



AGIR pour la  
**BIODIVERSITÉ**  
YONNE

# Résultats en 2018 du Suivi Temporel des Oiseaux Communs en Bourgogne-Franche-Comté

# STOC

SUIVI TEMPOREL DES OISEAUX COMMUNS



AGIR pour la  
**BIODIVERSITÉ**  
FRANCHE COMTÉ



AGIR pour la  
**BIODIVERSITÉ**  
YONNE



AGIR pour la  
**BIODIVERSITÉ**  
CÔTE-D'OR & SAÔNE-ET-LOIRE



AGIR pour la  
**BIODIVERSITÉ**  
NIÈVRE



Décembre 2018

# Résultats en 2018 du Suivi Temporel des Oiseaux Communs en Bourgogne-Franche-Comté

Décembre 2018

Etude réalisée par :



AGIR pour la  
BIODIVERSITÉ  
FRANCHE COMTÉ



AGIR pour la  
BIODIVERSITÉ  
YONNE



AGIR pour la  
BIODIVERSITÉ  
CÔTE-D'OR & SAÔNE-ET-LOIRE



AGIR pour la  
BIODIVERSITÉ  
NIÈVRE



**Rédaction** : François BOUZENDORF (LPO Yonne)

**Relecture** : Etienne COLLIAT-DANGUS, Brigitte GRAND, Samuel MAAS

**Citation recommandée** : BOUZENDORF F. 2018. Résultats en 2018 du Suivi Temporel des Oiseaux Communs en Bourgogne-Franche-Comté. LPO Franche-Comté, LPO Yonne, LPO Côte-d'Or & Saône-et-Loire, LPO Nièvre, SHNA, FEDER, DREAL Bourgogne-Franche-Comté, Conseil Régional de Bourgogne-Franche-Comté, Conseil Départemental de Côte-d'Or, Conseil Départemental de l'Yonne, 43 p.

Etude subventionnée par :



RÉGION  
BOURGOGNE  
FRANCHE  
COMTÉ



Côte  
d'Or  
LE DÉPARTEMENT



ESPACES NATURELS  
SENSIBLES DE  
CÔTE-D'OR

## TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION .....	5
1. RECOLTE ET TRAITEMENT DES DONNEES.....	5
2. BILAN DE L'ÉCHANTILLONNAGE EN 2018.....	7
2.1. Volume de données.....	7
2.2. Répartition spatiale de l'échantillon .....	8
2.3. Régularité temporelle de l'échantillon .....	9
3. RESULTATS DU STOC-EPS .....	11
3.1. Richesse et effectifs globaux .....	11
3.2. Les oiseaux les plus communs en 2018.....	11
3.3. Tendances d'évolution des effectifs depuis 2002 .....	12
3.4. Indicateurs régionaux de biodiversité .....	13
3.5. Cas particulier de la Côte-d'Or .....	18
4. ÉVALUATION DE L'INTERET DU PASSAGE PRECOCE .....	19
4.1. Répartition spatio-temporelle des passages précoces .....	20
4.2. Précédentes analyses .....	20
4.3. Influence du passage précoce sur les tendances des espèces.....	21
5. MISE EN PERSPECTIVE AVEC LA PHENOLOGIE.....	23
5.1. Présentation de l'EPOC.....	23
5.2. Exemple type : la Fauvette à tête noire .....	24
5.3. Les migrateurs transsahariens.....	26
CONCLUSION .....	27
BIBLIOGRAPHIE .....	29
REMERCIEMENTS.....	29
ANNEXES .....	30

### RESUME

Le programme STOC couvre désormais la nouvelle région Bourgogne-Franche-Comté. Cette envergure géographique plus large offre un lot de données considérable offrant une robustesse statistique pour un plus grand nombre d'espèces (76). Parmi elles, 30 sont en déclin, 27 sont stables et 19 sont en augmentation. Les tendances de la Tourterelle des bois, de l'Alouette lulu, du Serin cini, de trois fringilles, deux bruants et 8 autres migrateurs transsahariens sont les plus préoccupantes. Plus globalement, les spécialistes agricoles, les spécialistes du bâti et les migrateurs au long cours déclinent le plus. Le passage précoce supplémentaire n'apporte pas beaucoup d'enseignements compte tenu de l'effort encore réduit dont il bénéficie. L'analyse de la phénologie ouvre des perspectives nouvelles de la compréhension des dynamiques. Le développement de ces deux derniers aspects, ainsi que le respect rigoureux du protocole et l'augmentation du nombre de carrés d'écoute permettront d'obtenir des résultats encore plus robustes à l'avenir.

**Mots-clés** : STOC, oiseaux communs, espèces, cortège, passage précoce, phénologie

**Le programme STOC-EPS en Bourgogne-Franche-Comté s'appuie sur 93 participants (nombre de carrés pris en charge par chacun). Ce rapport n'est possible que grâce à leur précieuse mobilisation. Nos remerciements s'adressent à :**

ABEL JOSEPH (1), AUBRY GABRIEL (1), BABSKI SIMON-PIERRE (2), BAILLY NICOLE (2), BARGE CHRISTOPHE (1), BOUILLARD MICHAËL (1), BOULISSET BERNARD (1), BOUZENDORF FRANÇOIS (11), BROCAIL LILIAN (1), CARBONI SOLENE (1), CHAPALAIN CLAUDE (1), CODRON MICHELE (1), CONIAU CATHY (1), CROZIER DOMINIQUE (1), DAGNAS PATRICK (1), DE RYCKE JEAN-LUC (1), DEFORET LAURENT (1), DELON SAMUEL (1), DETROIT CECILE (10), DUBARRY NELLY (1), DUJARDIN SARAH (4), DUPUY DANIEL (1), DUPUY JEAN-LOUIS (1), DURLET PIERRE (1), DURY BENOIT (1), FLEIXAS ANTOINETTE (1), GADRET GREGORY (1), GALLET MARIE-HELENE (1), GALLIOU SERGE (1), GARRET JEAN-PHILIPPE (1), GAUTHIER-CLERC MICHEL (1), GELIN MURIEL (1), GEOFFRIN ROGER (1), GÉRARD JEAN-MARC (1), GIBOIN LAURENT (1), GIERTS PATRICK (1), GIROUD ISABELLE (1), GRAND BRIGITTE (2), GREVILLOT JEREMY (2), GROFFOD ANTHONY (1), GRUSON TRISTAN (1), GUILLERME DOMINIQUE (1), GUINARD JEAN (1), GUITTON SANDRINE (1), GUYON JACQUES (1), HÉLIN DOMINIQUE (1), HUEBRA CLEMENT (1), HUGEDET WILLY (1), JEANNIN BASTIEN (2), JOST JEAN-PAUL (2), JOUVE MAXIME (1), LANAUD CHRISTIAN (1), LECLAIRE PIERRE (8), LOUITON FRANÇOIS (1), MAAS SAMUEL (4), MAHUET BENOIT (1), MAIRE DAVID (2), MANUELLE FRANÇOIS (1), MARCHISET BERNARD (1), MARCONOT BERNARD (2), MAUVAIS CHRISTOPHE (1), MECKES DOMINIQUE (1), MERLE SEBASTIEN (1), MEROT JEAN-LUC (1), MEZANI SAMY (6), MICHEL ÉRIC (1), MICHELAT DOMINIQUE (2), MILARET VINCENT (1), MONGEOT SABINE (5), OZBOLT JEAN-FRANÇOIS (1), PARRATTE CYRILLE (1), PAUL JEAN-PHILIPPE (1), PIERSON VALENTINE (1), PILETTE MICHEL (1), PRAUD FRANCINE (1), QUATRE CHRISTIAN (2), RÉVILLON ALEXIS (5), RISOUUD GEORGES (1), ROLLAND ALAIN (1), ROUGERON ANTOINE (3), ROVERETTO PHILIPPE (1), SANSON KARINE (2), SIESS JAN (1), SOLVICHE ALAIN (1), SOUFFLOT JULIEN (2), SURUGUE BRUNO (1), THOMAS EMMANUELLE (1), TILLIER FREDERIC (2), VERNET PAUL (1), VILCOT VINCENT (5), VOISIN VERONIQUE (1), WASIK YVETTE (1), WOLFF PATRICK (1).



### Les principaux enseignements :

- 76 espèces analysées
  - 30 en **diminution**
  - 27 stables
  - 19 en **augmentation**
- Par indicateurs
  - milieux bâtis -26,2 %
  - milieux agricoles -34,9 %
  - milieux forestiers -15,6 %

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

CARTE 1. LOCALISATION DES CARRÉS STOC-EPS EFFECTUÉS EN BOURGOGNE-FRANCHE-COMTE.....	9
FIGURE 1. ÉVOLUTION DU VOLUME DE DONNÉES TRAITÉES EN BOURGOGNE-FRANCHE-COMTE ENTRE 2002 ET 2018.....	7
FIGURE 2. ÉVOLUTION DU NOMBRE DE CARRÉS STOC-EPS EN BOURGOGNE-FRANCHE-COMTE. ....	10
FIGURE 3. RÉGULARITÉ DE SUIVI DES CARRÉS STOC-EPS EN BOURGOGNE-FRANCHE-COMTE.....	10
FIGURE 4. TENDANCES DES GROUPES D'ESPÈCES SELON LEURS HABITATS.....	14
FIGURE 5. TENDANCES DES GROUPES D'ESPÈCES SELON LEURS STRATÉGIES MIGRATOIRES. ....	15
FIGURE 6. TENDANCES DE GROUPES D'ESPÈCES SELON LEURS AFFINITÉS CLIMATIQUES. ....	15
FIGURE 7. PARTICIPATION DE L'YONNE À L'EPOC EN 2017 (GAUCHE) ET 2018 (DROITE). ....	23
FIGURE 8. PHÉNOLOGIE DE LA FAUVETTE À TÊTE NOIRE DANS L'YONNE. ....	25
FIGURE 9. ÉCARTS DE FRÉQUENCES D'APPARITION DE LA FAUVETTE À TÊTE NOIRE DANS LES FORMULAIRES ENTRE 2018 ET LES ANNÉES ANTERIEURES DANS L'YONNE.....	25
FIGURE 10. PHÉNOLOGIE DES MIGRATEURS TRANSSAHARIENS DANS L'YONNE. ....	26
FIGURE 11. ÉCARTS DE FRÉQUENCES D'APPARITION DES MIGRATEURS TRANSSAHARIENS DANS LES FORMULAIRES ENTRE 2018 ET LES ANNÉES ANTERIEURES DANS L'YONNE. ....	27
TABLEAU 1. Effort d'échantillonnage pour le STOC-EPS en Bourgogne-Franche-Comté. ....	8
Tableau 2. Espèces les plus abondantes en Bourgogne Franche-Comté en 2018.....	11
Tableau 3. Espèces en diminution et en augmentation en Bourgogne-Franche-Comté entre 2002 et 2018.....	16
Tableau 4. Espèces stables en Bourgogne-Franche-Comté entre 2002 et 2018. ....	17
Tableau 5. Variations d'effectifs en Côte-d'Or entre 2002 et 2018.....	18
Tableau 6. Nombre de carrés par année et par département pour lesquels un passage précoce a été effectué. ....	20
Tableau 7. Évaluation des tendances selon la prise en compte du passage précoce. ....	22

## INTRODUCTION

Le Centre de Recherches par le Baguage des Populations d'Oiseaux (CRBPO), qui organise notamment les activités de baguage en France au sein du Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN), coordonne également depuis 2001 un programme de Suivi Temporel des Oiseaux Communs (STOC) conçu pour évaluer les variations spatiales et temporelles de l'abondance des populations nicheuses d'oiseaux communs en France.

Bien que s'adressant à des observateurs confirmés, la méthodologie employée est simple et peu contraignante. La méthode de comptage retenue est celle des points d'écoute, donnant le nom de « EPS » pour Echantillonnage Ponctuel Simple à ce volet du STOC. L'unité de comptage est un carré de 2x2 km dans lequel 10 points d'écoute de 5 minutes sont inventoriés 2 voire 3 fois chaque printemps. Un millier d'unités de comptage de ce type sont ainsi suivies chaque année dans le pays (Jiguet *et al.*, 2016).

En Franche-Comté, ce programme est initié dès le lancement national en 2001 et il est pratiqué de manière coordonnée depuis 2002 (Weidmann, 2004), donnant lieu à un rapport d'activité chaque année depuis (dernier en date : Maas, 2018). En Bourgogne, le STOC est décliné à partir de 2002 de façon bénévole puis bénéficie d'un appui salarié sur le terrain depuis 2008, valorisé sous la forme d'un rapport annuel chaque année depuis (dernier en date : Mezani, 2017).

Pour la première fois, le programme STOC est désormais considéré à l'échelle de la nouvelle région Bourgogne-Franche-Comté. Cette synthèse présente tout d'abord la récolte des données historiques et le traitement subi pour les valider, puis elle présente l'effort d'échantillonnage opéré en 2018. Ce travail expose ensuite les résultats du STOC sous trois aspects : richesse et abondance brutes obtenues en 2018, tendances d'évolution des espèces depuis 2002, tendances d'évolution par catégories d'espèces depuis 2002. Enfin, deux pistes d'interprétations et d'analyses sont discutées, à savoir l'intérêt du passage précoce et la mise en perspective des tendances avec la phénologie de retour des migrateurs.

## 1. RECOLTE ET TRAITEMENT DES DONNEES

En 2018 en Bourgogne-Franche-Comté, 157 carrés ont été suivis par 93 observateurs. Ces observateurs ont transmis leurs données grâce à deux outils :

- les sites VisioNature locaux pour les territoires de la Franche-Comté, de la Côte-d'Or, de l'Yonne (carrés salariés et bénévoles) ainsi que de la Nièvre (carrés bénévoles),
- le site VigiePlume national pour les territoires de la Saône-et-Loire, la Nièvre (carrés salariés) ainsi que pour tous les carrés de l'Office National des Forêts (ONF).

Toutes ces données sont donc transmises automatiquement par voie numérique au MNHN qui réalise en retour un export complet des données de la Bourgogne-Franche-Comté depuis

2002. Le double intérêt de cette manipulation est de tenir compte des mises à jour sur les données des années antérieures et de n'obtenir qu'un lot unique de données.

Un travail de validation des données est ensuite effectué afin de vérifier qu'elles respectent les critères qui cadrent le protocole du STOC-EPS. Des filtres stricts sont donc appliqués pour les paramètres suivants :

- effectuer au moins 2 passages,
- effectuer ces 2 passages aux bonnes dates, c'est-à-dire entre début avril et le 8 mai pour le premier passage et entre le 8 mai et le 15 juin pour le second passage ; pour les carrés en altitude la date charnière est reculée au 15 mai ,
- effectuer les 10 points à chaque passage,
- effectuer les 10 points en une seule matinée.

Si un de ces critères n'est pas respecté, les données du carré pour l'année sont exclues des calculs de tendances d'évolution.

Des filtres secondaires sont également appliqués pour les paramètres suivants :

- respect d'un intervalle de 4 à 6 semaines entre les passages (tolérance de +/- 1 semaine),
- respect des dates de passages entre les années (tolérance de +/- 10 jours par rapport à la date moyenne des passages),
- respect de l'ordre des écoutes entre les points (tolérance pour que cela reste homogène entre les années),
- respect des horaires d'écoute (entre 1 heure après l'heure de lever du soleil le 15/06 (6h00) et 4 heures après le lever du soleil le 01/03 (11h30)).

Si plus d'un de ces critères n'est pas respecté, les données du carré pour l'année sont également exclues des calculs de tendances d'évolution.

Pour un rappel des règles détaillées du protocole STOC-EPS, se référer à l'Annexe 1.

La dernière étape du traitement consiste à transformer les données en un fichier analysable pour le calcul des tendances d'évolutions. Depuis 2016, le MNHN propose un outil d'analyse automatisée des données STOC-EPS locales, tenant compte de la spécificité des jeux de données réduits à ces échelles. L'outil en lui-même est un script développé dans R Development Core Team (2008) qui travaille sur un fichier au format suivant :

carre	dept	region	annee	espece	nombre
890047		89 B	2009	ALAARV	36
890047		89 B	2009	ANTPRA	5
890047		89 B	2009	ANTTRI	4
890047		89 B	2009	APUAPU	12
890047		89 B	2009	BUTBUT	1
890047		89 B	2009	CARCAN	11
890047		89 B	2009	CARCAR	4
890047		89 B	2009	CARCHL	4
890047		89 B	2009	CERBRA	1
890047		89 B	2009	CIRCYA	2
890047		89 B	2009	COCCOC	3

Ce script permet de traiter ce fichier de données, d'exécuter les analyses et les tests statistiques associés, de produire des tableaux de résultats synthétiques mais aussi de générer l'ensemble des graphiques d'évolution des effectifs des espèces et de groupes d'espèces. L'analyse des tendances évolutives est faite par régression linéaire généralisée (GLM) selon les lois de quasi-Poisson, adaptées pour la prise en compte de la surdispersion dans les données.

