



Evolution du cortège avifaunistique représentatif des milieux ouverts sur les plaines agricoles du Marais poitevin entre 2008 et 2020



Titre : Evolution du cortège avifaunistique représentatif des milieux ouverts sur les plaines agricoles du Marais poitevin entre 2008 et 2020

Auteur : Alexandra CHRISTIN (GODS)

Relecteurs : Alexis MARTINEAU (GODS), Alain TEXIER (OPN-PNR), Julien SUDRAUD (LPO85), Fabien MERCIER (LPO17) & Elisa DAVIAUD (LPO17).

Référence bibliographique : GODS (2020). Evolution du cortège avifaunistique représentatif des milieux ouverts sur les plaines agricoles du Marais poitevin entre 2008 et 2020. Observatoire du Patrimoine Naturel du Marais poitevin. 62p.

1

Crédits photographiques page de couverture :

Paysage : Adrien Chaigne

Alouette des champs : Fabrice Conort

Bruant zizi et Gorgebleue à miroir : Maxime Passerault

Busard des roseaux : Laurent Merle

Œdicnème criard : Jacques Pellerin

Outarde canepetière : Etienne Debenest

Résumé :

L'Observatoire du Patrimoine Naturel du Marais poitevin a lancé dès 2008 un recensement d'un cortège de 24 espèces représentatives des milieux ouverts sur la base d'un protocole élaboré par le Centre d'études biologiques de Chizé (CEBC-CNRS) ciblant particulièrement l'Outarde canepetière. Ce protocole a été reconduit en 2012, 2016 et 2020 à l'échelle des plaines céréalières du Marais poitevin. Basée sur la reproductivité de 937 IPA au cours de 4 périodes de recensement, cette enquête est un outil de mesure de l'état de conservation des populations au sein de ce secteur. A partir de calcul d'indices de fréquence, d'abondance et de leurs tendances entre les différentes périodes, il est possible d'estimer l'évolution des populations présentes dans les plaines du marais. De même le calcul et la spatialisation des indices de Shannon et de patrimonialité permettent de faire ressortir les zones à fort enjeu au sein du périmètre étudié.

Les résultats des analyses sont préoccupant pour des espèces vulnérables telles que le Vanneau huppé, le Busard Saint- Martin, la Perdrix rouge ou encore le Bruant jaune, dont les populations sont en déclin. Le constat est également alarmant pour une espèce en particulier, l'Outarde canepetière qui pourrait disparaître des plaines du marais d'ici quelques années.

Malgré cela, plus de la moitié du cortège avifaunistique recensé semble stable voire en augmentation sur la zone étudiée.

Cependant, ces tendances sont à prendre avec précautions au vu de la période de recensement (seulement 12 ou 8 ans) et des variations interannuelles observées chez certaines espèces.

La poursuite de ce protocole dans les années à venir permettra de dégager avec plus de précisions les véritables tendances d'évolution des espèces étudiées.

Table des matières

I.	Introduction.....	7
II.	Matériels et méthodes	9
1.	Zone d'étude	9
a)	Localisation et caractéristiques principales	9
b)	Enjeux avifaunistiques.....	11
2.	Modèle d'étude.....	12
a)	Un cortège représentatif des plaines agricoles.....	12
b)	Espèces inscrites à l'annexe I de la Directive « Oiseaux » (2009/147/CE)	13
3.	Protocole de recensement	16
4.	Traitement des données	18
a)	Nature et mise en forme des données.....	18
b)	Indices utilisés	20
c)	Analyses statistiques	24
d)	Représentation graphique et cartographique.....	25
III.	Résultats	26
1.	Effort de prospection	26
2.	Résultats généraux 2020	26
a)	Nombre d'espèce par IPA.....	26
b)	Indice de fréquence par espèce	28
c)	Indice d'abondance par espèce.....	29
3.	Résultats par espèce.....	30
a)	Espèces en augmentation	30
b)	Espèces stables.....	36
c)	Espèces en déclin.....	38
4.	Indices de communauté	43
a)	Indice de Shannon	43
b)	Indice de patrimonialité	45
5.	Focus espèces rares et données hors protocole	48
IV.	Discussion	51
V.	Conclusion	54
VI.	Bibliographie.....	56
VII.	Annexe.....	62

Liste des figures

Figure 1 : Localisation de la zone d'étude concernée par l'enquête avifaune de plaine du Marais poitevin.....	9
Figure 2 : Proportions des différentes cultures de 2008 à 2019 au sein du périmètre de l'enquête avifaune de plaine du Marais poitevin	10
Figure 3 : Localisation des 3 ZPS de plaines faisant partie intégralement ou partiellement du périmètre de l'enquête avifaune de plaine du Marais poitevin.....	12
Figure 4 : Localisation des points d'écoute sur le périmètre de l'enquête avifaune de plaine du Marais poitevin.....	17
Figure 5 : Description de la méthode d'évaluation de la patrimonialité des 24 espèces recensées dans le cadre de l'enquête avifaune de plaine du Marais poitevin (Bruzzese 2017)	21
Figure 6 : Nombre d'IPA selon le nombre d'espèces détectées en 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin.....	27
Figure 7 : Indice de fréquence calculé pour chaque espèce en moyenne entre 2008 et 2016 (en bleu), en 2020 (en orange) et en moyenne entre 2008 et 2020 (en jaune) - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin.....	28
Figure 8 : Indice d'abondance calculé pour chaque espèce en moyenne entre 2008 et 2016 (en bleu), en 2020 (en orange) et en moyenne entre 2008 et 2020 (en jaune) - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin.....	29
Figure 9 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance de la Bergeronnette printanière de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin.....	32
Figure 10 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance du Bruant proyer de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin	33
Figure 11 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance du Bruant zizi de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin	33
Figure 12 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance du Busard cendré de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin	33
Figure 13 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance du Busard des roseaux de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin	34
Figure 14 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance de la Caille des blés de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin	34
Figure 15: Evolution des indices de fréquence et d'abondance de la Fauvette grisettes de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin	34
Figure 16 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance de la Gorgebleue à miroir de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin	35
Figure 17 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance de la Huppe fasciée de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin	35
Figure 18 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance de l'Hypolaïs polyglotte de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin	35
Figure 19 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance de la Pie-grièche écorcheur de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin	36
Figure 20 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance de l'Alouette des champs de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin	37
Figure 21 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance du Faucon crécerelle de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin	37
Figure 22 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance de l'Édicnème criard de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin	38

Figure 23 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance de la Perdrix grise de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin	38
Figure 24 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance du Bruant jaune de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin	40
Figure 25 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance du Busard Saint-Martin de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin	40
Figure 26 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance du Cochevis huppé de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin	40
Figure 27 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance du Courlis cendré de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin	41
Figure 28 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance de l'Outarde canepetière de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin	41
Figure 29 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance de la Perdrix rouge de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin	41
Figure 30 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance du Tarier pâtre de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin	42
Figure 31 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance du Vanneau huppé de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin	42
Figure 32 : Représentation spatiale de l'indice de Shannon de 2012 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin.....	44
Figure 33 : Représentation spatiale de l'indice de patrimonialité de 2012 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin.....	47
Figure 34 : Localisation de l'Outarde canepetière sur le périmètre d'étude de l'OPN en 2020	49
Figure 35 : Localisation de l'Elanion blanc sur le périmètre d'étude de l'OPN en 2020	50
Figure 36 : Localisation de la Pie-grièche à tête rousse sur le périmètre d'étude de l'OPN en 2020 ..	51
Figure 37: Proportion des différentes cultures au niveau des IPA de 2008 à 2016 (Bruzese, 2017) ..	62

Liste des tableaux

Tableau 1: Evolution du nombre et de la taille des parcelles de 2008 à 2019 au sein du périmètre de l'enquête avifaune de plaine du Marais poitevin.....	11
Tableau 2 : liste des 24 espèces avifaunistiques composant le cortège étudié suivies et définition de leur statut de conservation respectif à différentes échelles géographiques.....	13
Tableau 3 : Nombre de communes, superficie et nombre d'IPA réalisés sur la zone d'étude	17
Tableau 4 : Notation issue de l'indice de Fréquence des espèces	22
Tableau 5 : Notation issue de l'indice d'Abondance des espèces	22
Tableau 6 : Notation des tendances évolutives des espèces	22
Tableau 7 : Notation de l'aire de répartition des espèces	23
Tableau 8 : Notation attribuée selon la classification des espèces sur les listes rouges de l'IUCN	23
Tableau 9 : Méthode de création d'un statut régional commun aux deux régions : Poitou-Charentes (PC) et Pays de la Loire (PDL).....	24
Tableau 10 : Effort de prospection sur les quatre années – enquête avifaune de plaine du Marais poitevin.....	26
<i>Tableau 11 : Tendances d'évolution des espèces en augmentation de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin</i>	<i>32</i>
Tableau 12: Tendances d'évolution des espèces stables de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin.....	37
Tableau 13 : Tendances d'évolution des espèces en déclin de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin.....	39
Tableau 14 : Méthode de calcul de la valeur patrimoniale locale et de l'indice de patrimonialité des 24 espèces concernées par l'enquête avifaune de plaine du Marais poitevin	46

I. Introduction

Le XX^{ème} siècle a marqué un tournant majeur dans l'évolution de la biodiversité qui apparaît se poursuivre en ce début de XXI^{ème} siècle (Stoate *et al.*, 2009). Généralisé à de multiples taxons biologiques, le déclin des espèces est tel que certains auteurs parlent même d'une sixième extinction (Barnosky *et al.*, 2011, Wagler, 2011 ; Cafaro, 2015). On assiste alors à une dégradation, voir même à la disparition de certains écosystèmes (Keinath, 2017). Parmi les différentes causes du déclin de la biodiversité, la perte de l'habitat, résultant de l'intensification de l'agriculture et de l'urbanisation (Haines-Young, 2009 ; Aronson *et al.*, 2014), est incontestablement citée comme la raison principale (Balmford et Bond, 2005).

Sous l'influence de la Politique Agricole Commune (PAC), la révolution agricole a profondément modifié les paysages. L'intensification et le changement des pratiques culturales sont le reflet d'une perte d'habitats naturels et semi-naturels sans précédent (Donald *et al.*, 2001 ; Emmerson *et al.*, 2016) qui affectent l'ensemble des écosystèmes terrestres. Le paysage devient de plus en plus monotone et homogène au profit de la production agricole. Les prairies naturelles sont alors progressivement remplacées par des monocultures annuelles. A titre d'exemple, la superficie en céréales en Europe a triplé entre 1960 et 2000 affectant alors près de 30% des oiseaux européens (Donald *et al.*, 2001). Ces pratiques agricoles actuelles conduisent également à la disparition des milieux bocagers (Robinson et Sutherland, 2002) suite aux remembrements des haies, laissant progressivement place à un milieu ouvert fortement anthropisé. Enfin, l'usage croissant de pesticides et d'herbicides engendre un effondrement des niveaux trophiques inférieurs aux conséquences considérables, qui se répercutent sur le reste de la chaîne alimentaire (Taylor *et al.*, 2006 ; Karp et Daily, 2012 ; Schütte *et al.*, 2017).

Par une perte importante d'habitats naturels disponibles, l'extension de l'urbanisation participe également activement à l'effondrement de la biodiversité (McKinney, 2008 ; Goddard *et al.*, 2009). Ce phénomène impacte essentiellement au niveau des paysages agricoles qui se voient alors attribuer une double peine. Lié à une explosion démographique, le développement des infrastructures au cœur de ces milieux entraîne une artificialisation massive modifiant profondément leurs aspects. La construction d'axes routiers (autoroute, route), d'ouvrages de production (i.e. parc éoliens) et l'augmentation de la surface bâtie sont tout autant des facteurs

Espace conquis par l'homme et aménagé pour l'agriculture, le Marais poitevin n'échappe pas à ce phénomène. A l'instar de l'ensemble des zones humides (Keddy *et al.*, 2009 ; Nguyen *et al.*, 2017), ce vaste territoire subi l'intensification agricole et l'urbanisation (Godet et Thomas, 2013 ; Daniel et Torcheux, 2015 ; Pouzet *et al.*, 2015). Une modification importante de l'habitat s'opère alors aussi bien au cœur de la zone humide que sur ses plaines calcaires périphériques qui constituent son bassin versant. La superficie en parcelles irriguées et

drainées se voit augmenter ce qui permet alors de favoriser une culture céréalière intensive en remplacement des prairies humides.

Afin de suivre l'évolution de la biodiversité du Marais poitevin, un Observatoire du Patrimoine Naturel a alors été pensé dans les années 1990 pour être concrètement mis en place en 2003. Basé sur le suivi à long terme de différents groupes biologiques définis comme indicateurs pertinents de la qualité des habitats qui composent le Marais poitevin. L'objectif de cet observatoire est d'évaluer l'évolution de la biodiversité du territoire et de définir quels sont les facteurs qui l'affectent.

Les plaines céréalières du bassin versant de la zone humide constituent une vaste partie du Marais poitevin. Bien qu'affectées par l'intensification massive de l'agriculture, ces plaines hébergent encore des espèces avifaunistiques aux statuts de conservation très précaires et certaines d'entre elles sont d'ailleurs considérées d'intérêt communautaire en étant inscrites à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux » (2009/147/CE).

Afin d'évaluer au mieux les effets potentiels des changements environnementaux sur la biodiversité de ces plaines céréalières, il a été décidé de travailler sur un cortège de 24 espèces d'oiseaux indicatrices des milieux ouverts. Placés au sommet de la chaîne alimentaire, les oiseaux sont révélateurs des perturbations qui s'opèrent sur les niveaux trophiques primaires. Ils sont reconnus comme de réels indicateurs des changements environnementaux et de l'état global des écosystèmes. En milieu agricole, de nombreuses études utilisent ces espèces comme indicateurs biologiques pour mettre en avant l'effet de l'intensification de l'agriculture sur la biodiversité (e.g. Chamberlain *et al.*, 2000 ; Morris *et al.*, 2005 ; Donald *et al.*, 2006 ; Jiguet *et al.*, 2012 ; Guerrero *et al.*, 2012 ; Jeliaskov *et al.*, 2016, Setchfield et Peach, 2016).

Ainsi, dès 2008, un premier recensement de ce cortège avifaunistique a été initié sur l'ensemble des plaines céréalières intégrées au Parc Naturel Régional du Marais poitevin. Basé sur un protocole régional élaboré par le Centre d'Etudes biologiques, ce recensement a été reconduit en 2012, 2016 et maintenant 2020.

Un rapport réalisé en 2017 a permis de faire l'état des lieux de l'état des populations du cortège avifaunistique des plaines céréalières du Marais Poitevin, en utilisant les données des trois premières années de recensement (Chiron *et al.* 2017 ; Bruzzese 2017).

Cet état des lieux a été réalisé en étudiant la représentativité des espèces qui composent ce cortège à partir d'indices (fréquence, abondance, patrimonialité, Shannon), ceux-ci permettant également d'évaluer leur tendance d'évolution respective au cours de ces 8 années. De plus, différents facteurs environnementaux avaient été étudiés afin d'évaluer leur impact sur la présence des espèces composant ce cortège (l'irrigation, la nature et la taille du parcellaire, l'hétérogénéité des cultures, la végétation arborée, la surface en bâtiment).

En 2020, le but est donc de poursuivre l'évaluation de l'état de ces populations et d'évaluer leur évolution entre 2008 et 2020. Pour cela nous avons repris en grande partie la

méthodologie utilisée lors de la précédente étude. Ainsi les calculs des différents indices permettront d'estimer l'évolution du cortège avifaunistique depuis 2008. En revanche, les données concernant la taille et nature des parcelles n'étant pas encore disponible au moment de la rédaction de ce rapport, les analyses concernant l'effet des différentes variables environnementales n'ont pas pu être effectuées pour le moment.

II. Matériels et méthodes

1. Zone d'étude

a) Localisation et caractéristiques principales

Localisé sur le littoral atlantique, le Marais poitevin, d'une superficie de 179 954 ha, constitue la plus grande zone humide du littoral français et la seconde de France métropolitaine après la Camargue. Il s'étend sur 3 départements (Charente-Maritime, Deux-Sèvres et Vendée) et 2 régions (Pays-de-la-Loire et Nouvelle-Aquitaine).

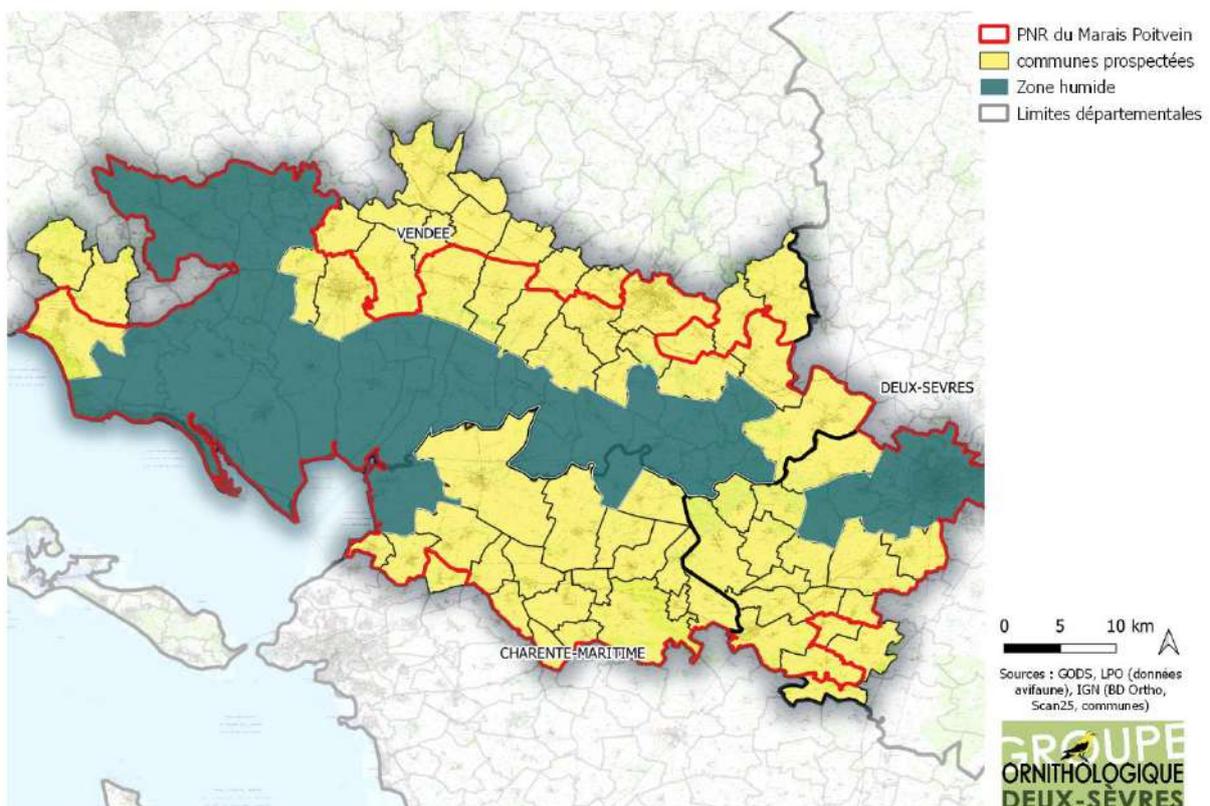


Figure 1 : Localisation de la zone d'étude concernée par l'enquête avifaune de plaine du Marais poitevin

Comprise en grande partie dans l'enceinte du Parc Naturel Régional (PNR) du Marais poitevin, notre zone d'étude est en bordure de cette vaste zone humide en constituant une part de son bassin versant (Figure 1). D'une superficie de 127 092 ha, elle se caractérise par de vastes plaines ouvertes alors susceptibles d'abriter les espèces avifaunistiques recherchées.

Ce paysage agricole au relief très peu marqué est largement dominé par la céréaliculture. Les données du Registre Parcellaire Graphique (RPG) n'étant pas encore disponibles pour l'année 2020, nous avons utilisées celles de 2019. Bien sûr leur utilisation reste limitée mais cela permet néanmoins d'appréhender l'évolution des cultures depuis 2008 sur l'ensemble du périmètre concerné par l'enquête (Figure 2).

Les grandes cultures (céréales, maïs et oléo-protéagineux) représentent plus de 3/4 de la surface des plaines de ce territoire. Les cultures prairiales telles que les prairies temporaires et permanentes ou encore les jachères constituent quant à elles environ 15 à 20% de la Surface Agricole Utile. La surface en prairie permanente est alors relativement élevée, ces prairies se trouvant en majorité sur la partie sud de la Vendée, près de la zone humide. Le reste de l'assolement est, quant à lui, dédié à l'horticulture, aux cultures fourragères, au maraichage, à l'arboriculture ainsi qu'à la viticulture.

