



EPOB

Etude et Protection des Oiseaux en Bourgogne

Fédération régionale des associations ornithologiques bourguignonnes

AOMSL
LPO Côte d'Or
LPO Yonne
La Choue
SHNA

Espace Mennetrier - rue Louis Jouvet - 21 240 Talant - 03 80 56 27 02
<http://epob.free.fr/> - epo.bourgogne@gmail.com

Avifaune et changement climatique en Bourgogne

Bilan 2012





EPOB

Etude et Protection des Oiseaux en Bourgogne

Fédération régionale des associations ornithologiques bourguignonnes

AOMSL
LPO Côte d'Or
LPO Yonne
La Choue
SHNA

Espace Mennetrier - rue Louis Jouvét - 21 240 Talant - 03 80 56 27 02
<http://epob.free.fr/> - epo.bourgogne@gmail.com

Avifaune et changement climatique en Bourgogne

Bilan 2012

Coordination et rédaction : François BOUZENDORF (LPO Yonne), février 2013

Relecteurs : Joseph ABEL, Pierre DURLET

Photo de couverture (Fauvette à tête noire) : François BOUZENDORF

Sommaire

A - INTRODUCTION	5
B - MATÉRIEL ET MÉTHODES	6
B-1. Sites d'étude	6
B-2. Variables migratoires	6
B-2-1. Taux de contrôle	7
B-2-2. Phénologie	7
B-2-3. Durée de stationnement	8
B-2-4. Masse corporelle	8
B-2-5. Gain de masse corporelle	8
B-2-6. Corrélation durée de stationnement/gain de masse corporelle	9
B-2-7. Age-ratio	9
C - RÉSULTATS	10
C-1. Bilans bruts et taux de contrôle	10
C-2. Phénologie	12
C-3. Durée de stationnement	13
C-4. Masse corporelle	14
C-5. Gain de masse corporelle	15
C-6. Corrélation durée de stationnement/gain de masse corporelle	15
C-7. Age-ratio	16
D - CONCLUSION	18
BIBLIOGRAPHIE	18

Liste des Tableaux

Tableau 1. Bilan des opérations de baguage sur les 3 sites de la région de 2009 à 2012.	10
Tableau 2. Bilan des opérations de baguage à l'étang de Pontoux à l'automne 2012.	10
Tableau 3. Bilan des opérations de baguage à Saint-Julien-du-Sault à l'automne 2012.	11
Tableau 4. Bilan des opérations de baguage à l'étang de Marcenay à l'automne 2012.	11
Tableau 5. Comparaison des durées de stationnement moyennes de 6 espèces à Saint-Julien-du-Sault de 2009 à 2012.	13
Tableau 6. Comparaison des durées de stationnement moyennes de 4 espèces à l'étang de Marcenay de 2009 à 2012.	13
Tableau 7. Comparaison de la masse corporelle moyenne de 5 espèces à Saint-Julien-du-Sault de 2009 à 2012.	14
Tableau 8. Comparaison de la masse corporelle moyenne de 4 espèces à l'étang de Marcenay de 2009 à 2012.	14
Tableau 9. Comparaisons des moyennes de gains de masse corporelle de 6 espèces à Saint-Julien-du-Sault de 2009 à 2012.	15
Tableau 10. Comparaisons des moyennes de gains de masse corporelle de 3 espèces à l'étang de Marcenay de 2009 à 2012.	15
Tableau 11. Comparaison de la proportion de jeunes Rousserolles effarvates capturées à Marcenay de 2009 à 2012.	16

Liste des Figures

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 2012.	13
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 2010 et 2012 (*: $p < 0,1$; **: $p < 0,05$).	17

REMERCIEMENTS

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

À Saint-Julien-du-Sault : Simon-Pierre BABSKI, Emeline BOUZENDORF, Quentin BURGARD, Florie DELFOUR, Rémi FONDEUX, Nelly FROISSART, Brigitte GRAND, Sandrine GUITTON, Lucie JAUGEON, Loïc LAMBERT, Sabine MONGEOT, Paul MORAINÉ, Patrick MULOT, Quentin PIGET, Alexis REVILLON, Pierre RIVALLIN, Alain et Simon ROLLAND et Sylvain VINCENT.

À l'étang de Marcenay : Joseph ABEL, Simon-Pierre BABSKI, Christelle BONNEFOY, Clara DE CALONNE, Alexandre CARTIER, Estelle CHAMPAGNAT, Florie DELFOUR, Cécile DETROIT, Nathalie DEWYNTER, Lorine DIJOUX, Christine DODELIN, Colette, François et Pierre DURLET, Sylvain EDOUARD, Hervé et Lemuel GAUCHE, Benoît GINESTE, Brigitte GUINDEY, Céline HOUDE, Stéphane JOUAIRE, Clémence LEFEBRE, Marie-Flore LEIROS, Lucile LEVEQUE, Eloïse MARCOLIN, Léa MARITON, Arthur MARTINEZ, Brigitte MAUPETIT, Armand MAZUER, Vincent MERCHADIER, Vincent MILARET, Thomas MORANT, Marguerite NETCHAIEFF, Quentin PIGET, Johann PITOIS, Famille SCHNEIDER, Arthur VERNET et Carole ZAKIN.