## 2. BILAN DE L'ÉCHANTILLONNAGE EN 2018

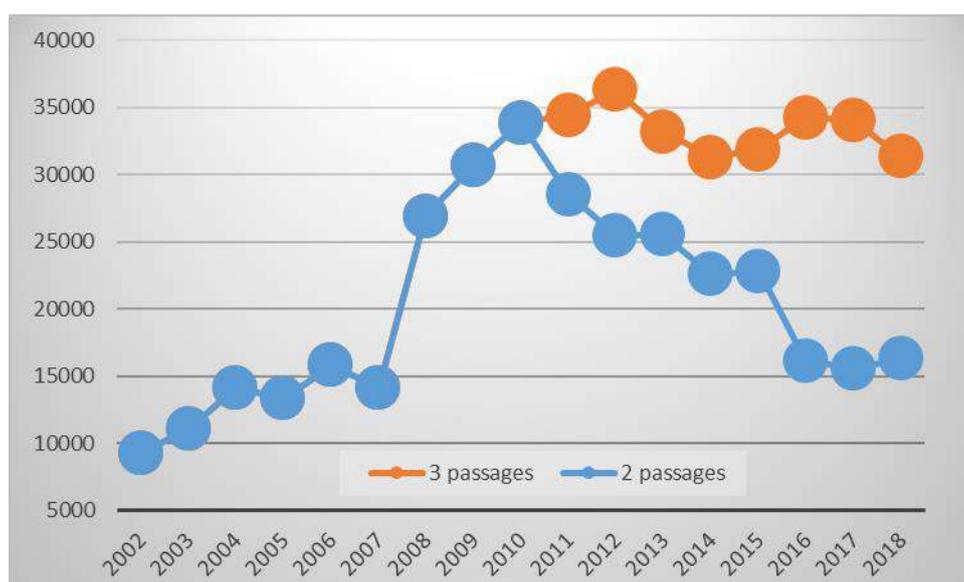
### 2.1. Volume de données

Le fichier complet transmis par le MNHN contient 491 930 observations entre 2002 et 2018. A l'issue de l'étape de validation, 435 967 observations ont été conservées, c'est-à-dire qu'environ 11 % des données ne respectent pas le protocole du STOC-EPS selon les critères cités précédemment.

Le lot de données retenues réunit 342 273 données obtenues au cours des 2 passages habituels et 93 694 données acquises avec un passage précoce supplémentaire (Figure 1).

Le nombre annuel de données a culminé en 2012 et tend à légèrement diminuer depuis, donnant lieu à un peu plus de 31 000 données en 2018. L'instauration d'un passage précoce date de 2011 et cela a pris de l'ampleur progressivement jusqu'à représenter la moitié des relevés environ à partir de 2016.

**Figure 1.** Evolution du volume de données traitées en Bourgogne-Franche-Comté entre 2002 et 2018.



## 2.2. Répartition spatiale de l'échantillon

L'effort d'échantillonnage opéré en 2018 atteint 157 carrés STOC-EPS, dont 127 validés. Par rapport à 2017, cela représente une baisse de 10 carrés.

La densité de carrés suivis à l'échelle de la région est au-dessus du seuil de 3 carrés pour 1 000 km<sup>2</sup> pour lequel la représentativité du territoire et de ses habitats ainsi que la fiabilité de l'échantillon peuvent être jugés satisfaisants en apparence. Néanmoins, de fortes disparités existent selon les départements et cela rendra hasardeuse toute comparaison de chiffres et de tendances entre eux (Tableau 1).

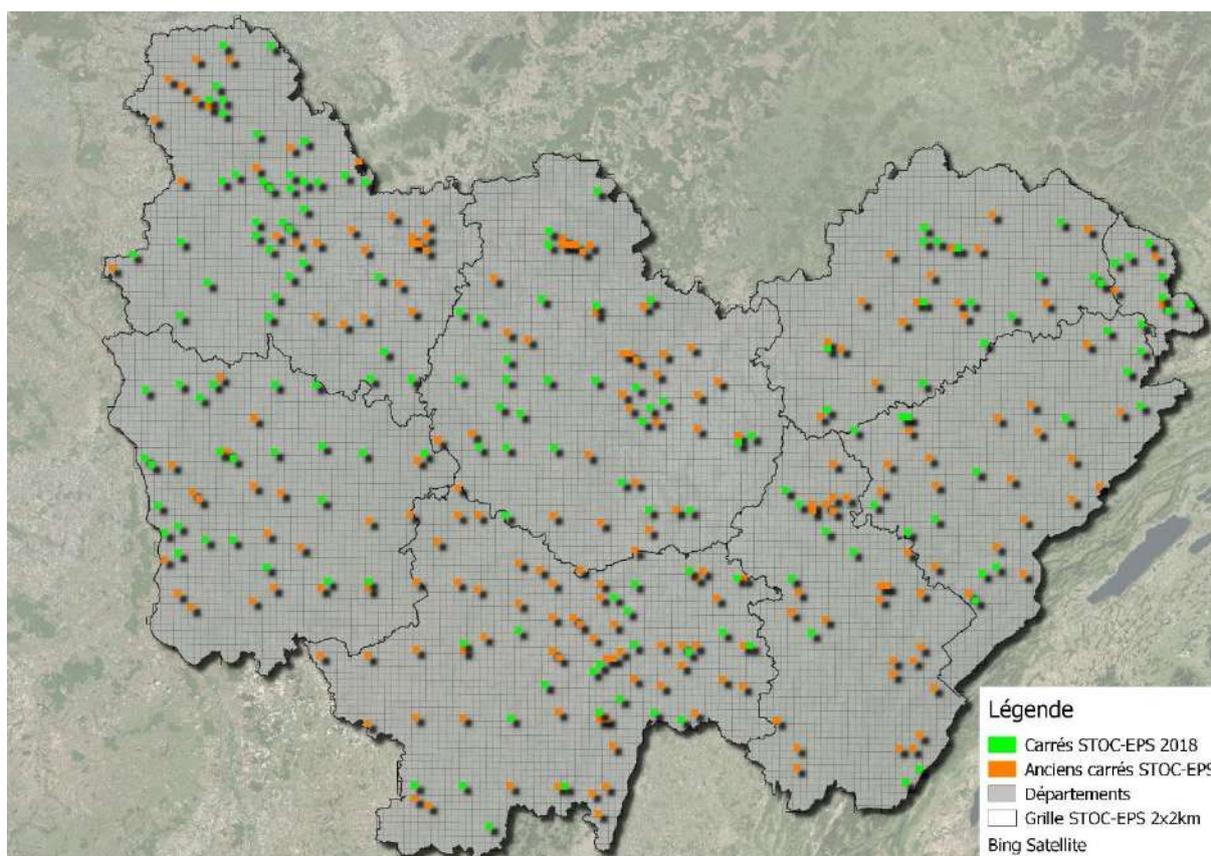
Le Territoire de Belfort présente la plus forte densité de carrés mais la très faible superficie de ce territoire influence beaucoup ce calcul. Parmi les 7 autres « grands » départements, l'Yonne affiche la plus haute densité de carrés en 2018 (4,85/1000 km<sup>2</sup>) alors que le Jura se trouve à l'autre extrémité de cette fourchette de valeurs (1,60/1000 km<sup>2</sup>). Entre les deux, la Côte-d'Or, le Doubs et la Nièvre gardent une densité de carrés proche de la moyenne régionale (un peu plus de 3/1000 km<sup>2</sup>) alors que la Haute-Saône et la Saône-et-Loire se situent plus en retrait (2,8/1000 km<sup>2</sup>) (Tableau 1).

**Tableau 1.** Effort d'échantillonnage pour le STOC-EPS en Bourgogne-Franche-Comté.

Départements	Total carrés 2002-2018	Total carrés 2018	Densité carrés 2018 (n/1000km <sup>2</sup> )
21	61	27	3,08
25	35	16	3,06
39	34	8	1,60
58	45	24	3,52
70	31	15	2,80
71	79	24	2,80
89	65	36	4,85
90	10	7	11,49
<b>Total</b>	<b>360</b>	<b>157</b>	<b>3,29</b>

La Carte 1 confirme l'hétérogénéité spatiale de la répartition des carrés. Par exemple, le centre de l'Yonne, l'est de la Saône-et-Loire ou le Territoire de Belfort sont actuellement les régions où les carrés sont le plus concentrés. Ces agrégats se forment en général autour des grandes villes. À l'inverse, des vides géographiques affectent le niveau de représentativité de plusieurs régions naturelles. Ce vide a toujours existé dans la moitié sud du Jura mais il faut souligner également l'impact de l'abandon de carrés suivis anciennement. Aujourd'hui des régions comme le Tonnerrois, le Châtillonnais, la frange ouest de la Saône-et-Loire, les plateaux du Doubs ou le nord-est de la Côte-d'Or souffrent de la désertion de certains carrés. C'est dans ces « zones blanches » qu'il faudra à l'avenir privilégier la création de nouvelles unités d'échantillonnage.

Carte 1. Localisation des carrés STOC-EPS effectués en Bourgogne-Franche-Comté.



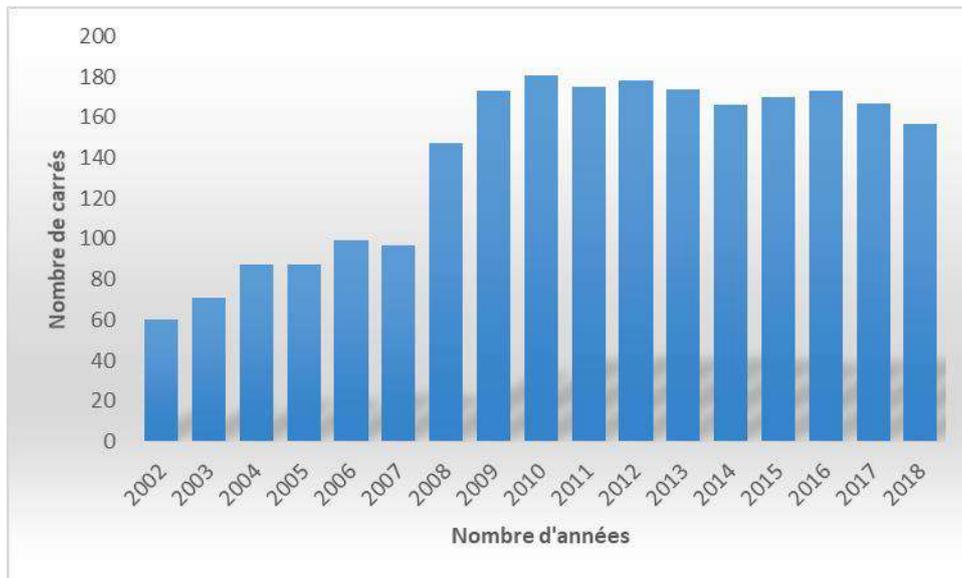
### 2.3. Régularité temporelle de l'échantillon

Le nombre de carrés actuellement suivis représente 43 % (n=360) des carrés suivis historiquement en Bourgogne-Franche-Comté depuis 2002.

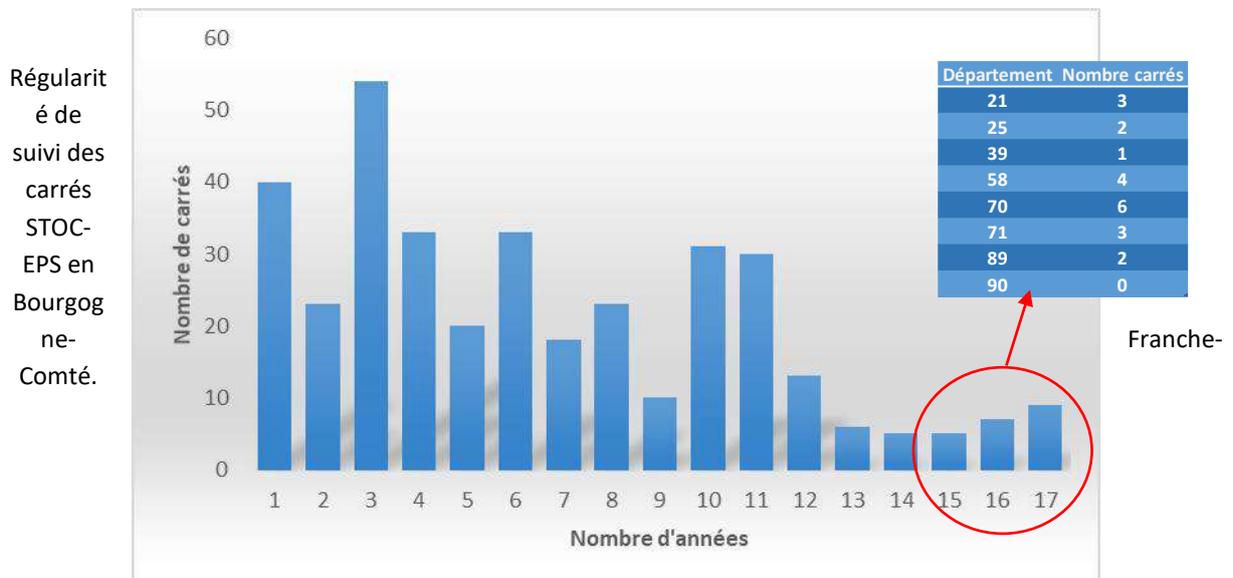
L'année 2008 marque une étape importante avec un accroissement important du nombre de carrés suivis à la suite de la prise en charge de nouveaux sites par des salariés en Bourgogne (Figure 2). Le nombre de carrés suivis annuellement est ensuite globalement stable même s'il tend à diminuer, à l'image du volume de données (Voir 2.1.1).

Le programme STOC-EPS repose avant tout sur la régularité des inventaires durant plusieurs années pour calculer des tendances d'évolutions temporelles. Certains carrés ne sont suivis qu'une seule année, ce qui n'apporte rien au programme (n=32). Cependant, la grande majorité des carrés est suivie au moins deux années et plus fréquemment trois années. Au-delà, 53 % des carrés sont suivis au moins cinq années et 21 % au moins 10 années. Enfin, 21 carrés sont suivis depuis 15 ans (Figure 3).

**Figure 2.** Evolution du nombre de carrés STOC-EPS en Bourgogne-Franche-Comté.



**Figure 3.**



### 3. RESULTATS DU STOC-EPS

#### 3.1. Richesse et effectifs globaux

En 2018, en tenant compte du nombre maximal d'oiseaux dénombrés lors des deux passages printaniers classiques, 34 245 oiseaux appartenant à 154 espèces identifiées ont été inventoriés sur les 127 carrés validés. Par rapport aux 100 mêmes carrés validés déjà suivis en 2017, les observateurs ont compté pratiquement autant d'oiseaux (-1,0 %). De même le nombre moyen d'oiseaux par carré en 2018 ( $268,86 \pm 76,04$ ) et le nombre moyen d'espèces par carré ( $43,24 \pm 7,39$ ) ne diffèrent pas par rapport à 2017 (tests t de Student, respectivement  $p=0,800$  et  $p=0,671$ ).

#### 3.2. Les oiseaux les plus communs en 2018

Les vingt espèces les plus abondantes en 2018 sont présentées dans le Tableau 2. Les six espèces les plus communes sont les mêmes qu'en 2017, seuls la Fauvette à tête noire et le Merle noir ont inversé leurs positions. Le Coucou gris et la Fauvette grisette sont sortis de ce classement, remplacés par la Linotte mélodieuse et le Geai des chênes. À noter qu'il ne reste plus que deux migrateurs transsahariens dans ce tableau (Hirondelle rustique et Rossignol philomèle). Bien entendu, ce classement ne donne pas d'indications sur les tendances temporelles des effectifs de ces espèces.

Tableau 2. Espèces les plus abondantes en Bourgogne Franche-Comté en 2018.

Espèces	Abondance	Rang
Etourneau sansonnet	2453	=
Fauvette à tête noire	2027	+2
Pinson des arbres	2091	=
Merle noir	2267	-2
Pigeon ramier	1896	=
Corneille noire	1667	=
Moineau domestique	1477	+1
Mésange charbonnière	1509	-1
Corbeau freux	860	+3
Pouillot véloce	1067	-1
Alouette des champs	776	+3
Hirondelle rustique	924	-2
Mésange bleue	869	-2
Troglodyte mignon	826	-1
Rossignol philomèle	676	+2
Tourterelle turque	675	+1
Grive musicienne	774	-2
Rougegorge familier	641	=
Linotte mélodieuse	337	+9
Geai des chênes	377	+4

### 3.3. Tendances d'évolution des effectifs depuis 2002

Sur les 226 espèces contactées au moins une fois en Bourgogne-Franche-Comté entre 2002 et 2018, 116 espèces régulières ont été retenues par le script dans R pour les analyses. Les autres espèces sont trop rares pour être prises en compte. Parmi les 116 espèces analysées, 76 fournissent suffisamment de robustesse statistique pour être évaluées, les autres présentent encore des effectifs insuffisants. Maintenant que l'analyse du STOC-EPS rassemble la Bourgogne et la Franche-Comté, le nombre d'espèces évaluables augmente : en Bourgogne, 67 espèces avaient pu être évaluées de façon fiables en 2017 (Mezani, 2017) et 52 en Franche-Comté en 2015 (Maas & Giroud, 2017).

L'évaluation globale du STOC-EPS en Bourgogne-Franche-Comté entre 2002 et 2018 présentée dans les Tableau #3 et Tableau 4 est donc la suivante :

- 30 espèces sont en diminution significative, soit 39 % des espèces retenues,
- 27 espèces sont stables, soit 35 % des espèces retenues,
- 19 espèces sont en augmentation, soit 25 % des espèces retenues.

Les graphiques détaillés pour chaque espèce sont fournis en Annexe 2.

Le Serin cini (-68 %) et la Tourterelle des bois (-63 %) sont les espèces qui accusent le plus fort déclin en région Bourgogne-Franche-Comté depuis 2002. Leur vitesse de déclin est rapide puisqu'ils accusent respectivement une baisse annuelle de 6,8 % et 6,0 %

Dans une proportion à peine moindre, on retrouve des espèces dont le déclin avait déjà été identifié en Bourgogne ou en Franche-Comté :

- Alouette lulu (-57 %),
- fringilles : Chardonneret élégant (-56 %), Verdier d'Europe (-52 %),
- bruants : Bruant proyer (-49 %) et Bruant jaune (-47 %),
- migrants transsahariens : Hirondelle rustique (-40 %), Pipit des arbres (-39 %), Pie-grièche écorcheur (-38 %), Fauvette des jardins (-35 %), Bergeronnette printanière (-32 %), Pouillot fitis (-31 %), Lorient d'Europe (-25 %) et Coucou gris (-22 %).

Les cas de la Grive litorne (-39 %), de la Mésange huppée (-67 %) et du Bouvreuil pivoine (-47 %) sont intéressants car leurs faibles échantillonnages ne permettaient pas de détecter leurs déclin ni en Bourgogne ni en Franche-Comté. En augmentant l'échantillonnage grâce à une résolution géographique plus étendue, ces espèces apparaissent bel et bien comme en déclin avéré, particulièrement prononcé pour la Mésange huppée et le Bouvreuil pivoine.

