

Indicateurs de fonctionnement des populations d'oiseaux communs
issus du Suivi Temporel des Oiseaux Communs par Capture
(STOC-Capture)
Infographie actualisée pour la station 87 contenant les données du
printemps 2020

Bagueur responsable de la station Bertrand Scaar

Romain Lorrilliere*, Pierre-Yves Henry† & le CRBPO‡

25/11/2020

**romain.lorrilliere@mnhn.fr*

†*pierre-yves.henry@mnhn.fr*

‡Centre de Recherches sur la Biologie des Populations d'Oiseaux
Museum National d'Histoire Naturelle
43 rue Buffon - Bâtiment 135, CP 135,75005 Paris
<https://crbpo.mnhn.fr/>

Contents

Introduction	4
Méthode	4
La station 87	4
La standardisation	4
La sélection des sessions	6
Les efforts de capture	6
Condition de calcul des indicateurs	9
Variation temporelle des indicateurs	9
Comment interpréter les variations des indicateurs ?	9
Résultats	11
La communauté échantillonnée	11
L'indice d'abondance des adultes	13
L'indice de productivité	19
L'indice de la condition corporelle	21
Indice de survie locale : le taux de retour entre années	24

List of Figures

1	La localisation de la station	5
2	Les sessions	8
3	Aide à l'interprétation des figures	10
4	Les espèces capturées	11
5	Variation du nombre d'adultes	13
6	Variation du nombre d'adultes de Rousserolle effarvatte	14
7	Variation du nombre d'adultes de Bruant des roseaux	14
8	Variation du nombre d'adultes de Rousserolle verderolle	15
9	Variation du nombre d'adultes de Merle noir	15
10	Variation du nombre d'adultes de Mésange bleue	15
11	Variation du nombre d'adultes de Locustelle tachetée	16
12	Variation du nombre d'adultes de Fauvette à tête noire	16
13	Variation du nombre d'adultes de Mésange charbonnière	16
14	Variation du nombre d'adultes de Grive musicienne	17
15	Variation du nombre d'adultes de Fauvette des jardins	17

16	Variation du nombre d'adultes de Martin-pêcheur d'Europe	17
17	Variation du nombre d'adultes de Pouillot véloce	18
18	Variation du nombre d'adultes de Pouillot fitis	18
19	Variation du nombre d'adultes de Locustelle luscinoïde	18
20	Variation de la productivité	19
21	Variation de la productivité de Rousserolle effarvate	20
22	Variation de la productivité de Bruant des roseaux	20
23	Variation de la condition corporelle globale	22
24	Variation de la condition corporelle de Rousserolle effarvate	23
25	Variation du taux de retour global	24
26	Variation du taux de retour Rousserolle effarvate	25

Introduction

Afin de renseigner l'impact des actions de gestion sur le fonctionnement des espaces naturels, il est nécessaire de documenter l'évolution des populations de la faune et de la flore occupant les sites gérés. Les espèces à faibles effectifs sont souvent l'objet d'une attention particulière, car la disparition d'une espèce est une manifestation spectaculaire et irréversible de perte de la biodiversité. Cependant, on ne peut se contenter de l'étude des espèces les plus rares comme outil de décision en biologie de la conservation, ne serait-ce que parce que les espèces rares ne sont, par définition, pas représentatives de l'ensemble de la faune. Ainsi le protocole STOC-Capture basé sur un échantillonnage standardisé, répété à l'identique d'année en année aux mêmes endroits, a pour objectif de suivre les changements de fonctionnement des populations d'oiseaux communs au cours du temps, et entre les sites suivis. Localement, le STOC Capture peut d'ailleurs également documenter le fonctionnement d'espèces d'oiseaux peu communes.

Le présent rapport infographique a pour but de caractériser au travers quelques indicateurs graphiques issus du STOC-Capture les variations temporelles d'état et de fonctionnement des populations d'oiseaux communs en contrastant la station d'intérêt faisant l'objet du rapport (la station 87) avec un ensemble de stations servant de référence.

Ces indicateurs ont vocation à documenter les variations, entre années et groupes de stations, de la taille des populations, de la production de jeunes (indicateur "Reproduction"), de la condition corporelle des individus, et du taux de retour des individus bagués l'année précédente (indicateur "Survie"). Ils peuvent varier en fonction de modifications locales (p. ex. gestion d'habitat sur le site, perturbations environnementales locales), mais aussi de perturbations à large échelle, telles que des anomalies climatiques (p. ex. printemps particulièrement chaud). Ainsi, l'intérêt des indicateurs locaux, comparant les fluctuations entre stations, est de permettre de séparer visuellement ce qui, parmi les changements des populations d'oiseaux communs locales, semble dû à des perturbations locales (dans ce cas, le changement annuel marqué ne se retrouve pas sur les autres stations) versus ce qui semble dû à des perturbations globales (à plus large échelle, et dans ce cas le changement annuel marqué se retrouve également sur plusieurs autres stations, et est perçu au niveau des groupes références).

Méthode

La station 87

Afin de permettre des comparaisons avec une référence nationale ad-hoc les stations ont été classées en trois groupes et seront comparées aux autres stations du même groupe:

- Terrestre : Stations dont moins de 50% des individus capturés sont des oiseaux paludicoles
- Aquatique : Stations dont plus de 50% des individus capturés sont des oiseaux paludicoles
- Rozo : Stations réalisant le protocole spécifique STOC-ROZO

Ainsi la station 87 de type terrestre est comparée au sous-ensemble des stations STOC-Capture du type terrestre et qui ont été en activité en même temps (figure 1).

La standardisation

Pour pouvoir comparer les valeurs d'indicateur entre stations il est indispensable de standardiser les données pour avoir un effort d'échantillonnage similaire. Nous exposons ci-après la procédure de standardisation appliquée dans l'état actuel de ces indicateurs (version 1.0). La méthode de calcul des indicateurs est susceptible de s'améliorer au fil des années et suivant les analyses, nous pouvons utiliser d'autres sélections de données avec d'autres critères.