Les données du RPG de 2020 ne devraient, a priori, pas présenter de grosses différences avec celui de 2019 hormis la répartition des cultures entre les parcelles qui diffèrent d'une année à l'autre. Les proportions de certaines cultures pourront bien sûr avoir évolué, notamment en raison des conditions météorologiques, comme par exemple le cas de l'automne 2019 très pluvieux qui a pu poser des difficultés pour semer les blés. Mais globalement nous nous attendons aux mêmes ordres de grandeurs concernant la proportion de chaque culture sur l'ensemble du territoire étudié.

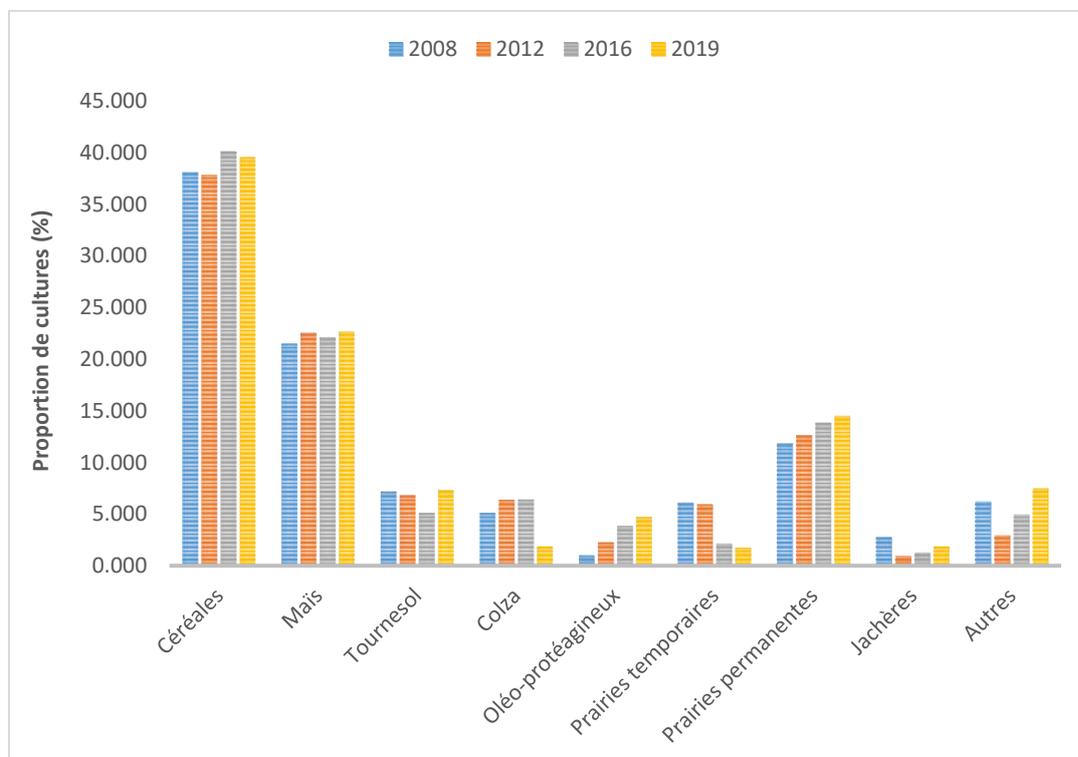


Figure 2 : Proportions des différentes cultures de 2008 à 2019 au sein du périmètre de l'enquête avifaune de plaine du Marais poitevin

Concernant les caractéristiques du parcellaire, nous pouvons observer une diminution du nombre de parcelles entre 2008 et 2012, avec pour conséquence une augmentation de la taille des parcelles (Tableau 1). Néanmoins depuis 2012 le nombre de parcelles s’est stabilisé et a même augmenté entre 2016 et 2019, induisant naturellement une rediminution de leur taille.

Tableau 1: Evolution du nombre et de la taille des parcelles de 2008 à 2019 au sein du périmètre de l'enquête avifaune de plaine du Marais poitevin

	2008	2012	2016	2019
Nombre de parcelles	34 834	29 540	29 692	30 465
Taille moyenne des parcelles	3.9	4	3.9	3.7

b) Enjeux avifaunistiques

Bien qu’il s’agisse d’un secteur fortement anthropisé où l’assolement est amené à évoluer annuellement, ce territoire abrite pourtant un cortège d’espèces avifaunistiques de plaine remarquable. Certaines des espèces qui le composent, de par leur statut de conservation précaire, sont d’ailleurs considérées d’intérêt communautaire en étant inscrites à l’Annexe I de la Directive « Oiseaux » (2009/147/CE).

Leur présence, caractérisée par des effectifs reproducteurs non négligeables sur certains secteurs de la zone d’étude a alors permis la désignation de plusieurs Zones de Protection Spéciale au sein de ces plaines agricoles (Figure 3). Le périmètre présente donc un intérêt communautaire en intégrant tout ou partie de trois Zones de Protection Spéciale (ZPS) reconnues d’intérêt majeur pour la préservation des oiseaux de plaine :

- **La ZPS Plaine calcaire du Sud Vendée (FR5212011)**, située intégralement dans la moitié nord du site d’étude.
- **La ZPS Plaine de Niort Nord-Ouest (FR5412013)** : partiellement comprise dans la zone d’étude, elle se situe en limite administrative entre les Deux-Sèvres et la Vendée, au nord-ouest du site.
- **La ZPS Plaine de Niort Sud-Est (FR5412007)**, dont une infime partie est intégrée au sud-est de la zone d’étude.

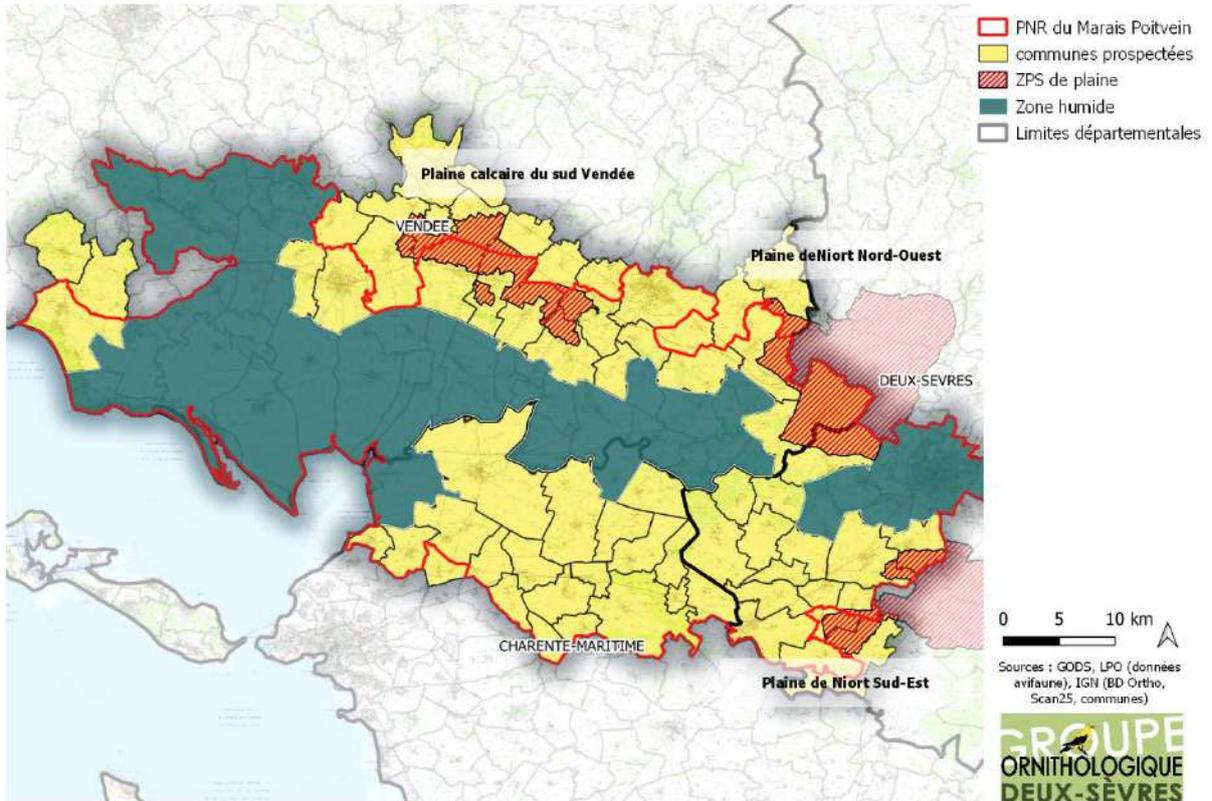


Figure 3 : Localisation des 3 ZPS de plaines faisant partie intégralement ou partiellement du périmètre de l'enquête avifaune de plaine du Marais poitevin

2. Modèle d'étude

a) Un cortège représentatif des plaines agricoles

Pour évaluer l'évolution et la distribution de l'avifaune des plaines céréalières du Marais poitevin, un cortège de 24 espèces d'oiseaux a été défini. Initialement centré sur le recensement des mâles chanteurs d'Outarde canepetière *Tetrax tetrax*, ce cortège cible 23 autres espèces associées, représentatives des plaines céréalières (Tableau 2). Si au préalable ce cortège regroupait 22 espèces, deux autres espèces ont été rajoutées à ce suivi depuis 2012 en raison de leur attrait pour les milieux ouverts, cumulé à leur tendance d'évolution supposée défavorable : le Faucon crécerelle *Falco tinnunculus* et le Bruant jaune *Emberiza citrinella*.

Tableau 2 : liste des 24 espèces avifaunistiques composant le cortège étudié suivies et définition de leur statut de conservation respectif à différentes échelles géographiques

Nom espèce	Nom latin	Liste rouge régionale PDL	Liste rouge régionale PC	Liste rouge nicheurs France	Liste rouge Europe (27)	Directive "Oiseaux"
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	NT	VU	NT	LC	II/2
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	LC	LC	LC	LC	
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	EN	NT	VU	LC	
Bruant ortolan	<i>Emberiza hortulana</i>	RE	EN	EN	LC	I
Bruant proyer	<i>Emberiza calandrinia</i>	VU	VU	LC	LC	
Bruant zizi	<i>Emberiza cirillus</i>	LC	LC	LC	LC	
Busard Saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	LC	NT	LC	LC	I
Busard cendré	<i>Circus pygargus</i>	VU	NT	NT	LC	I
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	VU	VU	NT	LC	I
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>	LC	VU	LC	LC	II/2
Cochevis huppé	<i>Galerida cristata</i>	NT	LC	LC	LC	
Courlis cendré	<i>Numenius arquata</i>	EN	EN	VU	VU	II/2
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	LC	NT	NT	LC	
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	LC	NT	LC	LC	
Gorgebleue à miroir	<i>Luscinia svecica</i>	LC		LC	LC	I
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	LC	LC	LC	LC	
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglottus</i>	LC	LC	LC	LC	
Oedicnème criard	<i>Burhinus oedicnemus</i>	LC	NT	LC	LC	I
Outarde canepetière	<i>Tetrax tetrax</i>	CR	EN	CR	VU	I
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>		DD	LC	LC	III/1
Perdrix rouge	<i>Alectoris rufa</i>		DD	LC	LC	II/1 & III/2
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	LC	NT	NT	LC	I
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquatus</i>	NT	NT	NT	LC	
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>	LC	VU	NT	VU	II/2

Bien que toutes sont plus ou moins inféodées aux milieux ouverts caractérisant les plaines céréalières de la zone d'étude, les espèces qui composent ce cortège adoptent des exigences écologiques différentes tant en termes de leur ressources alimentaires, que de leurs sites de nidification. La composition de ce cortège, par la nature des espèces qui le composent, constitue donc un indicateur pertinent des divers types d'habitats qui caractérisent les plaines céréalières du bassin versant du Marais poitevin. Ainsi, si certaines espèces semblent plus inféodées aux milieux ouverts en nichant à même le sol dans les grandes cultures (ex. l'Alouette des champs, le Busard cendré...), d'autres en revanche privilégieront des sites de nidification plus hétérogènes en se montrant sensibles au linéaire de haies ou à la présence de buissons (ex. Pie-grièche écorcheur, Tarier pâtre).

b) Espèces inscrites à l'annexe I de la Directive « Oiseaux » (2009/147/CE)

Notons que parmi les 24 espèces de ce cortège, huit d'entre elles sont inscrites à l'Annexe I de la Directive « Oiseaux » en raison de leur statut de conservation précaire à l'échelle européenne. Nous présenterons succinctement les traits écologiques et les différentes menaces qui pèsent sur les 7 espèces d'intérêt communautaire qui constituent une part

importante de ce cortège avifaunistique, et de fait, une partie charnière de notre modèle d'étude. Le Bruant ortolan - *Emberiza hortulana* ne se reproduisant plus à l'échelle du Marais poitevin, il ne sera pas présenté.

- *L'Outarde canepetière Tetrax tetrax*

L'Outarde canepetière est la dernière représentante des *Otididae* en France. Fortement en déclin, l'outarde a trouvé dans les plaines agricoles un habitat de substitution. La population française nicheuse a chuté de 80 % en 20 ans (1980-2000) (Jolivet et Bretagnolle, 2002) et est, en partie de ce faite, inscrite sur la liste de l'Annexe I de la « Directive Oiseaux ». A l'heure actuelle, la dernière population nicheuse migratrice est localisée dans les plaines céréalières du Centre-Ouest de la France. Les premiers individus arrivent dès le mois de mars, période à partir de laquelle l'on peut voir les mâles parader bien en vue, sous forme de lecks (Jiguet *et al.*, 2000) pendant que les femelles se dissimulent dans les milieux prairiaux relativement dense et suffisamment hauts pour nicher et y élever leurs jeunes. Les principales menaces qui pèsent sur l'Outarde canepetière en période de nidification sont les fauches le manque de nourriture, deux facteurs étroitement liés à l'intensification des pratiques agricoles (Garcia *et al.*, 2007 ; Delgado et Moreira, 2010 ; Bretagnolle *et al.*, 2011).



- *Les busards*

Les busards sont des rapaces diurnes de taille moyenne, au vol souple et proche du sol. A l'échelle des plaines du Marais poitevin, trois espèces de busards sont présentes en période de nidification : le Busard cendré - *Circus pygargus*, le Busard Saint-Martin - *Circus cyaneus* et le Busard des roseaux - *Circus aeruginosus*. Ces espèces nichent à même le sol, quasi-exclusivement au sein des parcelles de céréales (Blé et orge) qui constituent là encore un milieu de substitution (Arroyo *et al.*, 2002), à l'exception du Busard des roseaux que l'on retrouve plus fréquemment en milieu naturel (tourbières, prairies humides) (Blanc, 2012 ; Puissauve et Legros 2015). Elles sont toutes les trois inscrites à l'Annexe I de la « Directive Oiseaux ». Le déclin des busards est étroitement lié à l'évolution des pratiques agricoles (Koks *et al.* 2007), notamment aux moissons qui, de plus en plus précoces, viennent à détruire les nichées avant même que les jeunes puissent s'envoler (Millon *et al.*, 2002). L'appauvrissement de la ressource alimentaire



lié à l'utilisation de produits phytosanitaires (i.e. pesticides) est également cité comme une menace chez ce groupe d'espèces (Arroyo *et al.*, 1998, Salamolard *et al.* 2000).

- *L'Œdicnème criard* *Burhinus oedicnemus*

L'Œdicnème criard est un limicole qui s'écarte des zones humides pour venir nicher, au printemps, dans les plaines cultivées régulièrement dénuées de toutes zones d'eau à proximité. Nichant à même le sol, l'œdicnème affectionne particulièrement les parcelles où la végétation est absente à rase, si possible sur une terre caillouteuse et drainée (Green et Griffiths, 1995). Au sein des plaines céréalières du Marais poitevin, il niche alors essentiellement dans les labours des cultures de printemps (Tournesol et Maïs) (Green *et al.*, 2000). Les nids sont particulièrement vulnérables face aux activités agricoles, notamment en raison de la répétition du travail des sols (i.e. destruction directe par les engins agricoles) au cours de la période de nidification. L'utilisation de produits phytosanitaires, qui entraîne une raréfaction des proies, peut être également une menace importante pour l'espèce (Mac Donald *et al.*, 2012).



- *La Pie-grièche écorcheur* *Lanius collurio*

Migratrice transsaharienne, la Pie-grièche écorcheur fréquente les zones agricoles bocagères pendant sa période de reproduction en étant clairement inféodée au linéaire de haies dans lesquelles elle confectionne son nid (Polak, 2016).

Le mâle de la Pie-grièche écorcheur se tient souvent perché au sommet d'un buisson épineux, tandis que la femelle est plus discrète. La disparition ou la raréfaction de l'espèce dans les plaines agricoles est principalement due aux changements brutaux des pratiques agricoles qui favorise les milieux ouverts homogènes et entraînent la disparition des haies (Brambilla *et al.*, 2007).



- *La Gorgebleue à miroir* *Luscinia svecica*

La Gorgebleue à miroir est un petit passereau à large répartition eurasiatique (Zink *et al.*, 2003). A l'échelle des plaines du Marais poitevin, on retrouve la sous-espèce *Luscinia svecica namnetum*, littéralement Gorgebleue à miroir de Nantes, endémique de la façade atlantique. Si l'espèce était il y a encore quelques années confinées à la côte, elle s'est progressivement mise à nicher à l'intérieur



des terres, au cœur des cultures intensives (Joyeux *et al.*, 2010, Chiron, 2017). Depuis la fin des années 1990, elle est alors devenue en période de nidification un hôte régulier des plaines céréalières du Marais poitevin en nichant au sein des parcelles de colza (Chiron, 2017). La gorgebleue est aujourd'hui considérée comme stable voire en augmentation. Toutefois, les effectifs de cette sous-espèce restent faibles ce qui lui vaut son statut de protection européen. L'espèce est également menacée par la disparition et la fragmentation de son habitat originel (Geslin *et al.*, 2002).

3. Protocole de recensement

16

Afin d'évaluer l'abondance et suivre les tendances d'évolution des espèces précédemment citées à l'échelle des plaines céréalières du Marais poitevin, ce cortège avifaunistique a été recensé selon le même protocole que celui mis en œuvre à l'échelle du Poitou-Charentes par le Centre d'Etudes Biologiques de Chizé (Bretagnolle, CEBC-CNRS). La méthodologie de recensement choisie a alors été celle des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA) (Blondel *et al.*, 1970). Cette méthode standardisée et reproductible dans le temps est très utilisée pour évaluer la taille et la tendance des populations d'oiseaux nicheurs (Rosenstock *et al.*, 2002 ; Thompson, 2002). L'utilisation de cette méthode se voit conforter, d'autant plus, par le fait qu'une part important des oiseaux qui composent ce cortège sont des oiseaux chanteurs. En période de reproduction, le mâle, émet généralement des vocalisations pour défendre son territoire ou bien attirer sa partenaire. Ses chants sont détectables de façon auditive et offre qui plus est l'obtention directe d'indices sur son intention de reproduction Elle permet d'établir un lien direct entre l'espèce en période de nidification et son habitat, en réalisant un échantillonnage de la zone (Brotons *et al.*, 2005). Dans notre cas, les IPA ont été répartis uniformément sur la zone d'étude (Figure 4). Distants les uns des autres de 750 m, ils ont par la suite été repositionnés sur les chemins carrossables pour faciliter leur accès et permettre ainsi de couvrir une surface plus conséquente en un temps donné.