À l'étang de Pontoux : Pierre AGHETTI, Simon-Pierre BABSKI, Sylvain BELLENFANT, Bastien BLANC, Florian BOULISSET, Lydie BOULLY, Adeline BOUTON, Jean-Paul CHOLLEY, Pierre CORDIER, Cécile DETROIT, Jean-Luc DESAGE et son équipe (CG21), Julia DEVEVAY, Gérard ECHALLIER, Jean-Marc FROLET, Brigitte GRAND, Sylvain GUILLEBAULT, Sophie HORENT, Laurent et Léo JOLY, Dorine LOPEZ, Pierre MALLET, Samy MEZANI, Daniel PERREAU, Alexis REVILLON, Mathieu ROSAIN, Emmanuelle THOMAS, Frédéric TILLIER et Vincent VILCOT.

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).

A - INTRODUCTION

L'impact du changement climatique sur la biodiversité est aujourd'hui un sujet au cœur des préoccupations. Chez les oiseaux, le changement climatique affecte à la fois la distribution, la phénologie et la dynamique des populations : la distribution géographique se décale vers des latitudes et des altitudes plus élevées ; le cycle de reproduction n'est plus synchronisé avec la disponibilité alimentaire ; de nombreuses espèces sont en déclin. Ces données sont récoltées à travers le monde mais ces effets négatifs peuvent se repérer à des échelles beaucoup plus petites. En Bourgogne, il apparaît que les oiseaux migrateurs arrivent en moyenne un jour plus tôt chaque année depuis 15 ans, sans doute en lien avec ces changements globaux (BROCHET & BOUZENDORF, à paraître)

Pour la quatrième 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, âge-ratio. 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 2012.

Toutes ces analyses ne permettent pas encore de démontrer une réponse claire des oiseaux migrateurs aux effets des changements climatiques. Elles permettent toutefois de montrer que certains aspects de la migration sont variables d'une année sur l'autre. Sur le long terme, il sera peut-être possible de détecter de réelles tendances.

B - MATÉRIEL ET MÉTHODES

B-1. Sites d'étude

Trois sites de baguage ont été suivis en 2012, soit la quatrième année d'un suivi comparable pour deux d'entre eux et la deuxième année pour le troisième site.

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 8 septembre au 3 octobre 2012. Le cumul des opérations atteint 97,5 heures pour un linéaire de filet moyen de 270 mètres (variant de 192 à 324 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 baguage 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 « îlot » 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 3 au 28 août 2012. Un linéaire moyen de 256 mètres (variant de 164 à 264 mètres) de filets a été déployé pour la capture des oiseaux pendant un cumul de 195,5 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 Durllet 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, 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 et dans la végétation humide de la queue de l'étang. Les opérations se sont déroulées du 5 au 30 septembre 2012 avec un linéaire de 240 mètres de filets. Ces données ont été récoltées par l'EPOB (sous la responsabilité d'une bagueuse agréée par le CRBPO : Brigitte Grand).

B-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 depuis 2009 : phénologie, durée de stationnement, masse corporelle, gain de masse corporelle, corrélation entre durée de stationnement et gain de masse corporelle, et âge-ratio. 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.

B-2-1. Taux de contrôle

Le taux de contrôle permet d'estimer la proportion d'oiseaux qui stationnent sur un site. Il est exprimé par le rapport entre le nombre d'individus contrôlés et précédemment bagués sur le site en 2012 sur le nombre d'individus total bagués au cours des opérations.

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

B-2-2. Phénologie

La phénologie se définit 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 effarvatte, 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 les années précédentes, les calculs ont été effectués sur la période commune à toutes les années, soit du 11 septembre au 3 octobre (les dates médianes ont ainsi été recalculées et peuvent différer de celles présentées dans les rapports précédents).

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 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 effarvatte, Phragmite des joncs et Locustelle tachetée). Afin de comparer ces dates avec les années précédentes, nous avons effectué ces calculs sur la période commune à toutes les années, soit du 03 au 28 août. Les dates médianes ont ainsi été recalculées et peuvent différer de celles présentées dans les rapports précédents.

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

Pour la Rousserolle effarvatte, 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.

B-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 2012 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).

B-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 2012 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.

B-2-5. Gain de masse corporelle

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

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 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 2012 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 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.

B-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 effarvate à Marcenay puis testé leurs significativités grâce à un test de Pearson.

B-2-7. Age-ratio

L'âge-ratio, rapport du nombre de jeunes par rapport au nombre d'adultes, est un indice du succès reproducteur d'une espèce qui dépend largement des conditions environnementales. Si toutes les conditions sont favorables cet indice sera élevé.