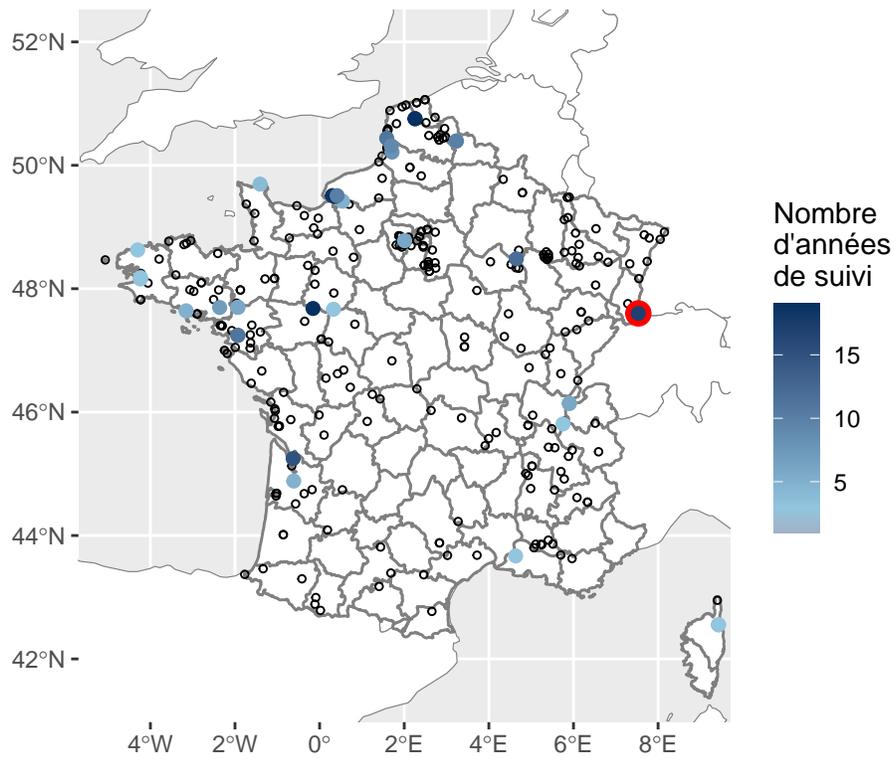


Figure 1: Localisation de la stations 87 en rouge et des stations de même type en dégradé de bleu présentant le nombre d'année de données disponibles pour la comparaison. Les stations notées par un petit cercle vide sont les stations qui ne sont pas utilisables pour caractériser la référence nationale

NE déduisez PAS que les données que vous avez collectées mais qui ne sont pas utilisées ci-après sont inutiles (p. ex. des sessions supplémentaires, ou des longueurs de filet supérieures). La méthode de calcul des indicateurs est susceptible de s'améliorer au fil des années et suivant les analyses, nous pouvons utiliser d'autres sélections de données avec d'autres critères.

SVP, ne changez pas vos protocoles de suivi. Merci de les garder strictement à l'identique par rapport à vos années antérieures.

La sélection des sessions

Dans la présente version, les indicateurs sont calculés sur les données des 3 principales sessions annuelles de capture par station (comme défini dans le protocole). Si une de ces sessions n'a pas pu être réalisée, la valeur de l'indicateur n'est pas calculée pour l'année concernée (et donc n'apparaît pas dans les graphiques). De ces sessions ne sont conservées que les captures du matin c'est-à-dire de 4h à 15h.

Si seules 3 sessions sont retenues, il demeure nécessaire que les protocoles de suivi des sites STOC-Capture restent inchangés (par exemple : si il y a des sessions supplémentaires, longueur de filet supérieures, etc).

La sélection des 3 sessions est réalisée par une analyse des dates de session et des informations disponibles permettant d'évaluer leur validité pour le calcul des indicateurs. Cette sélection est réalisée de façon à optimiser deux critères de décision :

- Les moyennes des dates de chacune des trois sessions doivent être les plus proches des dates moyennes de session à l'échelle nationale. Ainsi lorsque la station réalise annuellement plus de 3 sessions nous ne retenons que les sessions les plus proches des dates des 3 sessions les plus fréquentes à l'échelle nationale. Cette recherche tient compte du décalage qui est demandé aux stations de montagne et de la région méditerranéenne.
- Les dates des 3 sessions doivent, année après année, rester, le plus stable possible au sein de chaque station. Seules les sessions dont les dates sont éloignées de moins de 16 jours d'une des 3 dates de référence (calculées sur l'ensemble des dates des sessions) sont conservées. S'il y a plusieurs dates, nous choisissons la date la plus proche de la date de référence en favorisant une date de session valide (c'est à dire avec une durée de session et un nombre de captures qui semblent l'indiquer).

Le résultat du processus de sélection des sessions est représenté sur la figure 2. Ce processus sera amélioré à l'avenir pour répondre au mieux aux cas particuliers.

Les efforts de capture

Le dernier niveau de standardisation considère la longueur de filets utilisée. Celle-ci étant variable entre les différentes stations, le nombre de captures a été ramené à une longueur théorique de 120 mètres de filets. Pour résumer, par printemps, nous retenons 3 sessions, au cours desquelles calcule les valeurs pour 120 mètres de filet déployés sur une matinée.

Cependant il arrive que la longueur de filet utilisé ne soit pas renseigné dans la base de données. C'est principalement le cas pour les données historique.

Afin de pouvoir standardisé ces données, nous estimons la longueur de filets utilisé à partir de numéros de filet présent sur la station en considérant que tous les filets mesure 12 mètres (ce que recommande le protocole).

Les longueurs de filets utilisées pour standardiser les captures sont noté dans la table ??.

Table 1: Les longueurs de filets lors des session de capture sur le site 87.

Année	Session	Date	Longueur de filets (m)	Renseigné/Déduit
2002	1	2002-05-12	120	déduit
2002	2	2002-06-02	120	déduit
2002	3	2002-07-10	120	déduit
2003	1	2003-05-18	120	déduit
2003	2	2003-06-04	120	déduit
2003	3	2003-07-09	120	déduit
2004	1	2004-05-16	120	déduit
2004	2	2004-06-06	120	déduit
2004	3	2004-07-22	120	déduit
2005	1	2005-05-22	120	déduit
2005	2	2005-06-12	120	déduit
2005	3	2005-07-15	120	déduit
2006	1	2006-05-24	120	déduit
2006	2	2006-06-11	120	déduit
2006	3	2006-07-14	120	déduit
2007	1	2007-05-20	120	déduit
2007	2	2007-06-10	120	déduit
2007	3	2007-07-15	120	déduit
2008	1	2008-05-18	120	déduit
2008	2	2008-06-08	120	déduit
2008	3	2008-07-15	120	déduit
2009	1	2009-05-17	120	déduit
2009	2	2009-06-07	120	déduit
2009	3	2009-07-12	120	déduit
2010	1	2010-05-16	120	déduit
2010	2	2010-06-06	120	déduit
2010	3	2010-07-11	120	déduit
2011	1	2011-05-15	120	renseigné
2011	2	2011-06-05	120	renseigné
2011	3	2011-07-10	120	renseigné
2012	1	2012-05-20	120	renseigné
2012	2	2012-06-10	120	renseigné
2012	3	2012-07-16	120	renseigné
2013	1	2013-05-19	120	renseigné
2013	2	2013-06-13	120	renseigné
2013	3	2013-07-14	120	renseigné
2014	1	2014-05-18	120	renseigné
2014	2	2014-06-08	120	renseigné
2014	3	2014-07-13	120	renseigné
2015	1	2015-05-17	120	renseigné
2015	2	2015-06-07	120	renseigné
2015	3	2015-07-12	120	renseigné
2016	1	2016-05-22	120	renseigné
2016	2	2016-06-23	120	renseigné
2016	3	2016-07-17	120	renseigné
2017	1	2017-05-21	120	renseigné
2017	2	2017-06-11	120	renseigné
2017	3	2017-07-14	120	renseigné
2018	1	2018-05-20	120	renseigné
2018	2	2018-06-10	120	renseigné
2018	3	2018-07-15	120	renseigné