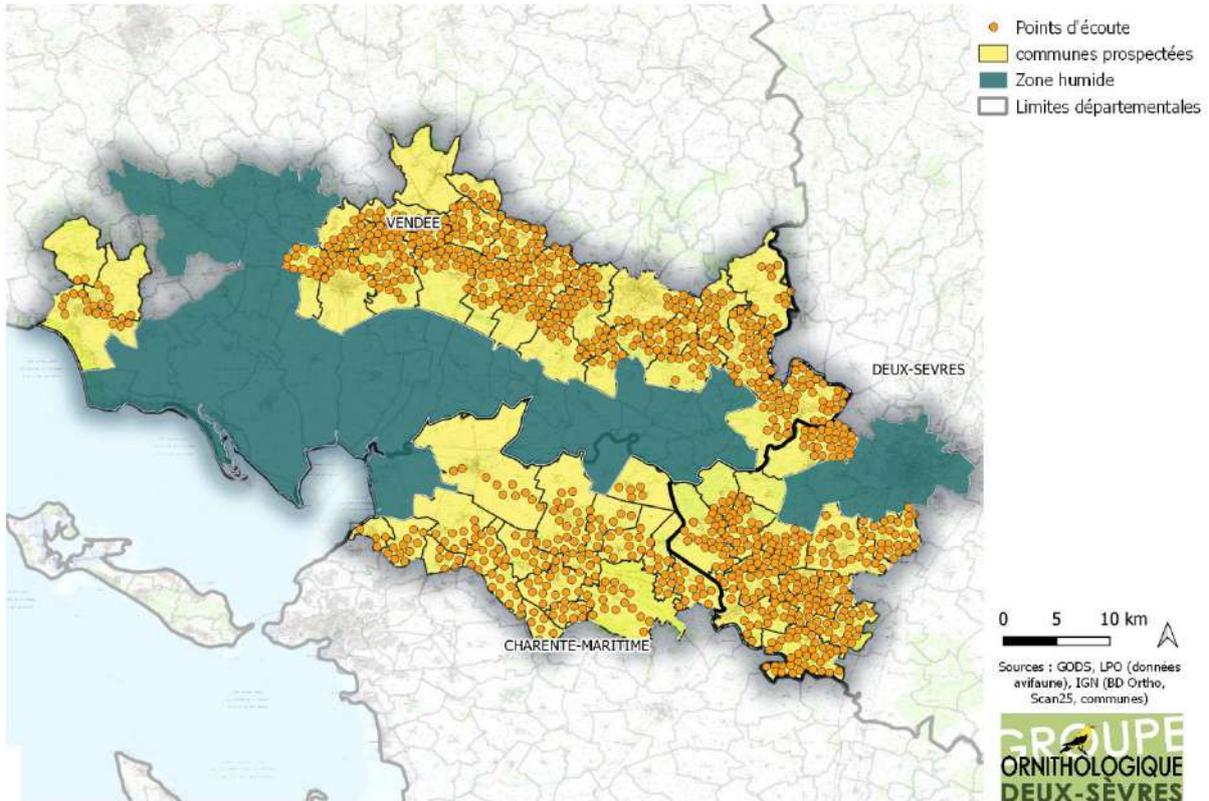


Figure 4 : Localisation des points d'écoute sur le périmètre de l'enquête avifaune de plaine du Marais poitevin

Ce sont donc 1013 points d'écoute qui ont été disposés à l'échelle des plaines cérésières du Marais poitevin. La surface couverte (Tableau 3) par les points d'écoute se répartit entre les 3 départements (28 % en Charente-Maritime, 51% en Vendée et 21% en Deux-Sèvres). La LPO 17 (Ligue de Protection des Oiseaux), la LPO 85 et le GODS (Groupe Ornithologique des Deux-Sèvres) ont assurés le suivi dans chacun de leur département respectif.

A noter que l'occupation du sol au niveau des points d'écoute diffère de celle retrouvée à l'échelle de l'ensemble de la zone d'étude (Figure 2). Le RPG 2020 n'étant pas encore disponible, nous pouvons tout de même observer les proportions de cultures des précédentes années d'enquête (Figure 37 en annexe p62). Sur la surface couverte par les points d'écoutes, la proportion de grandes cultures (céréales, colza, maïs, tournesol) est ainsi supérieure (>90%) à celle de l'ensemble de la zone (75%). En revanche la proportion de prairies (temporaires, permanentes et jachères) dépasse à peine les 7% en moyenne.

Tableau 3 : Nombre de communes, superficie et nombre d'IPA réalisés sur la zone d'étude

	Charente-Maritime (17)	Deux-Sèvres (79)	Vendée (85)	Total
Surface couverte par les points d'écoute	35 558 ha	27 257 ha	64 277 ha	127 092 ha
Nb de communes	20	18	32	70
Nombre d'IPA	199	311	503	1013

Les contacts d'oiseaux vus et/ou entendus durant la durée d'écoute impartie sont relevés et reportés sur une fiche de terrain. Des données d'assolement, notamment le couvert en milieux prairiaux, luzerne et graminées (présence/absence ou pourcentage selon les enquêtes) devaient également être renseignées lors des prospections de terrain.

Suivant l'espèce étudiée, certaines périodes de l'année et/ou de la journée sont plus propices pour la détecter (Thomas et Cuthill, 2002). Cela est d'autant plus avéré lorsqu'il s'agit d'un cortège d'espèces où des divergences dans la phénologie de reproduction peuvent exister entre les différentes espèces qui composent ce cortège, nécessitant alors de définir une période de recensement optimale. La période de réalisation des IPA s'est alors vue adaptée à la période de nidification des espèces recherchées. Les prospections doivent alors être réalisées entre le 1^{er} mai et le 20 juin ; période durant laquelle un seul passage était à effectuer par IPA.

Les IPA sont à prospector préférentiellement le matin, à partir du lever du soleil jusqu'à 10h maximum ; moment durant lequel les individus chanteurs sont les plus actifs. Cependant, du fait que ce protocole cible prioritairement l'Outarde canepetière, les prospections ont pu être poursuivies en soirée, à partir de 17h30 jusqu'au coucher du soleil, en évitant les pics de chaleurs, les trois premières années de l'enquête. Les conditions météorologiques doivent être les plus favorables possible excluant ainsi les périodes de pluies et de vents forts (Rosenstock *et al.*, 2002). La durée de l'Indice Ponctuel d'Abondance a son importance (Leu *et al.*, 2017, Thompson, 2002, Alldredge *et al.*, 2007). Le nombre d'espèces et d'individus détectés sont en effet étroitement dépendant du temps passé sur le point d'écoute (i.e. IPA). Dans le cadre de ce protocole, la durée par point a été définie à 5 minutes ; laps de temps estimé suffisant pour déterminer la distribution de l'avifaune des plaines céréalières (Bonthoux et Grant, 2012).

4. Traitement des données

a) Nature et mise en forme des données

Initié en 2008 à l'échelle des plaines du Marais poitevin, le recensement du cortège d'oiseaux de plaine a été reconduit en 2012 puis 2016 selon un protocole relativement similaire. Notre jeu de données repose donc sur la prospection théorique de 1 013 IPA prospectés au cours de 4 périodes de recensement suivant une périodicité de 4 ans entre chacune d'elles.

La prospection de ce nombre considérable d'Indices Ponctuels d'Abondance a pu être possible grâce à la participation active de 63 observateurs (salariés rémunérés pour l'étude et bénévoles) qui ont contribué au recueil de ces données. Ce ne sont pas moins de 17 172 contacts auditifs et/ou visuels d'individus correspondant aux 24 espèces du cortège avifaunistique recherché qui ont alors été collectés.

Le protocole s'est vu adapté au cours des quatre années de l'enquête (2008, 2012, 2016, 2020). Outre l'ajout de deux nouvelles espèces à comptabiliser lors des recensements (i.e. Faucon crécerelle et Bruant zizi) à partir de 2012, des modifications ont eu lieu quant au recueil de données sur le terrain.

Ainsi, lors des prospections des IPA réalisés en 2008, les effectifs des espèces contactées n'ont été recensés qu'en Charente-Maritime, alors qu'en Vendée et Deux-Sèvres ces données se sont focalisées uniquement sur de la présence/absence des espèces avec un dénombrement des effectifs pour seulement 17 des 24 espèces. L'effectif était donc manquant pour 5 espèces à savoir : l'Alouette des champs, la Fauvette grisette, le Tarier pâtre, l'Hypolais polyglotte et le Bruant zizi. A partir de 2012, les structures partenaires se sont alors accordées pour renseigner les effectifs de chacune des espèces contactées sur les IPA, mais de fait ces espèces n'ont pu être incluses dans les analyses relatives à l'abondance qu'à partir de 2012.

Lors des précédentes analyses, plusieurs variables ont été étudiées :

- Les variables climatiques : Température moyenne annuelle, Amplitude de température quotidienne, précipitations moyennes annuelles,
- Les variables protocolaires : période d'écoute,
- Les variables d'habitats : RPG (Proportions des différentes cultures), occupation du sol (réseau routier, bâti, végétation arbustive et arborée, parcs éoliens, bassines).

Les analyses réalisées ont alors montré qu'il n'y avait pas d'effet de la météo mais qu'il y avait bien un effet de la période d'écoute sur les résultats obtenus (Bruzzese 2017). Ainsi en 2020, le protocole a été adapté, et les points d'écoutes ont été réalisés seulement au moment du lever du soleil.

Concernant les variables d'habitats, des analyses ont été effectués afin de voir l'influence de ces paramètres sur les indices de communautés (voir partie b) ci-après). Ces analyses ont montré (Bruzzese 2017) :

- Un effet négatif du bâti, des bois et forêts ainsi que des parcelles irriguées sur la diversité et la patrimonialité des communautés.
- Un effet positif de la présence de landes sur la patrimonialité des espèces et de la diversité d'habitats sur la diversité spécifique.

Au niveau de l'occupation des sols, les analyses réalisées à partir du RPG ont montré (Bruzzese 2017):

- Un effet négatif des cultures de maïs sur la diversité spécifique et des surfaces non agricoles ainsi que des prairies permanentes sur la patrimonialité des espèces.
- Un effet positif des cultures de céréales, colza, légumineuses fourragères, oléo-protéagineux, jachères et prairies temporaires sur la diversité spécifique.

Le RPG de l'année 2020 n'étant pas disponible au moment de l'enquête, et les analyses concernant le reste des variables ayant déjà été effectués en 2016, nous n'avons pas reproduit cette partie des analyses pour l'année 2020. En effet, nous supposons que les variables

climatiques ainsi que l'occupation du sol (bâti, bois, forêts, etc) n'ont que peu évolué au cours des quatre dernières années, et qu'il n'est donc pas pertinent de refaire ces analyses.

b) Indices utilisés

Les indices présentés ci-dessous sont les mêmes que ceux utilisés lors des analyses réalisées en 2017. Les méthodes de calcul de ces indices sont restées inchangées afin de pouvoir les comparer dans le temps (Bruzzese 2017).

- *Les indices spécifiques*

Pour chacune des 24 espèces i , deux paramètres ont été calculés à partir des données recueillies. Le calcul de ces indices spécifiques nous permettra d'analyser les différences d'occurrence (F) et d'abondance (A) entre les espèces qui composent le cortège avifaunistique étudié. Ces indices ont alors été calculés pour chacune des années de recensement.

- Indice de fréquence spécifique

$$Fi = \frac{\text{Nb d'IPA avec contact de l'espèce } i \text{ en année } x}{\text{Nb total d'IPA prospectés en année } x} * 100$$

- Indice d'abondance spécifique

$$Ai = \frac{\text{Somme des individus de l'espèce } i \text{ contactés en année } x}{\text{Nb total d'IPA prospectés en année } x}$$

- Indice de variation

Les tendances d'évolution de chacune des espèces ont alors pu être estimées à partir de la variation de leurs indices d'abondance ou de fréquence respectifs entre les différentes années de recensement, selon la formule suivante :

$$VA = \frac{\text{Valeur (2020)} - \text{Valeur (2008 ou 2012)}}{\text{Valeur (2008 ou 2012)}} * 100$$

Compte tenu de l'hétérogénéité des données de 2008, les tendances évolutives d'abondance n'ont pu être calculées qu'à partir de 2012 pour 5 espèces (i.e. effectifs non renseignés). De même les tendances de fréquence et d'abondance pour le Bruant jaune et le Faucon crécerelle n'ont également pu être calculées qu'à partir de 2012. Qui plus est, l'abondance estimée est plus sensible au biais occasionné par la détection variable du nombre d'individus selon les observateurs alors que la fréquence y est moins soumise. De ce fait, les tendances d'évolution des fréquences seront jugées plus fiables que celles effectuées sur l'abondance.

- *Les indices de communautés*

- Indice de patrimonialité avifaunistique des plaines du Marais Poitevin

Il est difficile d'évaluer d'un seul regard l'état de conservation de l'avifaune des plaines céréalières du Marais poitevin. L'objectif de cet indice de communauté est donc d'estimer, à partir d'une seule valeur, la patrimonialité avifaunistique obtenue sur chacun des IPA selon le nombre et la nature des différentes espèces détectées. Pour ce faire, chacune des espèces qui compose le cortège étudié s'est alors vue attribuer une notation obtenue selon son statut de conservation à 4 échelles géographiques : locale, régionale, nationale et européenne (Figure 5). Ainsi une espèce rare ou en danger d'extinction à différentes échelles comme l'Outarde canepetière contribuera davantage à la richesse patrimoniale de la zone d'étude par rapport à une autre espèce plus commune des plaines céréalières comme l'Alouette des champs, au statut de conservation jugé plus favorable.

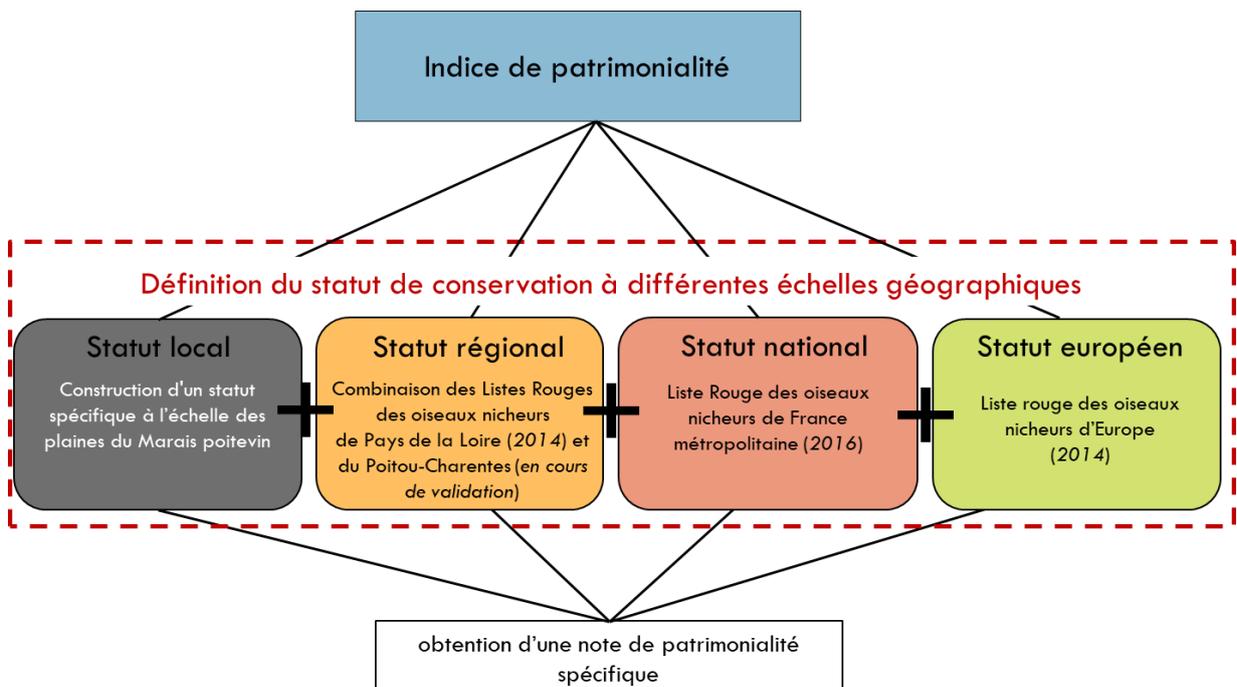


Figure 5 : Description de la méthode d'évaluation de la patrimonialité des 24 espèces recensées dans le cadre de l'enquête avifaune de plaine du Marais poitevin (Bruzzeze 2017)

Critères d'évaluation au niveau local

Pour pouvoir attribuer une notation de vulnérabilité à chacune des espèces recensées à l'échelle des plaines du Marais poitevin, il nous a fallu définir différents critères d'évaluation de leur population locale.

Nous nous sommes alors basés sur les indices précédemment calculés (cf p.20), à savoir : l'indice de fréquence, l'indice d'abondance, la tendance d'évolution de chacune des 24 espèces. Qui plus est, nous avons également pris en compte leur aire de répartition à l'échelle

du Marais poitevin Pour chacun de ces critères d'évaluation, une note allant de 1 à 5 a alors été attribuée à chacune des espèces selon les valeurs obtenues. Le détail de cette notation est présenté ci-dessous.

- Indice de fréquence

Tableau 4 : Notation issue de l'indice de Fréquence des espèces

Classe de valeur (%)	Notation	Fréquence
[0;2[	5	Espèce très rare
[2;5[	4	Espèce rare
[5;10[	3	Espèce peu fréquente
[10;50[	2	Espèce fréquente
[50;100[	1	Espèce très fréquente

- Indice d'abondance

Tableau 5 : Notation issue de l'indice d'Abondance des espèces

Classe valeur (%)	Notation	Abondance
[0; 0.05[	5	Espèce très rare
[0.05 ; 0.10[	4	Espèce rare
[0.1;0.5[	3	Espèce peu abondante
[0.5;1[	2	Espèce abondante
>1	1	Espèce très abondante

- Tendance d'évolution

La tendance évolutive des populations est calculée à partir d'une moyenne des indices d'abondance et de fréquence pour la période de l'enquête. Exprimée en pourcentage elle est également répartie sur cinq niveaux :

Tableau 6 : Notation des tendances évolutives des espèces

Classe de valeur (%)	Notation	Tendance
]50; 100]	1	Forte augmentation
]15; 50]	2	Augmentation
]15; -15]	3	Stable ou fluctuante mais stable
] -15; -50]	4	Régression
] -50; -100]	5	Forte régression

- Aire de répartition

L'aire de répartition a été estimée en cartographiant la présence/absence obtenue pour chacune des espèces lors de la réalisation des Indices Ponctuels d'Abondance. Cinq niveaux de distribution ont été définis :

Tableau 7 : Notation de l'aire de répartition des espèces

	Fréquence sur la totalité des IPA	Notation	Répartition
	> 75 %	1	Très répandue
	>25	2	Répandue
Observation des cartes de distribution	<25	3	Assez répandue et continue
	<25	4	Assez répandue mais discontinue
	<25	5	Isolée ou absente

La valeur patrimoniale locale obtenue pour chacune des 24 espèces résulte alors d'une moyenne entre ces 4 critères d'évaluation et se traduit donc par une note comprise entre 1 et 5.

Critères d'évaluation au niveau régional, national et européen

Les listes rouges IUCN servent de référentiels pour définir la valeur patrimoniale et l'importance des espèces de l'enquête. L'avantage de ces listes est qu'elles ont toutes suivies la méthodologie d'évaluation préconisées par l'IUCN ce qui facilite leur comparaison. Elles définissent le niveau de vulnérabilité des espèces à différentes échelles (régionale, nationale, européenne). La notation de notre indice patrimonial à chaque échelle géographique se base sur ces critères de vulnérabilité.

Les notations nationales et européennes s'appuient respectivement sur les listes Rouges des oiseaux nicheurs de France métropolitaine (IUCN, 2016) et d'Europe (Marchadour *et al.*, 2014).

Tableau 8 : Notation attribuée selon la classification des espèces sur les listes rouges de l'IUCN

Statut	Notation
CR : en danger critique	5
EN : en danger	4
VU : vulnérable	3
NT : quasi-menacé	2
LC : préoccupation mineure	1

En revanche, la zone d'étude étant répartie sur deux frontières régionales, la classification s'appuie donc à la fois sur la liste rouge régionale de Pays-de-la-Loire (2014) et celle de Poitou-Charentes (2018). Ces deux listes sont entrecroisées pour créer une seule et même notation régionale, comprise elle aussi entre 0 et 5 (Tableau 9).

Tableau 9 : Méthode de création d'un statut régional commun aux deux régions : Poitou-Charentes (PC) et Pays de la Loire (PDL)

Liste rouge PC	CR	4	4	5	5	5
	EN	3	3	4	5	5
	VU	2	3	3	4	5
	NT	1	2	3	3	4
	LC	1	1	2	3	4
	LC	NT	VU	EN	CR	
	Liste rouge PDL					

Ainsi l'Outarde canepetière, qui est classée en danger d'extinction (EN) en Poitou-Charentes et en danger critique d'extinction (CR) en Pays-de-la-Loire, se verra attribuer une note de 5. Alors que le Bruant proyer aura une note régionale de 3 si l'on croise son statut quasi-menacé (NT) en Poitou-Charentes avec son statut vulnérable (VU) en Pays-de-la-Loire.

