôle et la masse mesurée lors du baguage. Lorsque la valeur mesurée lors du dernier contrôle est inférieure à la celle mesurée lors du baguage, le gain de masse corporelle est négatif. Cet indicateur révèle le potentiel du site à fournir des ressources alimentaires suffisantes, paramètre pouvant dépendre des changements climatiques.

Pour Saint-Julien-du-Sault et l'étang de Marcenay, nous avons comparé les moyennes des gains de masse corporelle entre 2009 et 2011 des espèces les plus représentatives ($n > 10$ individus contrôlés au moins une année, soit 6 et 3 espèces pour Saint-Julien-du-Sault et l'étang de Marcenay

² La variable « durée de stationnement » ne suivant pas une loi normale d'après le test de Shapiro-Wilk

³ La variable « masse corporelle » ne suivant pas une loi normale d'après le test de Shapiro-Wilk

respectivement) grâce à un test non paramétrique⁴ de Kruskal-Wallis puis, le cas échéant, fait des comparaisons multiples par paires suivant la procédure de Dunn.

1.2.6. Corrélation durée de stationnement/gain de masse corporelle

Théoriquement, un oiseau effectue une halte migratoire pour reconstituer ses ressources énergétiques nécessaires à la poursuite de la migration. Pour chacun des deux sites, nous avons donc corrélé le gain moyen de masse corporelle et la durée de stationnement pour les espèces les plus représentatives ($n > 10$ individus contrôlés). Cette corrélation qui traduit le compromis entre la durée d'une halte migratoire et la reconstitution des ressources énergétiques est un donc indicateur lié à la qualité des ressources disponibles pour les oiseaux migrateurs.

Nous avons calculé le coefficient de corrélation entre ces deux variables pour le Rougegorge familier à Saint-Julien-du-Sault et la Rousserolle effarvatte à Marcenay puis testé leurs significativités grâce à un test de Pearson.

1.2.7. Dates d'arrivées printanières

Pour chaque département, la date de première observation annuelle a été retenue pour 15 espèces de passereaux migrateurs transsahariens : Martinet noir, Hirondelle rustique, Hirondelle de fenêtre, Bergeronnette printanière, Pipit des arbres, Rossignol philomèle, Rougequeue à front blanc, Locustelle tachetée, Rousserolle effarvatte, Hypolaïs polyglotte, Fauvette des jardins, Fauvette grisette, Pouillot fitis, Gobemouche gris et Pie-grièche écorcheur. Les migrateurs transsahariens sont moins susceptibles d'hiverner dans le sud-ouest de l'Europe et donc de revenir plus tôt dans notre région que des migrateurs « partiels ». De plus, nous supposons que la date de première observation est une variable relativement fiable qui souffre de peu de biais : la pression ornithologique est considérée comme stable dans le temps et la première observation d'un migrateur fraîchement revenu est un « sport » pratiqué chaque année par de nombreux observateurs.

Nous avons calculé le coefficient de corrélation entre les dates d'arrivée et les années puis testé sa significativité grâce à un test de Pearson. Ces tests ont été réalisés indépendamment pour chaque espèce et pour chaque département car leur localisation géographique est susceptible d'influer sur les dates d'arrivée : il est plus probable qu'un premier migrateur soit observé dans le sud de la Saône-et-Loire que dans le nord de l'Yonne.

2. Résultats

2.1. Bilans bruts et taux de contrôle

Le bilan de baguage sur les trois sites totalise 6 575 oiseaux bagués pour 69 espèces (contre 5 985 oiseaux pour 59 espèces en 2010) (**Tableau 1**).

⁴ La variable « gain de masse corporelle » ne suivant pas une loi normale d'après le test de Shapiro-Wilk

Tableau 1 : Bilan des opérations de baguage sur les 3 sites de la région de 2009 à 2011 (bag : baguage, cont : contrôle, esp : espèces)

	2009			2010			2011			TOTAL		
	nb bag	nb cont	nb esp	nb bag	nb cont	nb esp	nb bag	nb cont	nb esp	nb bag	nb cont	nb esp
Saint-Julien- du-Sault (89)	1 568	186	40	3 016	248	41	3 091	180	47	7 675	614	56
Marcenay (21)	2 192	510	36	2 812	616	42	2 490	343	47	7 494	1 469	54
Pontoux (71)				157	21	18	994	32	30	1 151	53	35
TOTAL	3 760	696		5 985	885	59	6 575	555	69	16 320	2 136	76

À l'étang de Pontoux, 994 oiseaux ont été bagués et 32 contrôles (22 individus) ont été effectués (**Tableau 2**). Le taux de contrôle n'est que de 2,2 %, proportion bien plus faible qu'en 2010. En effet, la méthodologie est différente entre les années, celle de 2011 se concentrant davantage sur une période de migration plus forte.

Tableau 2 : Bilan des opérations de baguage à l'étang de Pontoux à l'automne 2011 (bag : baguage, cont : contrôle).

Espèce	nb bag	nb cont	Espèce	nb bag	nb cont
Fauvette à tête noire	485	4	Locustelle tachetée	4	
Pouillot véloce	133	3	Gobemouche noir	4	
Rougegorge familier	110	5	Gorgebleue à miroir	2	
Pouillot fitis	73	1	Tarier pâtre	2	
Rousserolle effarvatte	45	4	Bruant des roseaux	2	
Mésange bleue	24	8	Bergeronnette des ruisseaux	1	
Fauvette des jardins	24		Bergeronnette grise	1	
Accenteur mouchet	19		Rosignol philomèle	1	
Phragmite des joncs	10	4	Rougequeue à front blanc	1	
Pipit des arbres	9		Rousserolle verderolle	1	
Merle noir	9		Roitelet huppé	1	
Troglodyte mignon	7		Grimpereau des jardins	1	
Fauvette grisette	6		Moineau domestique	1	
Mésange boréale	6		Bruant proyer	1	
Mésange charbonnière	6				
Martin-pêcheur d'Europe	5	3	TOTAL	994	32