A l'inverse, la Fauvette babillarde (+45 %) qui n'était également pas évaluable précédemment montre désormais une augmentation significative.

Entre la Bourgogne et la Franche-Comté, les évaluations sont dans l'ensemble homogènes : aucune espèce n'a un statut « en déclin » ou « en augmentation » qui soit opposé d'un territoire à l'autre. Au contraire, comme vu précédemment, plusieurs espèces dont le statut

était stable ou incertain à l'échelle d'une ancienne région deviennent évaluables sur le nouveau grand territoire.

La concordance des statuts de 11 espèces entre la Bourgogne et la Franche-Comté confirme des tendances marquées, et inquiétantes quand il s'agit d'espèces en déclin :

- Espèces en déclin en Bourgogne et en Franche-Comté : Tourterelle des bois, Fauvette des jardins, Sittelle torchepot (-34 %), Pie-grièche écorcheur, Chardonneret élégant, Serin cini, Verdier d'Europe et Bruant jaune,
- Espèces en augmentation en Bourgogne et en Franche-Comté : Pigeon ramier (+42 %), Merle noir (+14 %), Etourneau sansonnet (+88 %), Grosbec casse-noyaux (+86 %).

### 3.4. Indicateurs régionaux de biodiversité

Le regroupement des espèces en catégories indicatrices (Voir Annexe 3) permet d'obtenir une vision plus intégrée des tendances.

Le regroupement des espèces selon leur affinité écologique montre que les espèces spécialistes sont en déclin (Figure 4). La situation est la plus problématique pour les espèces agricoles où la tendance à long terme est forte (-35 %) et très régulière avec un taux de diminution de 2,2 % par an. Les causes sont évidemment bien cernées et concernent les pratiques agricoles actuelles (emploi de produits phytosanitaires, uniformisation des paysages, drainage, mécanisation, intensification, etc.).

Les espèces du bâti souffrent également d'une diminution globale importante (-26 %). Même si ce groupe connaît davantage de fluctuations annuelles, les années de hausse ne sont pas durables. Le milieu urbain, bien qu'en expansion, devient de moins en moins favorable à l'avifaune : les ressources alimentaires s'épuisent (pollution, destruction des insectes « nuisibles » et des « mauvaises herbes », artificialisation des sols, etc.) et les sites favorables à la reproduction disparaissent (rénovation urbaine, destructions volontaires de nids, élagage des haies au printemps, disparition des vergers, etc.).

Les espèces forestières sont globalement plus stables (-16 % sur la période). Elles connaissent des variations annuelles assez importantes mais sans tendance régulière à long terme. Alors que la surface forestière régionale reste sans doute stable, il faut surveiller l'accélération de la « sylviculture », par exemple avec le développement de la filière bois-énergie, au détriment de la qualité des écosystèmes forestiers. Les forêts d'altitude sont peut-être également plus impactées par le réchauffement climatique (cas de la Mésange huppée et du Bouvreuil pivoine) et il constitue une autre menace.

Enfin, les espèces généralistes s'en sortent le mieux, sans croître pour autant, au rythme quasi stable de -4,3 % entre 2002 et 2018. Il est intéressant de noter que ce cortège comprend 5 des 6 espèces les plus abondantes au STOC-EPS (Tableau 2) et au moins 5 espèces en augmentation significative (Tableau 3) : les espèces qui augmentent sont des

généralistes aux effectifs déjà abondants. Sans doute prennent-elles la place d'espèces qui régressent dans des milieux dégradés, aboutissant à une uniformisation des cortèges.

Le regroupement des espèces selon leur stratégie migratoire montre des différences entre les deux groupes considérés (Figure 5). Les migrateurs partiels sont stables avec une baisse légère de -7 % sur la période.

En revanche, les migrateurs transsahariens connaissent une baisse plus marquée à long terme (-21 %). Le rythme annuel de diminution est faible (-1,3 %) mais la courbe montre deux épisodes de baisses importantes : le premier en 2012-2013 et le second en cours en 2017-2018. Il est inquiétant de constater que les effectifs de la période 2005-2011 n'ont pas été récupérés après la première chute et qu'ils diminuent encore actuellement. Cette comparaison de deux catégories de migrateurs suggère que les migrateurs transsahariens semblent davantage souffrir de leurs conditions de voyage (migration et hivernage).

Enfin, le regroupement des espèces par affinité climatique montre des déclinés marqués pour les deux groupes (Figure 6). Les espèces à affinité septentrionale diminuent, presque logiquement dans le contexte de réchauffement climatique, à un taux de -42 % depuis 2002. Hormis un regain en 2004, la tendance est très régulière.

Les espèces à affinité thermophile ensuite ne dégagent pas de tendance avant 2007 mais à partir de cette date le déclin est marqué et régulier comme pour le groupe précédent. Cela semble difficile à expliquer mais en réalité ce groupe comprend des espèces à fort déclin pour d'autres raisons et qui tirent le groupe vers le bas. Il convient donc de rester prudent sur l'interprétation et envisager un travail supplémentaire sur cet indicateur.

Figure 4. Tendances des groupes d'espèces selon leurs habitats.

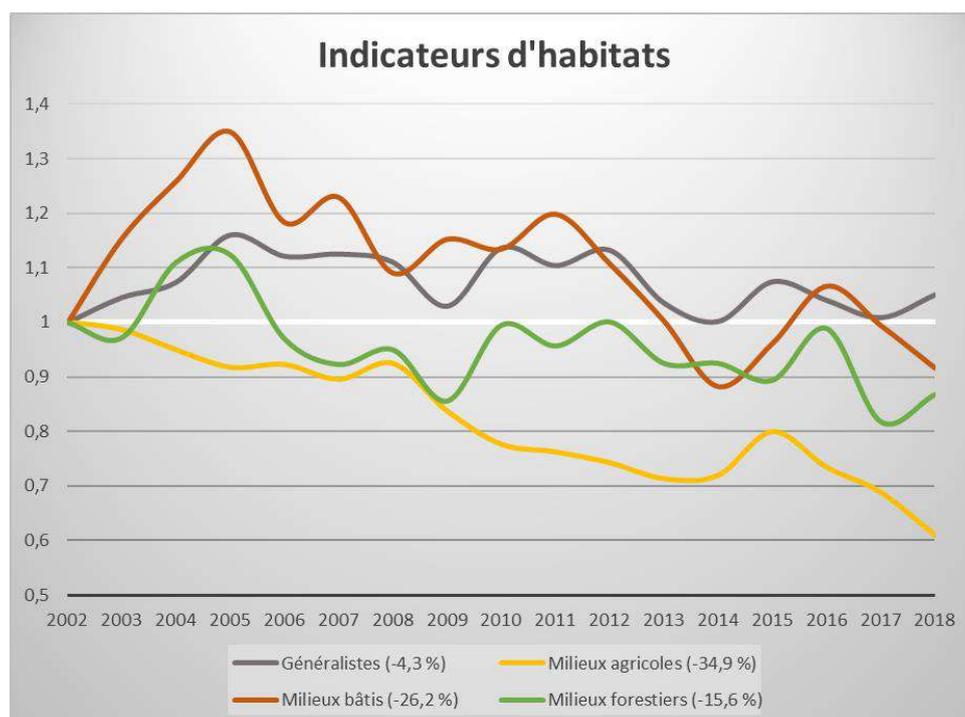


Figure 5. Tendances des groupes d'espèces selon leurs stratégies migratoires.

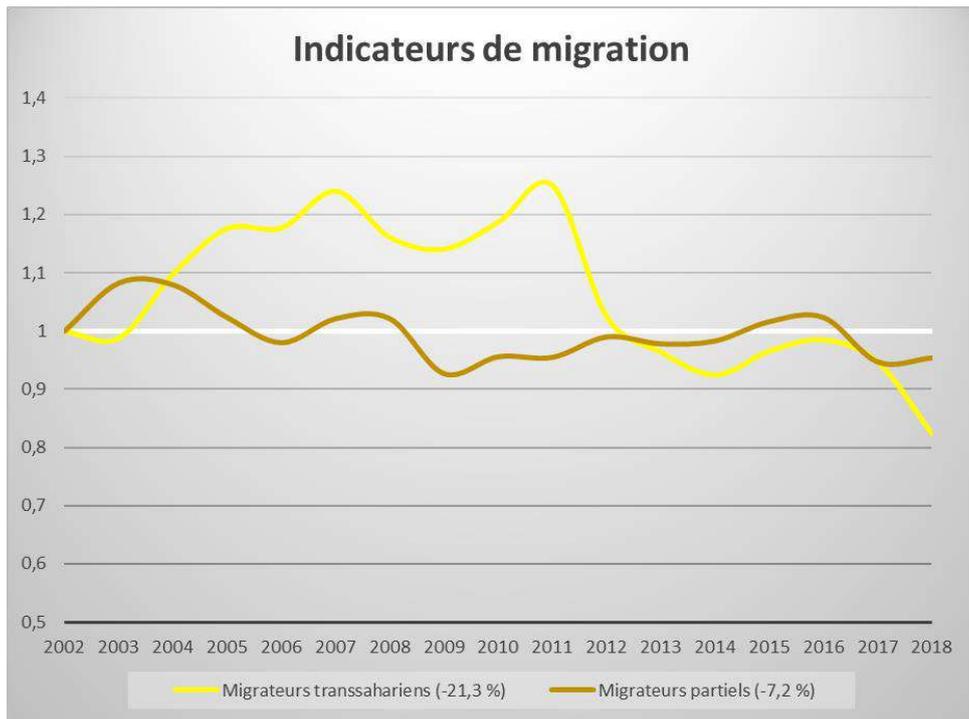
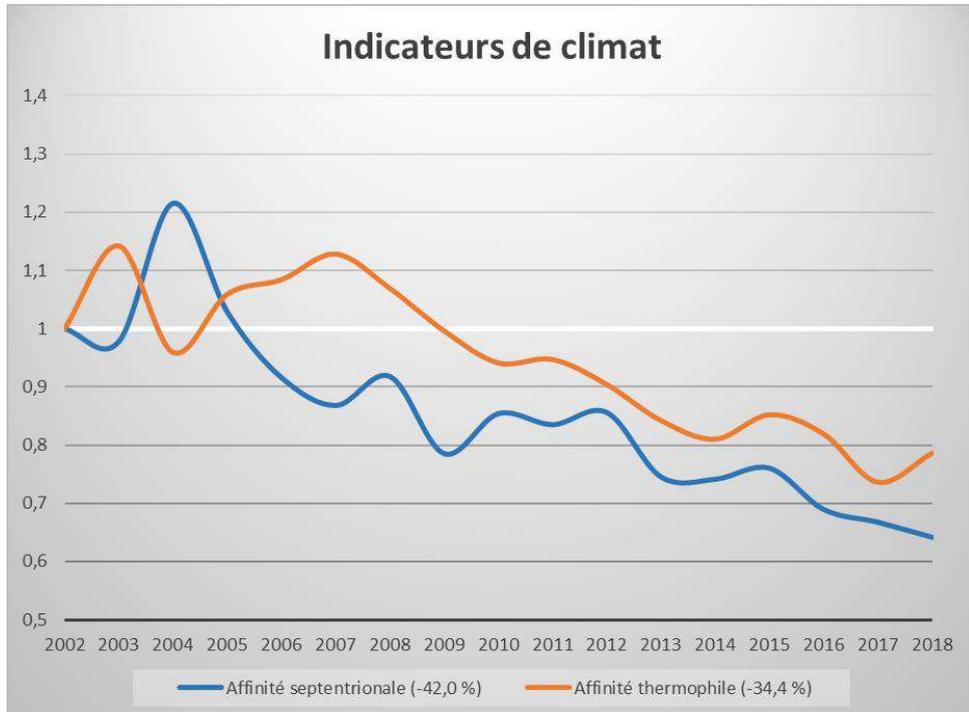


Figure 6. Tendances de groupes d'espèces selon leurs affinités climatiques.



**Tableau 3. Espèces en diminution et en augmentation en Bourgogne-Franche-Comté entre 2002 et 2018.**

Tendance	Espèce	Variation moyenne annuelle d'abondance	% variation moyenne d'abondance 2002-2018
<b>Déclin fort (2)</b>	Serin cini	0,932	-67,6 %
	Tourterelle des bois	0,940	-62,9 %
<b>Déclin modéré (28)</b>	Mésange huppée	0,934	-66,7 %
	Alouette lulu	0,948	-57,5 %
	Chardonneret élégant	0,950	-55,7 %
	Verdier d'Europe	0,955	-51,8 %
	Bruant proyer	0,959	-48,8 %
	Bouvreuil pivoine	0,961	-46,8 %
	Bruant jaune	0,961	-46,7 %
	Roitelet huppé	0,964	-44,6 %
	Martinet noir	0,964	-44,5 %
	Accenteur mouchet	0,966	-42,1 %
	Corbeau freux	0,968	-40,2 %
	Hirondelle rustique	0,969	-39,8 %
	Pipit des arbres	0,969	-39,4 %
	Grive litorne	0,970	-38,5 %
	Pie-grièche écorcheur	0,970	-38,4 %
	Fauvette des jardins	0,973	-35,3 %
	Sittelle torchepot	0,974	-34,2 %
	Pic noir	0,974	-34,1 %
	Bergeronnette printanière	0,976	-31,8 %
	Pouillot fitis	0,977	-30,7 %
	Alouette des champs	0,982	-25,7 %
	Loriot d'Europe	0,982	-25,2 %
	Mésange noire	0,982	-25,1 %
	Foulque macroule	0,983	-23,4 %
	Coucou gris	0,985	-22,1 %
	Hypolaïs polyglotte	0,985	-22,0 %
	Pic vert	0,986	-20,5 %
	Tarier pâtre	0,987	-19,5 %
<b>Augmentation modérée (18)</b>	Pinson des arbres	1,005	7,8 %
	Merle noir	1,008	14,3 %
	Fauvette à tête noire	1,013	22,7 %
	Bergeronnette grise	1,013	22,9 %
	Pie bavarde	1,015	26,8 %
	Faisan de Colchide	1,016	29,4 %
	Moineau domestique	1,017	30,7 %
	Mésange bleue	1,017	30,9 %
	Choucas des tours	1,018	32,0 %
	Bruant zizi	1,018	33,9 %
	Grive draine	1,022	40,7 %
	Pigeon ramier	1,022	41,6 %
	Fauvette babillarde	1,024	45,1 %
	Rougequeue à front blanc	1,025	48,3 %
	Grosbec casse-noyaux	1,040	86,2 %
	Etourneau sansonnet	1,040	88,3 %
	Milan noir	1,061	156,7 %
	Roitelet à triple bandeau	1,062	161,8 %
<b>Augmentation forte (1)</b>	Pigeon biset	1,080	240,2 %

**Tableau 4. Espèces stables en Bourgogne-Franche-Comté entre 2002 et 2018.**

Tendance	Espèce	Variation moyenne annuelle d'abondance	% variation moyenne d'abondance 2002-2018
<b>Stable (27)</b>	Pic épeichette	0,979	-29,3 %
	Héron cendré	0,986	-19,7 %
	Mésange à longue queue	0,987	-18,3 %
	Geai des chênes	0,990	-15,5 %
	Pic mar	0,991	-13,6 %
	Rougequeue noir	0,992	-11,9 %
	Pouillot véloce	0,997	-5,4 %
	Corneille noire	0,997	-4,3 %
	Canard colvert	0,998	-3,8 %
	Pic épeiche	0,998	-3,6 %
	Tourterelle turque	0,998	-3,1 %
	Rougegorge familier	0,998	-3,0 %
	Fauvette grisettes	0,998	-3,0 %
	Mésange charbonnière	0,999	-1,8 %
	Torcol fourmilier	0,999	-1,3 %
	Mésange nonnette	1,001	0,8 %
	Linotte mélodieuse	1,001	1,0 %
	Gallinule poule-d'eau	1,001	1,0 %
	Troglodyte mignon	1,002	3,5 %
	Buse variable	1,002	4,0 %
	Pouillot siffleur	1,003	4,2 %
	Rosignol philomèle	1,003	5,2 %
	Grive musicienne	1,005	7,8 %
	Grimpereau des jardins	1,005	8,7 %
	Faucon crécerelle	1,010	17,8 %
	Hirondelle de fenêtre	1,012	21,0 %
	Huppe fasciée	1,015	26,4 %

### 3.5. Cas particulier de la Côte-d'Or

Le Département de la Côte-d'Or soutient le STOC depuis plusieurs années. Une nouvelle fois, une analyse pour ce département est proposée. Pour cela, la récolte et le traitement des données sont les mêmes que pour le travail précédent pour la Bourgogne-Franche-Comté.

Sur les 132 espèces contactées au moins une fois en Côte-d'Or entre 2002 et 2018, 60 espèces régulières ont été retenues par le script dans R pour les analyses, dont 27 fournissent suffisamment de robustesse statistique pour être évaluées, les autres présentent encore des effectifs insuffisants.

L'évaluation globale du STOC-EPS en Côte-d'Or est la suivante (Tableau 5) :

- 10 espèces sont en diminution significative,
- 12 espèces sont stables,
- 2 espèces sont en augmentation,
- 3 espèces ont une tendance incertaine, 2 pouvant basculer parmi les espèces en déclin et 1 parmi celles en augmentation.