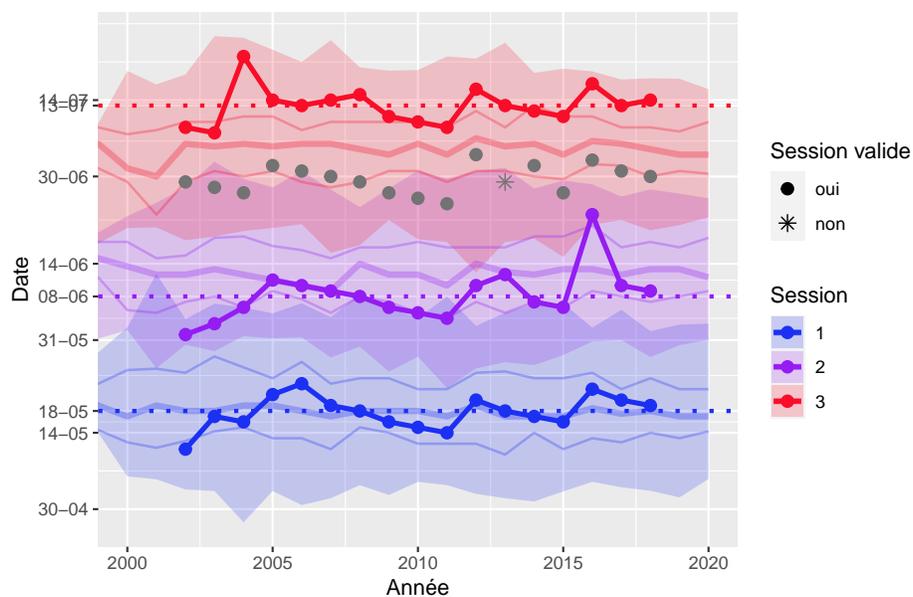


Figure 2: Les dates des 3 sessions sélectionnées pour la station 87. Les lignes pointillées représentent les dates de références pour la station calculer à partir des dates locales de session. Les points de couleur (bleu pour la session 1, violet pour la session 2 et rouge pour la session 3) indiquent les sessions concernées pour l'analyse des indicateurs. En couleur pale est indiqué la distribution des dates des sessions à l'échelle nationale (en gras la médiane, en trait fin les 50% autour de la médiane et en ombré la zone des 95%)

Condition de calcul des indicateurs

Les seuils conditionnant le calcul des indicateurs ont été établis comme suit :

Indicateur	Seuils appliqués
Indice d'abondance	Au moins 5 individus adultes de l'espèce capturés sur l'ensemble des années
Indice de productivité	Nombre médian par station d'individus supérieur ou égal à 5 sur l'ensemble des années de suivi
Indice de condition corporelle	Nombre médian par station d'individus supérieur ou égal à 10 sur l'ensemble des années de suivi
Indice de taux de retour	Nombre médian par station d'individus supérieur ou égal à 10 sur l'ensemble des années de suivi

Variation temporelle des indicateurs

Comment interpréter les variations des indicateurs ?

Les figures de variation des indicateurs sont toutes construites sur le même modèle.

Ainsi les valeurs des indicateurs pour la station sont représentées en orange et se superposent aux valeurs de références nationales en bleu.

Les références nationales sont des quantiles. Nous en utilisons trois : la médiane, et les intervalles contenant 50% et 95% des valeurs des indicateurs (figure 3).

- La médiane est la valeur de l'indicateur qui sépare les sites en deux sous-ensembles de taille d'échantillon égale (c'est-à-dire un même nombre de stations).
- L'intervalle des 50% représente l'intervalle qui contient 50% des valeurs de l'indicateur autour de la médiane.
- L'intervalle des 95% représente l'intervalle qui contient 95% des valeurs de l'indicateur autour de la médiane.
- Au-delà des 95% il reste donc 5% des données que l'on considère comme les valeurs extrêmes et que nous ne représentons pas pour la référence nationale.

Pour chaque indicateur nous proposons dans un premier temps un indice pour l'ensemble de la communauté d'espèce, regroupant toutes les espèces quelle que soit leurs abondances. Cette analyse à l'échelle de la communauté est pertinente biologiquement, mais aussi statistiquement car plus de la moitié des espèces sont capturées en trop faible nombre pour permettre de caractériser leur fonctionnement spécifique.

Dans un second temps nous proposons les indices par espèce, calculés pour les espèces pour lesquelles le nombre de données est considéré suffisant (cf. seuils évoqués plus haut). Ce second indicateur permet une analyse à l'échelle de chaque espèce. Il a pour but d'identifier, lorsque c'est le cas, la ou les espèce(s) responsable(s) de ce que l'on observe au niveau de la communauté d'espèce.