L'indice patrimonial de chaque espèce a finalement pu être calculé en additionnant les notes établies aux quatre échelons géographiques. Ainsi, lors de l'analyse, chaque IPA se voit attribuer une valeur patrimoniale obtenue en effectuant la somme des valeurs des espèces contactées depuis l'IPA tenant compte du nombre d'individus respectifs détectés pour chacune d'elles.

- Indice de Shannon

En complément de l'indice de patrimonialité, nous avons fait le choix d'utiliser un autre indice de communauté : la diversité spécifique. Cette diversité a été calculée annuellement et sur chacun des IPA avec l'indice de Shannon-Wiener (H'). Ainsi, à chaque IPA est attribuée une valeur comprise entre 0 et 5. Cette valeur reflète la richesse spécifique, pondérée par l'abondance de chaque espèce sur un même point d'échantillonnage (Prodon *et al.*, 2012).

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i * \ln p_i$$

Où p_i est la proportion de l'espèce i par rapport au nombre total d'espèces (S) contactées depuis l'IPA

$$p_i = \frac{\text{Nb d'individus de l'espèce } i \text{ détectés depuis l'IPA}}{\text{Effectif total des individus contactés depuis l'IPA}}$$

c) Analyses statistiques

Pour chacune des espèces, les tendances d'évolution de fréquence et d'abondance ont été calculées (cf indice de variation p20) en prenant l'année 2008 (ou 2012) comme année de référence. Une moyennisation de ces tendances (fréquence et abondance) permet alors de différencier les espèces

en augmentation (moyenne supérieure à 10%), les espèces stables (moyenne comprise entre -10% et 10%) et les espèces en déclin (moyenne inférieure à -10%). Cette valeur seuil des 10% est reprise du rapport réalisée par Bruzesse en 2017.

Néanmoins, afin de valider ou au contraire de nuancer les tendances mises en évidence par ces calculs, des analyses statistiques ont été réalisées. Ces analyses consistent en l'élaboration, grâce au logiciel R, de modèles linéaires généralisés permettant d'expliquer une variable Y (ici la fréquence et l'abondance de chaque espèce) en fonction d'une variable X (ici les années d'enquête).

La fréquence étant calculée à partir de la présence ou l'absence de l'espèce sur un point, le jeu de données est de forme binomial (0=absence, 1=présence). Cette distribution du jeu de données permet d'être pris en compte dans l'élaboration du modèle en précisant qu'il s'agit d'une distribution de type « Binomiale ».

Concernant l'abondance, le jeu de données présente beaucoup de valeurs nulles (0=point où l'espèce n'a pas été détectée), ou des données de comptages (1, 2, 3...individus d'une même espèce contactés sur le point). Cette distribution est alors prise en compte dans le modèle en précisant que les données suivent une loi de « Poisson ».

Afin d'évaluer la significativité des tests statistiques nous considérerons le risque $\alpha=0.05$. Par exemple, nous considérerons que l'évolution de la fréquence d'une espèce est significativement différente au cours des années d'enquête si le risque α estimé est inférieur à 0.05, Au contraire si le risque α est supérieur à 0.05, nous considérerons que la fréquence n'est pas significativement différentes au cours des années d'enquête.

d) Représentation graphique et cartographique

Les représentations graphiques figurant dans ce rapport résultent d'analyses réalisées sous Microsoft Excel 2013.

Les résultats cartographiques sont quant à eux issus d'une analyse spatiale et illustrés à partir de Quantum GIS (V3.10). Ces représentations spatiales à l'échelle du site d'étude permettent de mettre en évidence les zones révélant les principaux enjeux avifaunistiques selon les critères préalablement retenus (indice de patrimonialité et de Shannon) via la réalisation de cartes d'interpolation autour de chaque IPA.

III. Résultats

1. Effort de prospection

Tableau 10 : Effort de prospection sur les quatre années – enquête avifaune de plaine du Marais poitevin

Année	Charente-Maritime (17)	Deux-Sèvres (79)	Vendée (85)	Total points prospectés	Pourcentage de réalisation
2008	199	303	473	975	96.24%
2012	199	293	497	989	97.63%
2016	199	304	485	988	97.53%
2020	199	304	499	1002	98.91%

Bien que le nombre d'IPA réalisés varie selon les années en Deux-Sèvres et en Vendée, l'effort de prospection (défini par le rapport entre le nombre d'IPA prospectés sur le nombre d'IPA à réaliser par année de recensement) est relativement stable au cours du temps en variant de 96% en 2008 à quasiment 99% en 2020 (Tableau 10). La fluctuation des points observée est due à plusieurs raisons : points devenus inaccessibles en raison de la disparition des chemins ou des chemins devenus impraticables, oubliés de la part des observateurs, etc.

Notons qu'en 2020, près de 99% des 1013 IPA disposés initialement sur le territoire ont pu être effectués.

2. Résultats généraux 2020

a) Nombre d'espèce par IPA

Parmi les 24 espèces avifaunistiques à recenser, ce sont en moyenne $2,97 \pm 1,55$ espèces qui sont détectées par IPA en 2020. La médiane est quant à elle égale à 3 tandis que plus de 70% des IPA ont permis de contacter entre 2 et 4 espèces cibles (Figure 6).

Il est à noter que 3 espèces parmi les 24 n'ont été recensées sur aucun des points d'écoutes : le Bruant ortolan (absent de la zone depuis 2008), le Courlis cendré (absent de la zone pour la première fois en 2020) et l'Outarde canepetière (absente de la zone depuis 2016).

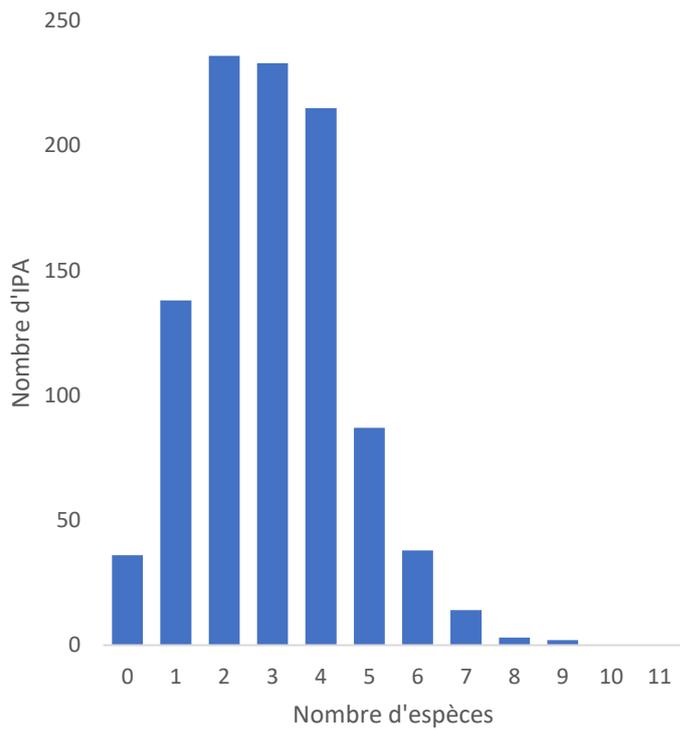


Figure 6 : Nombre d'IPA selon le nombre d'espèces détectées en 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin

b) Indice de fréquence par espèce

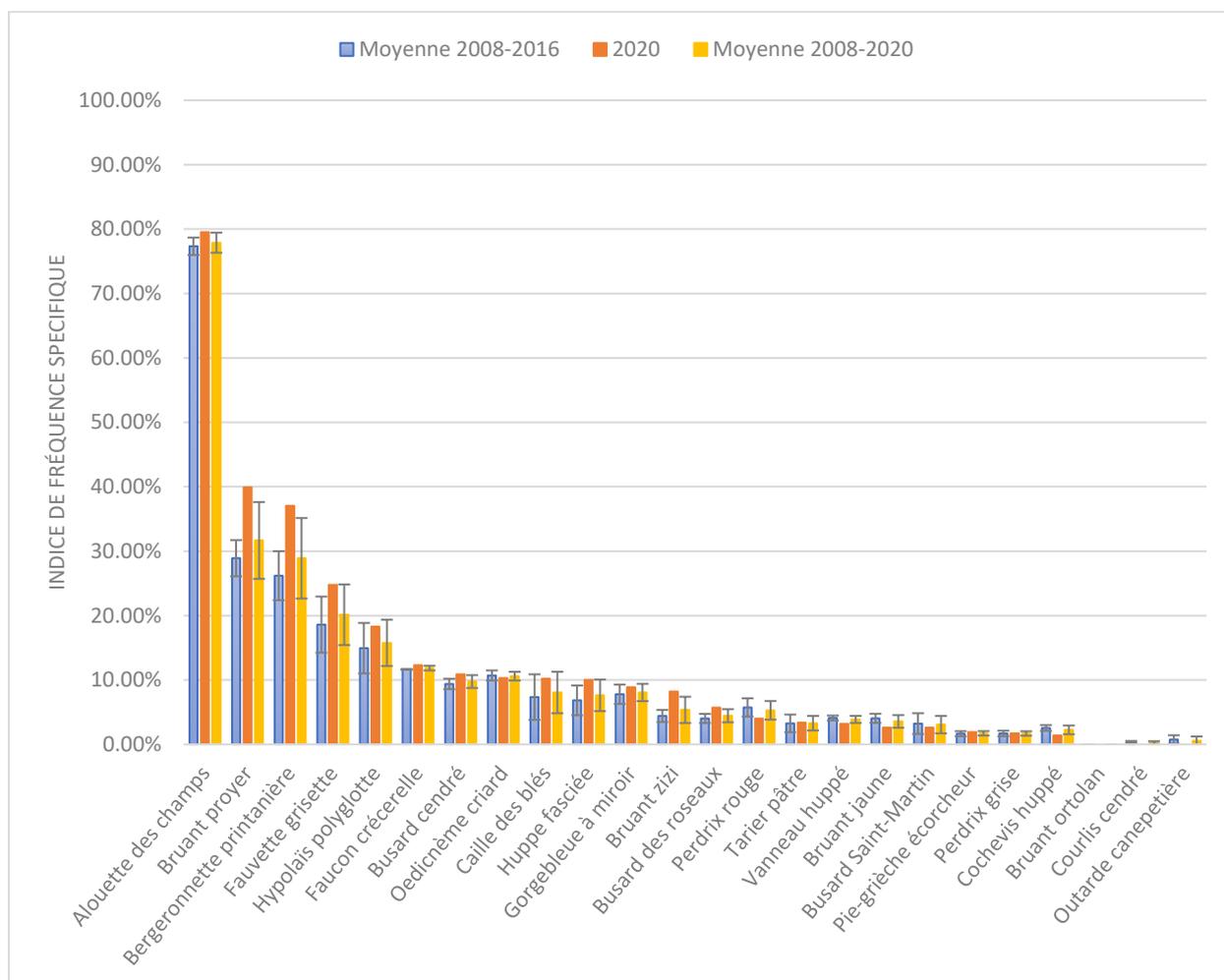


Figure 7 : Indice de fréquence calculé pour chaque espèce en moyenne entre 2008 et 2016 (en bleu), en 2020 (en orange) et en moyenne entre 2008 et 2020 (en jaune) - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin

La Figure 7 montre qu'il existe une grande disparité dans la représentativité des espèces au sein de la zone d'étude. En effet, l'Alouette des champs, espèce la plus fréquente dans les plaines en bordure du marais, est présente sur 80% des IPA en 2020. Loin derrière, nous retrouvons le Bruant proyer et la Bergeronnette printanière recensés sur près de 40% des IPA. Notons que pour ces deux derniers, les chiffres sont plus élevés que lors de la précédente étude où la fréquence de ces espèces était plutôt comprise entre 25 et 30% (Bruzzese 2017). Sur le graphique ces chiffres sont représentés, en bleu, par la fréquence moyenne des espèces au cours des trois années d'enquête (2008, 2012 et 2016).

Globalement, les espèces les plus fréquentes demeurent les mêmes en 2020 que les précédentes années. L'ordre de fréquence change à partir du 7^e rang qui est occupé par le Busard cendré en 2020 alors qu'il était occupé par l'Œdicnème criard auparavant. En observant la moyenne sur la totalité des années d'enquête (en jaune sur le graphique), l'Œdicnème demeure au 7^e rang des espèces les plus fréquentes. De même des variations

existent pour les rangs des espèces suivantes. Le détail de l'évolution de la fréquence de chaque espèce sera vu plus en détail dans les pages suivantes.

Notons également que la moitié des espèces du cortège sont présentes sur moins de 5% des IPA réalisés, en 2020 comme lors des précédentes enquêtes, ce qui en fait des espèces rares sur la zone étudiée.

c) Indice d'abondance par espèce

En toute logique, l'indice d'abondance reflète globalement les mêmes tendances que l'indice de fréquence (Figure 8). Rappelons que l'indice d'abondance se calcule en divisant le nombre d'individus contactés par le nombre de points d'écoute réalisés. Encore une fois l'Alouette des champs est surreprésentée par rapport aux autres espèces. Notons qu'au maximum 9 individus ont été contactés sur un même point d'écoute en 2020.

En 2017, le même graphique avait été réalisé en compilant l'ensemble des données de 2008 à 2016 (Bruzese, 2017). Néanmoins les calculs ainsi que le graphique ont été reproduits, car certaines approximations devaient être corrigées.

Encore une fois, les 6 espèces les plus abondantes demeurent les mêmes entre les différentes périodes étudiées. On observe néanmoins que le Bruant Proyer et la Bergeronnette printanière présentent des abondances plus élevées (> 0.5) que sur la précédente période, ce qui est en accord avec les fréquences observées.

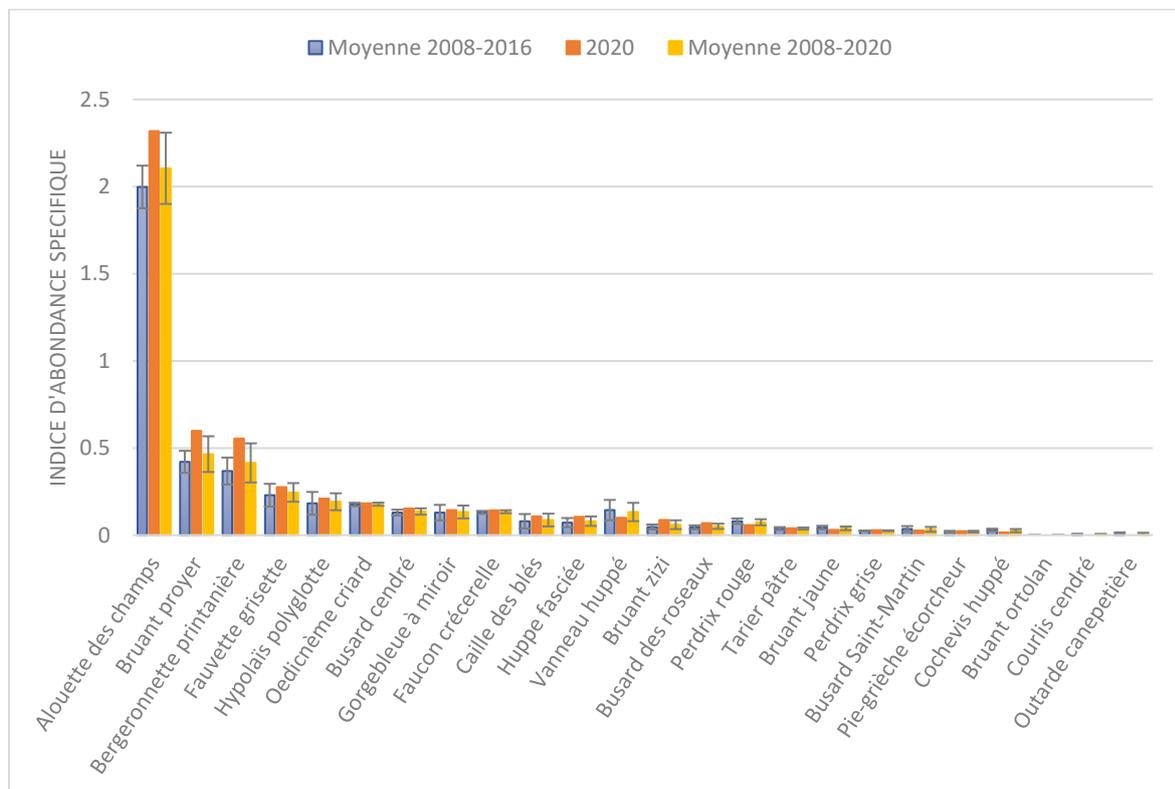


Figure 8 : Indice d'abondance calculé pour chaque espèce en moyenne entre 2008 et 2016 (en bleu), en 2020 (en orange) et en moyenne entre 2008 et 2020 (en jaune) - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin

3. Résultats par espèce

A partir des indices de fréquence et d'abondance il est possible de visualiser les tendances d'évolution des populations étudiées, en prenant 2008 comme année de référence, ou 2012 pour les espèces non prises en comptes ou non dénombrées en 2008.

On observe de grandes variations entre les différentes années de prospections. Ainsi en 2016, il avait été estimé que l'évolution d'une espèce était catégorisée comme « avérée » lorsque la dynamique (abondance et fréquence) suivait la même évolution sur l'ensemble de la période. Alors, seule la Gorgebleue à miroir ressortait comme en augmentation depuis 2008, alors que l'Outarde canepetière, le Busard Saint-Martin et la Perdrix rouge apparaissaient en déclin (Bruzzeze, 2017). En 2020, seules l'Outarde canepetière et la Perdrix rouge suivent toujours la même évolution (Figure 28 & Figure 29).

Néanmoins, malgré les variations interannuelles, des tendances peuvent se dégager pour chaque espèce recensée. Ces tendances ont pu être validées ou non par des analyses statistiques (modèle linéaire généralisé permettant de voir l'évolution de la fréquence et de l'abondance en fonction des années d'enquête). La significativité des tendances sont précisées dans les tableaux de rendu par la présence des symboles suivants :

- * ou **: résultat significatif ($\alpha < 0.05$) ou très significatif ($\alpha < 0.001$)
- ~ : résultat proche de la significativité ($0.05 < \alpha < 0.07$)
- Aucun symbole : résultat non significatif ($\alpha > 0.07$)

a) Espèces en augmentation

Parmi les espèces dont les populations sont en augmentation, nous retrouvons de manière équivalente des espèces des milieux ouverts (Alouette des champs, Bergeronnette printanière, Bruant proyer, Busard cendré, Busard des roseaux, Caille des blés, Gorgebleue à miroir) et des espèces des milieux plus bocagers (Bruant zizi, Fauvette grisette, Huppe fasciée, Hypolaïs polyglotte, Pie-grièche écorcheur).

Toutes ces espèces présentent des variations interannuelles. Néanmoins de manière globale un grand nombre d'entre elles montrent des augmentations très importantes, comme la Bergeronnette printanière, le Bruant zizi ou encore la Huppe fasciée (Tableau 11). De plus, plusieurs espèces présentent des tendances non significatives statistiquement parlant, ce qui invite à observer ces résultats avec prudence.

Chez la Bergeronnette printanière, mis à part une légère diminution, tant sur la fréquence que sur l'abondance, en 2012, on remarque une augmentation quasi linéaire de l'espèce sur la zone d'étude (Figure 9).

De même, le Bruant zizi, après une baisse de fréquence entre 2008 et 2012, présente une augmentation importante, notamment en termes d'abondance (+138%), depuis 2012 (Figure

12). Ces résultats sont à prendre avec précautions du fait qu'il manque les données d'abondance pour 2008.

Parmi ces espèces en augmentation, nous retrouvons également l'Alouette des champs, espèce la plus fréquente et la plus abondante sur la zone. Bien que les données d'abondance ne soient disponibles que depuis 2012, celle-ci est en augmentation constante, contrairement à la fréquence qui varie entre deux années d'enquête (Figure 20). Ainsi il semblerait que la répartition de l'espèce fluctue mais reste globalement stable (test statistique non significatif) tandis que son abondance augmente d'année en année.

D'autres espèces montrent des profils d'évolutions différents. En effet pour la Fauvette grisette, la Gorgebleue à miroir, l'Hypolaïs polyglotte et la Pie-grièche écorcheur, les fréquences et abondances ont augmenté globalement par rapport à 2008, mais semblent atteindre une sorte de palier depuis 2012 ou 2016 selon les espèces (Figure 15, Figure 16, Figure 18 & Figure 19). Les tests statistiques effectués montrent que l'augmentation de la fréquence et de l'abondance sont bien significatives excepté pour la Pie-grièche écorcheur qui présente des chiffres très similaires depuis 2012. La Gorgebleue à miroir, espèce initialement inféodées aux milieux littoraux, est en expansion depuis des années sur le secteur. Néanmoins, nichant quasi exclusivement dans les parcelles de colza sur ce secteur, sa répartition reste très dépendante de la présence et la répartition de cette culture qui peut varier d'une année à l'autre. Par exemple en 2019, les conditions météorologiques ont rendu très difficiles la culture de colza dont les proportions ont alors nettement diminué sur le secteur étudié.