Nous avons étudié cette variable pour la Rousserolle effarvate à Marcenay pour le nombre d'individus élevé que cela représente et aussi parce que les critères de détermination de l'âge sont bien maîtrisés. La proportion de jeunes, exprimée en nombre de jeunes bagués sur l'ensemble des oiseaux bagués, a été comparée entre les années par un test de χ^2 d'homogénéité. Ce travail n'a pu être effectué sur la Fauvette à tête noire ou le Pouillot véloce à Saint-Julien-du-Sault car les critères de détermination de l'âge sont plus difficiles.

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

C - RÉSULTATS

C-1. Bilans bruts et taux de contrôle

Le bilan de baguage 2012 sur les trois sites totalise 61 espèces pour 8 143 oiseaux bagués, soit le meilleur total depuis le début de cette étude (Tableau 1).

Tableau 1. Bilan des opérations de baguage sur les 3 sites de la région de 2009 à 2012 (bag : baguage, esp : espèces).

	2009		2010		2011		2012		TOTAL	
	nb bag	nb esp	nb bag	nb esp	nb bag	nb esp	nb bag	nb esp	nb bag	nb esp
Saint-Julien-du-Sault-89	1 568	40	3 016	41	3 091	47	2 819	46	10 494	61
Marcenay-21	2 192	36	2 812	42	2 490	47	4 467	44	11 961	59
Pontoux-71			157	18	994	30	857	32	2 008	42
TOTAL	3 760		5 985	59	6 575	69	8 143	61	24 463	78

À l'étang de Pontoux, 857 oiseaux ont été bagués et 97 contrôles (73 individus) ont été effectués (Tableau 2). Le taux de contrôle est de 7,8 %, proportion comprise entre celles de 2010 et 2011.

Tableau 2. Bilan des opérations de baguage à l'étang de Pontoux à l'automne 2012 (bag : baguage, cont : contrôle).

Espèce	nb bag	nb cont	Espèce	nb bag	nb cont
Fauvette à tête noire	458	9	Locustelle tachetée	5	1
Pouillot véloce	87	6	Hirondelle rustique	4	
Mésange bleue	60	13	Rémiz penduline	4	
Rousserolle effarvatte	57	20	Gobemouche noir	3	
Rougegorge familier	45	3	Roitelet huppé	3	
Pouillot fitis	19		Mésange boréale	3	3
Martin-pêcheur d'Europe	19	23	Gorgebleue à miroir	2	
Fauvette des jardins	15		Mésange noire	2	
Mésange à longue queue	11		Grimpereau des jardins	1	1
Troglodyte mignon	8		Roitelet à triple bandeau	1	0
Mésange charbonnière	8	4	Torcol fourmilier	1	0
Phragmite des joncs	8	7	Rougequeue noir	1	0
Bruant des roseaux	7	2	Bruant proyer	1	0
Merle noir	6	2	Pipit des arbres	1	0
Fauvette grisette	6	3	Râle d'eau	1	0
Accenteur mouchet	5				
Grive musicienne	5		TOTAL	857	97

À Saint-Julien-du-Sault, 2 819 oiseaux (46 espèces) ont été bagués et 141 contrôles (83 individus) ont été effectués (Tableau 3). En 2012, 2,9 % (n=2819) des oiseaux bagués sur le site ont stationné au moins deux journées, ce qui est le plus faible taux depuis 2009 ($\text{Khi}^2=62,876$; $\text{ddl}=3$; $p<0,0001$). Le flux de passage a donc été plus rapide en 2012 qu'au cours des années précédentes. Cela est valable pour l'ensemble des espèces mais ne l'est pas pour une en particulier (espèces testées : Rougegorge familier, Rousserolle effarvatte, Fauvette à tête noire, Pouillot véloce et Mésange bleue).

Tableau 3. Bilan des opérations de baguage à Saint-Julien-du-Sault à l'automne 2012 (bag : baguage, cont : contrôle).

Espèce	nb bag	nb cont	Espèce	nb bag	nb cont
Fauvette à tête noire	1 375	8	Roitelet à triple bandeau	4	
Rougegorge familier	401	12	Râle d'eau	3	1
Pouillot véloce	300	12	Fauvette babillarde	3	
Rousserolle effarvatte	195	19	Rosignol philomèle	3	
Mésange bleue	114	23	Gorgebleue à miroir	2	2
Mésange charbonnière	68	13	Pic épeichette	2	
Fauvette des jardins	38		Rougequeue à front blanc	2	
Accenteur mouchet	35	1	Bruant jaune	2	
Merle noir	28	6	Chevalier guignette	1	1
Pouillot fitis	26		Hypolaïs polyglotte	1	1
Bruant des roseaux	25	13	Pic épeiche	1	
Pipit des arbres	23		Pic vert	1	
Mésange à longue queue	22	15	Hirondelle rustique	1	
Martin-pêcheur d'Europe	19		Bergeronnette grise	1	
Grive musicienne	18		Rougequeue noir	1	
Fauvette grisette	16		Bouscarle de Cetti	1	
Linotte mélodieuse	16		Roitelet huppé	1	
Locustelle tachetée	15	5	Mésange nonnette	1	
Phragmite des joncs	15	1	Mésange noire	1	
Pipit farlouse	12		Gobemouche gris	1	
Torcol fourmilier	9	3	Grimpereau des jardins	1	
Tarier pâtre	6		Verdier d'Europe	1	
Bécassine des marais	4				
Troglodyte mignon	4		TOTAL	2 819	141