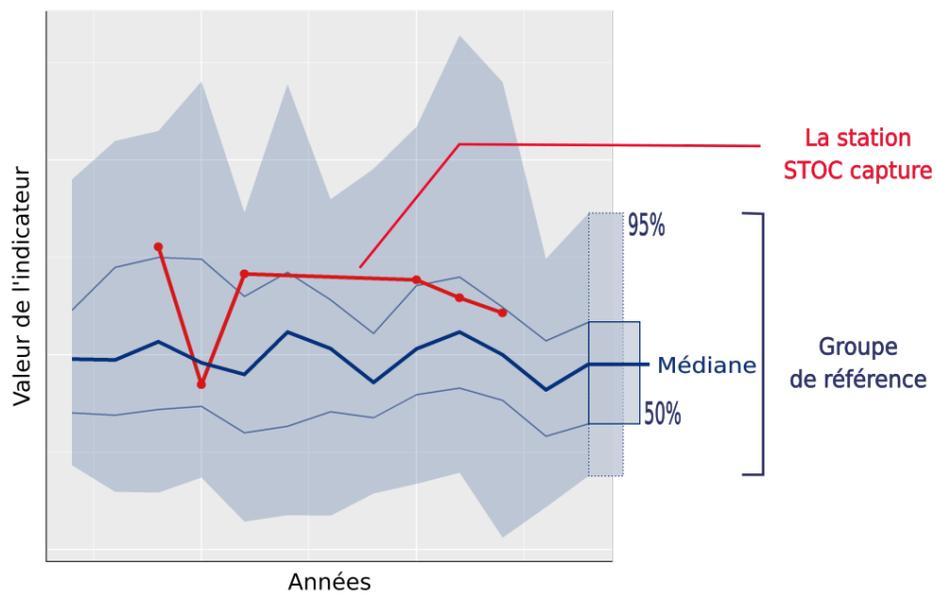


Figure 3: Aide à l'interprétation des figures des indicateurs au regard des variations temporelles nationales

Résultats

La communauté échantillonnée

Ici nous considérons toutes les espèces capturées sur la station 87. La figure 4 représente la constitution de la communauté locale et leurs effectifs capturés. Elle montre également la distribution des captures de ces espèces dans les stations de même type (parmi les stations qui capturent l'espèce). Ainsi la figure 4 permet d'apprécier les particularités de la station.

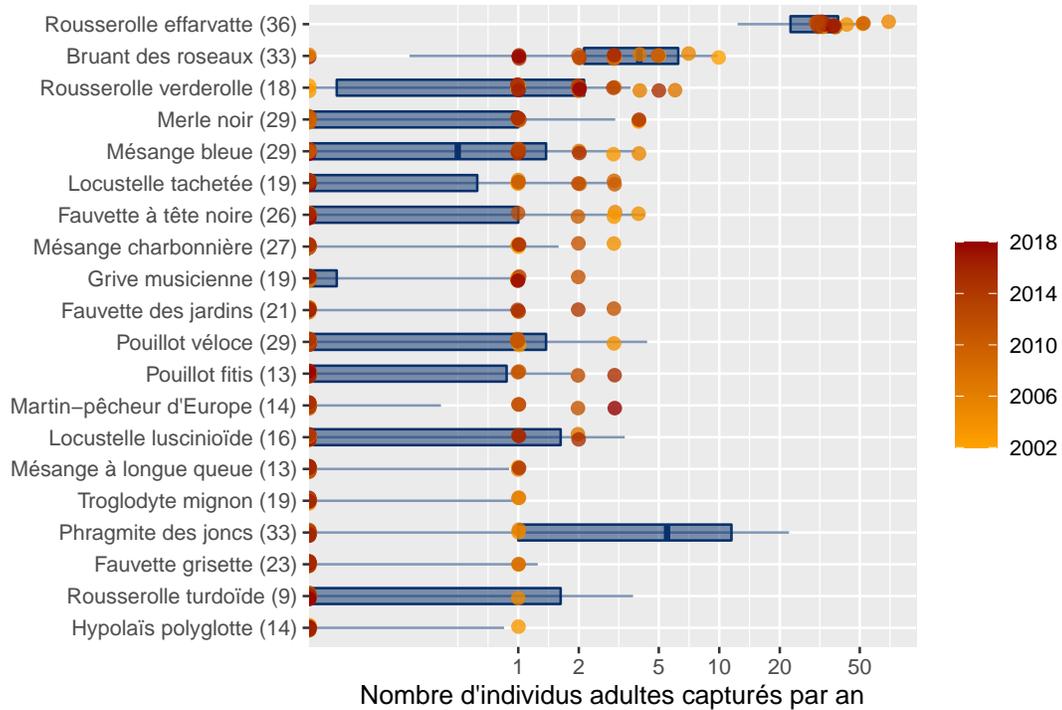


Figure 4: Nombre d'adulte capturés par espèce sur la station 87, les points dégradés du jaune au rouge (correspondant aux années) représentent les données locales, les boîtes à moustaches bleues représentent la distribution nationale de ces captures sur les stations de type terrestre et qui capturent l'espèce. Le nombre de station qui capture l'espèce est noté entre parenthèse

Table 3: Les espèces capturée sur le site 87 et le nombre de capture utilisées pour les filtres des indicateurs.

Espèce	Adultes capturés	Médiane des captures annuelles	Migrateur
Rousserolle effarvate	651	48	Long
Bruant des roseaux	52	6	Court
Rousserolle verderolle	36	2	Long
Merle noir	17	1	Court
Mésange bleue	16	3	Court
Locustelle tachetée	14	0	Long
Fauvette à tête noire	13	4	Court
Mésange charbonnière	10	2	Court
Grive musicienne	9	0	Court
Fauvette des jardins	8	0	Long
Martin-pêcheur d'Europe	7	0	Court
Pouillot véloce	7	1	Court
Pouillot fitis	7	0	Long
Locustelle lusciniöide	6	0	Long
Mésange à longue queue	3	0	Court
Phragmite des joncs	2	0	Long
Fauvette grisette	2	0	Long
Troglodyte mignon	2	0	Court
Rousserolle turdoïde	1	0	Long
Hypolaïs polyglotte	1	0	Long

L'indice d'abondance des adultes

Les variations locales d'abondance quantifient la résultante démographique (tailles de population) des effets combinés des variations de survie, de reproduction et de dispersion entre années. Cet indice d'abondance est calculé à partir des captures d'adultes et est standardisé pour correspondre aux captures sur 3 sessions par 120 mètres de filets.

Nous présentons dans un premier temps, l'indice d'abondance pour la communauté d'espèces qui renseigne sur la taille globale de la communauté au sein de chaque groupe (figure 5).

Pour les 14 espèces (table 3) assez abondantes (plus 5 captures d'adultes) les variations d'abondance sont présentées dans les figures 6-19.