Chez les busards, l'abondance et la fréquence des individus dépend de la présence de nourriture et principalement de campagnols. Les populations de campagnols évoluent de manière cyclique sur environ 3 années. Ainsi les années où les campagnols pullulent nous observons généralement un grand nombre de couples dans les plaines, et inversement lorsque les populations de campagnols s'effondrent. Chez les deux espèces nous observons alors une augmentation entre 2008 et 2012, puis une diminution, avant que la population ne remonte en 2020 (Figure 12 & Figure 13). Les tests statistiques ne permettent pas de confirmer l'augmentation obtenue visuellement, en particulier chez le Busard cendré. Chez le Busard des roseaux, il semble en revanche que l'augmentation de l'abondance soit bien réelle depuis 2008. La présence de busards étant conditionnés par la disponibilité en nourriture, il faudra une période de recensement plus longue afin de voir une éventuelle évolution des populations. Rappelons, qu'aujourd'hui les populations de busards sont maintenues dans les plaines quasi-exclusivement grâce aux actions de protections réalisées par les salariés et bénévoles de la LPO Nouvelle Aquitaine, la LPO 85 et du GODS. Notons également que la population de Busard des roseaux a tendance à augmenter plus fortement que celle de Busard cendré. Cela s'explique par la dynamique de l'espèce qui semble coloniser de plus en plus les milieux de plaines du Marais poitevin.

De même la Huppe fasciée et la Caille des blés présentent des profils similaires (Figure 14 & Figure 17). Pour les deux espèces, on remarque une nette augmentation entre l'année 2008 et

l'année 2020. Néanmoins, une sorte de pattern semble se dessiner, montrant une inversion des tendances entre chaque période de recensement. Ici aussi, des données sur encore plusieurs années seront ainsi nécessaires pour potentiellement voir se dessiner une réelle tendance.

Tableau 11 : Tendance d'évolution des espèces en augmentation de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin

	tendance fréquence	tendance abondance
Alouette des champs ¹	5%	21.32% **
Bergeronnette printanière	53% **	58.35% **
Bruant proyer	24% **	22.33% **
Bruant zizi ¹	60% **	138.53% **
Busard cendré	17%	17.63%
Busard des roseaux	58%	71.63% *
Caille des blés	87% *	87.08% ~
Fauvette grisette ¹	49% **	51.05% **
Gorgebleue à miroir	37% *	68.30% **
Huppe fasciée	77% *	78.70% *
Hypolaïs polyglotte ¹	34% **	53.54% **
Pie-grièche écorcheur	54%	85.93%

¹: Espèces dont les tendances sont été calculées depuis 2012

- *Bergeronnette printanière – Motacilla flava*

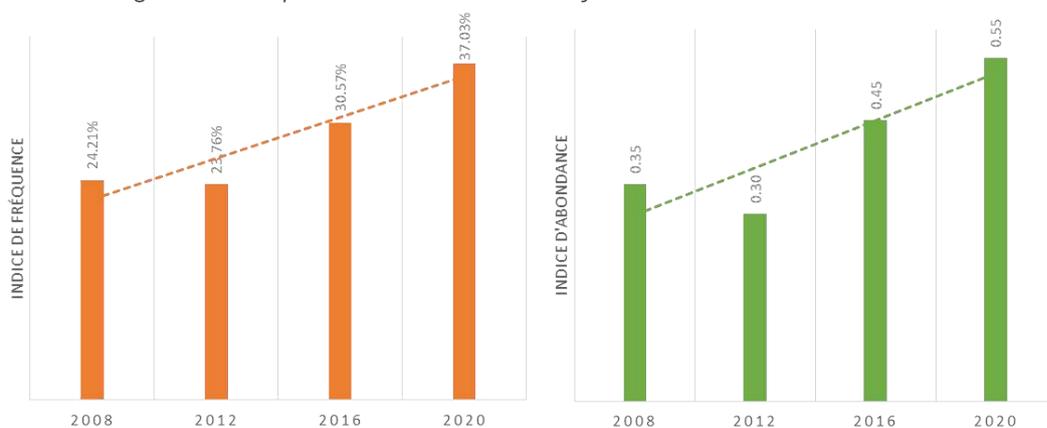


Figure 9 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance de la Bergeronnette printanière de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin

- *Bruant proyer – Emberiza calandra*

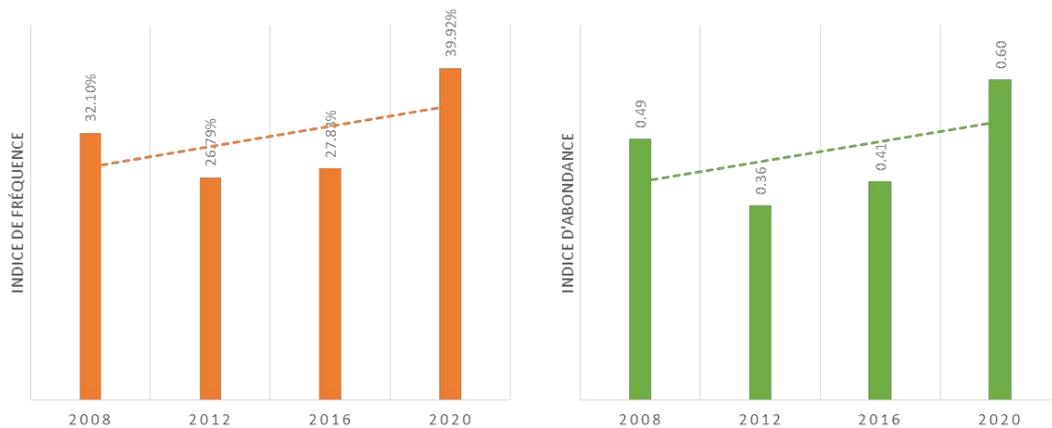


Figure 10 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance du Bruant proyer de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin

- *Bruant zizi – Emberiza cirius*

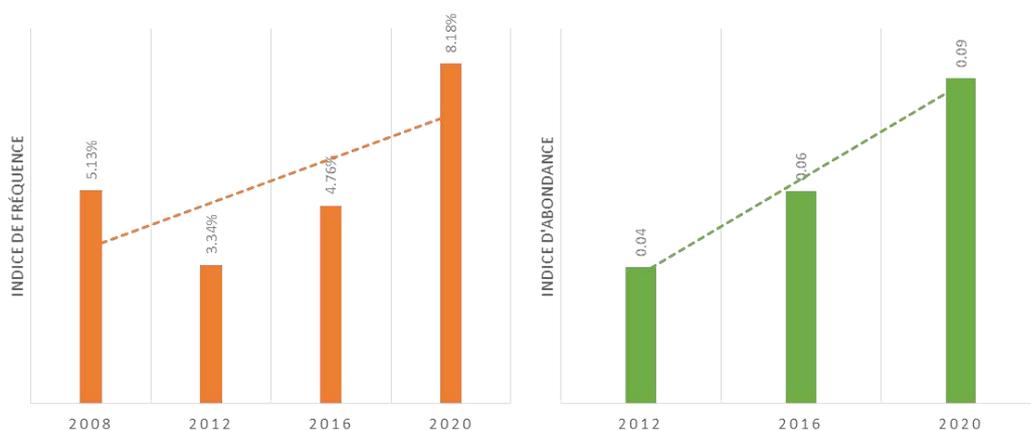


Figure 11 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance du Bruant zizi de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin

- *Busard cendré – Circus pygargus*

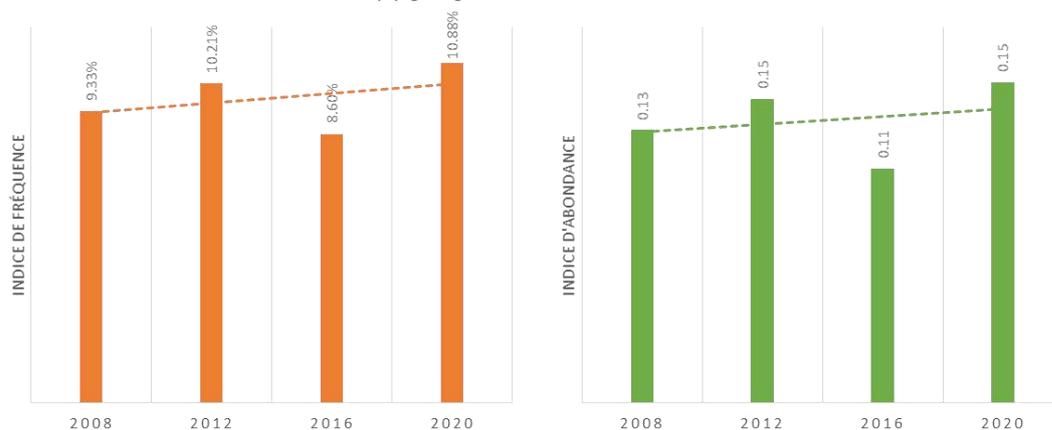


Figure 12 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance du Busard cendré de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin

- *Busard des roseaux – Circus aeruginosus*

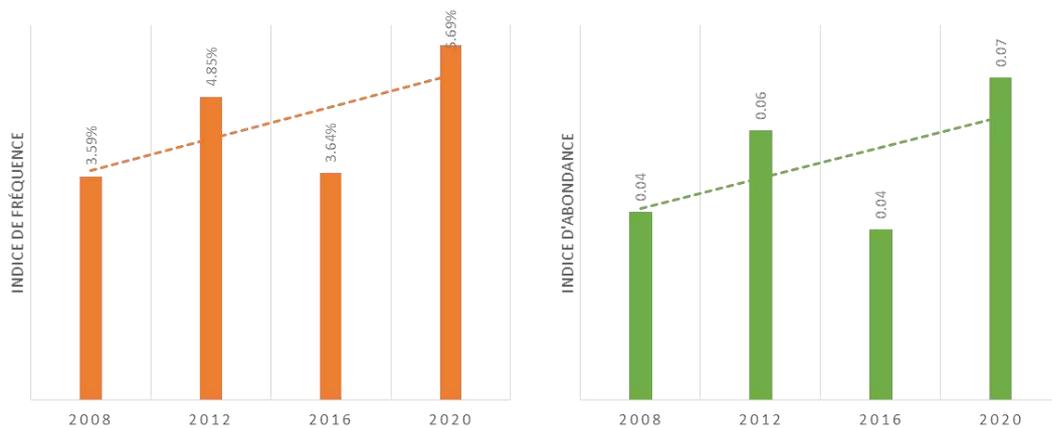


Figure 13 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance du Busard des roseaux de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin

- *Caille des blés – Coturnix coturnix*

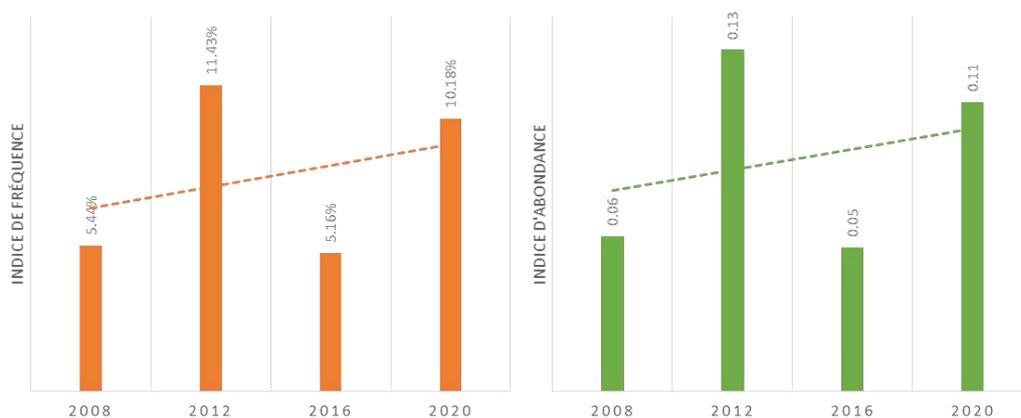


Figure 14 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance de la Caille des blés de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin

- *Fauvette grisette – Sylvia communis*



Figure 15: Evolution des indices de fréquence et d'abondance de la Fauvette grisette de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin

- Gorgebleue à miroir – *Luscinia svecica*

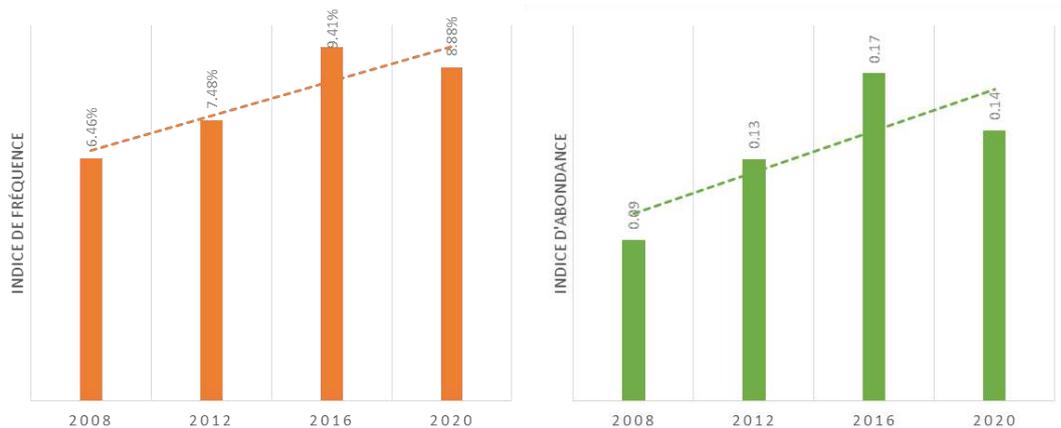


Figure 16 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance de la Gorgebleue à miroir de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin

- Huppe fasciée – *Upupa epops*

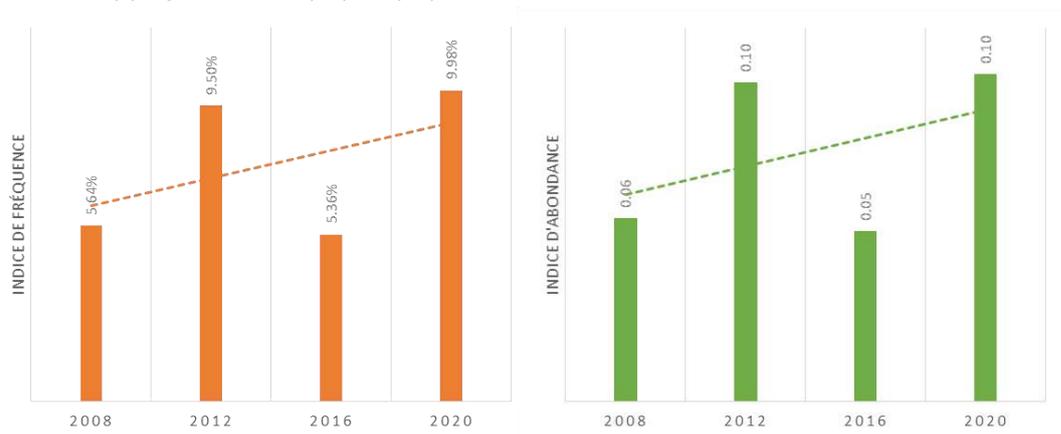


Figure 17 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance de la Huppe fasciée de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin

- Hypolaïs polyglotte – *Hippolais polyglotta*

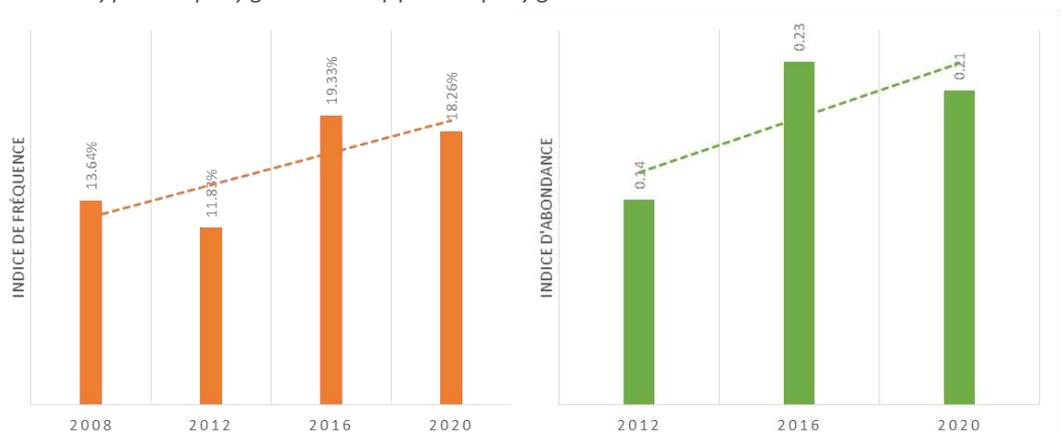


Figure 18 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance de l'Hypolaïs polyglotte de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin

- *Pie-grièche écorcheur – Lanius collurio*

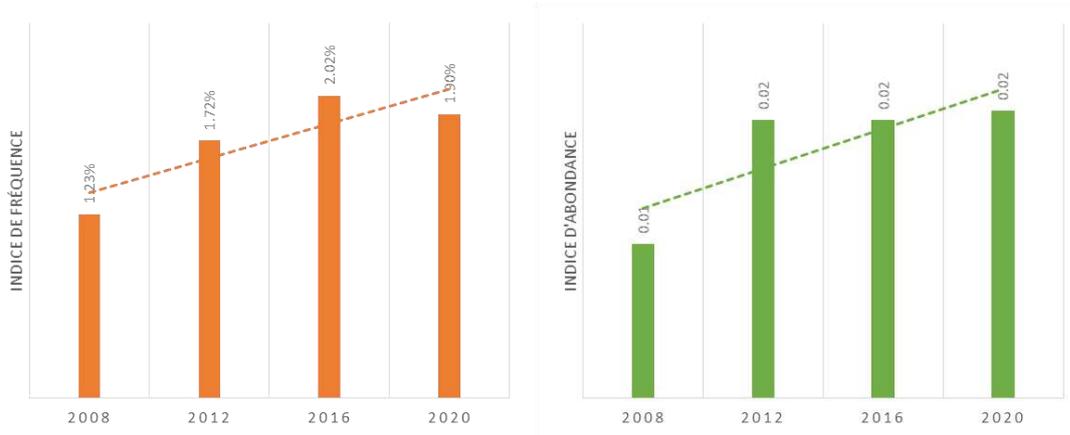


Figure 19 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance de la Pie-grièche écorcheur de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin

b) Espèces stables

Sur l'ensemble du territoire, certaines espèces ont des tendances évolutives jugées plus ou moins stables au cours du temps. En 2016, 6 espèces étaient considérées comme stables : l'Alouette des champs, la Caille des blés, le Faucon crécerelle, la Huppe fasciée, l'Œdicnème criard et le Vanneau huppé (Bruzzese, 2017).

Avec les recensements réalisés en 2020, seules 2 de ces espèces semblent demeurer stables : le Faucon crécerelle et l'Œdicnème criard. Une troisième espèce, auparavant classée en déclin, apparaît aujourd'hui comme stable : la Perdrix grise (Tableau 12). Pour l'ensemble de ces espèces, les tests statistiques réalisés ressortent non significatifs et confirment donc la stabilité des populations depuis 2008.

Chez le Faucon crécerelle, seulement 3 années de suivi sont disponibles, avec de grandes variations interannuelles qui ne permettent pas de réellement conclure sur la tendance de population de l'espèce qui, comme les busards, dépend de la ressource alimentaire et donc de la disponibilité en campagnols (Figure 21).

La population de Perdrix grise, après avoir diminuée entre 2012 et 2016 a de nouveau augmenté en 2020 et atteint aujourd'hui à peu près les mêmes chiffres qu'en 2008 et 2016 (Figure 23). Notons que cette espèce fait l'objet de renforcement massif de ces populations par les acteurs cynégétiques et que les chiffres doivent être pris avec précaution.

Enfin, bien que la fréquence de l'Œdicnème criard ait diminué au cours des deux dernières enquêtes, en 2020 son abondance est revenue aux mêmes valeurs qu'en 2008 et 2016 (Figure 22). L'Œdicnème criard niche principalement dans les cultures de printemps telles que le tournesol et le maïs, mais aussi dans le pois, le pavot ou encore la luzerne. Sa probabilité de détection ainsi que sa répartition et son abondance seront alors très dépendantes des cultures

prises en place chaque année. L'étude de la répartition de cette espèce en fonction du RPG permettra de voir l'influence de l'assolement sur la population présente dans le périmètre d'étude.