À Saint-Julien-du-Sault, 3 091 oiseaux (47 espèces) ont été bagués et 180 contrôles (132 individus) ont été effectués (**Tableau 3**). En 2011, 4,3 % (n=3091) des oiseaux bagués sur le site ont stationné au moins deux journées et ont été contrôlés, ce qui est comparable à 2010 (4,5 %, n=3016 – $\text{Khi}^2=0,154$; $\text{ddl}=1$; $p=0,694$) mais différent de 2009 (8,1 %, n=1568 – $\text{Khi}^2=29,051$; $\text{ddl}=1$; $p<0,0001$). Le flux de passage a sans doute été aussi rapide en 2011 qu'en 2010, dans les deux cas

plus intense qu'en 2009. Toutefois, chez la Rousserolle effarvate et le Pouillot véloce, les taux de contrôle (respectivement 5,1 % et 2,3 %) ont baissé de manière significative par rapport à 2010 et 2009, indiquant un flux migratoire encore plus rapide (respectivement $\text{Khi}^2=7,095$; $\text{ddl}=1$; $p=0,029$ – $\text{Khi}^2=12,876$; $\text{ddl}=1$; $p=0,002$). Enfin, comme en 2009 et 2010, les fauvettes terrestres du genre *Sylvia* s'attardent peu en halte migratoire : ainsi, seules 3 Fauvettes à tête noire sur 1 356 baguées ont été contrôlées ultérieurement sur le site !

Tableau 3 : Bilan des opérations de baguage à Saint-Julien-du-Sault à l'automne 2011 (bag : baguage, cont : contrôle)

Espèce	nb bag	nb cont	Espèce	nb bag	nb cont
Fauvette à tête noire	1 356	15	Bouvreuil pivoine	4	
Pouillot véloce	608	18	Rougequeue à front blanc	4	
Rougegorge familier	431	29	Pic vert	3	
Rousserolle effarvate	138	13	Râle d'eau	2	
Bruant des roseaux	71	18	Rosignol philomèle	2	
Mésange bleue	69	37	Chevalier culblanc	2	
Pouillot fitis	53	2	Bécassine des marais	2	1
Mésange charbonnière	49	7	Bergeronnette grise	2	1
Accenteur mouchet	41	3	Bergeronnette printanière	2	
Grive musicienne	30	2	Gorgebleue à miroir	2	
Mésange à longue queue	26	6	Tarier pâtre	2	
Fauvette des jardins	25		Roitelet à triple bandeau	2	
Fauvette grisette	21	2	Chardonneret élégant	2	
Martin-pêcheur d'Europe	19	12	Linotte mélodieuse	2	
Merle noir	18	5	Verdier d'Europe	2	
Rémiz penduline	17	1	Bouscarle de Cetti	1	1
Locustelle tachetée	17		Marouette ponctuée	1	
Pipit des arbres	13	1	Pic épeiche	1	
Phragmite des joncs	13		Pic épeichette	1	
Pinson des arbres	8		Rougequeue noir	1	
Bruant jaune	8		Pouillot à grands sourcils	1	
Troglodyte mignon	8		Gobemouche gris	1	
Pipit farlouse	7		Geai des chênes	1	
Torcol fourmilier	4	6	TOTAL	3 091	180

À l'étang de Marcenay, 2 490 oiseaux (47 espèces) ont été bagués et 343 contrôles (234 individus) ont été effectués (Tableau 4). En 2011, le taux de contrôle (nb individus contrôlés/nb individus bagués en 2011) est de 9,4 % ($n=2490$), très différent de celui de 2010 (13,7 %, $n=2810$ – $\text{Khi}^2=17,462$; $\text{ddl}=1$; $p<0,0001$) et de 2009 (13,2 %, $n=2192$ – $\text{Khi}^2=17,618$; $\text{ddl}=1$; $p<0,0001$), indiquant un flux migratoire nettement plus rapide. De même chez la Rousserolle effarvate, espèce la plus abondante sur ce site, le taux de contrôle passe de 18,4 % ($n=1522$) en 2010 à 12,5 % ($n=1213$), la différence entre ces deux proportions étant significative ($\text{Khi}^2=17,463$; $\text{ddl}=1$; $p<0,0001$). Le nombre d'individus en stationnement a donc été plus faible qu'en 2010.

Tableau 4 : Bilan des opérations de baguage à l'étang de Marcenay à l'automne 2011 (bag : baguage, cont : contrôle)

Espèce	nb bag	nb cont	Espèce	nb bag	nb cont
Rousserolle effarvatte	1 213	217	Merle noir	4	
Hirondelle rustique	344	2	Rosignol philomèle	3	
Bergeronnette printanière	302	21	Grimpereau des jardins	3	
Phragmite des joncs	119	46	Mésange boréale	2	1
Étourneau sansonnet	84		Râle d'eau	2	
Mésange bleue	65	13	Bergeronnette grise	2	
Fauvette à tête noire	59	2	Tarier des prés	2	
Pouillot fitis	55	1	Hypolaïs polyglotte	2	
Locustelle tachetée	33	4	Mésange à longue queue	2	
Rougegorge familier	25	2	Pie-grièche écorcheur	2	
Martin-pêcheur d'Europe	22	10	Chevalier guignette	1	
Fauvette grisette	22	1	Engoulevent d'Europe	1	
Fauvette des jardins	19	1	Bergeronnette des ruisseaux	1	
Pouillot véloce	19		Roitelet huppé	1	
Gorgebleue à miroir	13	11	Accenteur mouchet	1	
Mésange charbonnière	10	2	Tarier pâtre	1	
Hirondelle de rivage	10		Rougequeue à front blanc	1	
Troglodyte mignon	9	3	Phragmite aquatique	1	
Bruant des roseaux	6	2	Rousserolle turdoïde	1	
Blongios nain	5	1	Locustelle luscinoïde	1	
Grive musicienne	5	1	Sittelle torchepot	1	
Rousserolle verderolle	5	1	Pinson des arbres	1	
Mésange nonnette	5		Bruant jaune	1	
Torcol fourmilier	4		TOTAL	2 490	343

2.2. Phénologie

À Saint-Julien-du-Sault, la date médiane de passage des passereaux terrestres intervient le 23 septembre pour la période du 11 septembre au 6 octobre, soit deux jours plus tard qu'en 2010 sur la même période. Plus spécifiquement, la date médiane de passage est le 23 septembre pour le Rougegorge familier (le 22 en 2010), le 22 septembre pour la Rousserolle effarvatte (le 19 en 2010), le 20 septembre pour la Fauvette à tête noire (comme en 2010) et le 28 septembre pour le Pouillot véloce (comme en 2010).