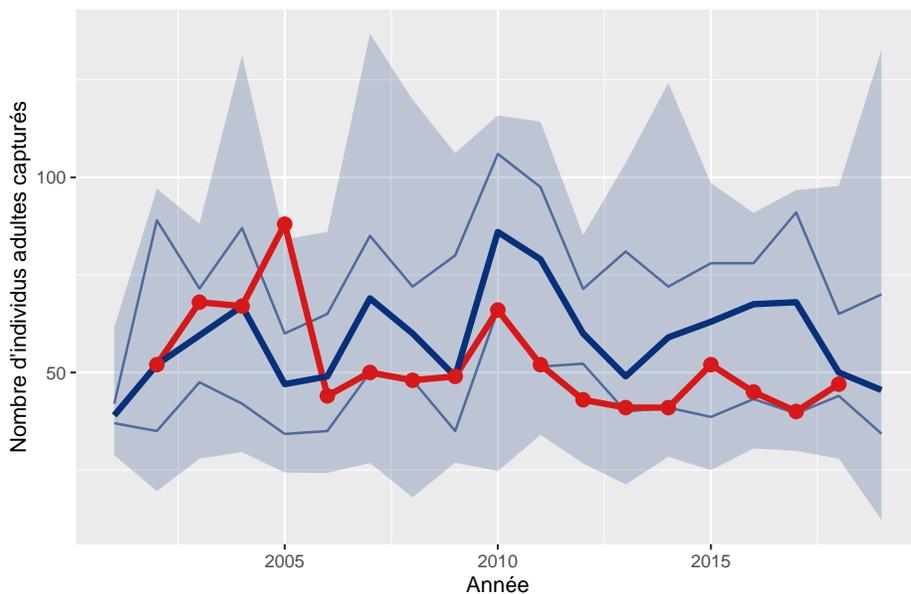


Figure 5: Variation du nombre d'adultes capturés pour la station 87 comparée aux STOC-Capture de type terrestre.

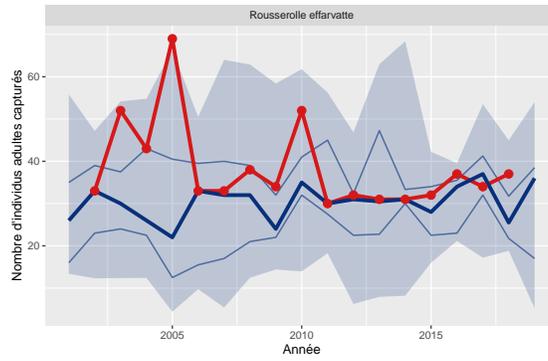


Figure 6: Variation du nombre d'adultes capturés de Rousserolle effarvate pour le station 87 comparé aux STOC-Capture de type terrestre (n=36)

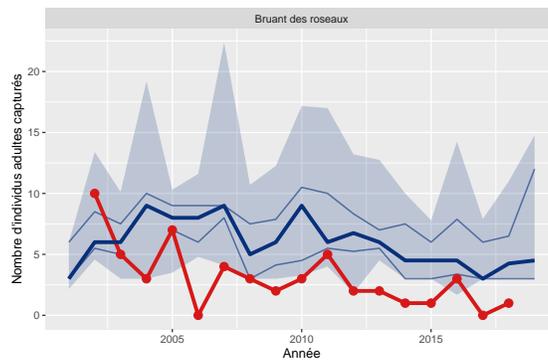


Figure 7: Variation du nombre d'adultes capturés de Bruant des roseaux pour le station 87 comparé aux STOC-Capture de type terrestre (n=33)

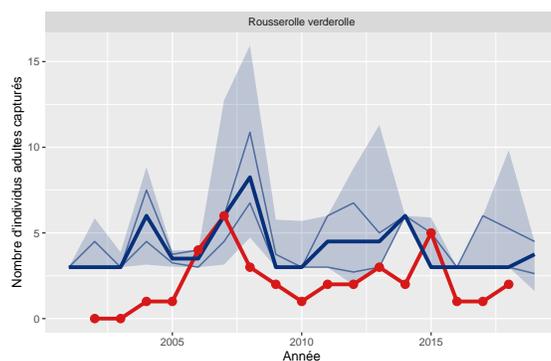


Figure 8: Variation du nombre d'adultes capturés de Rousserolle verderolle pour le station 87 comparé aux STOC-Capture de type terrestre (n=18)

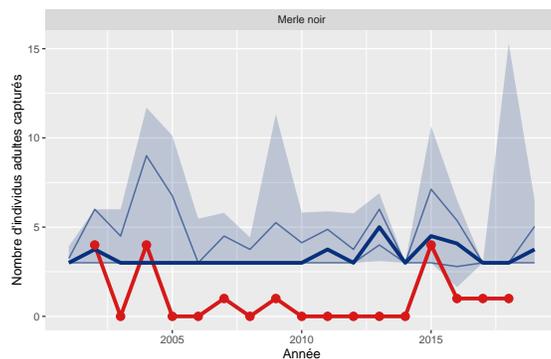


Figure 9: Variation du nombre d'adultes capturés de Merle noir pour le station 87 comparé aux STOC-Capture de type terrestre (n=29)

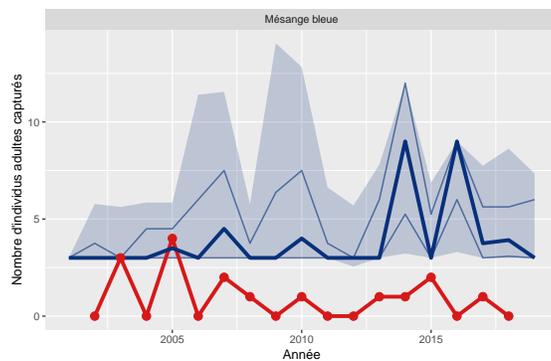


Figure 10: Variation du nombre d'adultes capturés de Mésange bleue pour le station 87 comparé aux STOC-Capture de type terrestre (n=29)

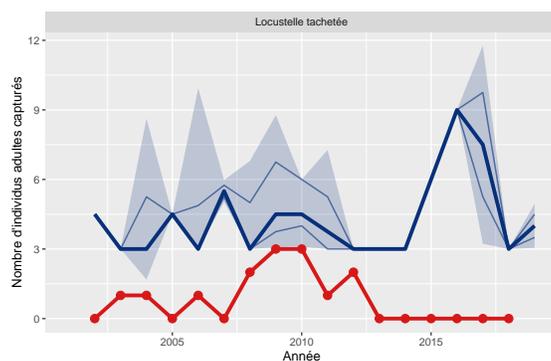


Figure 11: Variation du nombre d'adultes capturés de Locustelle tachetée pour le station 87 comparé aux STOC-Capture de type terrestre (n=19)