À l'étang de Marcenay, 4 467 oiseaux (44 espèces) ont été bagués et 797 contrôles (358 individus) ont été effectués (Tableau 4). En 2012, le taux de contrôle (nb individus contrôlés/nb individus bagués en 2012) de 8,0 % (n=4467) est inférieur aux années précédentes, quoique peu différent statistiquement de 2011 ($\text{Khi}^2=3,710$; ddl=1 ; p=0,065), indiquant un flux migratoire assez rapide. Cette tendance est surtout marquée par les opérations en dortoir sur l'Hirondelle rustique et la Bergeronnette printanière où le renouvellement des oiseaux est important d'une soirée à l'autre. Chez la Rousserolle effarvatte en revanche, le taux de contrôle est important (21,1 %) traduisant un flux migratoire faible, comparable aux années 2009 et 2010, mais différent de 2011 qui s'avérait être très bas (12,5 %) ($\text{Khi}^2=30,582$; ddl=1 ; p<0,0001).

Tableau 4. Bilan des opérations de baguage à l'étang de Marcenay à l'automne 2012 (bag : baguage, cont : contrôle).

Espèce	nb bag	nb cont	Espèce	nb bag	nb cont
Hirondelle rustique	2160	38	Mésange nonnette	4	1
Rousserolle effarvatte	1110	549	Bruant des roseaux	3	1
Bergeronnette printanière	415	5	Mésange boréale	3	

Hirondelle de rivage	247	6	Locustelle lusciniôide	2	2
Phragmite des joncs	125	104	Blongios nain	2	
Mésange bleue	87	28	Râle d'eau	2	
Pouillot fitis	71	1	Pic épeiche	2	
Pouillot véloce	34	9	Torcol fourmilier	2	
Fauvette à tête noire	27	1	Bergeronnette grise	2	
Locustelle tachetée	19		Tarier pâtre	2	
Martin-pêcheur d'Europe	18	5	Rossignol philomèle	2	
Gorgebleue à miroir	16	12	Rémiz penduline	1	1
Rousserolle turdoïde	15	15	Foulque macroule	1	
Fauvette des jardins	15		Pic cendré	1	
Grive musicienne	14	3	Accenteur mouchet	1	
Etourneau sansonnet	13		Rougequeue à front blanc	1	
Fauvette grisette	9		Mésange à longue queue	1	
Rougegorge familier	8	3	Gobemouche gris	1	
Mésange charbonnière	7	4	Sittelle torchepot	1	
Merle noir	6	2	Grimpereau des jardins	1	
Rousserolle verderolle	5	4	Pinson des arbres	1	
Troglodyte mignon	5	3			
Chevalier guignette	5		TOTAL	4 467	797

C-2. Phénologie

À Saint-Julien-du-Sault, la date médiane de passage des passereaux terrestres intervient le 21 septembre pour la période du 11 septembre au 3 octobre, soit un jour plus tôt qu'en 2011 sur la même période. Plus spécifiquement, la date médiane de passage est le 21 septembre pour le Rougegorge familier (le 23 en 2011), le 19 septembre pour la Rousserolle effarvatte (le 21 en 2011), le 20 septembre pour la Fauvette à tête noire (comme en 2011 et 2010) et le 27 septembre pour le Pouillot véloce (comme en 2011 et 2010).