Chez la Fauvette à tête noire, la masse corporelle moyenne a varié significativement au cours de la période ($H=26,495$; $ddl=4$; $p<0,0001$), semblant plus importante à la fin de passage qu'au début (Figure 1). Contrairement à 2010, la phénologie migratoire de l'automne 2011 semble davantage influencer sur la masse corporelle des Fauvettes à tête noire. En revanche, la masse corporelle moyenne n'est pas corrélée au nombre d'oiseaux bagués par jour ($R=0,00003$; $p=0,982$).

À l'étang de Marcenay, la date médiane de passage des passereaux paludicoles intervient le 16 août pour la période considérée du 01 au 28 août, soit 3 jours plus tard qu'en 2010 sur la même période. Plus spécifiquement, la date médiane de passage est le 16 août pour la Rousserolle effarvatte (le 13

en 2010), le 8 août pour le Phragmite des joncs (le 10 en 2010) et le 16 août pour la Locustelle tachetée (le 14 en 2010).

Chez la Rousserolle effarvate, le test de Kruskal-Wallis montre que la masse corporelle moyenne des oiseaux d'une période diffère au moins d'une autre ($H=15,302$; $ddl=5$; $p<0,01$) mais les comparaisons par paires montrent qu'aucune période ne diffère pas de toutes les autres simultanément (**Figure 1**). La masse corporelle moyenne reste donc pratiquement stable pendant tout le passage de l'espèce. De même, la masse corporelle moyenne n'est pas corrélée au nombre d'oiseaux bagués par jour ($R= 0,044$; $p=0,273$). Comme en 2009 et 2010, ni la phénologie migratoire ni les pics de passage observés certains jours ne semblent influencer sur la masse corporelle des Rousserolles effarvates en 2011.

À l'étang de Pontoux, la date médiane de passage de l'ensemble des passereaux intervient le 13 septembre.

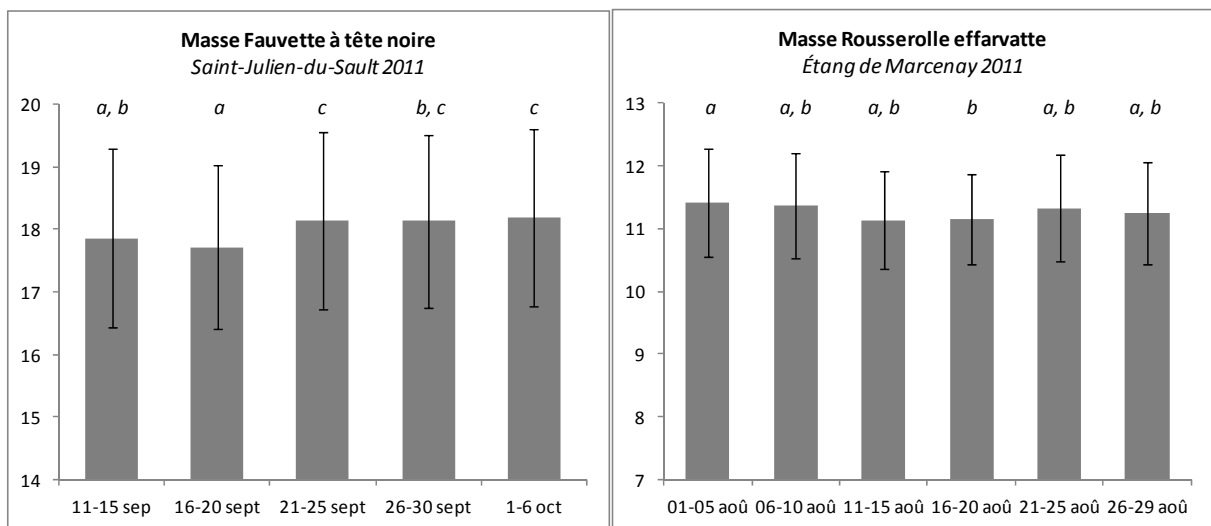


Figure 1 : Variation de la masse de la Fauvette à tête noire à Saint-Julien-du-Sault et de la Rousserolle effarvate à l'étang de Marcenay en 2011. Par espèce, la ou les moyenne(s) qui ne partagent pas les mêmes indices diffèrent entre elles

2.3. Durée de stationnement

À Saint-Julien-du-Sault, la durée moyenne des stationnements a eu tendance à diminuer entre 2010 et 2011 pour les six espèces les plus souvent contrôlées, ce qui confirmerait que le flux migratoire a été rapide et marqué par un renouvellement important des oiseaux sur le site. Cette baisse est même significative chez le Bruant des roseaux et la Rousserolle effarvate. Entre 2009 et 2011, la durée moyenne des stationnements a différemment varié selon les espèces et aucune augmentation ou diminution n'a été notée au cours de deux années consécutives (**Tableau 5**).