Tableau 12: Tendances d'évolution des espèces stables de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin

	tendance fréquence	tendance abondance
Faucon crécerelle ¹	6%	3.82%
Œdicnème criard	-6%	1.44%
Perdrix grise	-8%	13.17%

¹ : Espèces dont les tendances ont été calculées depuis 2012

- *Alouette des champs – Alauda arvensis*

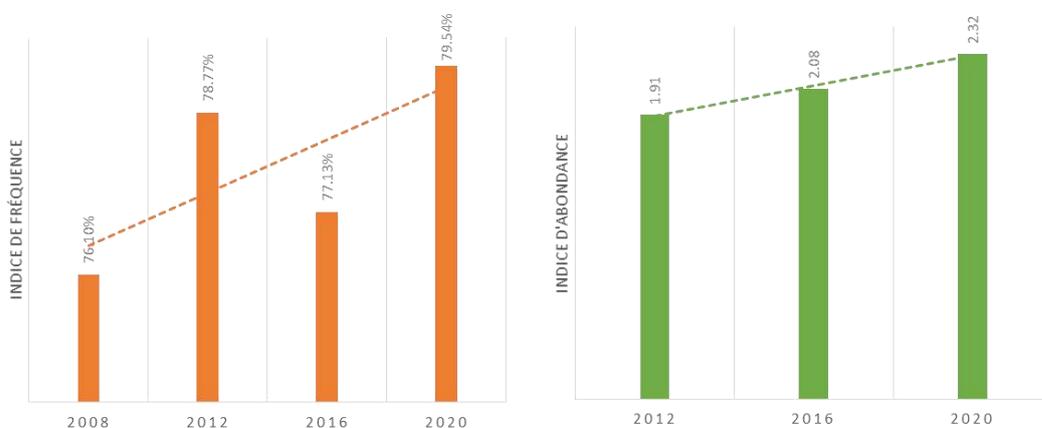


Figure 20 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance de l'Alouette des champs de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin

- *Faucon crécerelle – Falco tinnunculus*

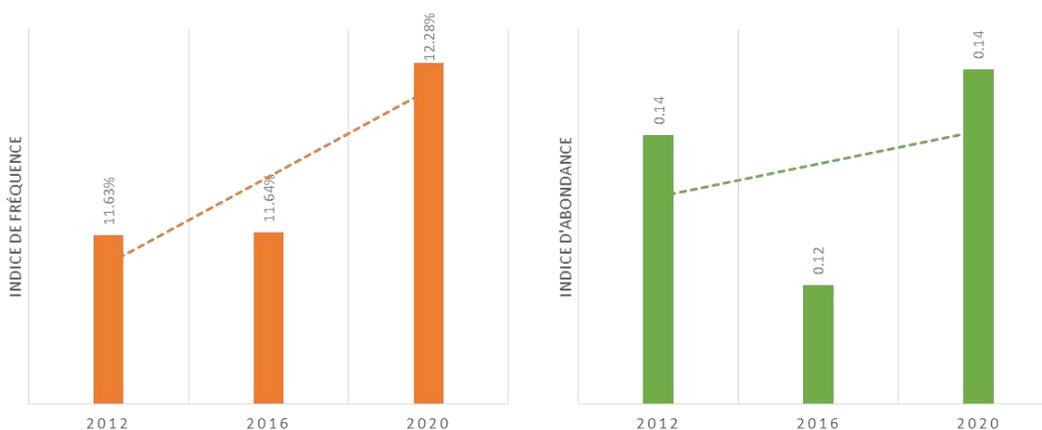


Figure 21 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance du Faucon crécerelle de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin

- *Ædicnème criard – Burhinus oediconemus*

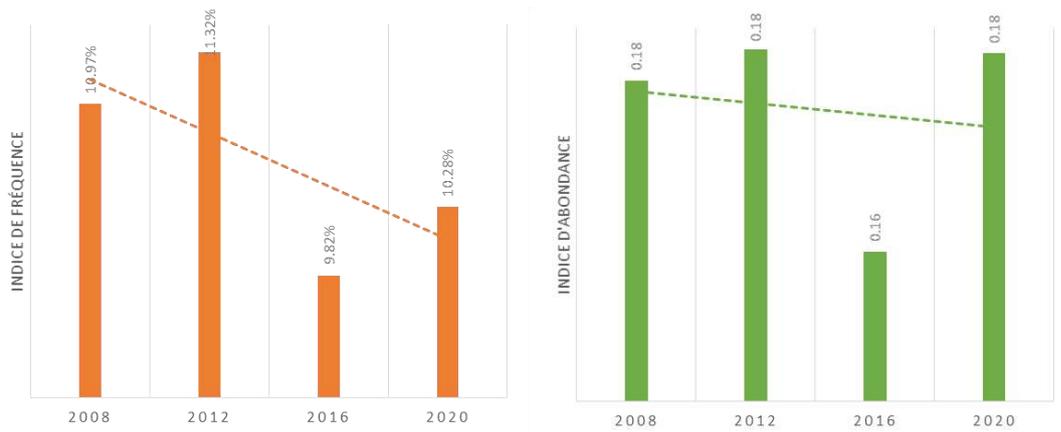


Figure 22 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance de l'Ædicnème criard de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin

- *Perdrix grise – Perdix perdix*

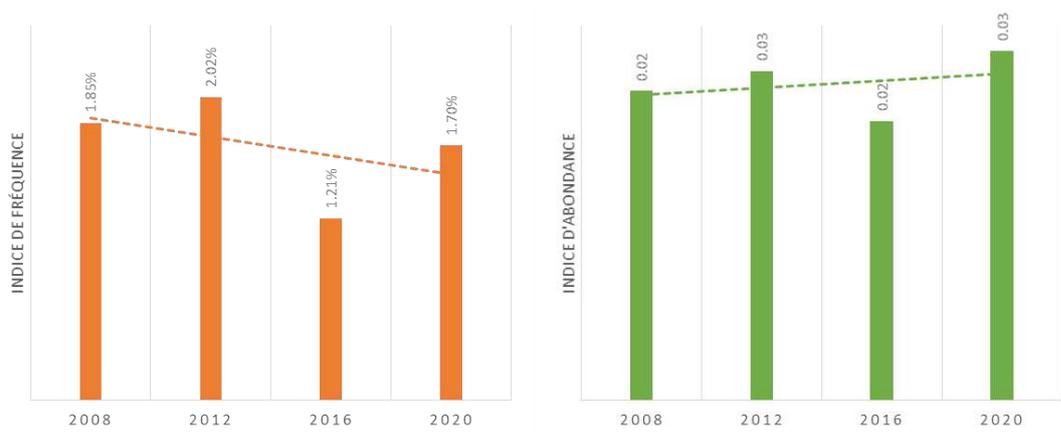


Figure 23 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance de la Perdrix grise de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin

c) Espèces en déclin

Parmi les espèces en déclin, 2 espèces en particulier sont dans un état critique. En effet, depuis 2008 le nombre de Courlis cendré et d'Outarde canepetière n'a cessé de diminuer sur le périmètre d'étude (Tableau 13). Le Courlis cendré n'a ainsi, pour la première fois, été contacté sur aucun des points d'écoute (Figure 27). Concernant l'Outarde canepetière, il s'agit de la deuxième année d'enquête où aucun individu n'est contacté (Figure 28). Les effectifs sont ainsi passés de 15 contacts en 2008 à 8 en 2012 et plus aucun depuis. Ce dernier résultat est à nuancer car au minimum un couple reproducteur était bel et bien présent en 2020 (tout comme les années précédentes), sur la commune de Saint-Georges-de-Rex, en Deux-Sèvres, mais n'a simplement pas été contacté lors des points d'écoutes. Un maximum de 6 individus a aussi été contacté en rassemblement post-nuptial sur cette même commune. Chez les deux espèces, le nombre d'individus contactés sur l'ensemble des quatre années d'enquête est très faible, par conséquent aucun test statistique n'a été effectué les concernant.

D'autres espèces, déjà considérées en déclin en 2016 poursuivent leur diminution. C'est le cas du Busard Saint-Martin, du Cochevis huppé, de la Perdrix rouge et du Tarier pâtre (Figure 25, Figure 26, Figure 29 & Figure 30). Concernant ce dernier, les résultats sont à prendre avec précaution car, d'une part, les tendances ne sont calculées que depuis 2012 et, d'autre part, les tests statistiques réalisés évoquent plutôt une stabilité de la population.

Pour le Busard Saint-Martin, notons une diminution de l'abondance et de la fréquence plus importantes en 2016 (Figure 25), ce qui correspond à la même diminution observée chez les autres espèces de busards. Néanmoins, contrairement aux deux autres espèces qui semblent stables voire en augmentation, la population de Busard Saint-Martin est bien significativement en déclin sur les secteurs de plaines du Marais poitevin.

Le Bruant jaune, en revanche, était considéré comme en augmentation lors de la précédente étude, alors qu'il apparaît désormais en déclin. Nous constatons sur la Figure 24, qu'il y a de fortes variations de fréquence et d'abondance chez cette espèce qui, de plus, n'a été recensée que sur 3 années. Ainsi il faut prendre avec précautions la diminution de fréquence et d'abondance observées aujourd'hui bien que les tests statistiques semblent confirmer la diminution observée.

Enfin, le Vanneau huppé, considéré stable en 2016 et après avoir constaté une augmentation de son abondance en 2016 semble désormais en déclin (Figure 31). Néanmoins, les tests statistiques non significatifs soutiennent plutôt l'hypothèse d'une stabilité de la fréquence et de l'abondance chez cette espèce. Les futurs recensements pourront permettre de conforter ou non, cette tendance observée cette année.

Tableau 13 : Tendances d'évolution des espèces en déclin de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin

	tendance fréquence	tendance abondance
Bruant jaune ¹	-27% **	-17.75% **
Busard Saint-Martin	-42% **	-45.43% **
Cochevis huppé	-50% *	-54.35% *
Courlis cendré	-100%	-100.00%
Outarde canepetière	-100%	-100.00%
Perdrix rouge	-44% **	-41.80% **
Tarier pâtre ¹	-30% ~	-10.48%
Vanneau huppé	-13%	-25.38%

¹ : Espèce dont les tendances sont calculées depuis 2012

- *Bruant jaune – Emberiza citrinella*

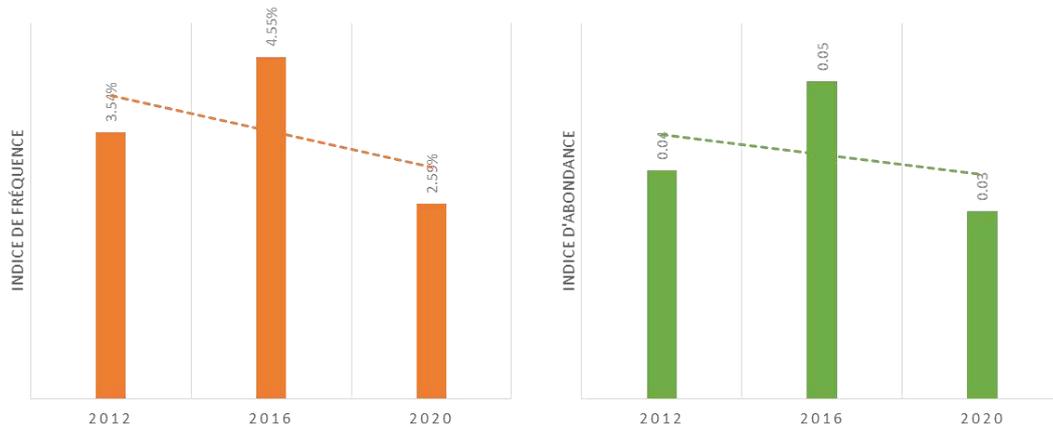


Figure 24 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance du Bruant jaune de 2012 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin

- *Busard Saint-Martin – Circus cyaneus*

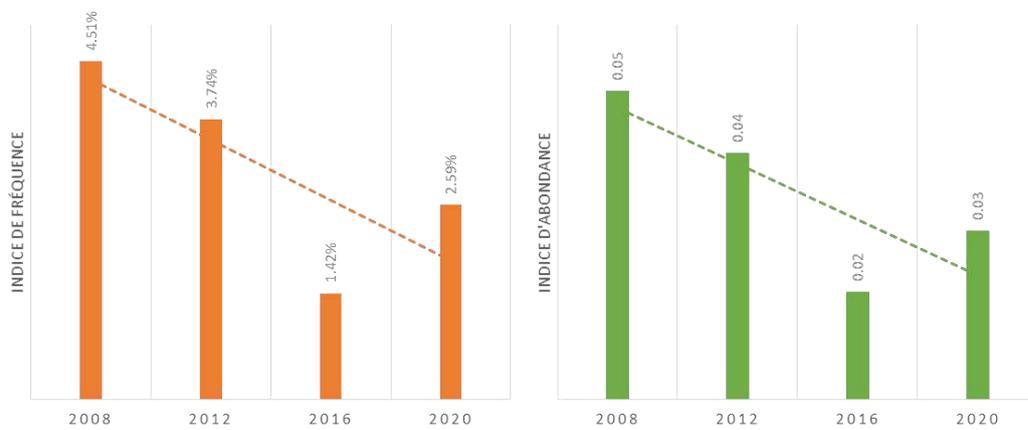


Figure 25 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance du Busard Saint-Martin de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin

- *Cochevis huppé – Galerida cristata*



Figure 26 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance du Cochevis huppé de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin

- *Courlis cendré – Numenius arquata*

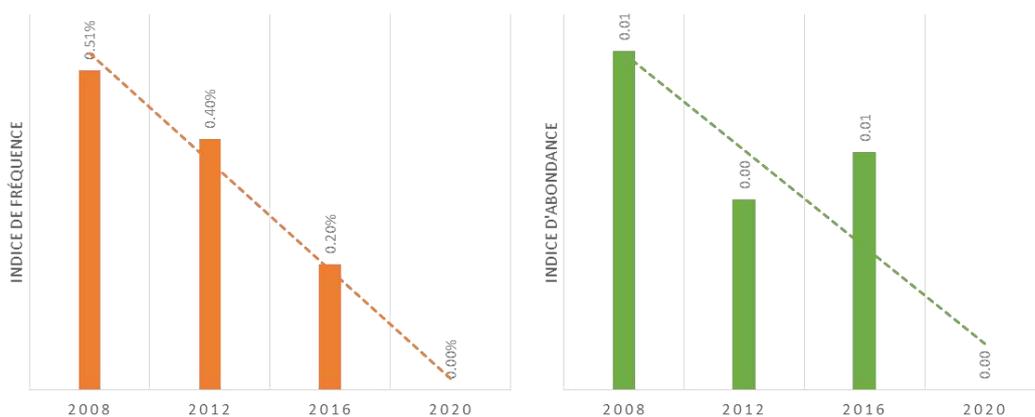


Figure 27 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance du Courlis cendré de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin

- *Outarde canepetière – Tetrax tetrax*

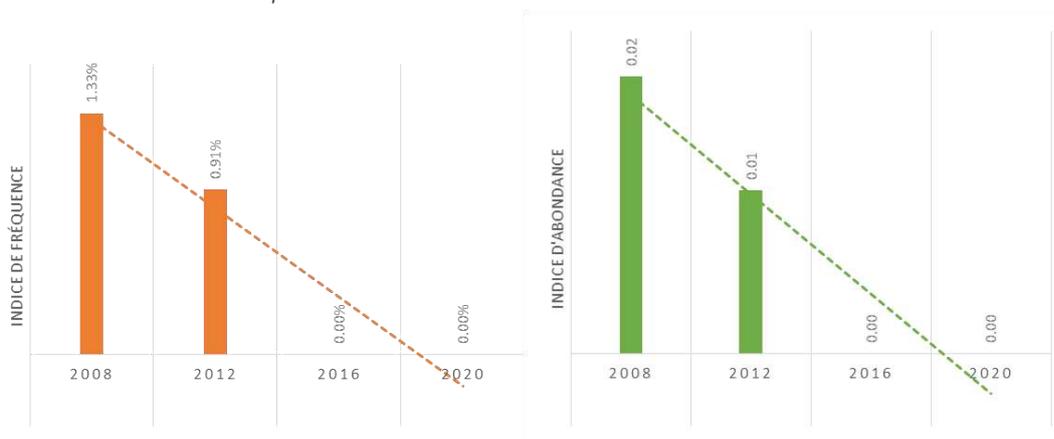


Figure 28 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance de l'Outarde canepetière de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin

- *Perdrix rouge – Alectoris rufa*

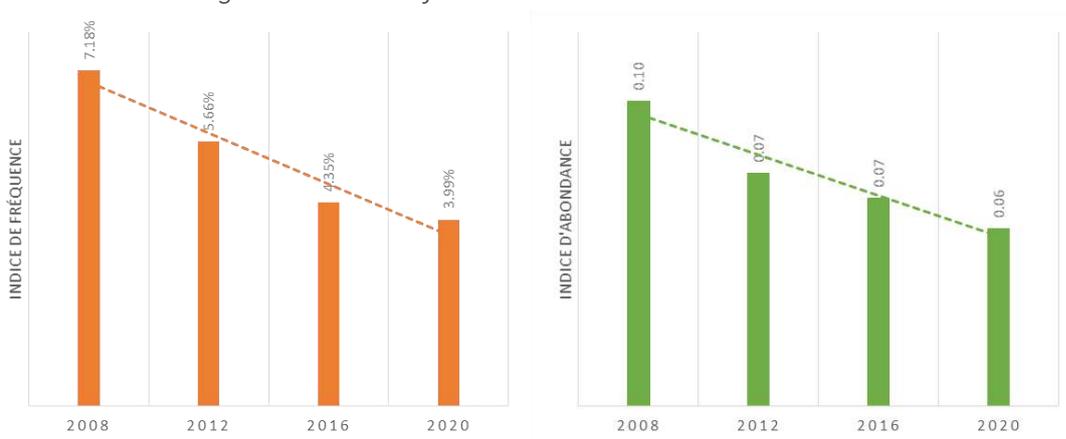


Figure 29 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance de la Perdrix rouge de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin

- *Tarier pâtre – Saxicola rubicola*

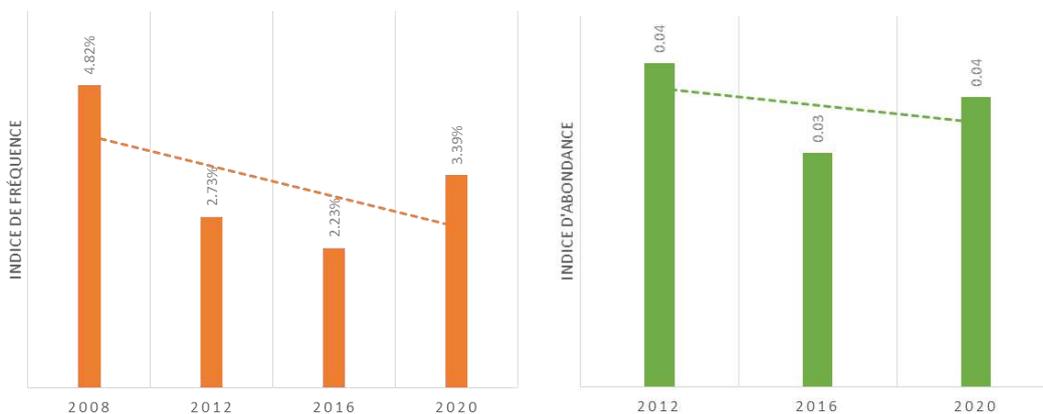


Figure 30 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance du Tarier pâtre de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin

- *Vanneau huppé – Vanellus vanellus*

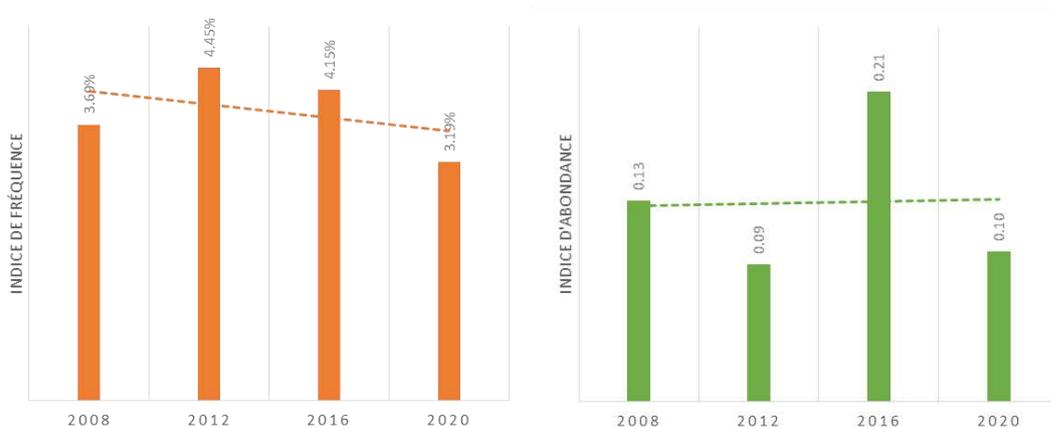


Figure 31 : Evolution des indices de fréquence et d'abondance du Vanneau huppé de 2008 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin

4. Indices de communauté

Les données avifaunistiques de 2008 n'ont pas été prises en considération dans le calcul de ces deux indices de communautés. En effet, les effectifs sont manquants pour 5 espèces du cortège, or le calcul de ces deux indices nécessite la prise en compte du paramètre d'abondance de l'ensemble des espèces composant le cortège pour refléter la diversité spécifique (Indice de Shannon) ou la valeur patrimoniale (Indice de patrimonialité).