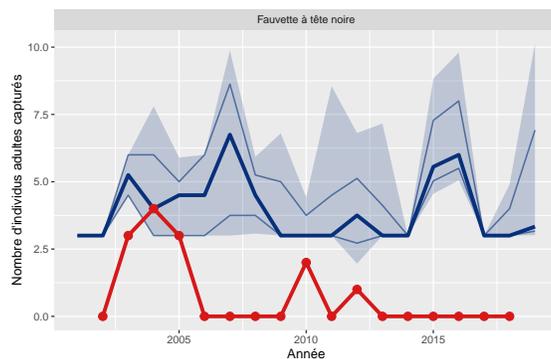


Figure 12: Variation du nombre d'adultes capturés de Fauvette à tête noire pour le station 87 comparé aux STOC-Capture de type terrestre (n=26)

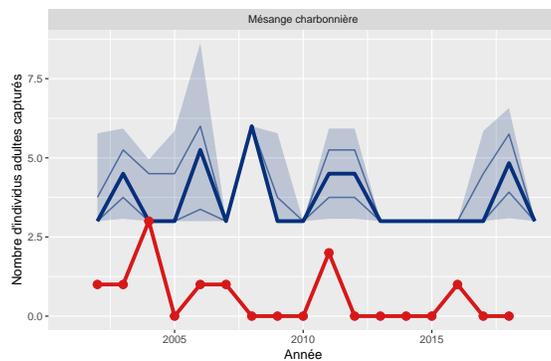


Figure 13: Variation du nombre d'adultes capturés de Mésange charbonnière pour le station 87 comparé aux STOC-Capture de type terrestre (n=27)

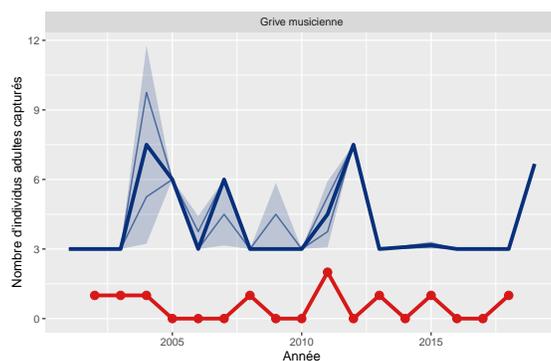


Figure 14: Variation du nombre d'adultes capturés de Grive musicienne pour le station 87 comparé aux STOC-Capture de type terrestre (n=19)

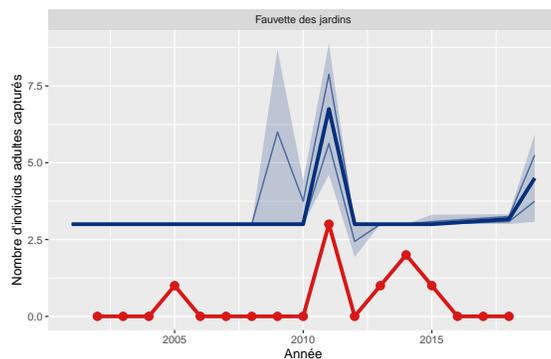


Figure 15: Variation du nombre d'adultes capturés de Fauvette des jardins pour le station 87 comparé aux STOC-Capture de type terrestre (n=21)

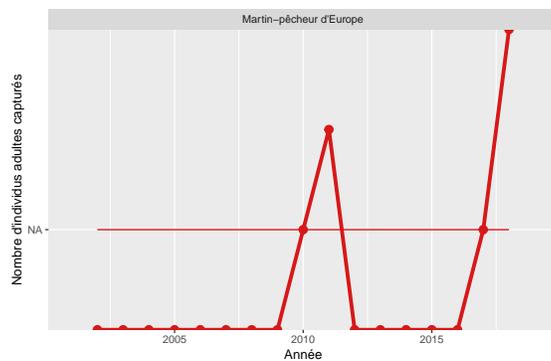


Figure 16: Variation du nombre d'adultes capturés de Martin-pêcheur d'Europe pour le station 87 comparé aux STOC-Capture de type terrestre (n=14)

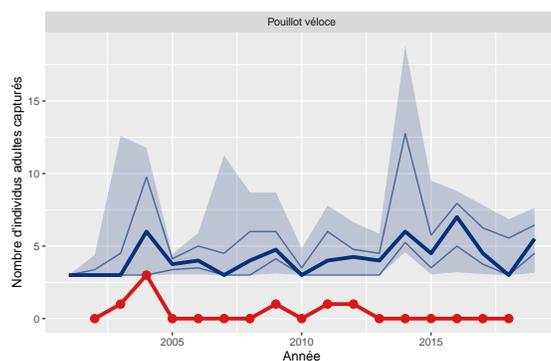


Figure 17: Variation du nombre d'adultes capturés de Pouillot véloce pour le station 87 comparé aux STOC-Capture de type terrestre (n=29)

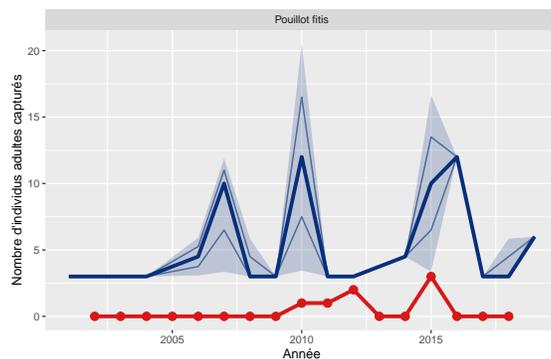


Figure 18: Variation du nombre d'adultes capturés de Pouillot fitis pour le station 87 comparé aux STOC-Capture de type terrestre (n=13)

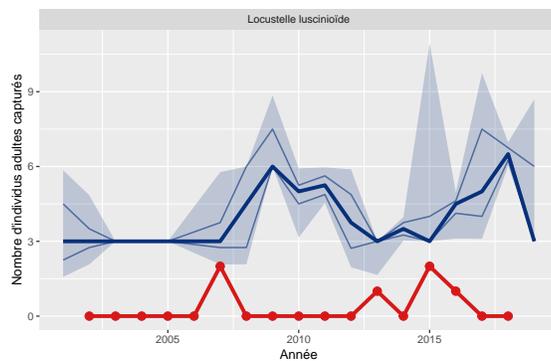


Figure 19: Variation du nombre d'adultes capturés de Locustelle luscinioides pour le station 87 comparé aux STOC-Capture de type terrestre (n=16)

L'indice de productivité

L'indice de productivité correspond au nombre de jeunes produits par adulte. Il reflète les effets des conditions environnementales sur la reproduction et la survie jusqu'à l'envol (à nombre d'adultes égaux, donc indépendamment des fluctuations de taille de population reproductrice). Il renseigne ainsi sur la variation de la qualité de l'habitat pour la reproduction des passereaux communs.