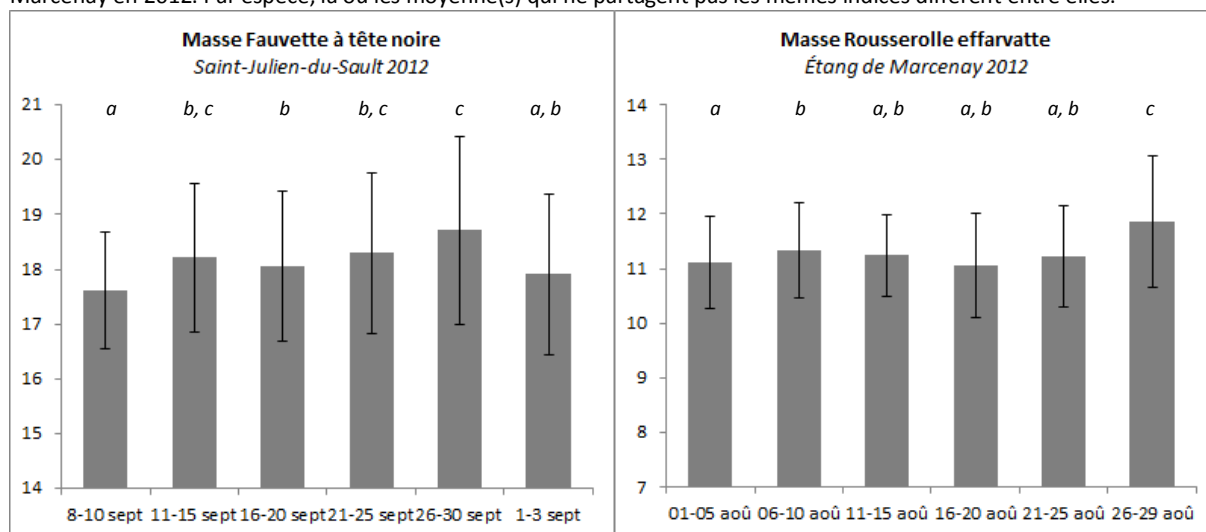
Chez la Fauvette à tête noire, la masse corporelle moyenne a varié significativement au cours de la période ($H=87,154$; $ddl=$; $p<0,0001$), semblant plus importante au milieu du passage et plus faible au tout début et tout à la fin (Figure 1) mais les comparaisons par paires montrent qu'aucune période ne diffère pas de toutes les autres simultanément. De même, la masse corporelle moyenne ne semble pas vraiment corrélée au nombre d'oiseaux bagués par jour ($R=0,321$; $p=0,156$).

À l'étang de Marcenay, la date médiane de passage des passereaux paludicoles intervient le 17 août pour la période considérée du 03 au 28 août, comme en 2011. Plus spécifiquement, la date médiane de passage est le 11 août pour la Rousserolle effarvatte (le 16 en 2011), le 11 août pour le Phragmite des joncs (le 9 en 2011) et le 17 août pour la Locustelle tachetée (le 16 en 2011).

Chez la Rousserolle effarvatte, le test de Kruskal-Wallis montre que la masse corporelle moyenne des oiseaux diffère significativement en fin de passage par rapport à toutes les autres périodes ($H=15,302$; $ddl=5$; $p<0,01$). La masse corporelle moyenne a donc été plus élevée en fin de passage (Figure 1). Cependant, la masse corporelle moyenne n'est pas corrélée au nombre d'oiseaux bagués par jour ($R= -0,160$; $p=0,436$).

À l'étang de Pontoux, la date médiane de passage de l'ensemble des passereaux intervient le 19 septembre contre le 12 en 2011 sur la même période du 7 au 30 septembre.

Figure 1. Variation de la masse de la Fauvette à tête noire à Saint-Julien-du-Sault et de la Rousserolle effarvatte à l'étang de Marcenay en 2012. Par espèce, la ou les moyenne(s) qui ne partagent pas les mêmes indices diffèrent entre elles.



C-3. Durée de stationnement

À Saint-Julien-du-Sault, la durée moyenne des stationnements n'a pas varié de façon significative entre 2010 et 2012 ni même sur la période 2009-2012 pour les six espèces les plus souvent contrôlées (Tableau 5).

Tableau 5. Comparaison des durées de stationnement moyennes (\pm écart-types) de 6 espèces à Saint-Julien-du-Sault de 2009 à 2012. Par ligne, la ou les moyenne(s) qui ne partagent pas les mêmes exposants diffèrent entre elles.

Espèce	Durée de stationnement (jours)				test de Kruskal-Wallis
	2009	2010	2011	2012	
Rougegorge familier	4,89 \pm 7,32 (n=9)	4,95 \pm 4,15 (n=22)	3,12 \pm 1,73 (n=17)	2,40 \pm 2,55 (n=10)	ns
Rousserolle effarvatte	3,62 \pm 2,75 (n=13)	10,53 \pm 8,29 (n=19)	4,71 \pm 4,42 (n=7)	5,25 \pm 6,90 (n=7)	ns
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)	10,00 \pm 4,58 (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)	5,09 \pm 4,81 (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)	12,87 \pm 8,53 (n=15)	ns
Bruant des roseaux	13,26 \pm 15,69 (n=27)	27,73 \pm 19,26 (n=11)	5,80 \pm 5,09 (n=10)	10,33 \pm 8,41 (n=6)	ns

À l'étang de Marcenay, la durée moyenne des stationnements n'a pas varié de façon significative entre 2010 et 2012 ni même sur la période 2009-2012 pour les quatre espèces les plus souvent contrôlées (Tableau 6).

Tableau 6. Comparaison des durées de stationnement moyennes (\pm écart-types) de 4 espèces à l'étang de Marcenay de 2009 à 2012. Par ligne, la ou les moyenne(s) qui ne partagent pas les mêmes exposants diffèrent entre elles.