**Tableau 5. Variations d'effectifs en Côte-d'Or entre 2002 et 2018.**

Tendance	Espèce	% variation moyenne d'abondance 2002-2018
<b>Déclin modéré (10)</b>	Tourterelle des bois	-65,9 %
	Pic vert	-64,8 %
	Pouillot fitis	-53,1 %
	Bruant jaune	-46,3 %
	Pipit des arbres	-38,6 %
	Sittelle torchepot	-37,8 %
	Pic épeiche	-35,6 %
	Corneille noire	-30,9 %
	Mésange charbonnière	-23,0 %
	Alouette des champs	-21,4 %
<b>Incertain (2)</b>	Buse variable	-33,5 %
	Grive draine	-31,3 %
<b>Stable (12)</b>	Geai des chênes	-31,7 %
	Tourterelle turque	-20,5 %
	Rougegorge familier	-14,8 %
	Pigeon ramier	-10,1 %
	Mésange bleue	-9,6 %
	Pinson des arbres	2,1 %
	Grimpereau des jardins	3,4 %
	Rossignol philomèle	3,6 %
	Pouillot véloce	4,9 %
	Merle noir	8,1 %
	Troglodyte mignon	14,0 %
Grive musicienne	18,9 %	
<b>Incertain (1)</b>	étourneau sansonnet	55,4 %
<b>Augmentation modérée (2)</b>	Fauvette à tête noire	15,7 %
	Linotte mélodieuse	75,8 %

Ces 27 espèces évaluées en Côte-d'Or sont également évaluées statistiquement dans le reste de la Bourgogne-Franche-Comté. Alors que 17 espèces ont une tendance similaire au niveau des deux territoires, 10 ont des tendances différentes :

- seule la Linotte mélodieuse a un statut plus favorable en Côte-d'Or, classée en « Augmentation modérée » alors qu'elle est « Stable » ailleurs en région,
- le Pigeon ramier, le Merle noir, la Grive draine, la Mésange bleue, le Pinson des arbres et l'Étourneau sansonnet sont classés « Stable » ou « Incertain » en Côte-d'Or alors qu'ils sont en « Augmentation modérée » ailleurs en région,
- le Pic épeiche, la Mésange charbonnière et la Corneille noire sont classés en « Déclin modéré » alors qu'ils sont « Stables » ailleurs en région.

Cette analyse départementale pour la Côte-d'Or peut être discutée en plusieurs points. Tout d'abord, l'échantillonnage cote-d'orien est légèrement supérieur à la moyenne de l'effort des 6 autres grands départements de la Bourgogne-Franche-Comté (hors Territoire de Belfort) : entre 2002 et 2018, 61 carrés ont été suivis contre 48 en moyenne pour les autres départements de la région, et 27 carrés ont été suivis en 2018 contre 20,5 en moyenne.

Bien sûr, cet échantillonnage ne permet pas d'évaluer autant d'espèces que sur toute la région. Néanmoins, il reste suffisant pour chiffrer les variations d'abondance de 27 espèces, c'est-à-dire 20 % des espèces observées pendant le STOC-EPS entre 2002 et 2018 (n=132).

La confrontation des évaluations entre la Côte-d'Or et le reste de la Bourgogne-Franche-Comté montre une bonne uniformité. Sur les 27 espèces évaluables, 17 ont une tendance similaire.

Cependant, 10 ont des tendances différentes montrant que la Côte-d'Or a quelques particularités. Une seule espèce se porte mieux en Côte-d'Or qu'ailleurs en région (Linotte mélodieuse). Ce cas est malheureusement trop isolé pour trouver une explication. En revanche, 9 espèces ont un statut plus défavorable en Côte-d'Or. Elles ont le point commun d'être des espèces « sédentaires » ou migratrices partielles. De plus, aucune n'est réputée pour être spécialement en déclin à large échelle. Il existe donc peut-être un biais dans les inventaires qui conduisent à sous-estimer les effectifs de ces espèces. Des investigations futures seront nécessaires

## 4. ÉVALUATION DE L'INTERET DU PASSAGE PRECOCE

Les variations d'abondances de certaines espèces ont alerté le MNHN à propos de la méthode de récolte des données. Dans un contexte de réchauffement climatique, un biais de détection a été soupçonné de fausser certaines tendances sous la forme de « faux négatifs ». L'hypothèse est la suivante : les changements climatiques incitent certains sédentaires ou migrateurs partiels à nicher plus tôt et donc à être moins détectés lors des passages fixes au printemps. L'introduction d'un passage précoce est supposée gommer ce biais.

### 4.1. Répartition spatio-temporelle des passages précoces

Le Tableau 6 synthétise le nombre de carrés soumis à un passage précoce en mars, en plus des passages habituels du printemps en avril et mai. Ces chiffres portent sur l'ensemble des données de la région Bourgogne-Franche-Comté sur la période 2002-2018. En revanche, les analyses présentées ci-dessous se basent uniquement sur les données validées.

Tableau 6. Nombre de carrés par année et par département pour lesquels un passage précoce a été effectué.

Département	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Total
21	4	6	6	6	4	13	13	8	60
25	1	4	1	2	2	0	3	1	14
39	2	4	4	3	2	3	3	0	21
58	1	7	5	5	9	14	10	13	64
70	4	4	5	4	5	5	3	2	32
71	1	3	2	2	2	11	13	8	42
89	1	3	3	3	2	14	16	15	57
90	3	2	4	5	5	3	2	2	26
Total	17	33	30	30	31	63	63	49	316

### 4.2. Précédentes analyses

Des analyses du passage précoce ont déjà été réalisées en Bourgogne et en Franche-Comté (Mezani, 2017 ; Maas & Giroud, 2017). En Bourgogne, les résultats obtenus avec ou sans passage précoce ont été comparés et ont permis de déceler des différences chez 21 espèces, montrant toutes un scénario plus optimiste avec le passage précoce. Mais les variations calculées restent mineures pour la majorité d'entre elles. Cependant, cette analyse n'exclut pas les carrés sans passage précoce et renseigne donc seulement sur les espèces qui ont plus ou moins souvent leur effectif maximum lors du passage précoce, sans le quantifier précisément. Elle ne permet donc pas véritablement de comparer les tendances avec et sans

passage précoce. Aujourd'hui, en rassemblant les données issues de la Bourgogne et de la Franche-Comté, le lot d'informations disponibles permet de pousser plus loin les investigations en ne travaillant que sur les carrés pour lesquels un passage précoce a été effectué (Tableau 5).

### 4.3. Influence du passage précoce sur les tendances des espèces

Grâce à la réalisation du passage précoce, l'apport de nouvelles espèces non détectées lors des passages habituels permet d'effectuer le calcul de tendance sur 100 espèces, soit une augmentation de 10% du nombre d'espèces étudiées (91 espèces sans le passage précoce).

Le nombre d'espèces pour lesquelles les résultats sont robustes passe à 33, contre 24 sans passage précoce (+38 %). Ce nombre reste peu élevé comparativement à l'analyse des passages habituels du STOC-EPS car la taille de l'échantillon est beaucoup plus réduite.

Malgré cette limitation, 18 espèces ont une tendance significative modifiée selon la prise en compte du passage précoce (Tableau 7). Parmi elles, 13 espèces se situent dans la même catégorie d'évaluation et 2 ont une tendance plus positive lorsque l'on tient compte du passage précoce : le Pigeon ramier et le Tarier pâtre. De manière inattendue, 3 espèces ont au contraire une tendance plus négative voire opposée : l'Alouette des champs, le Pinson des arbres et la Tourterelle turque. Le cas extrême du Pinson des arbres s'explique *a priori* par un pic d'abondance lors du passage précoce en 2013, qui reflète certainement une forte abondance d'oiseaux en migration cette année-là, mais modifie radicalement la tendance.

Dans le cas des migrateurs partiels (cas de l'Alouette des champs et du Pinson des arbres), la forte présence d'oiseaux non nicheurs en mars, notamment en groupes, peut biaiser leurs tendances qui refléteraient alors davantage les variations d'abondance des migrateurs que des nicheurs. Ces tendances auraient d'ailleurs de quoi inquiéter et signifieraient que certaines populations migratrices se portent mal ailleurs en Europe mais la variabilité de la taille des groupes apporte trop d'incertitudes sur les valeurs de ces tendances.

La réalisation d'un passage précoce apporte de l'information et contribue à la fiabilité des résultats du STOC-EPS. Néanmoins, l'information apportée pour des espèces dont le déclin est attribué à un décalage de l'activité en raison des changements climatiques (Accenteur mouchet, Troglodyte mignon, Grive musicienne) n'est pas clairement établie car la plupart des espèces présentes en mars ne trouvent pas leur effectif maximal lors du passage précoce. En attendant de compléter l'échantillon et de poursuivre ces analyses, les données du passage précoce peuvent même apporter de l'incertitude liée aux effectifs d'oiseaux migrant en groupes. Dans le traitement à l'avenir de ces données, il sera sans doute nécessaire de trier certaines données pour des espèces ou des effectifs donnés. Cependant, il s'agira d'un traitement *a posteriori* uniquement et il sera toujours demandé aux observateurs de ne pas faire le tri sur le terrain et d'exclure d'eux-mêmes certaines

observations en l'absence de protocole rigoureux permettant de réaliser ce tri de manière homogène pour tous les observateurs.

**Tableau 7. Evaluation des tendances selon la prise en compte du passage précoce.**

Espèce	Sans passage précoce	Avec passage précoce
Alouette des champs	Déclin modéré	Fort déclin
	-39,14 %	-52,84 %
Verdier d'Europe	Déclin modéré	Déclin modéré
	-46,21 %	-40,92 %
Pigeon ramier	Stable	Augmentation modérée
	18,04 %	49,99 %
Rougegorge familier	Augmentation modérée	Augmentation modérée
	42,07 %	22,11 %
Pinson des arbres	Augmentation modérée	Fort déclin
	14,52 %	-63,46 %
Geai des chênes	Déclin modéré	Déclin modéré
	-34,95 %	-30,66 %
Bergeronnette grise	Déclin modéré	Déclin modéré
	-41,82 %	-42,89 %
Mésange charbonnière	Stable	Stable
	11,07 %	11,91 %
Moineau domestique	Augmentation modérée	Augmentation modérée
	62,93 %	42,92 %
Pouillot véloce	Stable	Stable
	16,47 %	14,29 %
Pic vert	Déclin modéré	Déclin modéré
	-55,12 %	-34,64 %
Tarier pâtre	Fort déclin	Déclin modéré
	-62,28 %	-54,14 %
Sittelle torchepot	Déclin modéré	Déclin modéré
	-38,46 %	-30,55 %
Tourterelle turque	Stable	Déclin modéré
	-10,92 %	-24,76 %
Fauvette à tête noire	Stable	Stable
	0,48 %	-0,58 %
Troglodyte mignon	Stable	Stable
	-5,51 %	4,65 %
Merle noir	Augmentation modérée	Augmentation modérée
	18,17 %	13,85 %
Grive musicienne	Stable	Stable
	-2,61 %	-1,71 %

## 5. MISE EN PERSPECTIVE AVEC LA PHENOLOGIE

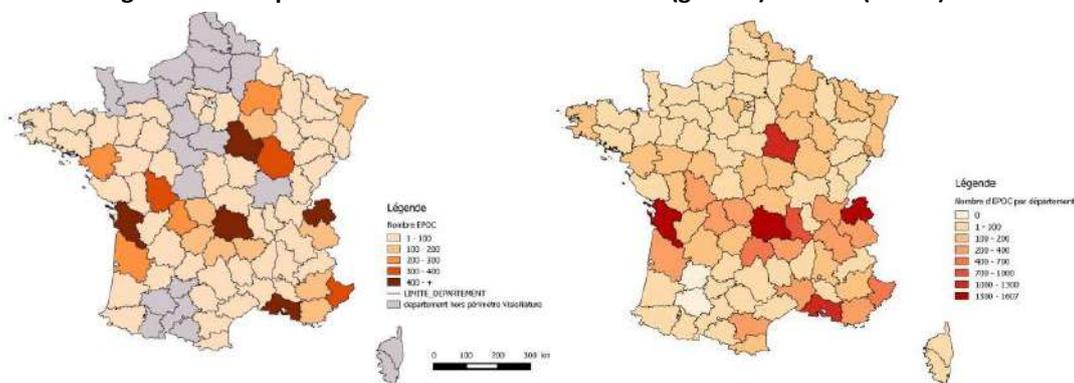
### 5.1. Présentation de l'EPOC

Au printemps 2018, les observateurs français et européens ont constaté un retard de l'arrivée de nombreux migrateurs sur les sites de reproduction. Cette impression de terrain, si elle est vérifiée, peut avoir des influences sur les résultats du STOC-EPS. Dans l'hypothèse où il s'agit bien d'un retard et non d'une baisse brutale des populations de migrateurs, une conséquence serait que ces migrateurs échappent à une partie des inventaires qui restent fixes d'une année sur l'autre. Pour voir si certaines tendances sont effectivement influencées par un retour tardif, les données STOC-EPS ont été croisées aux données EPOC pour analyser plus finement la phénologie de retour de certains oiseaux migrateurs.

L'EPOC (Estimation des Populations d'Oiseaux Communs) est une enquête nationale lancée en 2016 simple et peu chronophage ciblant l'avifaune commune. Le protocole de l'EPOC est allégé par rapport au STOC-EPS, même s'il n'est pas destiné à le remplacer : effectuer des inventaires de 5 minutes, n'importe où, n'importe quand, sans reproductibilité dans l'espace ni dans le temps. Chaque formulaire ainsi créé a un double avantage : les listes d'espèces sont complètes (c'est-à-dire qu'une absence d'information est réellement une absence de contact et non une lacune de saisie) et le temps d'observation connu. Cela rend ces lots d'informations beaucoup plus exploitables pour des analyses sur la phénologie des espèces ou leur abondance.

Pour analyser la phénologie d'arrivée des migrateurs, le département de l'Yonne est utilisé pour ce test. En effet, ce département a le plus contribué à l'EPOC en Bourgogne-Franche-Comté en 2017 et 2018 avec plus de 1500 formulaires au printemps (Figure 7). De plus, la contribution de ce département au STOC-EPS est aussi importante (Tableau 1), considérant que chaque inventaire sur un point d'un carré STOC-EPS est un formulaire complet comparable à un formulaire de l'EPOC. L'Yonne dispose ainsi de plus de 10 000 formulaires printaniers depuis 2002 (STOC-EPS et EPOC).

Figure 7. Participation de l'Yonne à l'EPOC en 2017 (gauche) et 2018 (droite).



## 5.2. Exemple type : la Fauvette à tête noire

La Fauvette à tête noire est le migrateur partiel présent dans le plus de formulaires (n=5582) au printemps depuis 2002 dans l'Yonne, soit plus d'un formulaire sur deux (52 %, n=10739).

Sa phénologie de retour en 2018 par rapport aux années précédentes est donnée dans la Figure 8. Classiquement (période 2002-2017) la phénologie est la suivante : les premiers migrateurs reviennent à partir de la semaine 10 (entre le 5 et le 10 mars), puis les arrivées s'accroissent entre la semaine 12 et la semaine 15 (entre le 20 mars et le 15 avril) avant que les oiseaux s'installent définitivement pour la période de reproduction. Pendant cette dernière période, les Fauvettes à tête noire sont notées dans plus de 60 % des formulaires (EPOC et STOC-EPS).

En 2018, le pattern est légèrement différent. Les premiers migrateurs ne sont notés qu'à partir de la semaine 12 et les arrivées ne s'accroissent qu'à partir de la semaine 13. Les retours sont ensuite très massifs au cours de la semaine 14 et c'est à partir de ce moment-là seulement que sa fréquence d'apparition dans les formulaires est comparable aux années passées. Par la suite, les Fauvettes à tête noire sont notées dans plus de 70 % des formulaires pendant la période de reproduction.

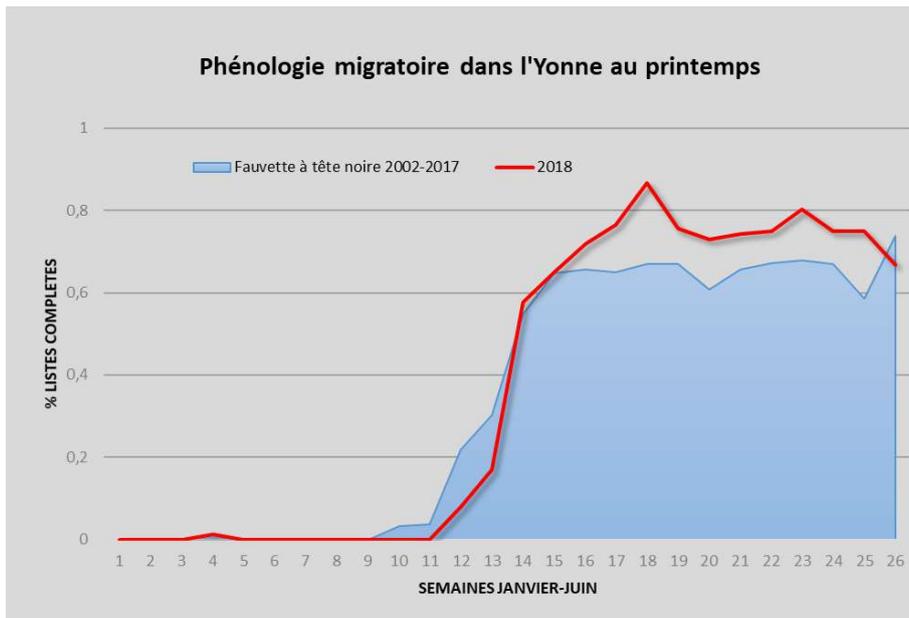
La Figure 9 montre plus précisément les écarts entre 2018 et les années précédentes :

- retard au cours des semaines 12 et 13 (points vers le bas),
- abondance supérieure pendant la saison de reproduction (points vers le haut),
- la somme des écarts sur la période du 1<sup>er</sup> avril au 8 mai (semaines 13 à 18) correspondant au 1<sup>er</sup> passage du STOC-EPS est positive (0,27). Cela signifie que les Fauvettes à tête noire sont plus fréquentes en 2018 que les années précédentes sur cette période de 6 semaines, malgré un retard initial,
- la somme des écarts sur la période du 8 mai au 20 juin (semaines 20 à 25) du 2<sup>e</sup> passage du STOC-EPS est positive et supérieure à la précédente (0,65). Cela signifie que les Fauvettes à tête noire sont plus fréquentes que les années précédentes et plus fréquentes qu'à la période précédente.