Cet indice de productivité est défini comme le nombre de jeunes divisé par le nombre d'adultes (capturés sur les 3 sessions) tel que :

$$\frac{N_{juv}}{N_{Ad}} \quad (1)$$

Enfin cet indice est tout d'abord calculé de façon globale pour la communauté en regroupant les espèces selon le type de migration qu'elles réalisent ("*Court*" pour à courte distance, "*Long*" pour à longue distance, voir la figure 20). En effet, la productivité documentée étant très différente entre les migrateurs à longue distance (transsahariens) et les autres espèces, l'indice de productivité est calculé séparément pour ces deux groupes d'espèces.

Pour les 2 espèces (table 3) assez abondantes (nombre médian d'individus capturés supérieur ou égal à 5) les variations des productivités sont présentées dans les figures 21-22.

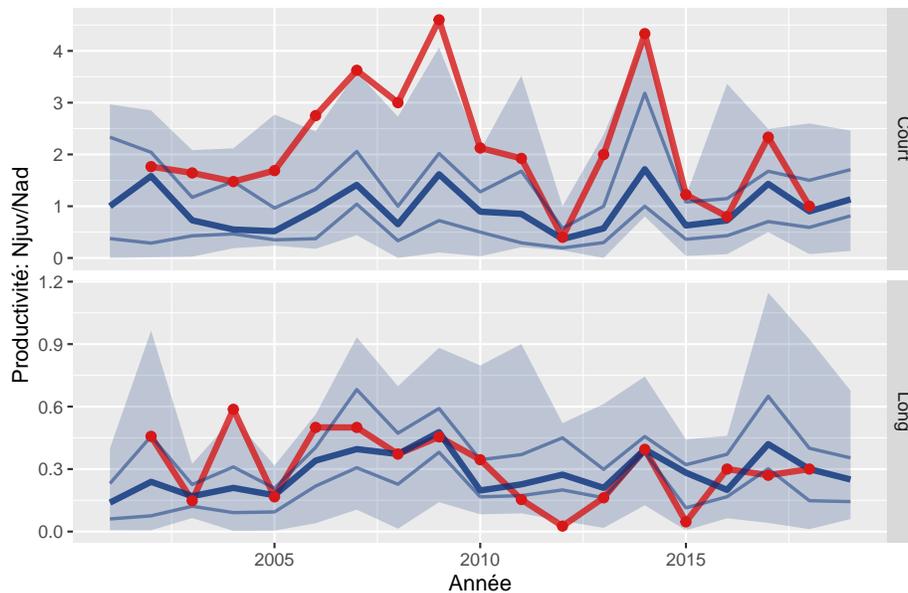


Figure 20: Variation de la productivité globale pour la station 87. En bleu, la variation nationale des quantiles de l'indicateur (médiane, 50% et 95%) pour les station de type terrestre, en rouge la variation pour la station 87.

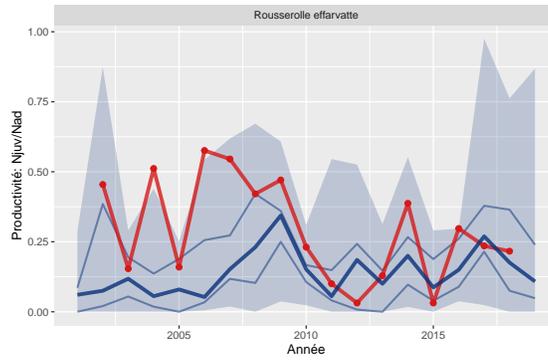


Figure 21: Variation de la productivité de Rousserolle effarvate pour la station 87 comparée aux STOC-Capture de type terrestre (n=36)

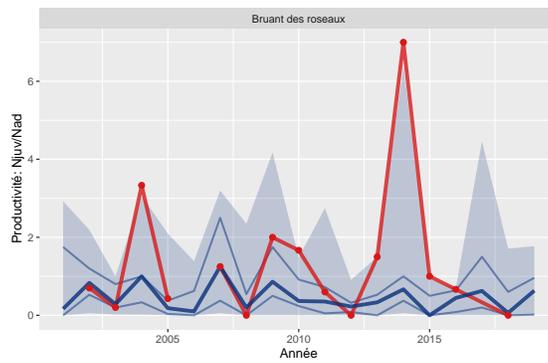


Figure 22: Variation de la productivité de Bruant des roseaux pour la station 87 comparée aux STOC-Capture de type terrestre (n=33)

L'indice de la condition corporelle

En période de reproduction, la condition corporelle des individus est principalement influencée par les conditions météorologiques et la disponibilité alimentaire au cours des semaines et mois passés, qui affectent la ration alimentaire des jeunes et la condition physique des adultes qui nourrissent les jeunes. \

L'indice est calculé de façon globale pour la communauté regroupant les individus selon deux classes d'âge (juvénile et adulte ; figure **23**) tel que la condition corporelle d'un individu i est la standardisation de sa masse M_i par la masse de moyenne \bar{m} de son espèce s et de sa classe d'âge a comme suit:

$$\text{Condition corporelle}_i = \frac{M_{i,s,a} - \bar{m}_{s,a}}{\bar{m}_{s,a}} \quad (2)$$

Une espèce (Rousserolle effarvate) est assez abondantes (nombre médian d'individus capturés supérieur ou égal à 10 table, **3** et pour laquelle le calcul est possible. Les variations de ses conditions corporelles sont présentées dans la figures **24**.