Espèce	Durée de stationnement (jours)				test de Kruskal-Wallis
	2009	2010	2011	2012	
Gorgebleue à miroir	3,91 \pm 2,59 (n=11)	5,00 \pm 3,61 (n=3)	5,33 \pm 2,25 (n=6)	4,88 \pm 3,91 (n=8)	ns
Phragmite des joncs	12,00 \pm 8,49	2,00 \pm 1,94	2,93 \pm 2,50	3,45 \pm 3,22	ns

	(n=2)	(n=9)	(n=14)	(n=31)	
Rousserolle effarvatte	7,01 ± 5,69 (n=125)	6,06 ± 5,65 (n=139)	4,79 ± 4,33 (n=81)	5,20 ± 4,23 (n=235)	ns
Mésange bleue	12,92 ± 5,48 (n=13)	10,80 ± 8,64 (n=15)	12,43 ± 8,00 (n=7)	4,88 ± 3,91 (n=8)	ns

C-4. Masse corporelle

À Saint-Julien-du-Sault, seule la masse corporelle moyenne lors de la première capture de la Fauvette à tête noire a augmenté entre 2011 et 2012, les masses corporelles moyennes des autres espèces n'ayant pas varié significativement. Sur la période 2009-2012, les masses corporelles moyennes de chaque espèce sont très variables d'une année sur l'autre mais aucune tendance nette ne se dessine. De même les années n'ont pas le même effet sur l'évolution de la masse corporelle moyenne des espèces (Tableau 7).

Tableau 7. Comparaison de la masse corporelle moyenne (\pm écart-types) de 5 espèces à Saint-Julien-du-Sault de 2009 à 2012. 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	2012	
Rougegorge familier	16,52 ± 1,22 (n=67) ^a	16,40 ± 1,05 (n=518) ^a	16,00 ± 0,99 (n=431) ^b	16,12 ± 1,06 (n=313) ^b	p<0,0001
Rousserolle effarvatte	11,85 ± 1,29 (n=80) ^a	11,95 ± 1,40 (n=164) ^a	12,89 ± 5,60 (n=136) ^b	12,28 ± 1,55 (n=193) ^{a,b}	p<0,001
Fauvette à tête noire	18,18 ± 1,53 (n=365) ^{a,b}	18,28 ± 1,47 (n=1068) ^b	17,95 ± 1,40 (n=1346) ^c	18,12 ± 1,45 (n=1359) ^a	p<0,0001
Pouillot véloce	7,31 ± 0,68 (n=313) ^a	7,23 ± 0,60 (n=348) ^a	7,10 ± 0,54 (n=583) ^b	7,01 ± 0,58 (n=293) ^b	p<0,0001
Bruant des roseaux	18,58 ± 1,94 (n=257) ^a	19,19 ± 2,19 (n=274) ^b	17,04 ± 1,41 (n=71) ^c	17,52 ± 1,66 (n=23) ^{a,c}	p<0,0001

À l'étang de Marcenay, la masse corporelle moyenne n'a pas varié entre 2011 et 2012 ni sur la période 2009-2012 pour le Phragmite des joncs et la Rousserolle effarvatte. Pour la Bergeronnette printanière, la masse corporelle moyenne n'a pas été constante selon les années mais aucune tendance claire ne se dégage. Pour l'Hirondelle rustique, la masse corporelle moyenne est significativement plus faible en 2012 qu'au cours des années précédentes. (Tableau 8).

Tableau 8. Comparaison de la masse corporelle moyenne (\pm écart-type) de 4 espèces à l'étang de Marcenay de 2009 à 2012. 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	2012	
Hirondelle rustique	19,05 ± 1,39 (n=445) ^a	19,77 ± 1,95 (n=94) ^b	19,23 ± 1,75 (n=343) ^a	18,52 ± 1,31 (n=1977) ^c	p<0,0001
Bergeronnette printanière	16,15 ± 1,21 (n=131) ^a	16,52 ± 1,20 (n=610) ^b	16,50 ± 1,13 (n=257) ^b	16,35 ± 1,31 (n=1,31) ^{a,b}	p<0,01
Phragmite des joncs	10,70 ± 0,94 (n=64)	10,80 ± 1,07 (n=158)	10,87 ± 0,91 (n=110)	10,65 ± 0,90 (n=116)	ns
Rousserolle effarvatte	11,27 ± 0,91 (n=997)	11,20 ± 0,89 (n=1372)	11,24 ± 0,84 (n=1157)	11,24 ± 0,90 (n=1083)	ns

C-5. Gain de masse corporelle

À Saint-Julien-du-Sault, 58,0 % (n=81) des oiseaux contrôlés ont pris du poids à l'issue de leur halte migratoire. Bien que cette valeur soit supérieure à celles obtenues de 2009 à 2011, la différence n'est pas statistiquement significative ($Khi^2=3,831$; $ddl=3$; $p=0,280$). De manière plus détaillée, cinq espèces ont pris en moyenne du poids durant leur séjour (Rougegorge familier, Rousserolle effarvatte, Fauvette à tête noire, Pouillot véloce et Mésange bleue) alors que seul le Bruant des roseaux en a perdu, 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 2012. Par ligne, la ou les moyenne(s) qui ne partagent pas les mêmes exposants diffèrent entre elles.