Tableau 5 : Comparaison des durées de stationnement moyennes (\pm écart-types) des individus contrôlés de 6 espèces à Saint-Julien-du-Sault de 2009 à 2011. Par ligne, la ou les moyenne(s) qui ne partagent pas les mêmes exposants différent entre elles

Espèce	Durée de stationnement (jours)			Test de Kruskal-Wallis
	2009	2010	2011	
Rougegorge familier	4,89 \pm 7,32 (n=9)	4,95 \pm 4,15 (n=22)	3,12 \pm 1,73 (n=17)	ns
Rousserolle effarvatte	3,62 \pm 2,75 (n=13) ^a	10,53 \pm 8,29 (n=19) ^b	4,71 \pm 4,42 (n=7) ^{a, b}	p<0,05
Fauvette à tête noire	1,50 \pm 0,71 (n=2)	6,20 \pm 3,12 (n=10)	3,00 \pm 3,46 (n=3)	ns
Pouillot véloce	5,83 \pm 7,87 (n=23)	7,39 \pm 8,24 (n=18)	3,18 \pm 1,89 (n=11)	ns
Mésange bleue	21,50 \pm 16,45 (n=12)	26,50 \pm 22,33 (n=14)	12,29 \pm 6,46 (n=21)	ns
Bruant des roseaux	13,26 \pm 15,69 (n=27) ^a	27,73 \pm 19,26 (n=11) ^b	5,80 \pm 5,09 (n=10) ^a	p<0,01

À l'étang de Marcenay, la durée de séjour de la Rousserolle effarvatte a baissé entre 2010 et 2011, après une première baisse entre 2009 et 2010 : la différence est même significative entre 2009 et 2011. Le taux de capture de cette espèce ayant baissé de façon significative (voir § C-1), il semble que le nombre d'individus séjournant plusieurs jours en halte ait baissé, de même que la durée de leur stationnement, comme supposé dès 2010. Pour les autres espèces étudiées, quelles soient migratrices ou sédentaires, aucune différence significative n'a été détectée (**Tableau 6**).

Tableau 6 : Comparaison des durées de stationnement moyennes (\pm écart-types) des individus contrôlés de 4 espèces à l'étang de Marcenay de 2009 à 2011. Par ligne, la ou les moyenne(s) qui ne partagent pas les mêmes exposants différent entre elles

Espèce	Durée de stationnement (jours)			Test de Kruskal-Wallis
	2009	2010	2011	
Gorgebleue à miroir	3,91 \pm 2,59 (n=11)	5,00 \pm 3,61 (n=3)	5,33 \pm 2,25 (n=6)	ns
Phragmite des joncs	12,00 \pm 8,49 (n=2)	2,00 \pm 1,94 (n=9)	2,93 \pm 2,50 (n=14)	ns
Rousserolle effarvatte	7,01 \pm 5,69 (n=125) ^a	6,06 \pm 5,65 (n=139) ^{a, b}	4,79 \pm 4,33 (n=81) ^b	p=0,05
Mésange bleue	12,92 \pm 5,48 (n=13)	10,80 \pm 8,64 (n=15)	12,43 \pm 8,00 (n=7)	ns

2.4. Masse corporelle

À Saint-Julien-du-Sault, la masse corporelle moyenne lors de la première capture du Rougegorge familier, du Pouillot véloce et du Bruant des roseaux a diminué de façon significative en 2011 par rapport à 2009 et 2010. À l'inverse, elle a augmenté de façon significative pour la Rousserolle effarvatte en 2011 par rapport à 2009 et 2010. Chez la Fauvette à tête noire, la masse corporelle moyenne a baissé significativement entre 2010 et 2011 mais ne diffère pas entre 2009 et 2011 (**Tableau 7**).

Tableau 7 : Comparaison de la masse corporelle moyenne (\pm écart-types) de 5 espèces à Saint-Julien-du-Sault de 2009 à 2011. Par ligne, la ou les moyenne(s) qui ne partagent pas les mêmes exposants diffèrent entre elles

Espèce	Masse corporelle (g)			test de Kruskal-Wallis
	2009	2010	2011	
Rougegorge familier	16,52 \pm 1,22 (n=67) ^a	16,40 \pm 1,05 (n=518) ^a	16,00 \pm 0,99 (n=431) ^b	p<0,0001
Rousserolle effarvatte	11,85 \pm 1,29 (n=80) ^a	11,95 \pm 1,40 (n=164) ^a	12,89 \pm 5,60 (n=136) ^b	p<0,001
Fauvette à tête noire	18,18 \pm 1,53 (n=365) ^{a,b}	18,28 \pm 1,47 (n=1068) ^b	17,95 \pm 1,40 (n=1346) ^a	p<0,0001
Pouillot véloce	7,31 \pm 0,68 (n=313) ^a	7,23 \pm 0,60 (n=348) ^a	7,10 \pm 0,54 (n=583) ^b	p<0,0001
Bruant des roseaux	18,58 \pm 1,94 (n=257) ^a	19,19 \pm 2,19 (n=274) ^b	17,04 \pm 1,41 (n=71) ^c	p<0,0001

À l'étang de Marcenay, la masse corporelle moyenne n'a pas varié au cours des trois années pour le Phragmite des joncs et la Rousserolle effarvatte. Pour l'Hirondelle rustique et la Bergeronnette printanière, la masse corporelle moyenne n'a pas été constante selon les années mais aucune tendance commune ne se dégage (**Tableau 8**).

Tableau 8 : Comparaison de la masse corporelle moyenne (\pm écart-type) de 4 espèces à l'étang de Marcenay de 2009 à 2011. Par ligne, la ou les moyenne(s) qui ne partagent pas les mêmes exposants diffèrent entre elles

Espèce	Masse corporelle (g)			test de Kruskal-Wallis
	2009	2010	2011	
Hirondelle rustique	19,05 \pm 1,39 (n=445) ^a	19,77 \pm 1,95 (n=94) ^b	19,23 \pm 1,75 (n=343) ^a	p<0,0001
Bergeronnette printanière	16,15 \pm 1,21 (n=131) ^a	16,52 \pm 1,20 (n=610) ^b	16,50 \pm 1,13 (n=257) ^b	p<0,01
Phragmite des joncs	10,70 \pm 0,94 (n=64)	10,80 \pm 1,07 (n=158)	10,87 \pm 0,91 (n=110)	ns
Rousserolle effarvatte	11,27 \pm 0,91 (n=997)	11,20 \pm 0,89 (n=1372)	11,24 \pm 0,84 (n=1157)	ns

2.5. Gain de masse corporelle

À Saint-Julien-du-Sault, 44,6 % (n=101) des oiseaux contrôlés ont pris du poids à l'issue de leur halte migratoire. Bien que cette valeur soit inférieure de celles obtenues en 2009 et 2010 (respectivement 53,4 % et 49,2 %), la différence n'est pas statistiquement significative ($K_{hi^2}=1,887$; ddl=2 ; p=0,389). De manière plus spécifique, trois espèces prennent en moyenne du poids durant leur séjour (Rougegorge familier, Rousserolle effarvatte et Bruant des roseaux) alors que trois autres en perdent (Fauvette à tête noire, Pouillot véloce et Mésange bleue), sans toutefois que ces différences soient statistiquement significatives par rapport aux années précédentes (**Tableau 9**).