Le scénario du retour et de l'installation de la Fauvette à tête noire en 2018 permet de mieux comprendre sa dynamique observée au STOC-EPS :

- retard initial de 2 semaines environ,
- reconstitution rapide des effectifs pendant le premier passage STOC-EPS, donnant même des effectifs un peu supérieurs aux années précédentes,
- abondance supérieure pendant le deuxième passage, concordant avec la tendance à l'augmentation de l'espèce calculée par le STOC-EPS.

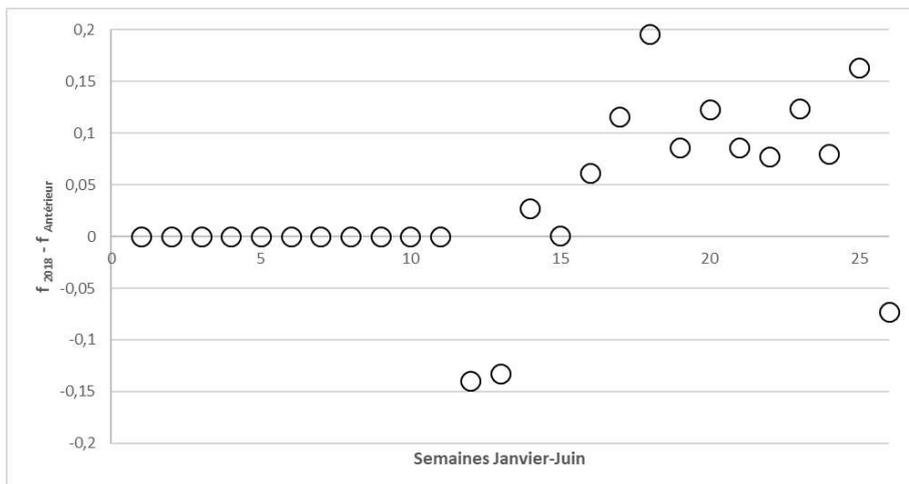
**Figure 8. Phénologie de la Fauvette à tête noire dans l'Yonne.**



**Figure 9. Ecart de fréquences d'apparition de la Fauvette à tête noire dans les formulaires entre 2018 et les années antérieures dans l'Yonne.**

*1er passage STOC-EPS ⇔ semaines 13 à 18 => somme des écarts = 0,27*

*2e passage STOC-EPS ⇔ semaines 20 à 25 => somme des écarts = 0,65*



### 5.3. Les migrateurs transsahariens

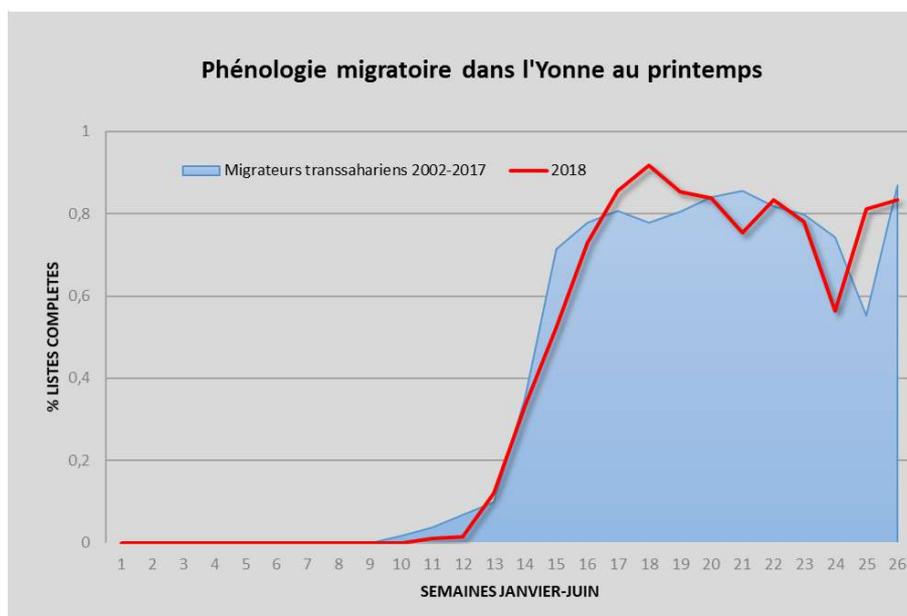
Le retard de migration dont les observateurs se sont fait l'écho concerne également beaucoup de migrateurs transsahariens. Or, ce groupe d'espèces accuse un net déclin en 2018 (Figure 5). Bien que ce cortège décline sur le long terme, en particulier depuis 2011, cette tendance n'est-elle pas en partie liée à un biais de détection causée par un retour tardif en 2018 ?

Le même raisonnement que celui présenté pour la Fauvette à tête noire est appliqué au cortège de 15 migrateurs transsahariens (Annexe 3). Il apparaît (Figure 10 et Figure 11) :

- un retour initial retardé de 2 semaines environ,
- une reconstitution rapide des effectifs pendant le premier passage STOC-EPS, mais à un niveau qui n'atteint pas celui des années précédentes (somme des écarts pour les semaines 13 à 18 = -0,05), cette baisse de fréquence confirmant un retard du retour de migration et/ou une baisse d'abondance des effectifs,
- la somme des écarts pour les semaines 20 à 25 (-0,03) est négative, indiquant que l'abondance est inférieure aux années passées, mais supérieure à la somme des écarts du 1<sup>er</sup> passage STOC-EPS, indiquant ainsi que le déficit à l'arrivée des oiseaux a été en partie compensée plus tard au printemps.

Il ressort donc que la tendance négative de ce cortège d'espèces obtenue par le STOC-EPS semble en partie liée à la plus faible présence de ces oiseaux au premier passage (retard de retour de migration) mais la diminution globale des effectifs reste bien réelle.

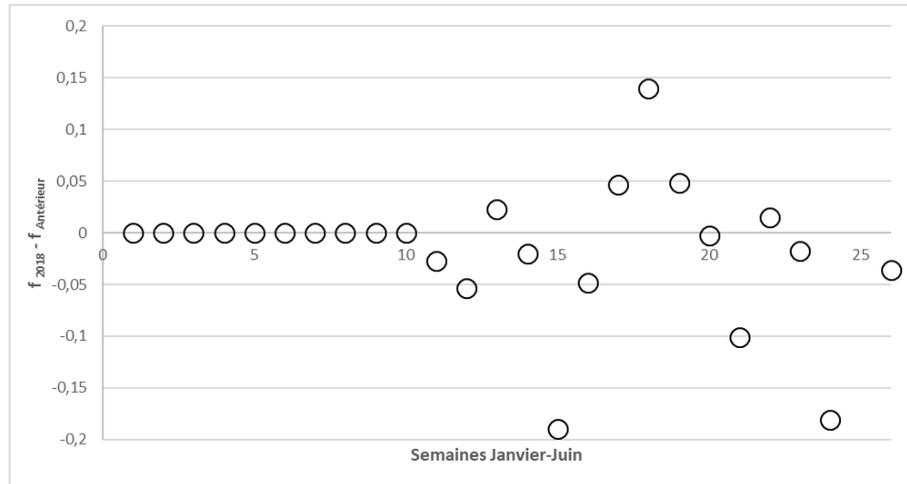
Figure 10. Phénologie des migrateurs transsahariens dans l'Yonne.



**Figure 11. Ecarts de fréquences d'apparition des migrateurs transsahariens dans les formulaires entre 2018 et les années antérieures dans l'Yonne.**

1er passage STOC-EPS ⇔ semaines 13 à 18 => somme des écarts = -0,05

2e passage STOC-EPS ⇔ semaines 20 à 25 => somme des écarts = -0,03



## CONCLUSION

L'année 2018 marque la mise en commun des données STOC-EPS de la nouvelle région Bourgogne-Franche-Comté et l'analyse des variations d'abondance des oiseaux communs nicheurs à cette nouvelle échelle.

L'intérêt majeur de cette démarche est l'obtention de résultats robustes pour un plus grand nombre d'espèces grâce à un effort d'échantillonnage cumulé plus important. Néanmoins, des limites existent encore comme l'hétérogénéité spatiale de la répartition des carrés d'écoute, donnant des « zones blanches » de couverture géographique au programme, et l'irrégularité temporelle de suivis pour d'autres carrés, seulement 53 % d'entre eux étant suivis au moins 5 années entre 2002 et 2018.

Les résultats du STOC-EPS sont valides pour 76 espèces dont 30 sont en diminution significative, 27 sont stables et 19 sont en augmentation significative. Les tendances sont préoccupantes pour le Serin cini, la Tourterelle des bois, l'Alouette lulu, trois espèces de fringilles, deux bruants et huit autres migrateurs transsahariens.

Le regroupement des espèces selon leurs préférences écologiques, leurs stratégies migratoires ou leurs affinités climatiques permet de mieux comprendre les causes de ces évolutions.

Les espèces spécialistes des milieux agricoles et bâtis sont celles qui déclinent le plus, particulièrement touchées par la dégradation de leurs habitats. La situation des spécialistes des milieux forestiers est moins problématique pour le moment mais le développement de la

sylviculture de production et le réchauffement climatique semblent constituer des menaces. Seules les espèces généralistes parviennent à garder un niveau d'abondance stable car ils arrivent encore à remplacer les autres espèces qui disparaissent dans des milieux dégradés.

Le comportement migratoire semble également jouer sur les tendances à long terme. Ainsi, les migrateurs transsahariens connaissent un déclin plus marqué que les migrateurs partiels, subissant probablement des impacts négatifs en migration ou sur les sites d'hivernage africains.

En outre, dans un contexte de réchauffement climatique, les espèces à affinité septentrionale reculent mais les espèces à affinité méridionale ne paraissent pas en profiter : en réalité, d'autres facteurs perturbent probablement la dynamique de ces espèces.

Plusieurs facteurs sont susceptibles d'agir sur les valeurs et les tendances des variations d'abondance des espèces calculées par le STOC.

Le premier concerne l'avancement de la période de reproduction des espèces sédentaires engendrant un biais de leur détection et le plus souvent une baisse régulière apparente des effectifs. L'instauration d'un passage précoce supplémentaire depuis 2011 est censé détecter voire mesurer ces « faux négatifs ». L'analyse effectuée ici apporte finalement peu d'enseignements car la plupart des espèces présentes en mars ne trouvent pas leur effectif maximal lors du passage précoce. De plus, la forte présence d'oiseaux non nicheurs en mars, notamment en groupes, peut biaiser les tendances qui refléteraient alors davantage les variations d'abondance des migrateurs que des nicheurs.

Le second concerne la phénologie de retour des oiseaux migrateurs : une arrivée plus tardive que d'habitude peut se traduire par une sous-détection au premier passage qui, si elle n'est pas compensée au second passage, aboutit à une baisse apparente des effectifs de l'espèce. Les données du STOC croisées avec des données EPOC permettent de retracer le pattern migratoire d'une espèce ou d'un groupe d'espèces et de mieux comprendre la dynamique observée. Ainsi, la tendance STOC négative des migrateurs transsahariens en 2018 semble bien en partie due à un retour de migration plus tardif.

La bonne santé du programme STOC en Bourgogne-Franche-Comté se matérialisera à l'avenir par un nombre croissant d'espèces évaluables. Pour y parvenir plusieurs pistes d'améliorations sont proposées :

- augmenter la qualité des données collectées en respectant le protocole,
- assurer la pérennité des carrés actuellement suivis,
- motiver le réseau des observateurs à prendre en charge de nouveaux carrés, en particulier dans les secteurs délaissés,
- inciter à faire davantage de passages précoces supplémentaires,
- démocratiser les formulaires EPOC.

## BIBLIOGRAPHIE

Jiguet F., Gonzalez D., Andrade C. & Fontaine B. 2016. STOC et SHOC : des nouvelles des suivis d'oiseaux communs coordonnés par le Muséum. *Ornithos* 23-3 : 142-153.

Maas S. 2018. Note 2017 sur le projet « Suivi Temporel des Oiseaux Communs (STOC & SHOC) ». LPO Franche-Comté, DREAL Bourgogne-Franche-Comté & Conseil régional de Bourgogne-Franche-Comté, 6p.

Maas S. & Giroud I. 2017. STOC : bilan 2002-2015 en Franche-Comté. LPO Franche-Comté, DREAL Bourgogne-Franche-Comté & Conseil régional Bourgogne-Franche-Comté : 21p.

Mezani S. 2017. Programme de Suivi Temporel des Oiseaux Communs en Bourgogne – Bilan 2002-2017. EPOB, 51 p.

Weidmann J.-C. 2004. Suivi des oiseaux communs par points d'écoute (STOC-EPS) – Saison 2003. GNFC & DIREN Franche-Comté, 24 p.

## REMERCIEMENTS

Ils s'adressent d'abord à SIMON ROLLAND qui s'est occupé de la récolte des données auprès du MNHN et des coordinateurs locaux et de leur validation.

Merci également aux coordinateurs locaux pour leur investissement et leur disponibilité : ANNIE CHAPALAIN, CECILE DETROIT, BRIGITTE GRAND, PIERRE LECLAIRE et SAMUEL MAAS.

Un grand merci enfin à tous les observateurs bénévoles et salariés qui mesurent combien leur participation est essentielle au bon fonctionnement du programme STOC.

## RAPPELS ET CONSIGNES CONCERNANT LE PROTOCOLE STOC-EPS

### Localisation des suivis

Les sites de suivi sont des carrés de 2 km de côté, tirés aléatoirement dans un cercle de 10 km de rayon autour d'une commune indiquée par l'observateur. Pour obtenir un tirage, s'adresser au coordinateur départemental ou régional.

**L'observateur répartit dix points d'écoute dans le carré, à environ 300 mètres les uns des autres, et couvrant l'ensemble des habitats présents dans le carré, dans leurs proportions respectives.** Par exemple, si un village est présent, il faudra au moins un point en zone bâtie.

### Période et heure

Il est impératif de suivre les règles suivantes concernant les dates des passages et les heures des inventaires :

- un **premier passage obligatoire entre le 1<sup>er</sup> avril et le 8 mai**,
- un **deuxième passage obligatoire entre le 9 mai et le 15 juin**,
- intervalle de **4 à 6 semaines entre ces passages**,
- un **passage précoce en option (recommandé) entre le 1<sup>er</sup> et le 31 mars**, 4 semaines avant le 1<sup>er</sup> passage obligatoire d'avril,
- pour les carrés en altitude (+ 700 m), les passages peuvent être reculés d'une semaine (date charnière le 15 mai et date maximale le 22 juin)
- **les passages sont effectués aux mêmes dates chaque année**, sous la contrainte de conditions météorologiques favorables,
- **le temps d'écoute est de 5 minutes exactement par point** (utiliser un chronomètre)
- chaque relevé **début** entre 6h00 et 7h00 et doit se terminer avant 10h00,
- **les points sont tous effectués le même jour et toujours dans le même ordre.**

## Protocole d'observation

Concernant le comptage des oiseaux, plusieurs règles doivent être respectées :

- sur chaque point, l'observateur note **tous les oiseaux de toutes les espèces vues ou entendues**, répartis selon cinq classes de distances : moins de 25 mètres, entre 25 et 100 mètres, entre 100 et 200 mètres, plus de 200 mètres, ainsi que les oiseaux passant en vol (utiliser de préférence la fiche ci-jointe),
- **les oiseaux en migration ou en vol sont comptabilisés**,
- comptabiliser les **contacts d'individus différents**. L'observateur juge si deux contacts sont à attribuer au même individu ou à deux individus différents, y compris entre différents points pour des espèces sonores ou mobiles (ex Coucou gris),
- les **jumelles sont utilisées pour identifier un oiseau détecté préalablement à l'œil nu, mais pas pour rechercher des oiseaux distants**.

## Habitat

Un relevé détaillé de l'habitat est effectué tous les ans autour de chaque point d'écoute, en suivant la typologie fournie (voir fiche ci-jointe). On distingue, si nécessaire, l'habitat principal d'un habitat secondaire différent mais moins représenté.

## Saisie des données

La saisie des données STOC est faite **en ligne uniquement** (pas d'envoi de fiche papier), sur les sites **VisioNature locaux uniquement** (le logiciel FEPS ne doit plus être utilisé). Les données saisies sur les sites locaux remontent automatiquement sur le portail national. La saisie des données implique que l'observateur ait des droits de saisie, ouverts par son coordinateur.