Sachant que ces deux indices ont été calculés à l'échelle des IPA sur l'ensemble de la zone d'étude, nous pouvons donc cartographier leur valeur à l'échelle des plaines du Marais poitevin. Cela nous permettra ainsi de faire ressortir les secteurs révélant une diversité et une patrimonialité avifaunistique majeures en comparaison de ceux accueillant des valeurs moindres. Cela permet donc de localiser les zones à forts enjeux et de voir l'évolution de ces zones au fil des ans. Les cartographies issues de ces 2 indices de communauté ont pu être réalisées à partir d'une interpolation spatiale.

a) Indice de Shannon

L'indice de Shannon-Wheaver est en moyenne de 0.87 ± 0.5 par IPA.

Les cartes ci-dessous rendent compte de la distribution de cet indice à l'échelle des plaines agricoles du Marais poitevin (Figure 32).

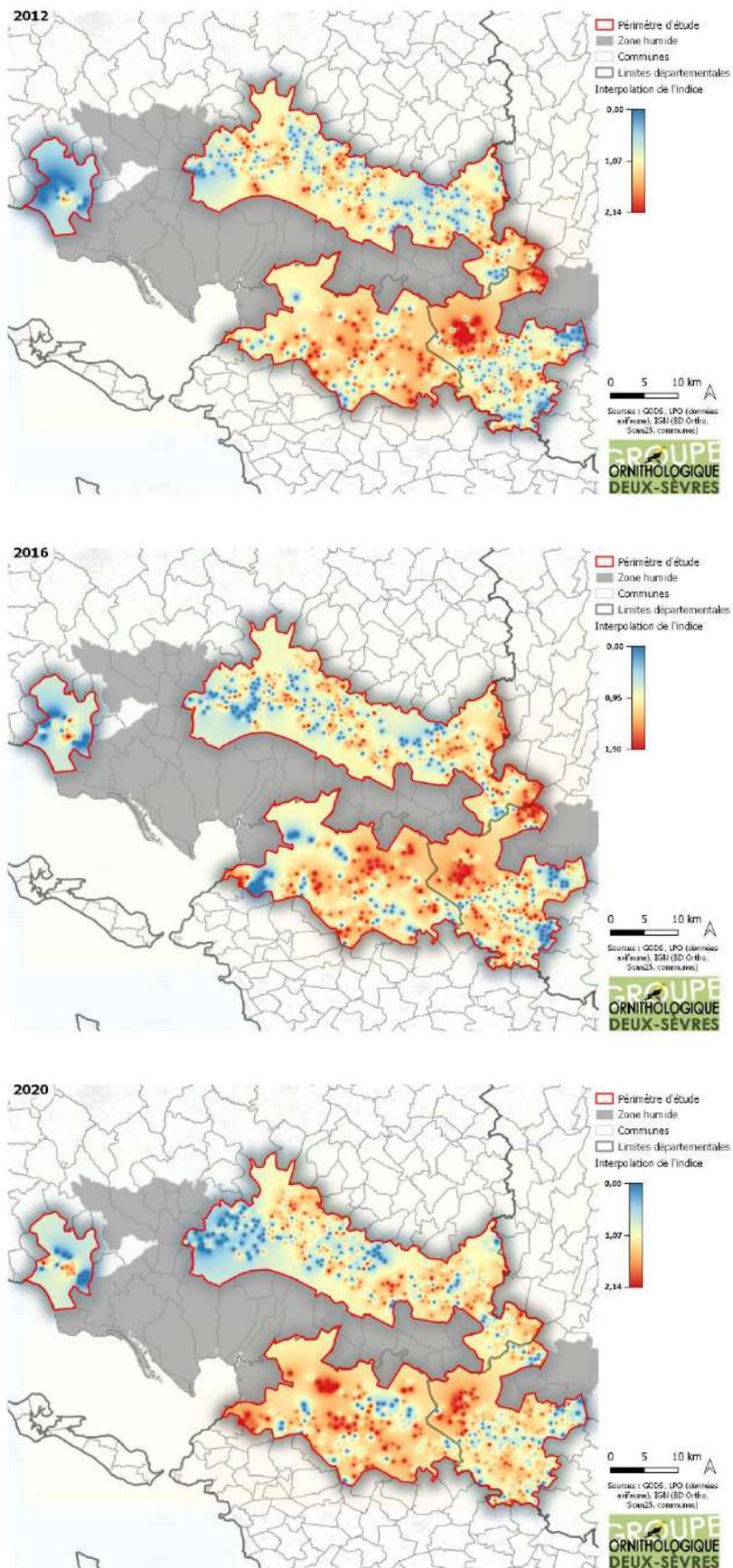


Figure 32 : Représentation spatiale de l'indice de Shannon de 2012 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin

De manière générale, et sur les 3 années d'étude la diversité spécifique issue des 24 espèces recensées paraît plus importante dans la moitié sud /sud-est de la zone d'étude, au sein des plaines céréalières des Deux-Sèvres et de Charente-Maritime. En revanche à l'ouest, et en particulier sur la partie isolée du périmètre d'étude (secteur Longeville-sur-Mer), l'indice y est plus faible et ce, quelle que soit l'année. Malgré des variations interannuelles, il apparaît une certaine stabilité des communautés au sein du Marais poitevin. En effet, les zones où l'indice de diversité de Shannon est le plus élevé demeurent globalement les mêmes d'années en année.

Néanmoins quelques changements sont à noter. La partie de la ZPS « Niort Nord-Ouest » situées dans la zone d'étude montrait, par exemple, un indice de Shannon plus élevé en 2012 et 2016 qu'en 2020. Cela suggère un appauvrissement des communautés, bien que l'indice demeure relativement élevé par rapport à l'ensemble de la zone.

De même cet indice était très fort sur les communes de Saint-Hilaire-la-Palud, Saint-Georges-de-Rex et Arçais (79) en 2012 et semble s'atténuer au fil des ans.

En revanche, d'autres secteurs comme le sud-ouest de la partie de Charente-Maritime semble voir son indice de Shannon augmenter.

En regardant l'ensemble des cartes, il apparaît également que les disparités semblent moins importantes entre les secteurs et les IPA. Cet effet pourrait être expliqué par une certaine homogénéisation des communautés présentes à l'échelle des plaines du marais.

Néanmoins, l'année 2020 est marquée par une différence au niveau des observateurs. En effet, lors des précédentes enquêtes, de nombreux bénévoles avaient effectué des points d'écoute. Cette année, une grande partie des IPA ont été réalisés par les salariés du GODS et de la LPO (du moins en Charente-Maritime et Deux-Sèvres), ce qui peut expliquer en partie les résultats plus lissés observés en 2020. De même les changements d'observateurs ayant eu lieu entre les différentes années d'enquêtes créent un biais dans les observations et peuvent influencer les résultats obtenus d'une année à l'autre.

b) Indice de patrimonialité

L'indice de patrimonialité a été calculé à partir de l'élaboration d'une valeur patrimoniale locale pour chaque espèce ainsi que leurs statuts de conservations à différentes échelles géographiques (régionale, nationale et européenne.)

Le Tableau 14 récapitule les différentes étapes de la notation ainsi que la valeur patrimoniale attribuée finalement à chacune des 24 espèces.

Sans surprise, les espèces dont les populations sont les plus menacées affichent les valeurs patrimoniales les plus élevées : le Courlis cendré (16.0) et l'Outarde canepetière (18.0). Ces scores sont dus à leurs statuts de conservation préoccupant sur l'ensemble des échelles géographiques ainsi que leur rareté sur la zone. Rappelons qu'en 2020 les deux espèces n'ont pas été recensées lors des protocoles.

Viennent ensuite des espèces telles que le Bruant jaune (11.3), le Busard Saint-Martin (10.5) ou le Vanneau huppé (10.6) qui sont toutes en diminution sur le secteur depuis 2008.

Tableau 14 : Méthode de calcul de la valeur patrimoniale locale et de l'indice de patrimonialité des 24 espèces concernées par l'enquête avifaune de plaine du Marais poitevin

Espèce	Indice de Fréquence		Indice d'abondance	Tendance		Aire de répartition 2020		Valeur patrimoniale locale	Statut régional		Statut national		Statut européen		INDICE
	Fréq.	Abond.		Fréq.	Abond.	Très répandue	Répartie		PC: VU PDL: NT	NT	LC	LC	LC	LC	
Alouette des champs	80%	1	232%	1	2.5	Très répandue	1	1.4	3	NT	2	LC	1	7.4	
Bergeronnette printanière	37%	2	55%	2	1	Répartie	2	1.8	1	LC	1	LC	1	4.8	
Bruant jaune	3%	4	3%	5	4	Assez répandue mais discontinue	4	4.3	3	VU	3	LC	1	11.3	
Bruant ortolan	/	/	/	/	/	/	/	/	5	EN	4	LC	1	/	
Bruant proyer	40%	2	60%	2	2	Répartie	2	2.0	3	LC	1	LC	1	7.0	
Bruant zizi	8%	3	9%	4	1	Assez répandue mais discontinue	4	3.0	1	LC	1	LC	1	6.0	
Busard cendré	11%	2	15%	3	2	Assez répandue et continue	3	2.5	1	LC	1	LC	1	5.5	
Busard des roseaux	6%	3	7%	4	1	Assez répandue et continue	3	2.8	3	NT	2	LC	1	8.8	
Busard Saint-Martin	3%	5	3%	5	4	Assez répandue mais discontinue	4	4.5	3	NT	2	LC	1	10.5	
Caille des blés	10%	2	11%	3	1	Assez répandue et continue	3	2.3	2	LC	1	LC	1	6.3	
Cochevis huppé	1%	5	2%	5	4.5	Isolée ou absente	5	4.9	1	LC	1	LC	1	7.9	
Courlis cendré	0%	5	0%	5	5	Isolée ou absente	5	5.0	5	VU	3	VU	3	16.0	
Faucon crécerelle	12%	2	14%	3	3	Assez répandue et continue	3	2.8	1	NT	2	LC	1	6.8	
Fauvette grisette	25%	2	28%	3	1.5	Assez répandue et continue	3	2.4	1	LC	1	LC	1	5.4	
Gorgebleue à miroir	9%	3	14%	3	1.5	Assez répandue et continue	3	2.6	1	LC	1	LC	1	5.6	
Huppe fasciée	10%	3	10%	3	1	Assez répandue et continue	3	2.5	1	LC	1	LC	1	5.5	
Hypolaïs polyglotte	18%	2	21%	3	1.5	Assez répandue et continue	3	2.4	1	LC	1	LC	1	5.4	
Oedicnème criard	10%	2	18%	3	3	Assez répandue et continue	3	2.8	1	LC	1	LC	1	5.8	
Outarde canepetière	0%	5	0%	5	5	Isolée ou absente	5	5.0	5	CR	5	VU	3	18.0	
Perdrix grise	2%	5	3%	5	3	Assez répandue mais discontinue	4	4.3	1	LC	1	LC	1	7.3	
Perdrix rouge	4%	4	6%	4	4	Assez répandue mais discontinue	4	4.0	1	LC	1	LC	1	7.0	
Pie-grièche écorcheur	2%	5	2%	5	1	Assez répandue mais discontinue	4	3.8	1	NIT	2	LC	1	7.8	
Tarier pâle	3%	4	4%	5	3.5	Assez répandue mais discontinue	4	4.1	1	NT	2	LC	1	8.1	
Vanneau huppé	3%	4	10%	3	3.5	Assez répandue mais discontinue	4	3.6	2	NT	2	VU	3	10.6	

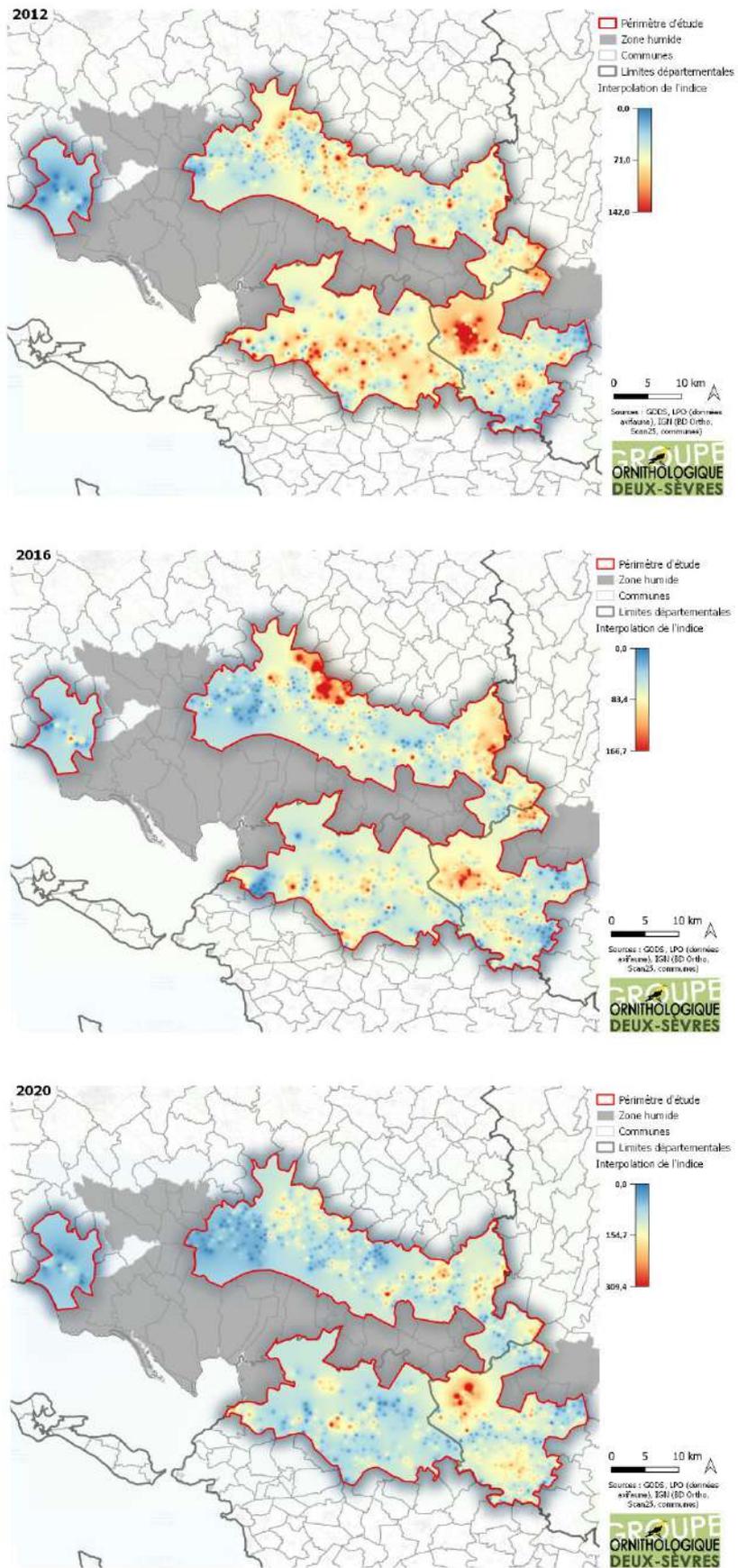


Figure 33 : Représentation spatiale de l'indice de patrimonialité de 2012 à 2020 - enquête avifaune de plaine du Marais poitevin

En regardant les trois cartes (Figure 33), la première chose remarquable est la tendance à la diminution de l'indice patrimoniale sur l'ensemble de la zone.

En effet, en 2012, certaines zones apparaissaient comme étant à fort enjeu patrimonial. Cette carte était alors similaire à celle de l'indice de Shannon et faisait ressortir le sud de la zone. Notamment, la présence d'Outarde canepetière sur la commune Saint-Georges-de-Rex (79) amenait une forte valeur patrimoniale à ce secteur. De même toute la partie située en Charente-Maritime présentait un fort intérêt patrimonial. La partie ouest vendéenne montre en revanche, des valeurs patrimoniales faibles, comme l'était l'indice de Shannon.

En 2016, la ZPS Sud Calcaire de Vendée ressort comme ayant une forte valeur patrimoniale, tout comme la ZPS Niort Nord-Ouest.

En 2020, l'intérêt patrimonial semble avoir diminué sur l'ensemble de la zone d'étude. Seul le secteur de la plaine de Niort Sud-Ouest semble conserver de fortes valeurs.

Ces résultats s'expliquent en partie par l'absence de l'Outarde canepetière et du Courlis cendré ainsi que la diminution des autres espèces à forte valeur patrimoniales en 2020 (Bruant jaune, Busard Saint-Martin, Vanneau huppé, Tarier pâtre...).

5. Focus espèces rares et données hors protocole

Comme énoncé précédemment dans le rapport, l'Outarde canepetière n'est plus contactée depuis 2016 dans le cadre du protocole de l'enquête avifaune de plaine du Marais poitevin. Néanmoins, des observations réalisées hors protocole nous permettent de confirmer sa présence en période de reproduction au sein du périmètre d'étude. Ainsi chaque année depuis 2016, 1 à 2 couples sont recensés sur la commune de Saint-Georges-de-Rex en Deux-Sèvres. La Figure 34 montre les données d'outarde disponibles pour l'année 2020. Cette carte témoigne qu'au moins un couple était présent sur la commune cette année, bien qu'il n'ait pas été contacté lors des points d'écoute. De même un mâle chanteur d'outarde a été recensé sur la commune de la Foye-Monjault, en bordure de la ZPS « Niort Sud-Est », au mois de juin dernier. Enfin plusieurs données d'individus non reproducteurs sont également visibles sur la commune de Saint-Georges-de-Rex. Il s'agit là d'un rassemblement postnuptial présent de fin juillet à début octobre 2020 et ayant accueilli au maximum 6 individus. Parmi elles, 2 familles composées chacune d'une femelle et d'un jeune dépendant ont été observées, signalant que la reproduction de l'espèce est toujours effective sur les plaines du Marais Poitevin. Chaque année des outardes sont vues en rassemblement postnuptial mais en plus petit nombre (généralement une famille de 2 ou 3 individus), ce qui rend les chiffres de 2020 encourageant malgré la quasi disparition de l'espèce sur le secteur.