Tableau 9 : Comparaisons des moyennes (\pm écart-type) de gains de masse corporelle de 6 espèces à Saint-Julien-du-Sault de 2009 à 2011. Par ligne, la ou les moyenne(s) qui ne partagent pas les mêmes exposants diffèrent entre elles

Espèce	Gain de masse corporelle (g)			test de Kruskal-Wallis
	2009	2010	2011	
Rougegorge familier	0,58 \pm 1,08 (n=9)	0,89 \pm 1,51 (n=22)	0,22 \pm 1,02 (n=17)	ns
Rousserolle effarvatte	0,05 \pm 1,14 (n=13)	0,17 \pm 1,12 (n=19)	0,41 \pm 0,71 (n=7)	ns
Fauvette à tête noire	- 0,40 \pm 0,57 (n=2)	- 0,77 \pm 0,89 (n=10)	- 0,63 \pm 0,71 (n=3)	ns
Pouillot véloce	- 0,01 \pm 0,39 (n=21)	0,05 \pm 0,45 (n=15)	- 0,04 \pm 0,19 (n=11)	ns
Mésange bleue	0,12 \pm 0,39 (n=12)	- 0,09 \pm 0,61 (n=16)	- 0,04 \pm 0,40 (n=21)	ns
Bruant des roseaux	0,05 \pm 0,86 (n=26)	0,29 \pm 1,62 (n=14)	0,27 \pm 0,51 (n=10)	ns

À l'étang de Marcenay, 52,7 % (n=110) des oiseaux contrôlés ont pris du poids à l'issue de leur halte migratoire, ce qui est apparemment supérieur aux valeurs obtenues en 2009 et 2010 (respectivement 46,2 % et 44,0 %) mais les différences ne sont pas statistiquement significatives ($\text{Khi}^2=2,052$; ddl=2 ; $p=0,358$). Chez la Rousserolle effarvatte, les individus ont pour la première fois depuis 2009 gagné du poids à l'issue de leur séjour, en moyenne 0,10 g. Cette différence est significative par rapport à 2009 mais non pas par rapport à 2010 ($K=6,544$; ddl=2 ; $p<0,05$). Chez le Phragmite des joncs, les individus perdent en moyenne 0,17 g mais aucune différence significative n'a été constatée entre 2009 et 2011. Chez la Mésange bleue, les individus ont gagné très peu de masse (0,03 g) et aucune différence significative n'a été constatée entre 2009 et 2011 (**Tableau 10**).

Tableau 10 : Comparaisons des moyennes (\pm écart-type) de gains de masse corporelle de 3 espèces à l'étang de Marcenay de 2009 à 2011. Par ligne, la ou les moyenne(s) qui ne partagent pas les mêmes exposants diffèrent entre elles.

Espèce	Gain de masse corporelle (g)			test de Kruskal-Wallis
	2009	2010	2011	
Phragmite des joncs	-1,40 \pm 1,70 (n=2)	0,28 \pm 0,65 (n=6)	-0,17 \pm 0,76 (n=12)	ns
Rousserolle effarvatte	-0,27 \pm 0,91 (n=115) ^a	-0,14 \pm 0,96 (n=116) ^{a, b}	0,10 \pm 0,89 (n=73) ^b	$p<0,05$
Mésange bleue	0,22 \pm 0,97 (n=13)	0,12 \pm 0,46 (n=13)	0,03 \pm 0,38 (n=4)	ns

2.6. Corrélation durée de stationnement/gain de masse corporelle

À Saint-Julien-du-Sault, le gain de masse corporelle moyen est différemment corrélé à la durée de stationnement selon les espèces, comme cela avait été montré les années précédentes. Seul le Rougegorge familier prend significativement du poids à mesure que la durée de sa halte s'allonge ($R=0,940$; $p<0,01$). Chez cette espèce, le même schéma semble se reproduire chaque année, signifiant que l'exploitation des ressources du site semble donc idéale (Figure 2). La corrélation entre gain de masse corporelle moyen et durée de stationnement est également positive mais non significative chez le Pouillot véloce ($R=0,625$; $p=0,184$), la Mésange bleue ($R=0,144$; $p=0,640$) et le Bruant des roseaux ($R=0,138$; $p=0,767$). En revanche, la corrélation est négative, bien que non significative, chez la Rousserolle effarvatte ($R= -0,324$; $p=0,594$).

À l'étang de Marcenay, il semble que le stationnement sur le site de la Rousserolle effarvate n'a pas eu d'effets bénéfiques sur l'évolution de la masse des individus ($R = -0,311$; $p = 0,258$) (**Figure 2**).