La numérotation des passages dans le formulaire de saisie du VisioNature est la suivante :

- **3 passages par an : passage précoce=1, passage d'avril=2, passage de mai=3**
- **2 passages par an (pas de passage précoce) : passage d'avril=2, passage de mai=3**

**Si ces règles ne sont pas respectées, les données du carré pour l'année ne seront pas retenues pour le calcul des variations d'abondance.**

## BORDEREAU DE TERRAIN STOC

N° carré	N° point	N° passage	Date	Heure (durée 5 min)

Habitat principal				Habitat secondaire				Nuages	Pluie	Vent	Visib	Neige	
1	2	3	4	1	2	3	4	1->3	1->3	1->3	1->3	0/1	

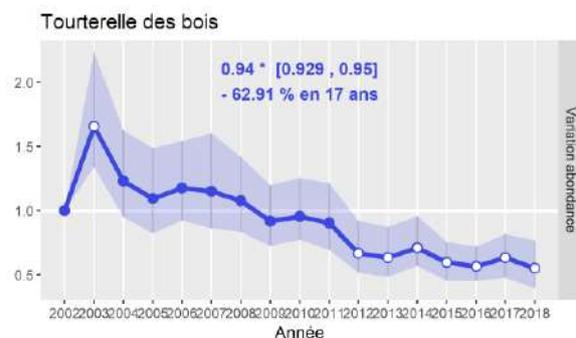
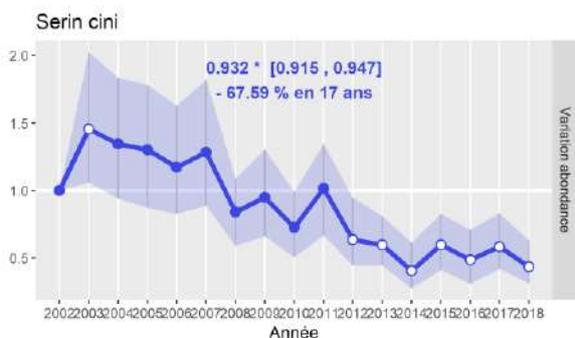
	Espèce	Distances de contact				En vol
		< 25m	25-100m	100-200m	>200m	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						

<b>A. Forêt (arbres &gt; 5m de hauteur)</b>		
1 Feuillus	1 Semi-naturelle ou âges mélangés	1 Chêne
2 Conifères	2 Plantation équienne	2 Hêtre
3 Mixte (> 10% de chaque)	3 Plantation non-équienne	3 Erable
	4 Plantation mûre (> 10m de haut)	4 Châtaignier
	5 Jeune plantation (5-10m)	5 Autre essence feuillue
	6 Parc (arbres éparées et prairies)	6 Sapin
	7 Sous-bois dense	7 Epicéa
	8 Sous-bois modéré	8 Pin
	9 Sous-bois éparse	9 Mélèze
	10 Bois mort présent	10 Autre essence conifère
	11 Bois mort absent	11 Autre essence
<b>B. Buissons (ou jeune forêt &lt; 5m de hauteur)</b>		
1 Forêt de régénération	1 Feuillus	1 Surtout grands (3-5 mètres)
2 Buissons calcicoles	2 Conifères	2 Surtout petits (1-3 mètres)
3 Lande	3 Mixte (10% de chaque)	3 Sous-bois dense
4 Jeune taillis	4 Buissons feuillus de marais	4 Sous-bois modéré
5 Nouvelle plantation	5 Buissons conifères de marais	5 Sous-bois éparse
6 Coupe « à blanc »	6 Buissons mixtes de marais	6 Fougères
7 Autres	7 Feuilles persistantes	7 Pâturé
8 Garrigue		
9 Maquis		
<b>C. Pelouses, marais et landes</b>		
1 Pelouse calcaire sèche	1 Haies avec arbres	1 Non pâturé
2 Lande herbacée	2 Haies sans arbres	2 Pâturé
3 Lande de bruyère	3 Lignes d'arbres sans haie	3 Foin
4 Pelouse humide naturelle	4 Autre limite de terrain	4 Beaucoup de fougères
5 Autres pelouses sèches	(mur, fossé...)	
6 Pelouse inondée/marais pâturé	5 Groupe isolé de 1-10 arbres	
7 Roselière	6 Pas de haie	
8 Autres marais ouverts	7 Montagne	
9 Marais salants	8 Digue	
10 Tourbières		
11 Marais salé		
<b>D. Milieux agricoles</b>		
1 Prairie cultivée	1 Haies avec arbres	1 Non pâturé
2 Prairie non cultivée	2 Haies sans arbres	2 Pâturé
3 Mixité prairie / cultures	3 Ligne d'arbres sans haie	3 Céréales
4 Grandes cultures	4 Autre limite de terrain	4 Maïs
5 Verger / vignes / maraîchers	(mur, fossé...)	5 Tournesol
6 Autres types de cultures	5 Groupes isolés de 1-10 arbres	6 Colza
	6 Cour de ferme, basse-cour	7 Cultures à racines
	7 Pas de haie	8 Sol nu
		9 Autres cultures
		10 Rizières
<b>E. Milieux bâtis ou urbanisés</b>		
1 Urbain	1 Bâtiments	1 Industriel
2 Suburbain	2 Jardins	2 Résidentiel
3 Rural	3 Parcs municipaux, zones de loisirs	3 Beaucoup d'arbres
	4 Traitement des eaux urbaines	4 Peu d'arbres
	5 Près d'une route (< 50 mètres)	5 Grande surface de jardins (> 450m <sup>2</sup> )
	6 Près d'une voie de chemin de fer (< 50 mètres)	6 Moyenne surface de jardins (100 - 450 m <sup>2</sup> )
	7 Décharge d'ordures	7 Faible surface de jardins (< 100 m <sup>2</sup> )
		8 Beaucoup de buissons
		9 Peu de buissons
<b>F. Milieux aquatiques</b>		
1 Mare (moins de 50 m <sup>2</sup> )	1 Non utilisé/non perturbé	1 Eutrophique (eau verte)
2 Petit étang (50 - 450 m <sup>2</sup> )	2 Sports nautiques	2 Oligotrophique (eau claire, peu d'algues)
3 Lac/réservoir (berges naturelles)	3 Pêche à la ligne	3 Dystrophique (eau noire)
4 Réservoir (berges non naturelles)	4 Activité industrielle	4 Bigarré (eau claire, beaucoup d'algues)
5 Carrière de gravier, de sable...	5 Traitements d'eaux usées	5 Courant faible / moyen
6 Ruisseau (< 3m de largeur)	6 Autres dérangements	6 Courant fort
7 Rivière (3m < largeur < 10m)	7 Activité industrielle	7 Dragué
8 Fossé inondé (< 2m de largeur)	8 Petites îles	8 Non dragué
9 Petit canal (2 - 5m. de largeur)		9 Rives nues
10 Grand canal (> 5m de largeur)		10 Rives avec végétation
11 Eaux saumâtres (salins, lagunes...)		11 Rives avec falaise
12 Fleuve / rivière large (> 10m)		
<b>G. Rochers terrestres ou côtiers</b>		
1 Falaise	1 Montagne	1 Roche nue
2 Eboulis, pente rocheuse	2 Pas en montagne	2 Végétation basse présente (mousses, lichens...)
3 Pavement calcaire	3 Bord de mer	3 Graminées présentes
4 Autres sols rocheux	4 Fort dérangement par l'homme (grimpeurs, promeneurs...)	4 Buissons présents
5 Carrière		
6 Mine / abîme / terril		
7 Grotte		
8 Dune		

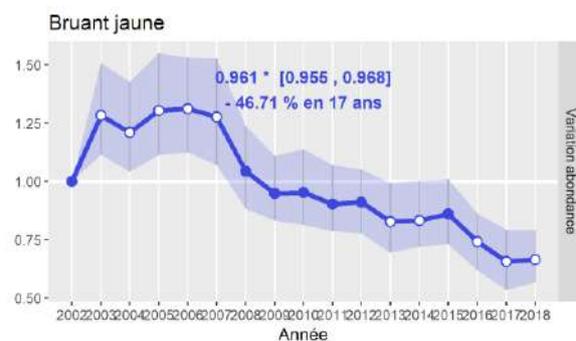
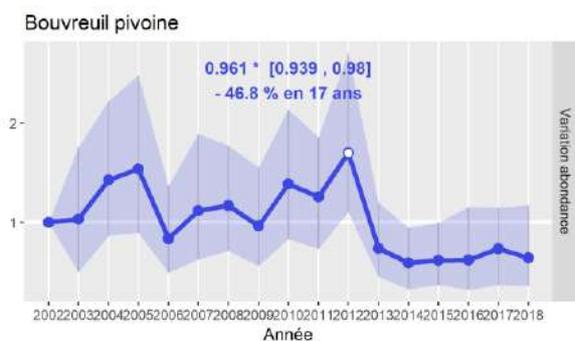
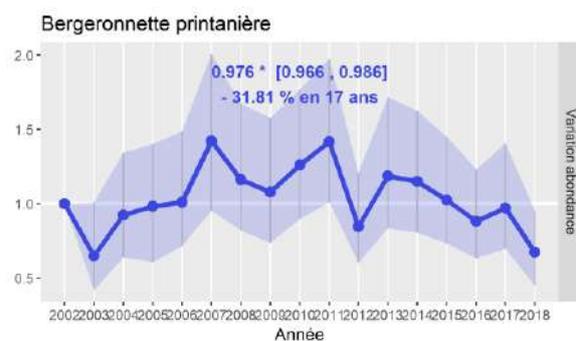
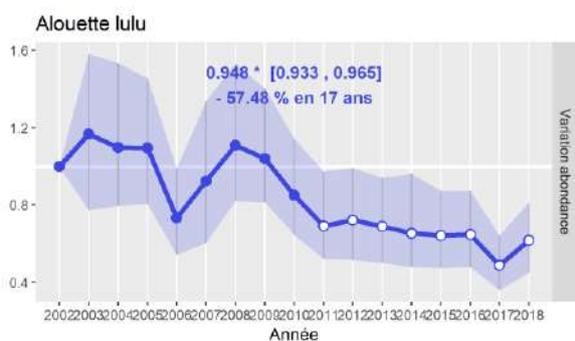
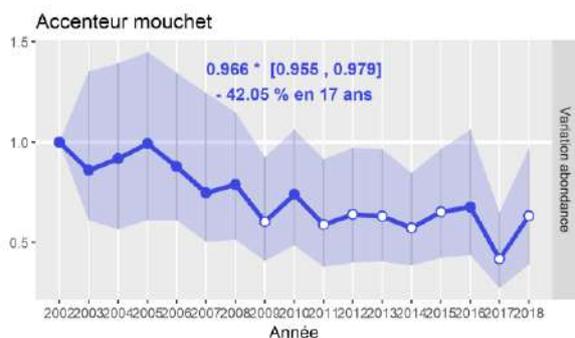
## Annexe 2

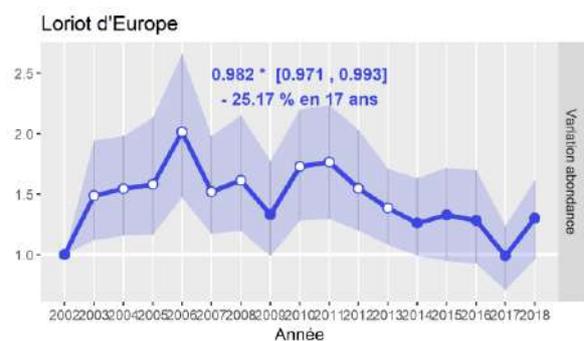
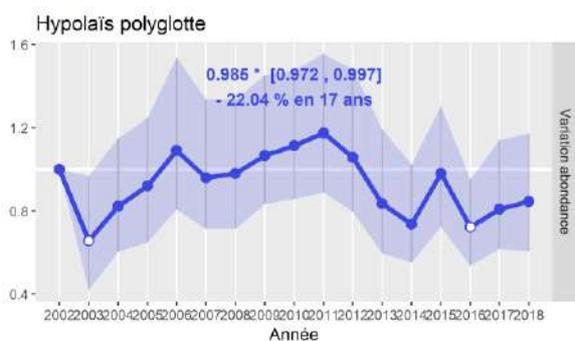
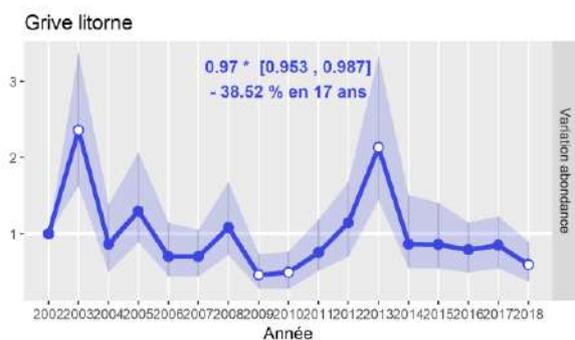
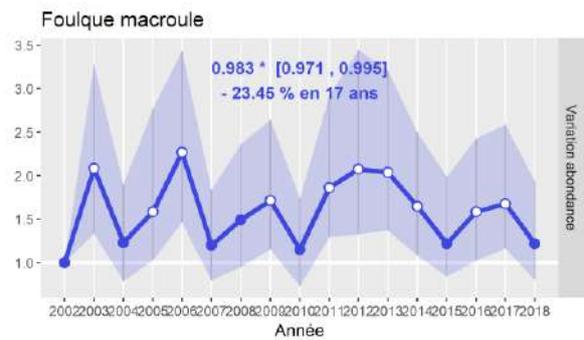
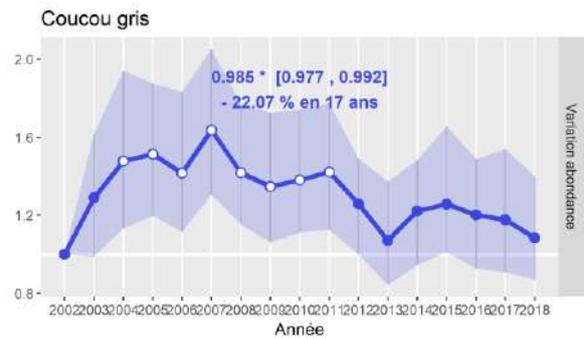
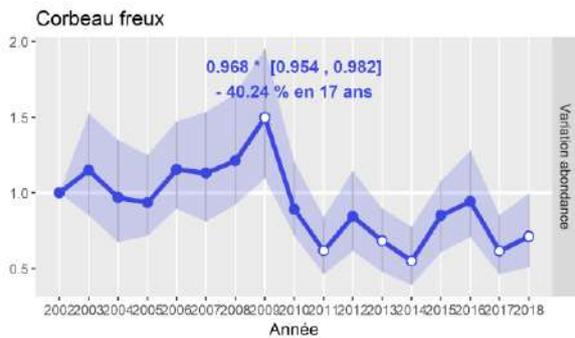
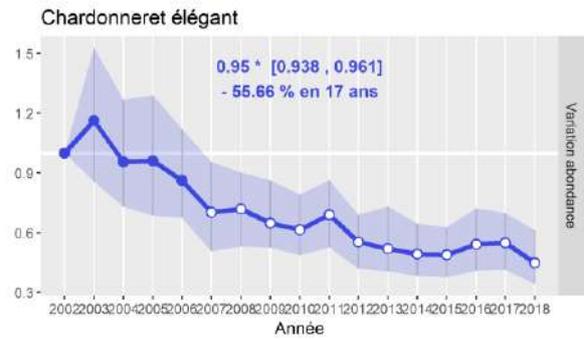
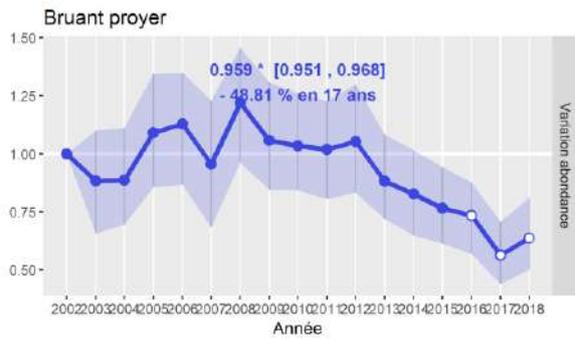
Graphiques d'évolution des variations d'abondance de 76 espèces pour lesquelles la robustesse est jugée favorable en Bourgogne-Franche-Comté entre 2002 et 2018