L'indice spécifique est calculé tel que la condition corporelle spécifique d'un individu i est la standardisation de sa masse M_i par l'écart de sa longueur d'aile pliée (LP) \check{l} à la taille moyenne de la LP \bar{l} de son espèce s et de sa classe d'âge a comme suit:

$$\text{Condition corporelle spécifique}_i = \frac{M_{i,s,a}}{\check{l}_{s,a}} \quad (3)$$

$$\check{l}_{s,a} = \frac{L_{i,s,a} - \bar{l}_{s,a}}{\bar{l}_{s,a}} + 1 \quad (4)$$

$$\text{Condition corporelle spécifique}_i = \frac{M_{i,s,a}}{\check{l}_{s,a}} \quad (5)$$

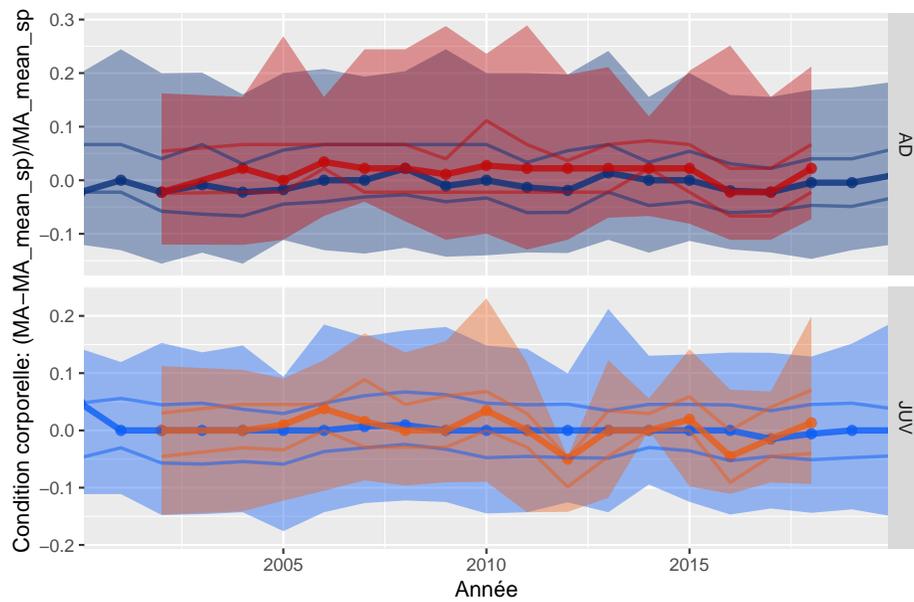


Figure 23: Variation de la condition corporelle globale pour la station 87. En bleu, la variation des quantiles de l'indicateur national (médiane, 50% et 95%) pour les stations de type terrestre, en rouge et orange la variation pour la station 87

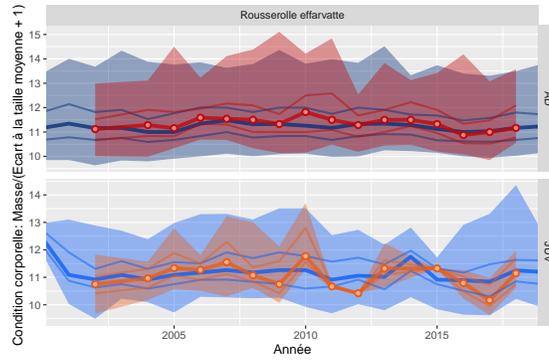


Figure 24: Variation de la condition corporelle des Rousserolle effarvate pour le station 87 comparée aux STOC-Capture de type terrestre (n=36)

Indice de survie locale : le taux de retour entre années

Le taux de retour des individus correspond à la proportion des individus capturés l'année t qui sont recapturés l'année $t + 1$. Il est la résultante de la survie annuelle et de la fidélité des individus au site de reproduction (pour les adultes) ou au site de naissance (pour les juvéniles).

Pour le calcul de cet indicateur, il faut au moins 2 ans de suivis consécutifs.

L'indice du taux de retour est calculé et représenté pour la communauté d'espèces, par classe d'âge et type de migration (figure 25).

Pour les 1 espèces (table 3) assez abondantes (nombre médian d'individus capturés supérieur ou égal à 10), les variations du taux de retour sont présentées dans les figures 26-26.

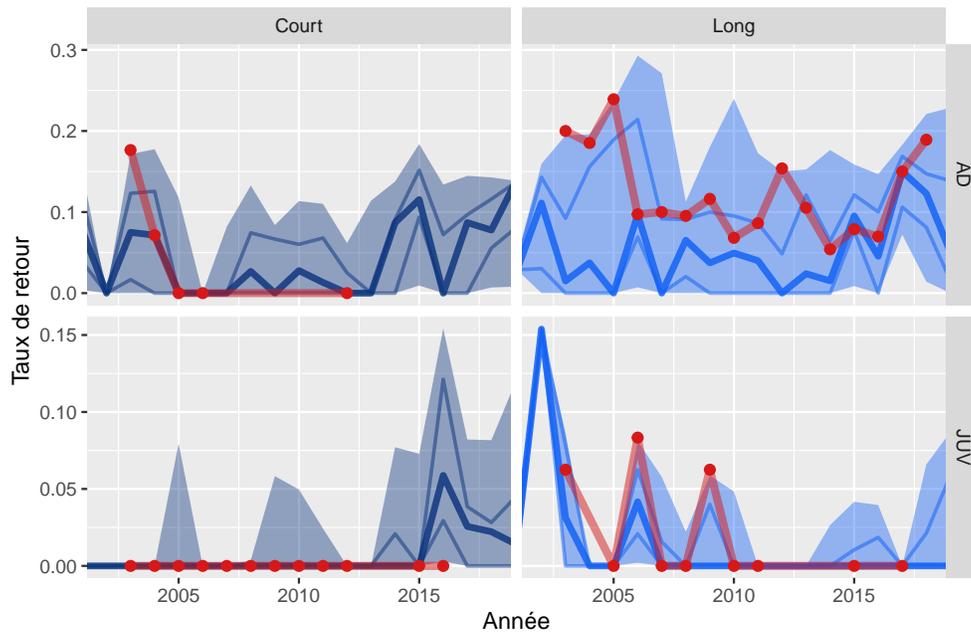


Figure 25: Variation du taux de retour sur l'ensemble des espèces pour la station 87. Le taux de retour de l'année t est la proportion des individus qui sont revus à l'année $t + 1$. En bleu, la variation des quantiles de l'indicateur national (médiane, 50% et 95%) des stations de type terrestre, en rouge et orange la variation pour la station 87.

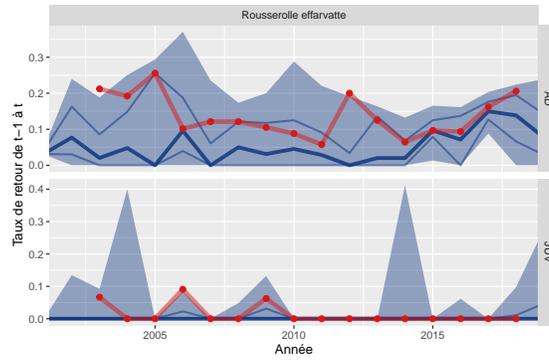


Figure 26: Variation du taux de retour de Rousserolle effarvate pour la station 87 comparée aux STOC-Capture de type terrestre (n=36)