	Gain de masse corporelle (g)				test de Kruskal-Wallis
	2009	2010	2011	2012	
Rougegorge familier	0,58 \pm 1,08 (n=9)	0,89 \pm 1,51 (n=22)	0,22 \pm 1,02 (n=17)	0,40 \pm 0,75 (n=6)	ns
Rousserolle effarvatte	0,05 \pm 1,14 (n=13)	0,17 \pm 1,12 (n=19)	0,41 \pm 0,71 (n=7)	0,15 \pm 0,51 (n=8)	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)	1,03 \pm 0,97 (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)	0,05 \pm 0,23 (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)	0,19 \pm 0,40 (n=12)	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)	-0,32 \pm 0,31 (n=6)	ns

À l'étang de Marcenay, 34,0 % (n=326) des oiseaux contrôlés ont pris du poids à l'issue de leur halte migratoire, ce qui est très inférieur à 2011 ($Khi^2=15,028$; $ddl=3$; $p=0,002$) mais pas différent statistiquement de 2009 et 2010. Pour la Rousserolle effarvatte, le Phragmite des joncs et la Mésange bleue aucune différence significative n'a été constatée entre 2011 et 2012 ni sur la période 2009-2012. De même les années n'ont pas le même effet sur l'évolution de la masse corporelle moyenne des espèces (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 2012. Par ligne, la ou les moyenne(s) qui ne partagent pas les mêmes exposants diffèrent entre elles.

	Gain de masse corporelle (g)				test de Kruskal-Wallis
	2009	2010	2011	2012	
Phragmite des joncs	-1,40 \pm 1,70 (n=2)	0,28 \pm 0,65 (n=6)	-0,17 \pm 0,76 (n=12)	0,17 \pm 0,77 (n=28)	ns
Rousserolle effarvatte	-0,27 \pm 0,91 (n=115)	-0,14 \pm 0,96 (n=116)	0,10 \pm 0,89 (n=73)	-0,12 \pm 1,08 (n=217)	ns
Mésange bleue	0,22 \pm 0,97 (n=13)	0,12 \pm 0,46 (n=13)	0,03 \pm 0,38 (n=4)	-0,31 \pm 0,67 (n=14)	ns

C-6. Corrélation durée de stationnement/gain de masse corporelle

À Saint-Julien-du-Sault, le gain de masse corporelle moyen est toujours différemment corrélé à la durée de stationnement selon les espèces, comme cela avait été montré les années précédentes. En

2012, seule la Rousserolle effarvate prend significativement du poids à mesure que la durée de sa halte s’allonge ($R=0,884$; $p<0,05$). La tendance est également positive mais peu significative chez le Rougegorge ($R=0,852$; $p<0,1$). Chez cette dernière, 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 n’est en revanche pas significative chez le Pouillot véloce et la Mésange bleue.

À l’étang de Marcenay, la durée du stationnement sur le site de la Rousserolle effarvate n’a toujours pas d’effet sur l’évolution de la masse des individus ($R= -0,159$; $p=0,517$) (Figure 2).