### Fort déclin

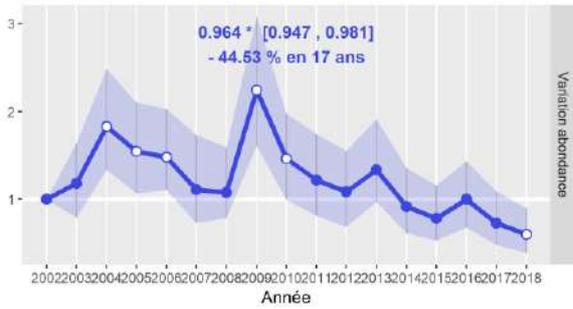


### Déclin modéré

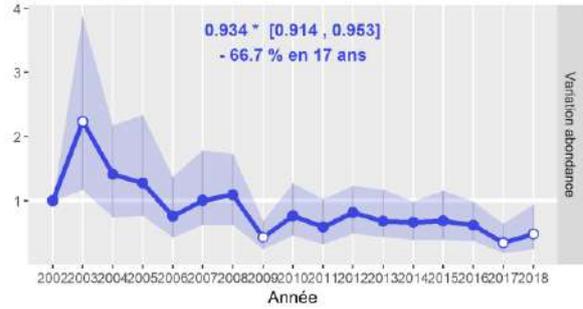




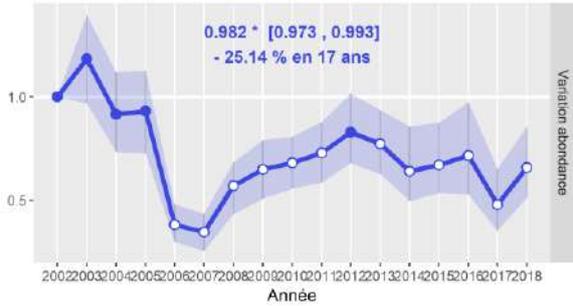
Martinet noir



Mésange huppée



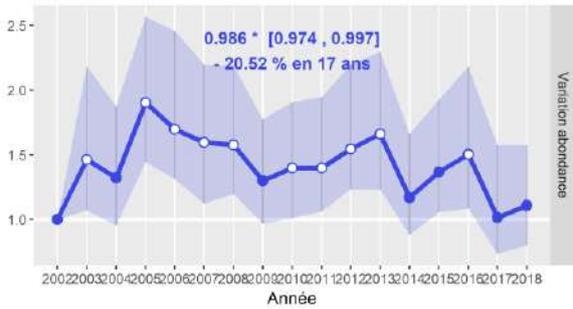
Mésange noire



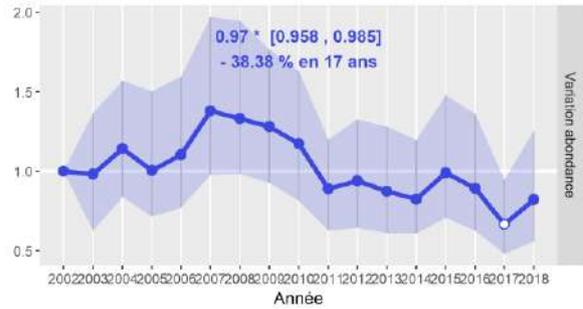
Pic noir



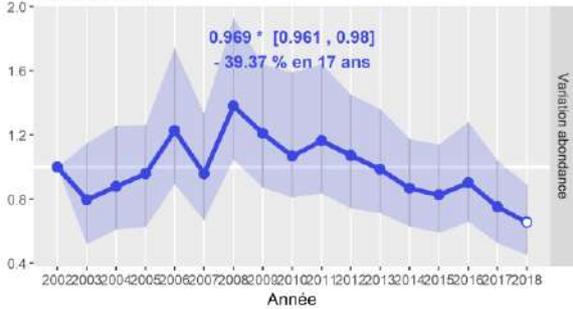
Pic vert



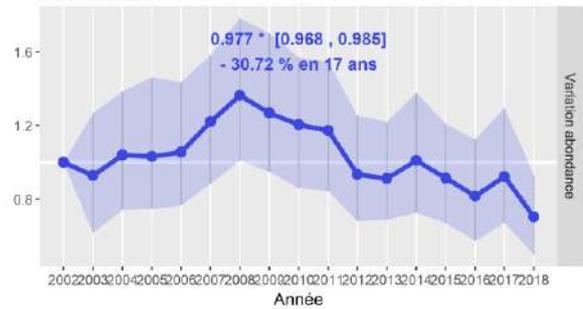
Pie-grièche écorcheur



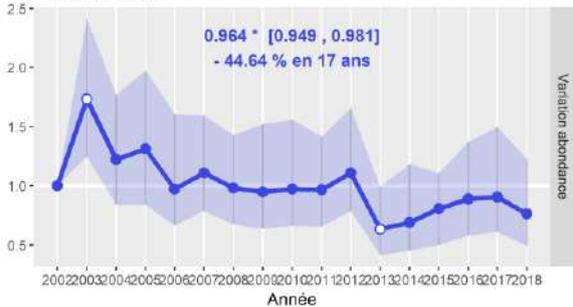
Pipit des arbres



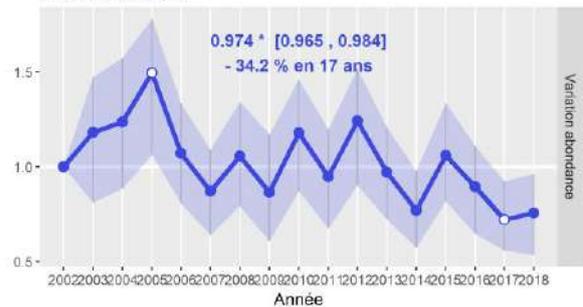
Pouillot fitis

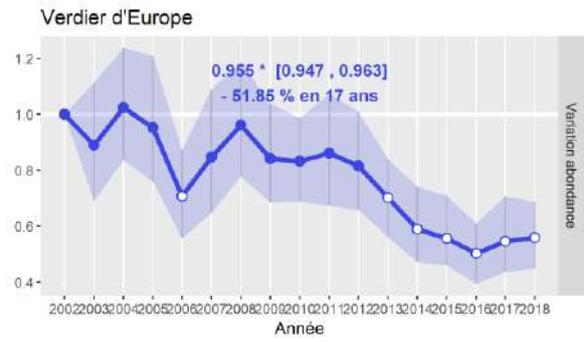
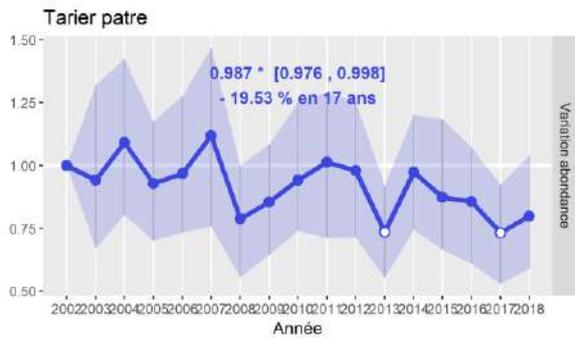


Roitelet huppé

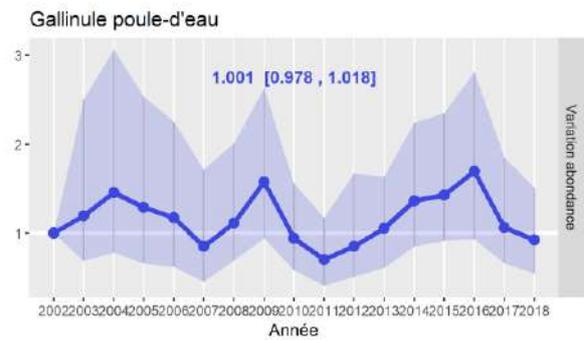
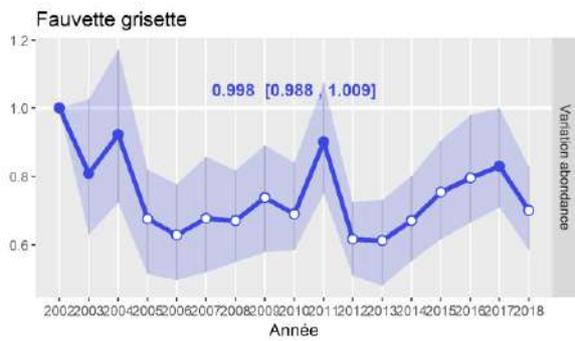
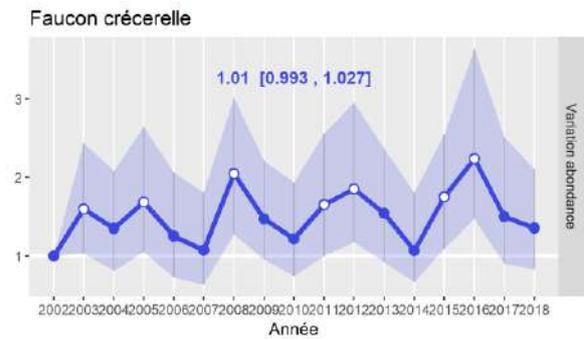
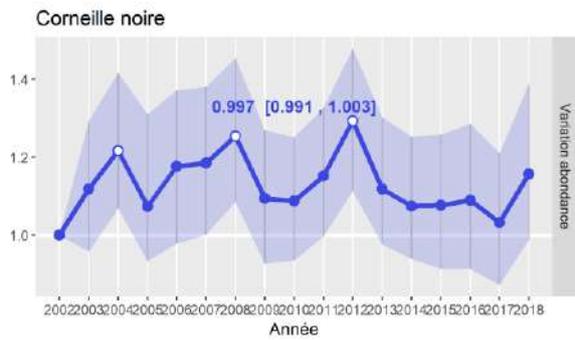
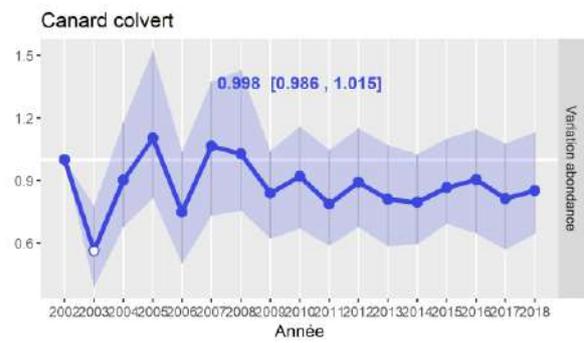
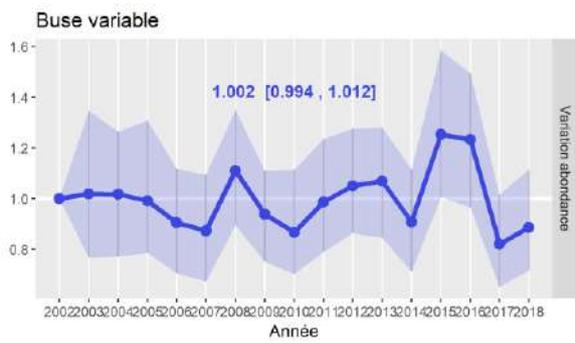


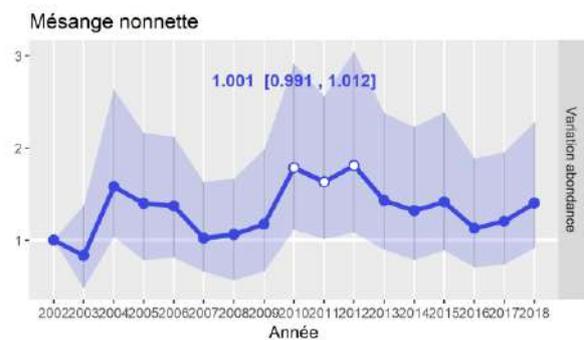
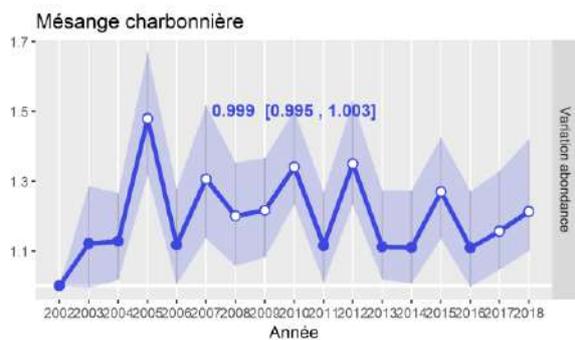
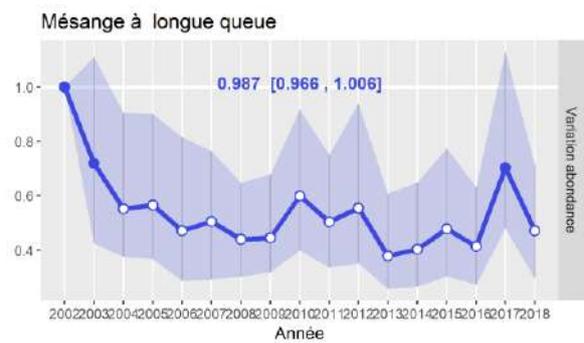
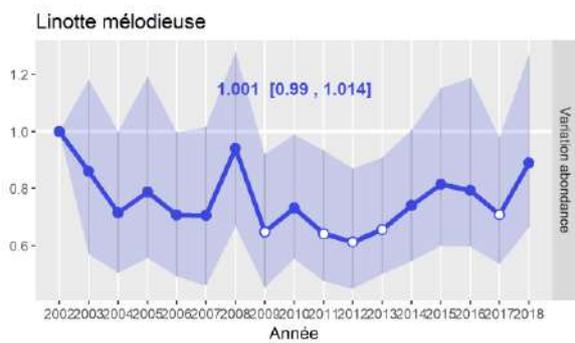
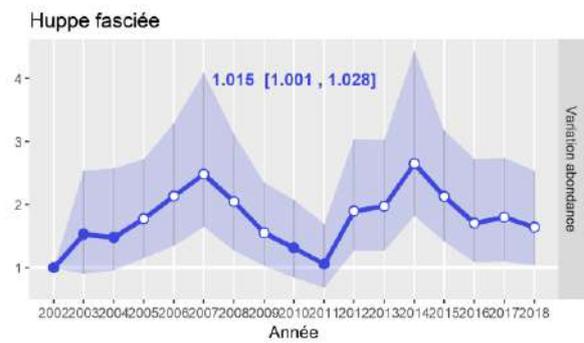
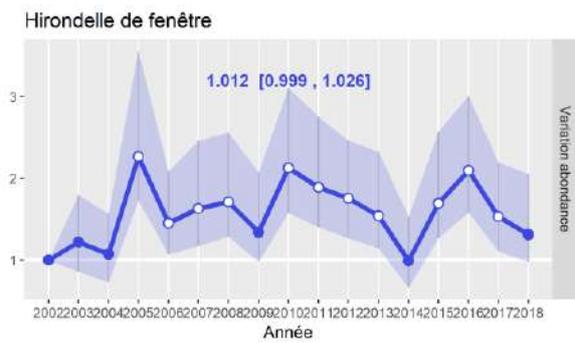
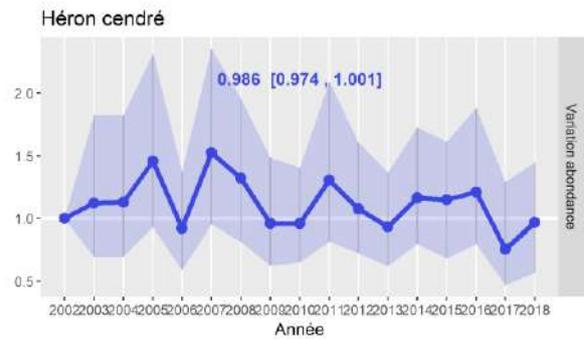
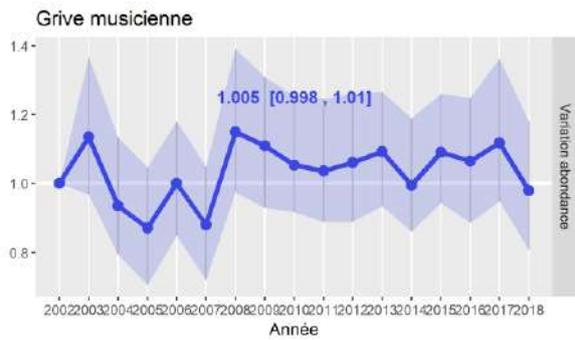
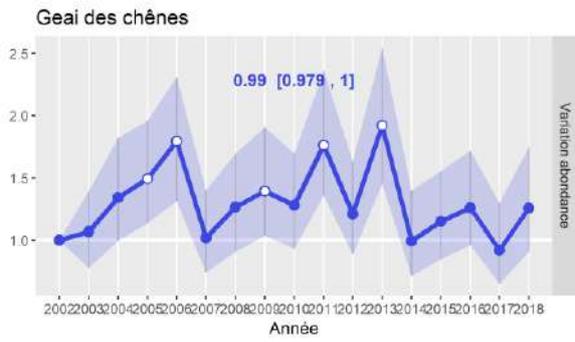
Sittelle torchepot

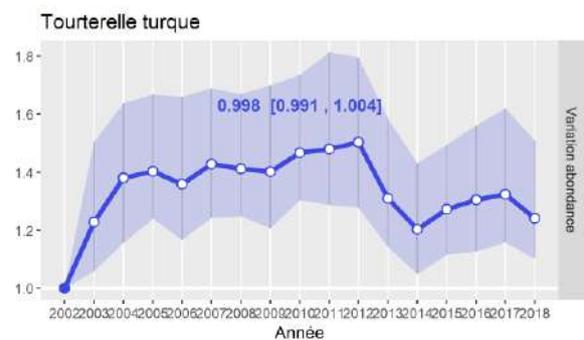
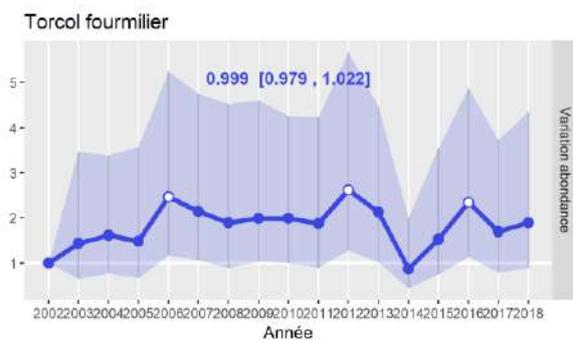
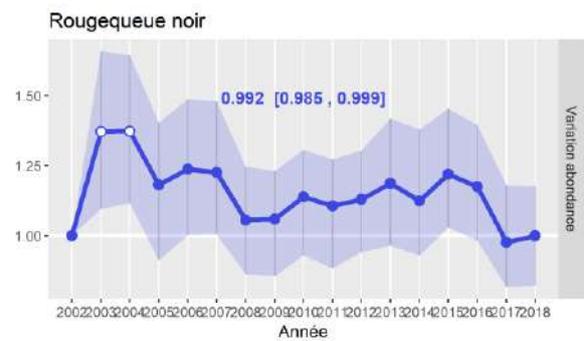
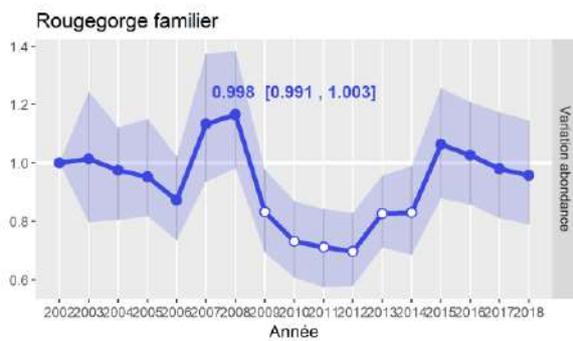
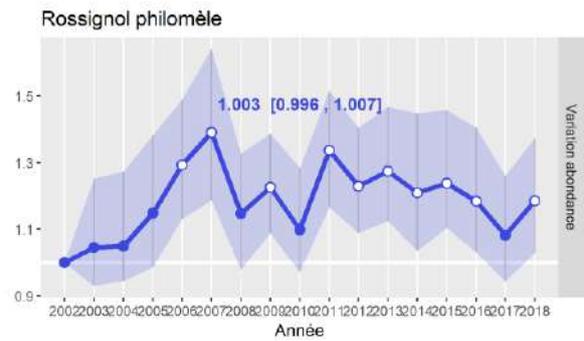
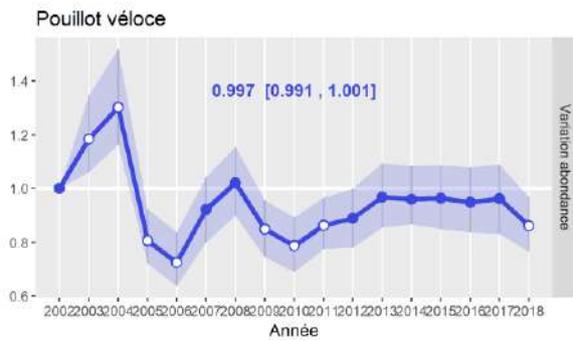
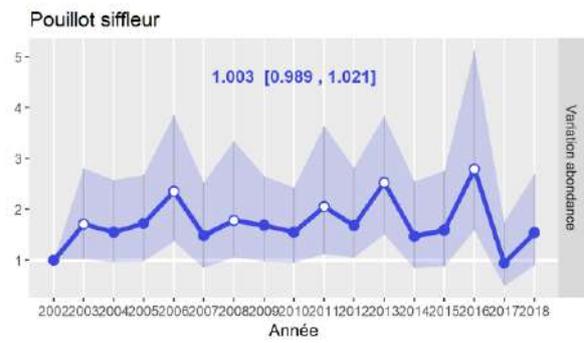
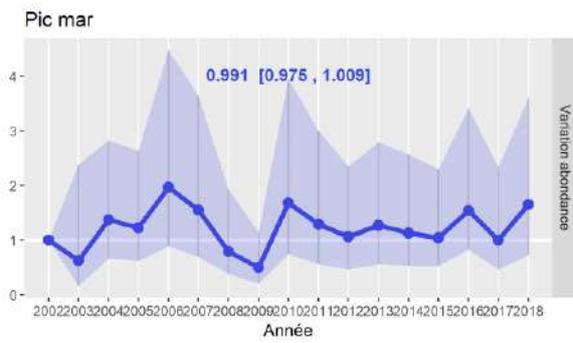
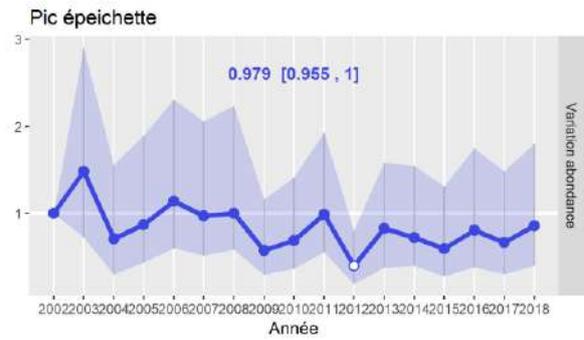
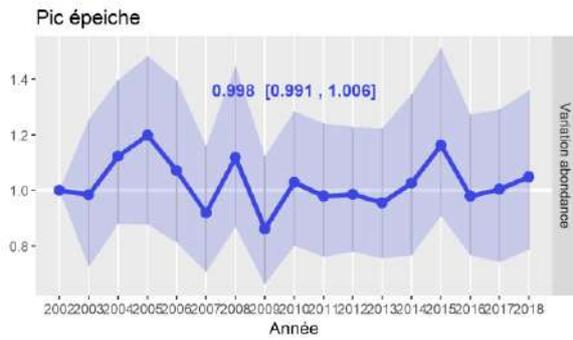