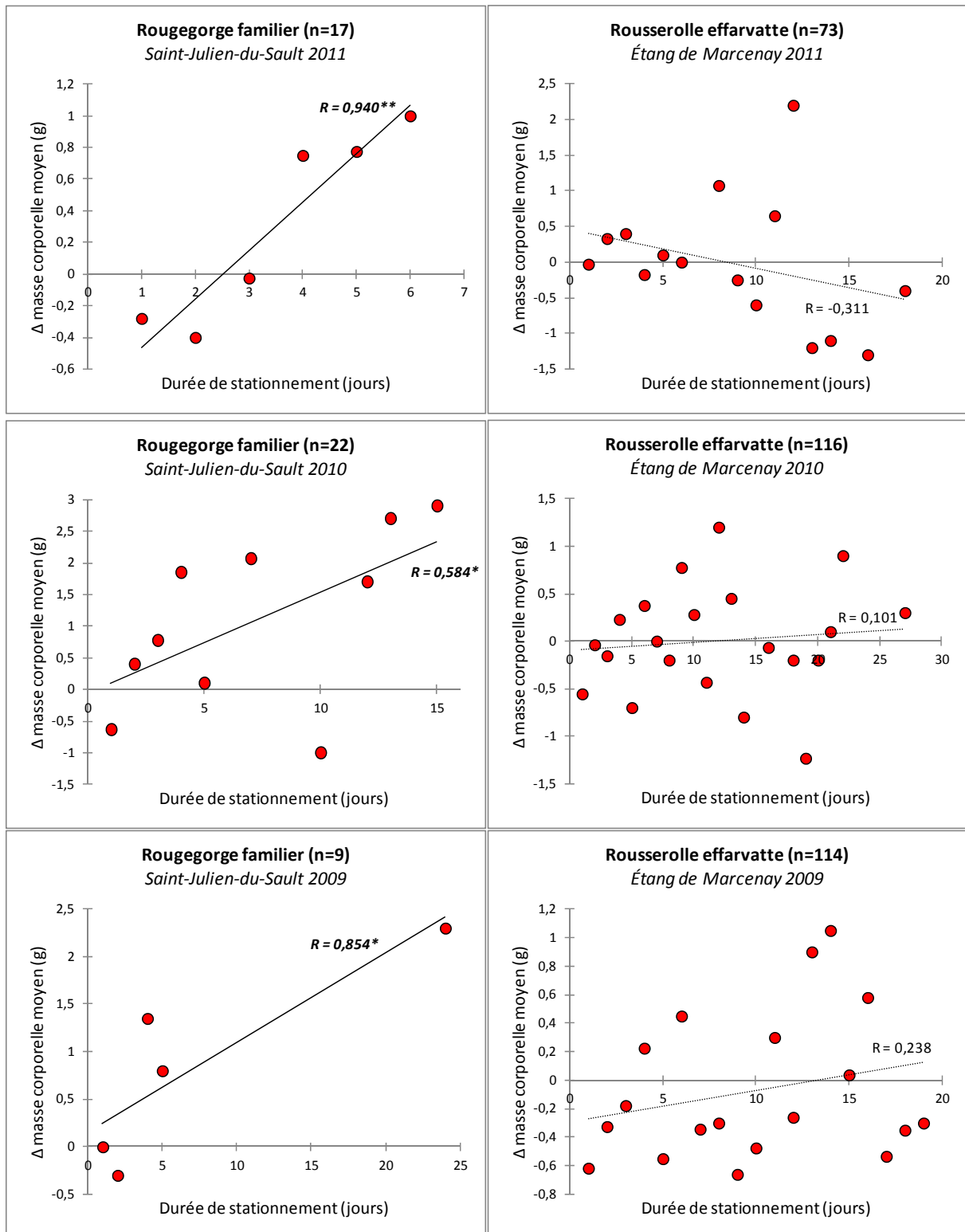


Figure 2 : Corrélations entre la durée de stationnement et le gain de masse corporelle moyen pour le Rougegorge familier et la Rousserolle effarvate à Saint-Julien-du-Sault et à l'étang de Marcenay entre 2009 et 2011 (*: $p < 0,1$; **: $p < 0,05$)

2.7. Autres résultats de baguage

À Saint-Julien-du-Sault, une nouvelle espèce pour la Bourgogne a été notée : le Pouillot à grands sourcils. La troisième Marouette ponctuée du site a été capturée ainsi que 18 Rémiz pendulines. Par ailleurs, plusieurs allo-contrôles, contrôles d'oiseaux bagués en dehors du site, ont été réalisés : 8 Fauvettes à tête noire belges, 2 hollandaises et 1 allemande, 1 Rousserolle effarvate belge et 1 hollandaise, 1 Pouillot véloce belge et 1 Rémiz penduline française. Enfin, plusieurs auto-contrôles d'oiseaux bagués en 2010 ont été effectués : 7 Bruants des roseaux, 3 Mésange bleues, 2 Fauvettes à tête noire, 2 Mésanges à longue queue, 1 Merle noir et 1 Pouillot véloce.

À l'étang de Marcenay, un nouveau Phragmite aquatique a été capturé après celui de 2010. Cinq Rousserolles verderolles et une Locustelle lusciniöide confirment le passage de ces migrateurs discrets dans la région. Par ailleurs, 15 individus étrangers ont été contrôlés : 1 Rousserolle effarvate belge, 1 allemande, 1 danoise, 1 espagnole, 1 lituanienne et 1 polonaise, 2 Phragmites des joncs belges, 1 allemand, 1 français et 1 anglais, 1 Fauvette grisette allemande, 1 Gorgebleue à miroir allemand, 1 Pouillot fitis espagnol et 1 Hirondelle rustique française. Enfin, 15 individus contrôlés avait été bagués sur le site avant 2011 : 5 Bergeronnettes printanières, 3 Rousserolles effarvates, 2 Bruants des roseaux, 1 Hirondelle rustique, 1 Fauvette à tête noire, 1 Mésange charbonnière, 1 Mésange bleue et 1 Mésange nonnette.

A l'étang de Pontoux, le suivi a été marqué par la capture d'une Rousserolle verderolle, confirmant que le passage de cette espèce passe inaperçu sans ces opérations de capture.

2.8. Dates d'arrivées printanières

Depuis une quinzaine d'année, les dates d'arrivées printanières de 15 migrateurs transsahariens analysées pour trois départements bourguignons, soit 45 calculs de corrélation, donnent des résultats spectaculaires : alors qu'une seule tendance est positive (une espèce pour un département) et deux autres nulles, 42 tendances négatives indiquent que les migrateurs semblent arriver de plus en plus tôt ! Parmi elles, 11 sont significatives (**Figure 3**).

Pour l'Hirondelle de fenêtre, la Locustelle tachetée et le Gobemouche gris, les corrélations sont statistiquement significatives pour deux départements. Pour la Bergeronnette printanière, l'Hirondelle rustique, le Rossignol philomèle, la Rousserolle effarvate, l'Hypolaïs polyglotte, la Fauvette grisette, le Pouillot fitis et la Pie-grièche écorcheur, l'avancée des dates d'arrivée est significative pour un département. Seuls le Martinet noir, le Pipit des arbres, la Fauvette des jardins et le Rougequeue à front blanc ne montrent aucune tendance significative pour un des trois départements.