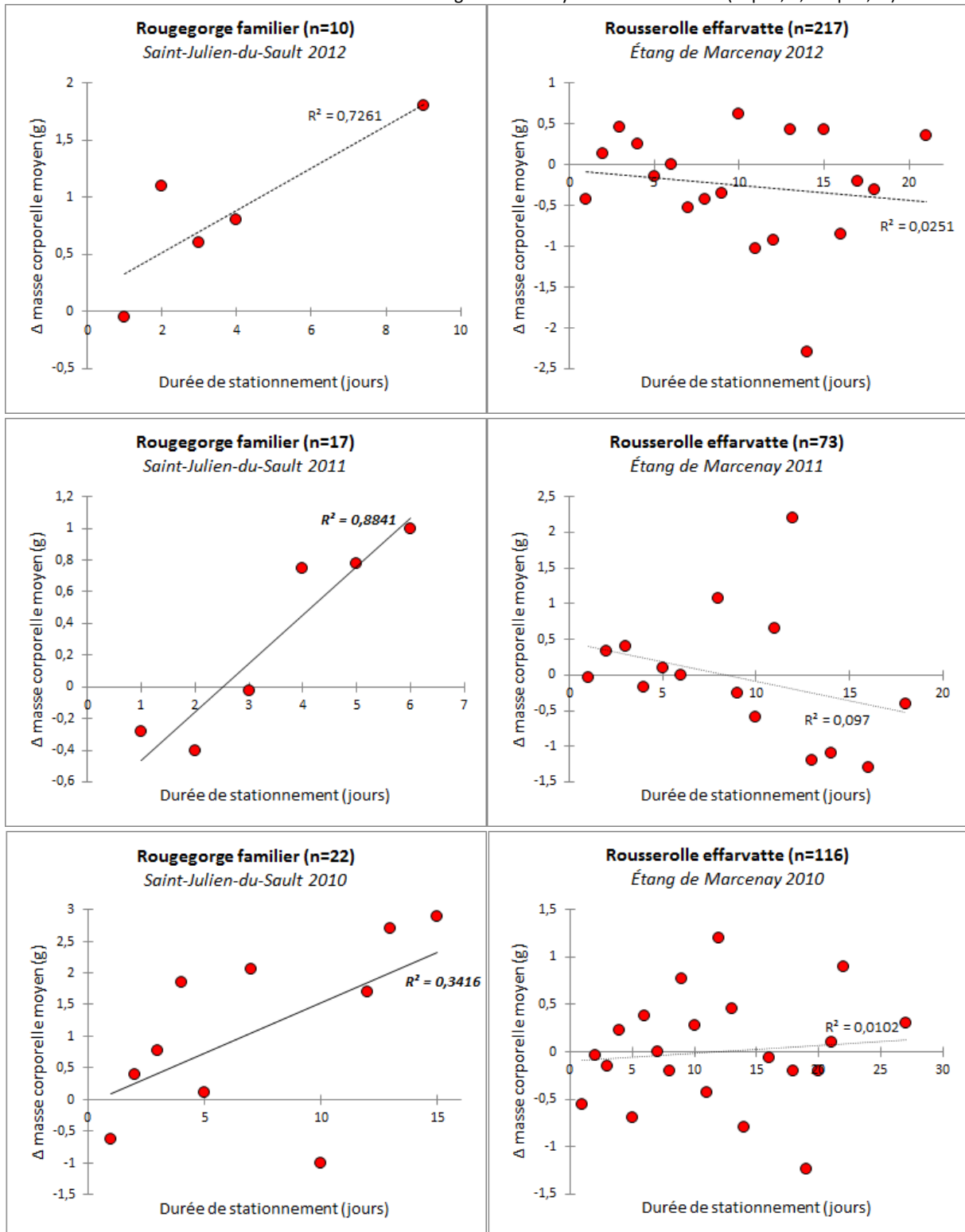
C-7. Age-ratio

Les proportions de jeunes Rousserolles effarvates capturées à Marcenay sont très variables d’une saison à l’autre et diffèrent presque toutes entre elles (Tableau 11). L’année 2012 semble avoir été une bonne saison de reproduction sur les sites d’origine des individus capturés, tout comme 2009, après deux années 2010 et 2011 moins bonnes.

Tableau 11. Comparaison de la proportion de jeunes Rousserolles effarvates capturées à Marcenay de 2009 à 2012. La ou les proportion(s) qui ne partagent pas les mêmes exposants diffèrent entre elles.

	Age-ratio				test de khi ²
	2009	2010	2011	2012	
Rousserolle effarvate 1A	69,4 % ^a (n=1030)	49,9 % ^b (n=1519)	46,4 % ^{b, c} (n=1212)	62,9 % ^d (n=1083)	p<0,0001

Figure 2. Corrélations entre la durée de stationnement et le gain de masse corporelle moyen pour le Rougegorge familial et la Rousserolle effarvatte à Saint-Julien-du-Sault et à l'étang de Marcenay entre 2010 et 2012 (*: $p < 0,1$; **: $p < 0,05$).



D - CONCLUSION

L'analyse de tous ces paramètres n'apporte pas aujourd'hui de preuve tangible d'un impact du changement climatique sur le déroulement de la migration postnuptiale des oiseaux en Bourgogne. Les comparaisons effectuées ne permettent pas de détecter une année réellement différente des autres ni une tendance nette sur ces quatre années de suivi. A ce stade, nous pouvons seulement dire que le déroulement de la migration postnuptiale est variable d'une année sur l'autre et selon l'espèce. Ces résultats restent les premières valeurs de séries temporelles à compléter au cours des prochaines années. Le programme « Avifaune et changement climatique » apportera des éléments de plus en plus précis permettant de déterminer l'ampleur des variations inter-annuelles de certains paramètres de la migration.

BIBLIOGRAPHIE

- BROCHET A.-L. & BOUZENDORF F. 2013. Changements climatiques : les oiseaux migrateurs arrivent-ils plus tôt au printemps en Bourgogne ? *Bourgogne-Nature*, à paraître.

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, corrélation gain de masse corporelle/durée de stationnement et âge ratio. Entre 2009 et 2012, aucune tendance nette ne se dessine pour l'une de ces variables ou pour l'une des espèces capturées. Les différences observées montrent que le déroulement de la migration peut changer d'une année sur l'autre et par conséquent qu'il peut répondre à la pression de différents facteurs. La poursuite de ce programme dans les années à venir pourrait permettre de montrer que les changements climatiques constituent un facteur de pression affectant la migration à l'automne.

Mots-clés

Changements climatiques ; migration ; automne ; printemps ; phénologie ; masse corporelle ; gain de masse corporelle ; durée de stationnement ; âge ratio