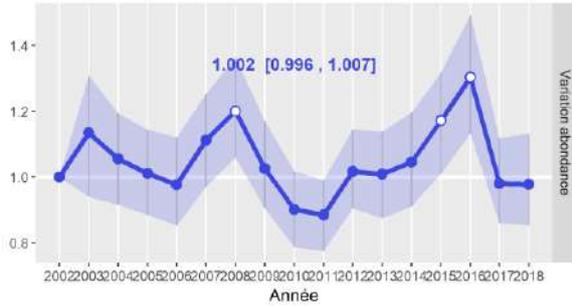
## Stable





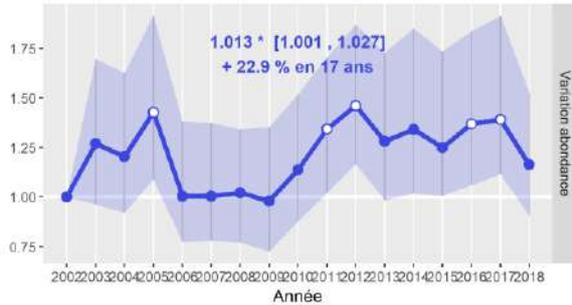


Troglodyte mignon

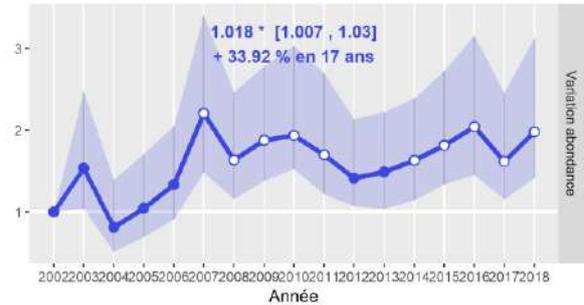


## Augmentation modérée

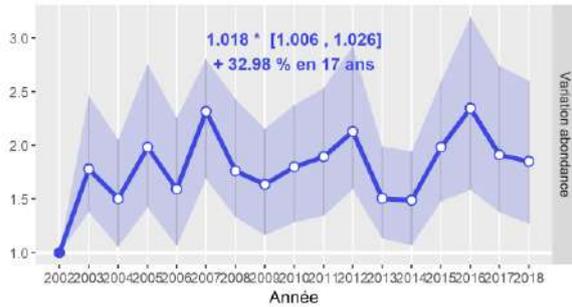
Bergeronnette grise



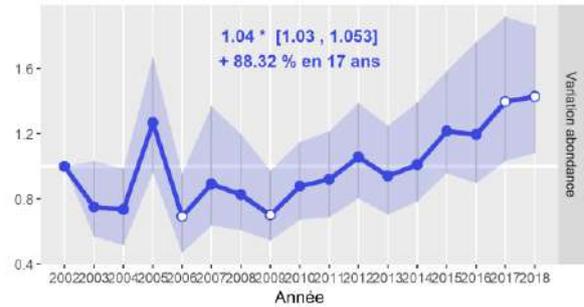
Bruant zizi



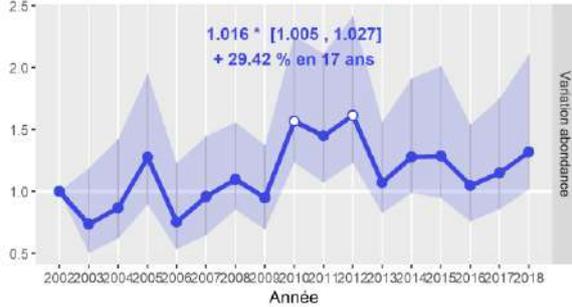
Choucas des tours



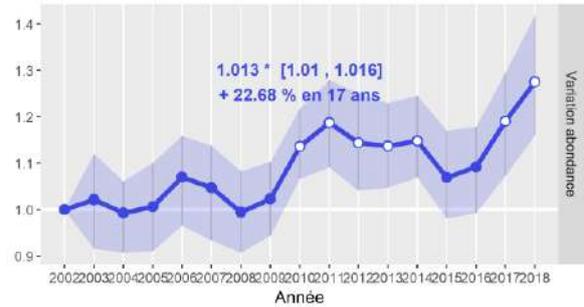
étourneau sansonnet



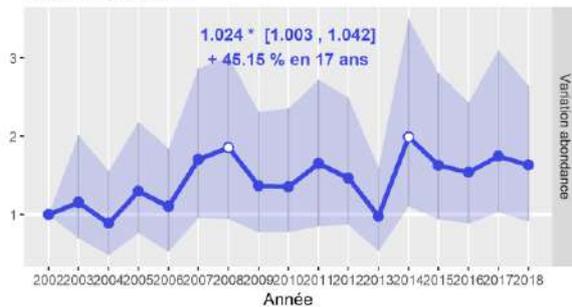
Faisan de Colchide



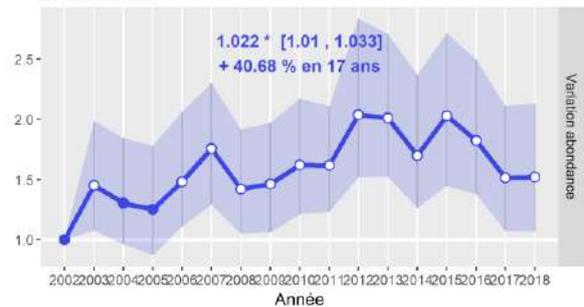
Fauvette à tête noire



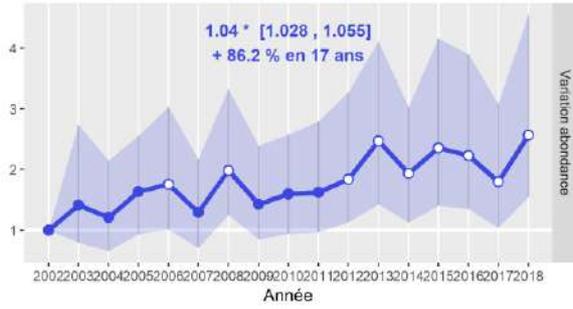
Fauvette babillarde



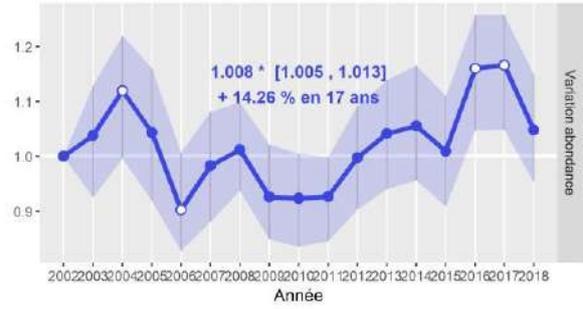
Grive draine



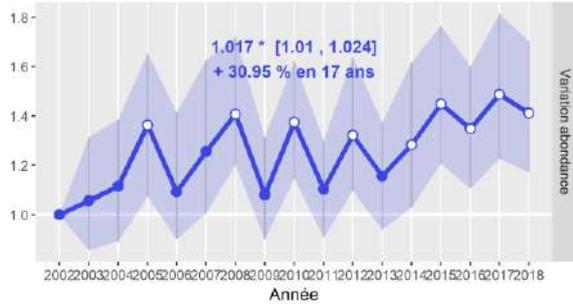
Grosbec casse-noyaux



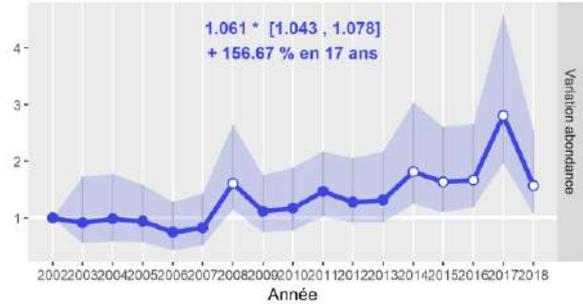
Merle noir



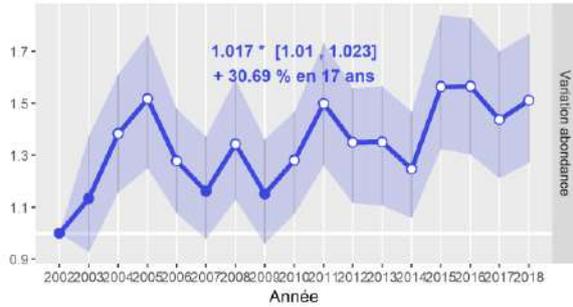
Mésange bleue



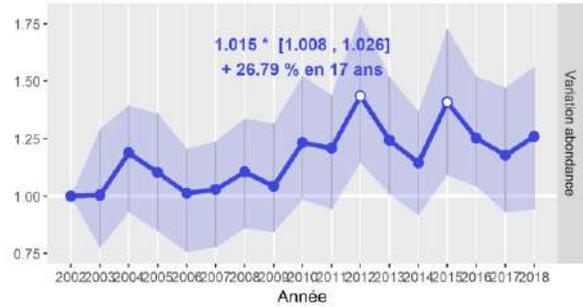
Milan noir



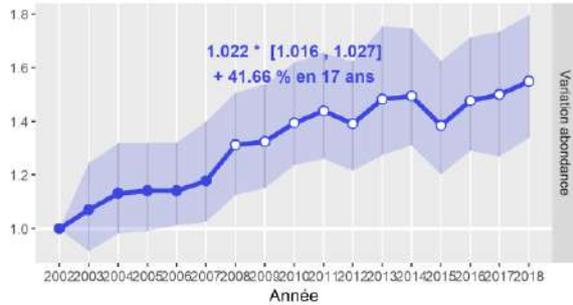
Moineau domestique



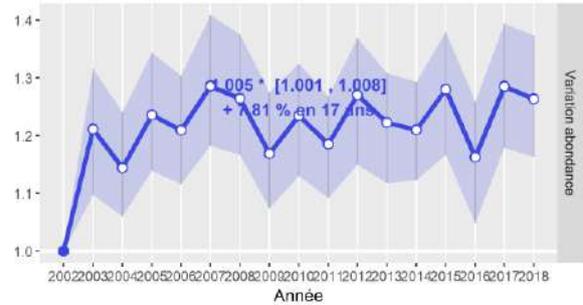
Pie bavarde



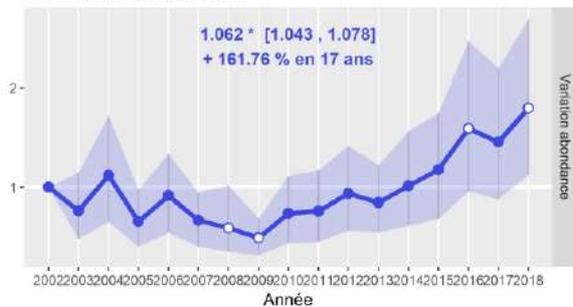
Pigeon ramier



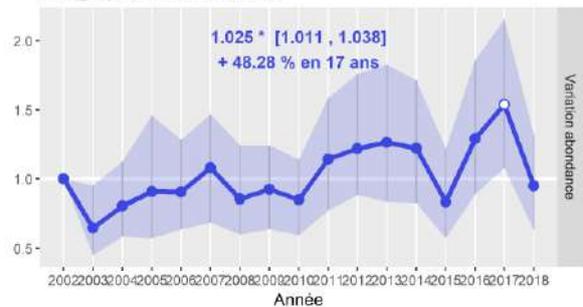
Pinson des arbres



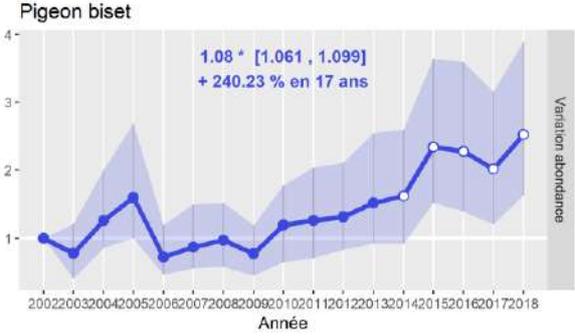
Roitelet à triple bandeau



Rougequeue à front blanc



# Forte augmentation



### Regroupement des espèces pour les indicateurs régionaux de biodiversité

Les espèces analysées selon leur affinité écologique sont regroupées en quatre classes d'habitats :

- Milieux agricoles (23) : Alouette des champs, Alouette lulu, Bergeronnette printanière, Bruant jaune, Bruant proyer, Bruant zizi, Buse variable, Caille des blés, Cochevis huppé, Corbeau freux, Faucon crécerelle, Fauvette grisette, Huppe fasciée, Linotte mélodieuse, Perdrix grise, Perdrix rouge, Pie-grièche écorcheur, Pipit farlouse, Pipit rousseline, Tarier des prés, Tarier pâtre, Traquet motteux, Vanneau huppé.
- Milieux bâtis (12) : Chardonneret élégant, Choucas des tours, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Martinet noir, Moineau domestique, Moineau friquet, Pie bavarde, Rougequeue à front blanc, Rougequeue noir, Serin cini, Tourterelle turque, Verdier d'Europe.
- Milieux forestiers (23) : Bouvreuil pivoine, Fauvette mélanocéphale, Grimpereau des bois, Grimpereau des jardins, Grive draine, Grive musicienne, Grosbec casse-noyaux, Mésange huppée, Mésange noire, Mésange nonnette, Pic cendré, Pic épeiche, Pic mar, Pic noir, Pouillot de Bonelli, Pouillot fitis, Pouillot siffleur, Pouillot véloce, Roitelet à triple bandeau, Roitelet huppé, Rougegorge familier, Sittelle torchepot, Troglodyte mignon.
- Généralistes (14) : Accenteur mouchet, Corneille noire, Coucou gris, Fauvette à tête noire, Geai des chênes, Hypolaïs polyglotte, Lorient d'Europe, Merle noir, Mésange bleue, Mésange charbonnière, Pic vert, Pigeon ramier, Pinson des arbres, Rossignol philomèle.

Les espèces analysées selon leur stratégie migratoire sont regroupées en deux classes :

- Migrateurs transsahariens (15) : Bergeronnette printanière, Coucou gris, Fauvette des jardins, Fauvette grisette, Hirondelle de fenêtre, Hirondelle rustique, Hypolaïs polyglotte, Locustelle tachetée, Lorient d'Europe, Pie-grièche écorcheur, Pipit des arbres, Pouillot fitis, Rossignol philomèle, Rougequeue à front blanc, Tourterelle des bois
- Migrateurs partiels (11) : Accenteur mouchet, Alouette des champs, Bergeronnette grise, Fauvette à tête noire, Grive musicienne, Merle noir, Pinson des arbres, Pouillot véloce, Rougegorge familier, Rougequeue noir, Tarier pâtre.

Les espèces analysées selon leur affinité climatique sont regroupées en deux classes :

- Affinité septentrionale : Accenteur mouchet, Bouvreuil pivoine, Bruant jaune, Corbeau freux, Fauvette des jardins, Mésange boréale, Mésange huppée, Mésange nonnette, Pigeon colombin, Pipit des arbres, Pipit farlouse, Pouillot fitis, Pouillot siffleur, Roitelet huppé, Tarier des prés.

- Affinité méridionale : Alouette lulu, Bruant proyer, Bruant zizi, Chardonneret élégant, Fauvette mélanocéphale, Grimpereau des jardins, Huppe fasciée, Hypolaïs polyglotte, Linotte mélodieuse, Perdrix rouge, Pouillot de Bonelli, Rossignol philomèle, Serin cini, Tarier pâtre, Tourterelle des bois.