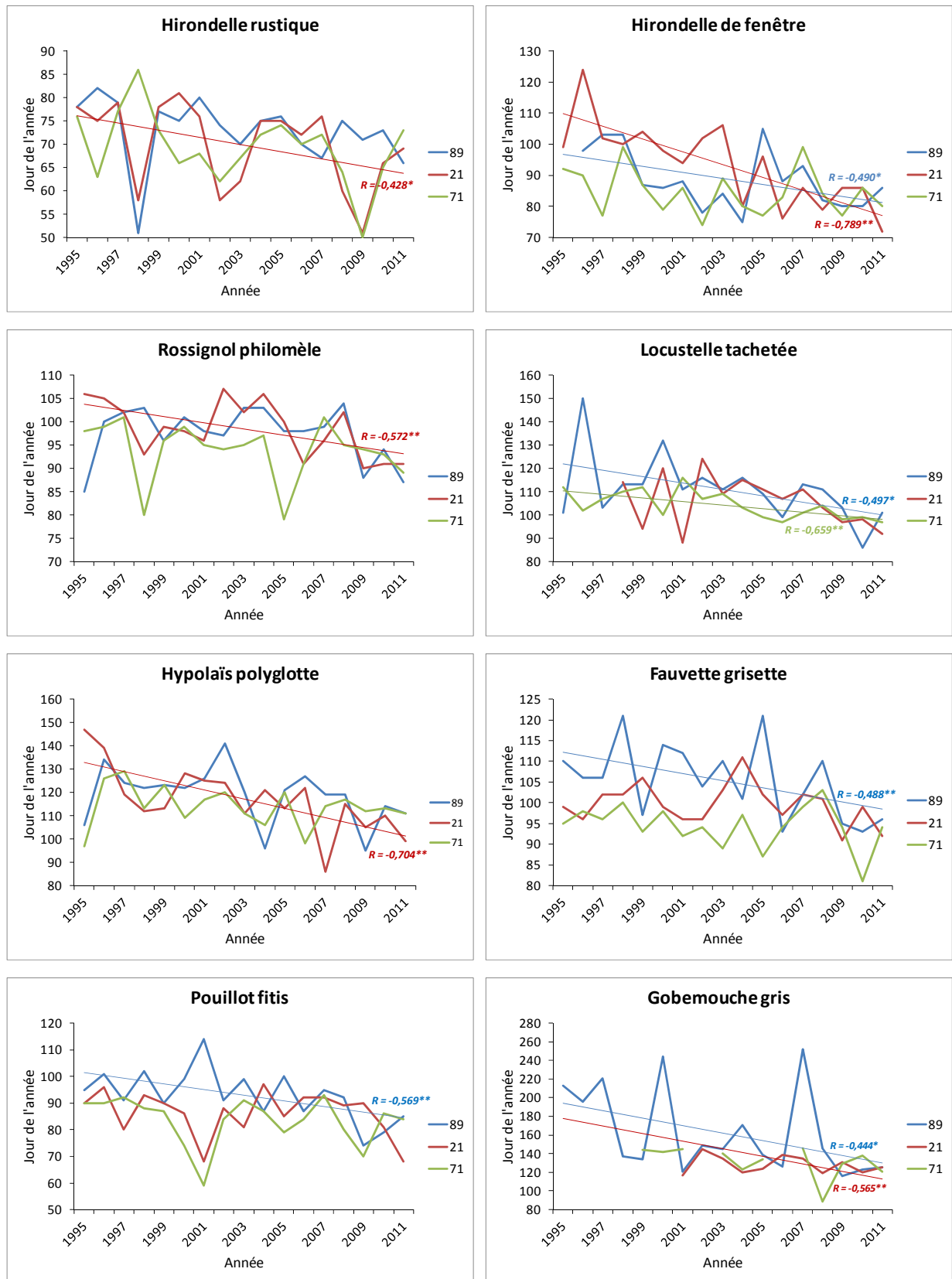


Figure 3 : Corrélations entre dates d'arrivées printanières et années depuis 1995 dans trois départements bourguignons pour une sélection de 8 espèces. Le 1er mai correspond au 121e jour de l'année. Les tendances significatives sont matérialisées par une droite de régression et son coefficient de Pearson (*: $p < 0,1$; **: $p < 0,05$). L'absence de droite de régression indique une absence de significativité

DISCUSSION

Pour certains paramètres de la migration, les différences notées entre les années ne traduisent pas directement un effet du changement climatique. D'une année sur l'autre, différents facteurs peuvent influencer le déroulement des migrations automnales et printanières et les variations de ces paramètres démontrent les capacités d'adaptation des oiseaux à de légères modifications de leur environnement. De plus, tous les paramètres ne varient pas dans le même sens et il est difficile d'en tirer des conclusions. Une fois encore, il faut rappeler que les résultats présentés ici sont les premières valeurs de séries temporelles à compléter au cours des prochaines années.

À l'automne 2011, le flux de migration des passereaux semble avoir été rapide. En effet, le taux de contrôle global sur les sites de baguage est le plus faible depuis 2009, indiquant un renouvellement important des oiseaux en stationnement. C'est le cas notamment de la Rousserolle effarvate pour laquelle la durée de stationnement a effectivement été plus courte que précédemment. Toutefois, le pic de passage des passereaux a été retardé de quelques jours en août à Marcenay et en septembre à Saint-Julien-du-Sault. Il est possible que les oiseaux aient répondu à ce retard par une migration plus rapide.

Nous avons vu dans le rapport précédent (BOUZENDORF 2011) que la biométrie des oiseaux pouvait varier sur le long terme, comme chez la Mésange charbonnière (CRESSWELL *et al.* 2009). Les mesures de masse corporelle effectuées à l'automne ne le montrent évidemment pas encore compte tenu du faible recul mais elles illustrent déjà que certaines espèces accumulent davantage de réserves énergétiques que d'autres : en 2011, certaines avaient une masse corporelle significativement plus élevée que les années précédentes alors que d'autres une masse corporelle significativement plus faible. Cela reste difficilement interprétable mais il demeure que, à des conditions environnementales communes, les réponses aux pressions environnementales peuvent différer selon les espèces.

Au cours des haltes migratoires automnales, plusieurs stratégies comportementales peuvent être observées selon les espèces. La Fauvette à tête noire effectue des étapes courtes qui ne nécessitent pas d'emmagasiner une grande quantité d'énergie, la durée de la halte se révèle alors très courte. Le Rougegorge familier et le Pouillot véloce, autres migrateurs partiels, semblent davantage stationner sur un site de halte et l'exploitation de ce dernier semble même optimale pour le Rougegorge familier qui prend toujours du poids à mesure que son stationnement s'allonge. Chez un migrateur au long court comme la Rousserolle effarvate, les réserves énergétiques sont primordiales pour assurer de grands trajets. Les haltes migratoires doivent donc être efficaces en termes de maintien d'une bonne condition physique. En 2011, il semble que ce n'ait pas été le cas à Marcenay puisque les oiseaux qui sont restés ont perdu du poids. Peut-être que les mauvaises conditions météorologiques en début d'été ont à la fois épuisé les adultes qui ont du fournir plus d'efforts pour nourrir les nichées et les jeunes qui n'ont pas été suffisamment alimentés. Pour entamer la migration d'automne, les individus de cette espèce étaient peut-être dans l'ensemble en moins bonne condition, insuffisante même pour une exploitation efficace du site de halte. La qualité du site peut également être en cause, pour les mêmes raisons météorologiques, et fournir ainsi des ressources alimentaires en moins bonne quantité et/ou qualité.

L'analyse des dates d'arrivées printanières de migrateurs transsahariens semble montrer une nette avancée. Trois hypothèses peuvent expliquer cette précocité (Zucca 2010). Si un oiseau hiverne moins loin, il sera de retour plus rapidement sur son site de nidification, la distance à parcourir étant plus courte. Cela a pu être démontré pour de nombreuses familles (canards, oies, Grue cendrée,

Cigogne blanche) y compris les passereaux. Les Fauvettes à tête noire allemandes hivernent à présent dans les îles Britanniques, la Gorgebleue à miroir dans le sud de la France. Cela peut même conduire à des exemples de sédentarisation, comme chez le Tarier pâtre, le Rougequeue noir et le Pouillot véloce qui sont des hivernants de plus en plus réguliers en Bourgogne. Enfin, mais cela reste plus difficile à mesurer, il est probable que les zones d'hivernage africaines de migrateurs à longue distance remontent. Un retour précoce peut également être possible si la migration est plus rapide. Nos résultats montrent qu'à l'automne la vitesse de migration peut varier chez une même espèce. Les conditions météorologiques sont alors prépondérantes et des éléments comme le vent ou les précipitations influent largement sur les vitesses de migration. Enfin, l'avancée du départ en migration se répercute sur la date d'arrivée sur le site de reproduction. Bien que largement dictée par la photopériode, les dates de départ sont aussi très dépendantes des conditions environnementales sur le site d'hivernage : une météo clémente et une forte disponibilité alimentaire durant l'hiver incitera vraisemblablement les oiseaux à partir plus tôt.

Cependant, l'analyse proposée ici repose sur l'étude des premières dates d'observation de migrateurs. Ceci expose donc à des phénomènes parfois exceptionnels qui peuvent biaiser ces tendances. L'arrivée précoce d'un individu ne signifie pas que toute la population arrivera en avance, si tant est que le premier individu observé soit bien le premier arrivé. De plus, pour une espèce en bonne santé et dont la population augmente régulièrement, la détectabilité est accrue et les dates d'arrivées semblent plus précoces (Tryjanowski & Sparks 2001). Il conviendra donc de préciser ces tendances, sans doute réelles, par d'autres analyses complémentaires.

Avec le réchauffement climatique, on pourrait s'attendre à ce que les oiseaux soient moins pressés à partir à l'automne. Pourtant la réalité semble différente, tout du moins variable selon les espèces, puisque pour certaines d'entre elles les départs semblent plus précoces. Cela coïnciderait alors avec des dates d'arrivées printanières également plus précoces. Il semble bien que tout le cycle annuel des oiseaux migrateurs tende à s'avancer. À l'avenir, le programme « Avifaune et changement climatique » apportera sans doute des éléments permettant de déterminer l'origine et l'ampleur des variations inter-annuelles de certains paramètres de la migration.

BIBLIOGRAPHIE

- BOUZENDORF F.** 2011. Avifaune et changement climatiques en Bourgogne : bilan 2010. EPOB 18p.
- CRESSWELL, W., CLARK, J.A. & MACLEOD, R.** 2009. How climate change might influence the starvation predation risk trade-off response. *Proceedings of the Royal Society B* 276: 3553–356.
- DEVICTOR V., VAN SWAAY C., BRERETON T., BROTONS L., CHAMBERLAIN D., HELIÖLÄ J., HERRANDO S., JULLIARD R., KUUSSAARI M., LINDSTRÖM A., REIF J., ROY D. B., SCHWEIGER O., SETTELE J., STEFANESCU C., VAN STRIEN A., VAN TURNHOUT C., VERMOUZEK Z., WALLIS DE VRIES M., WYNHOFF I. & JIGUET F.** 2012. Differences in the climatic debts of birds and butterflies at a continental scale. *Nature Climate Change*, Published online 8 January 2012/doi:10.1038/nclimate1347.
- MARTIN, T.E. & MARON, J.L.** 2012. Climate impacts on bird and plant communities from altered animal–plant interactions. *Nature Climate Change*, Published online 10 January 2012/doi:10.1038/nclimate1348.
- TRYJANOWSKI, P. & SPARKS, T. H.** 2001. Is the detection of the first arrival date of migrating birds influenced by population size? A case study of the red-backed shrike *Lanius collurio*. *International Journal of Biometeorology* 45: 217-219.
- ZUCCA, M.** 2010. *La migration des oiseaux*. Editions Sud-Ouest.