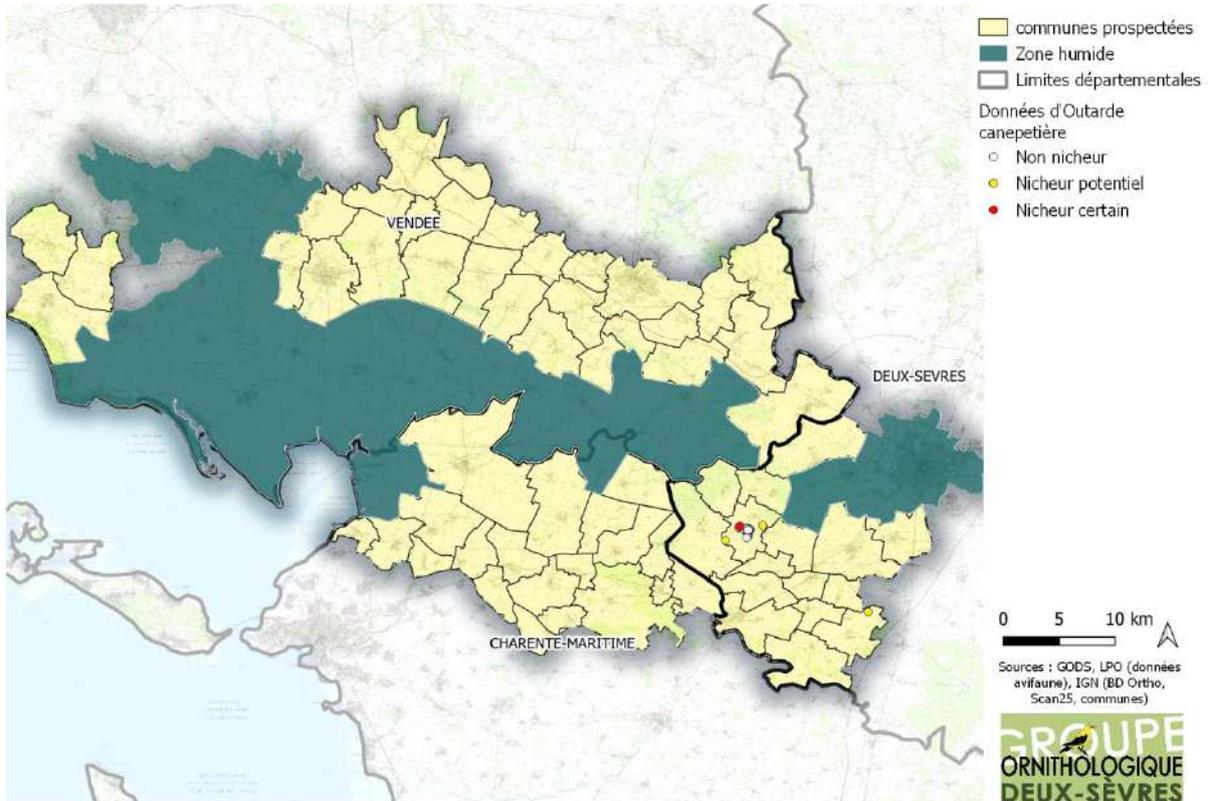


Figure 34 : Localisation de l'Outarde canepetière sur le périmètre d'étude de l'OPN en 2020

Au-delà du cortège avifaunistique composé de 24 espèces caractéristiques des plaines du Marais poitevin, certaines espèces rares mais bien présentes sur la zone étudiées méritent d'être mentionnées.

C'est par exemple le cas de l'Elanion blanc – *Elanus caeruleus* - qui est reproducteur au sein des plaines du marais (Figure 35). Ce rapace, considéré comme très rare dans la région il y a encore quelques années, est actuellement en train de coloniser l'ex-région Poitou-Charentes et notamment le sud des Deux-Sèvres. Après une première reproduction probable constatée en 2014 sur la commune de Saint-Georges-de Rex (79), l'espèce est vue de plus en plus régulièrement sur le secteur du Marais poitevin.

Depuis 2018, des cas de reproduction sont constatés tous les ans. En 2020 ce sont au minimum 13 cas de reproduction qui ont été recensés à ce jour en Deux-Sèvres et Charente-Maritime. Le nombre de couple est difficile à estimer car cette espèce se reproduit quasiment toute l'année (première reproduction en mars 2020 et couples toujours actifs à l'automne. Ainsi contrairement à de nombreuses espèces la population d'Elanion blanc semble être en pleine expansion et devient ainsi une espèce de plus en plus commune de nos plaines. Ce rapace fréquente les paysages ouverts de cultures et prairies et niche le plus souvent dans les haies et bosquets présents sur la zone. Des cas de reproduction sur des pylônes électriques sont également recensés.

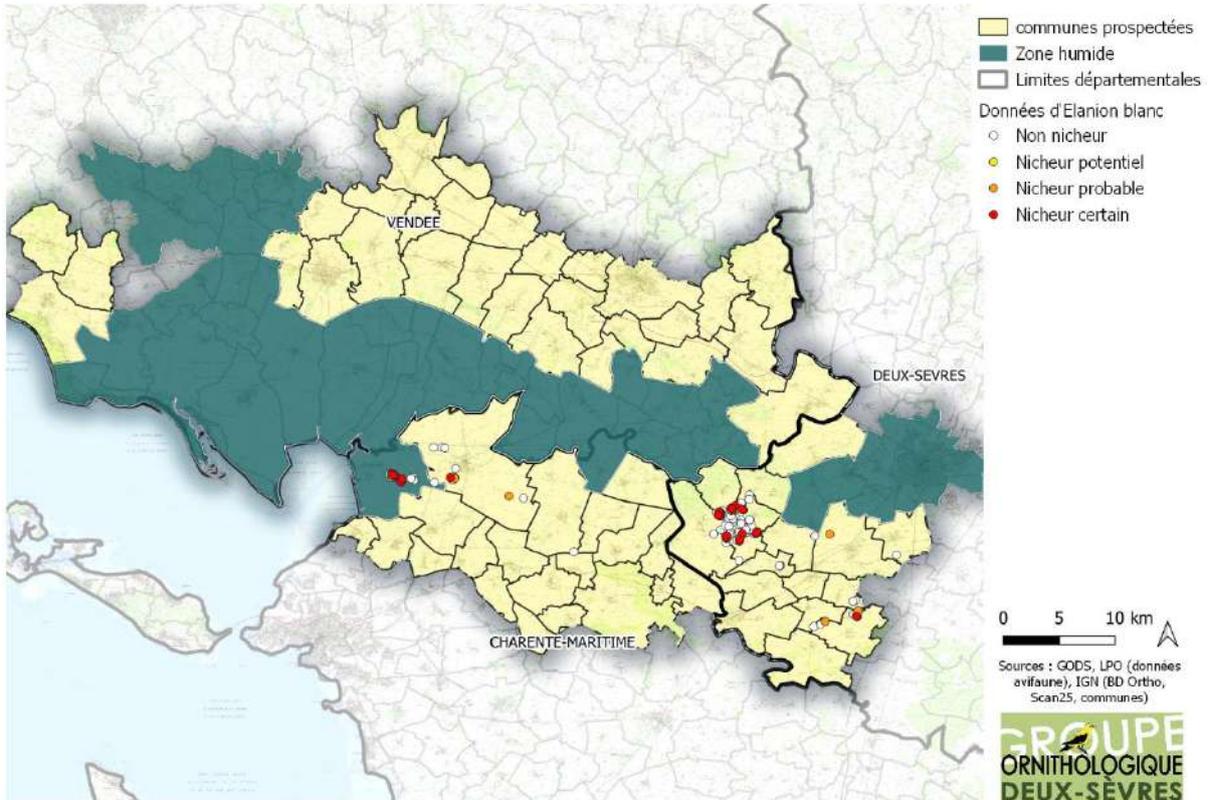


Figure 35 : Localisation de l'Elanion blanc sur le périmètre d'étude de l'OPN en 2020

Enfin, lors des IPA, un individu de Pie-grièche à tête rousse a été localisé sur la commune de Coulon (79) (Figure 36). Il s'agissait d'un individu chanteur (d'où la classification en nicheur potentiel) mais des passages ultérieurs sur la zone sans contact laissent à penser que l'oiseau était encore en migration au moment du contact.

La Pie grièche à tête rousse est devenue une espèce nicheuse extrêmement rare dans le secteur et son statut de conservation est en dégradation constante depuis plus de 30 ans, au niveau régional comme national. De même que la Pie-grièche écorcheur, cette espèce se retrouve dans les milieux bocagers ou de plaines entrecoupés de haies.

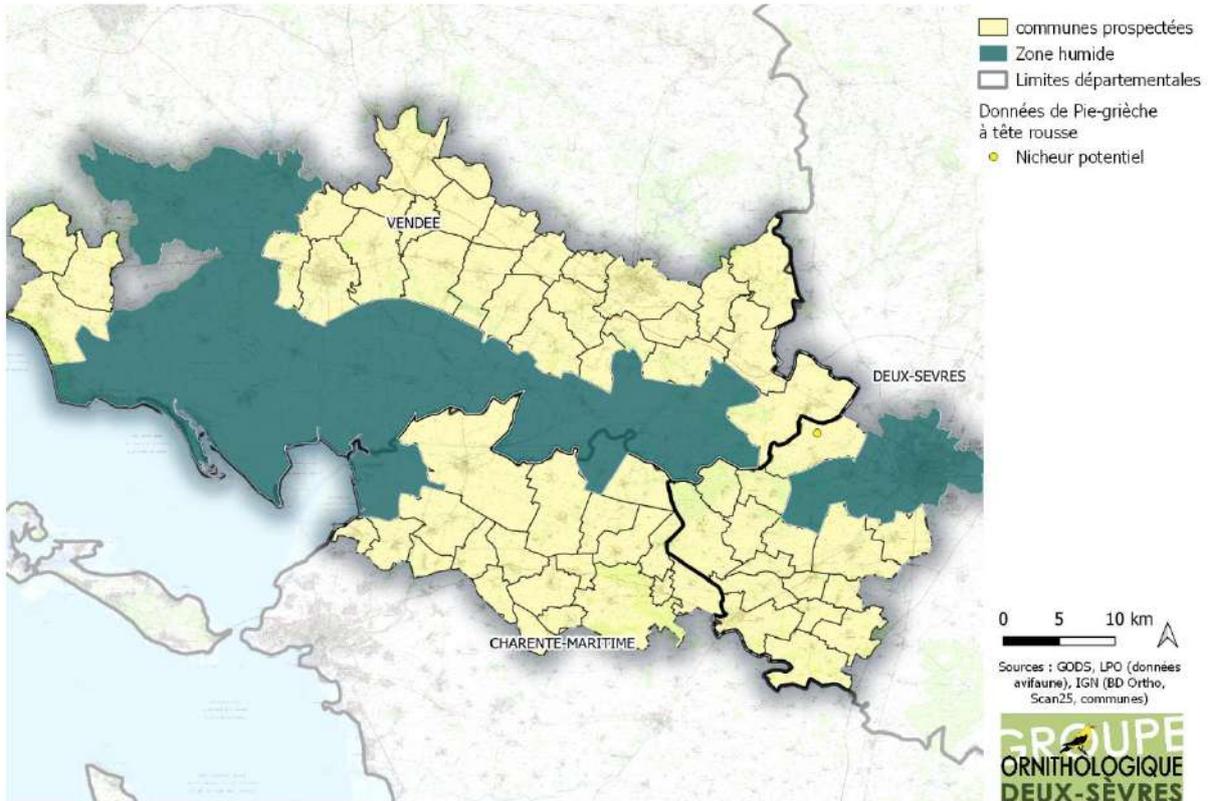


Figure 36 : Localisation de la Pie-grièche à tête rousse sur le périmètre d'étude de l'OPN en 2020

IV. Discussion

Cette quatrième année d'enquête permet de poursuivre nos efforts afin d'améliorer les connaissances sur le cortège avifaunistique établi à l'échelle du Marais poitevin.

En 2016, la situation s'était avérée préoccupante pour 9 des 24 espèces étudiées : le Busard cendré, le Busard Saint-Martin, le Busard des roseaux, le Bruant proyer, le Cochevis huppé, le Tarier pâtre, l'Outarde canepetière, la Perdrix grise et la Perdrix rouge (à l'exclusion du Courlis cendré et du Bruant ortolan) (Bruzzeze, 2017). Après les comptages et les analyses de tendance d'évolution réalisées en 2020, ce statut précaire se confirme pour 4 d'entre elles, à savoir : le Busard Saint-Martin, le Cochevis huppé, l'Outarde canepetière et la Perdrix rouge. Le Tarier pâtre pourrait également s'ajouter à la liste des espèces au statut précaire, néanmoins les tests statistiques réalisés ne permettent pas, à l'heure actuelle, de confirmer le déclin de l'espèce.

La situation est particulièrement préoccupante pour l'Outarde canepetière, espèce à plus forte valeur patrimoniale et donc à plus fort enjeu sur la zone. Celle-ci n'apparaît plus dans les données protocolées depuis 2016. Ainsi, bien qu'il reste encore un couple *a minima* sur la

zone, il s'agit potentiellement du dernier présent à l'échelle du Marais poitevin qui pourrait bien voir sa population disparaître à très court terme.

La situation est également très préoccupante pour le Busard Saint-Martin, le Cochevis huppé et la Perdrix rouge qui ont vu leur population diminuer de plus de 40% en 12 ans. En particulier, le cas du Busard Saint-Martin interroge. En effet, alors que les populations de Busard cendré et de Busard des roseaux semblent se stabiliser voire augmenter, celle de Busard Saint-Martin continue de diminuer. Bien qu'il puisse nicher dans des milieux naturels comme les forêts ou friches, sur le secteur étudié il se retrouve dans les mêmes milieux que les autres busards, à savoir les cultures de blé et d'orge. Il bénéficie alors des mêmes efforts de protection des nichées que les deux autres espèces. De même, son régime alimentaire est similaire à celui du Busard cendré, puisqu'il se nourrit essentiellement de campagnols. Ce déclin observé par rapports aux 2 autres espèces est donc difficile à expliquer.

D'autres espèces sont désormais jugées en déclin, mais ne l'étaient pas en 2016 : le Bruant jaune, et le Vanneau huppé. Pour ce dernier les résultats sont à prendre avec précaution puisque le déclin n'a pas pu être confirmé de manière statistique. Cependant les nouvelles tendances mises à jour sont en accord avec ce qui est constaté à plus grande échelle et qui a justifié leurs statuts de conservations défavorables. Le Bruant jaune est ainsi qualifié de vulnérable au niveau national tandis que le Vanneau huppé l'est au niveau européen. Ces résultats sont confortés par les chiffres résultants du Suivi Temporel des Oiseaux Communs (STOC-EPS, initié par le Muséum National d'Histoire Naturel), qui estime une diminution de -54.7% du Bruant jaune et -21.2% du Vanneau huppé sur les dix-huit dernières années (http://www.vigienature.fr/sites/vigienature/files/atoms/files/tendances_specifiques_stoc_2001-2019.pdf)

Pour les quatre autres espèces jugées en déclin en 2016 (Busard cendré, Busard des roseaux, Bruant proyer et Perdrix grise) (Bruzese, 2017), l'évolution de leur population semble désormais différente en tenant compte de cette quatrième année de comptage.

Les populations des deux espèces de busards, malgré des variations interannuelles, semblent ainsi se stabiliser voire augmenter. C'est le cas en particulier du Busard des roseaux qui pourrait s'expliquer par la propension de l'espèce à coloniser de plus en plus les plaines céréalières. Auparavant, cette espèce était retrouvée uniquement sur les littoraux et nichait dans les milieux naturels tels que les roselières, tourbières, prairies humides, etc. Cependant depuis les années 80, l'espèce occupe de nouveaux habitats comme les friches ou plus particulièrement les cultures de céréales (Blanc, 2012). En Deux-Sèvres par exemple, les premiers nids de Busard des roseaux ont été découverts en 2010 avec 2 nids répertoriés. Aujourd'hui ce sont environ une dizaine de nids qui sont découverts chaque année, principalement dans les plaines niortaises (données de suivi des nichées de busards, GODS). Ainsi l'augmentation de la population de Busard des roseaux en plaine ne signifie pas pour autant que l'espèce se porte bien. En effet, ces chiffres sont potentiellement le reflet de la perte de leur habitat originel et du déplacement des populations dans des milieux de

substitution que sont les plaines cultivées, à l'instar du Busard cendré et Saint-Martin. Rappelons que la survie de ces populations devient alors très dépendante de l'action humaine et de la pose de protection autour des nids au moment des moissons, ce qui souligne leur fragilité en cas d'arrêt de ces efforts par les associations de protections de la nature. Au niveau national, la tendance pour les trois espèces est plutôt au déclin avec une diminution de -2,2%, -2% et de -0,6%, respectivement pour le Busard cendré, le Busard Saint-Martin et le Busard des roseaux, entre 2000-2002 et 2016-2017, d'après le bilan des suivi des populations de rapaces nicheuses en France (Pontalier, 2019). Notons que les résultats concernant les busards, obtenus dans le cadre de l'enquête avifaune de plaine sont à prendre avec précaution. En effet, le protocole sous forme de points d'écoute cible en priorité les oiseaux chanteurs. Les 5 minutes d'écoutes permettent également d'observer les oiseaux en vol, comme les rapaces, néanmoins ce protocole n'est pas le plus adapté pour recenser ces espèces.

Parmi les espèces du cortège avifaunistique étudié, certaines semblent se maintenir au sein des plaines du Marais poitevin. C'est le cas du Faucon crécerelle, de l'Œdicnème criard et de la Perdrix grise. Tout comme en 2017, ces résultats ne sont pas en accord avec ceux issus du programme STOC-EPS qui annoncent une diminution de -48,6% de la Perdrix grise et de -19,6% du Faucon crécerelle sur les 18 dernières années. La population française d'Œdicnème criard serait, elle, en déclin de -24% depuis 14 ans (Gaget et al. 2018).

Enfin nous pouvons souligner qu'un plus grand nombre d'espèces semble être en augmentation par rapport à 2016 (Bruzzese, 2017), certaines présentant des évolutions de plus de 70%. C'est le cas du Bruant zizi, de la Caille des blés, de la Huppe fasciée et de la Pie-grièche écorcheur. Cela est surprenant pour la Caille des blés qui enregistre à l'échelle nationale une diminution de -41,8% en 18 ans. De même, l'Alouette des champs et la Fauvette grisette auraient diminué respectivement de -23,7% et de -6% en 18 ans. En revanche les autres espèces affichent des tendances stables voire en augmentation depuis 2001 (+4,4% pour la Huppe fasciée et +10,1% pour l'Hypolaïs polyglotte en 18 ans) (données STOC-EPS). Pour d'autres espèces comme la Gorgebleue à miroir, les résultats sont plus mitigés en affichant un déclin de -15,5% depuis 18 ans, mais une augmentation de +12% depuis 10 ans, ce qui souligne la variabilité importante qu'il existe sur les différentes périodes étudiées, et nous incite à prendre des précautions quant aux conclusions tirées de ces tendances. De plus, en 2020 une grande partie des points d'écoute ont été réalisés par des salariés (particulièrement en Charente-Maritime et Deux-Sèvres), ce qui a pu entraîner un biais dans les résultats obtenus et expliquer potentiellement les augmentations observées chez certaines espèces.

Les calculs d'indices de patrimonialité et de Shannon, ainsi que la spatialisation de ces indices, nous permettent de localiser les zones à forts enjeux au sein des plaines du Marais poitevin mais aussi de voir leur évolution dans le temps. Concernant l'indice de Shannon, celui-ci semble rester plutôt similaire au fil des années. La partie sud/ sud-est de la zone est celle où cet indice de diversité est globalement le plus élevé. Il semblerait toutefois que l'écart entre

les valeurs minimales et maximales de l'indice soit de plus en plus petit au fil des ans, ce qui pourrait suggérer une certaine homogénéisation des communautés présentes.

Concernant l'indice de patrimonialité, il permet de faire ressortir globalement les mêmes zones à enjeu que l'indice de Shannon. Néanmoins en 2020, nous notons une diminution de cet indice sur l'ensemble de la zone. En particulier, la ZPS « Plaine calcaire du sud Vendée » atteste d'une diminution relativement forte de sa patrimonialité. L'absence de l'Outarde canepetière et du Courlis cendré ainsi que la diminution des effectifs des autres espèces à forte valeur patrimoniale pourraient expliquer les résultats obtenus.

A l'échelle des plaines de bordures calcaires du Marais poitevin, la période de recensement est encore relativement courte (12 ans, ou 8 ans pour certaines espèces). Le rapport réalisé en 2017 a permis de faire un état des lieux du cortège avifaunistique étudié. En 2020, les analyses nous permettent de confirmer certaines tendances mises en lumière en 2017, mais aussi d'en infirmer d'autres. Les résultats issus des indices calculés mettent en évidence le déclin des espèces à fortes valeurs patrimoniales et l'homogénéisation des communautés au sein du Marais poitevin.

Dans tous les cas, seul le prolongement de ce suivi à plus long terme permettra d'appréhender au mieux la dynamique réelle des espèces avifaunistiques du Marais poitevin.

V. Conclusion

Initiée en 2008, l'enquête avifaune de plaine des bordures calcaires du Marais poitevin a été réalisée pour la quatrième fois en 2020. Cette enquête, basée sur le recensement de 24 espèces avifaunistiques représentatives du cortège des oiseaux de plaine du marais, est un outil de mesure de l'état de conservation des populations au sein de ce secteur. En 2017, un premier rapport avait permis de faire un état des lieux de ces populations en analysant les inventaires 2008-2012 et 2016 et de mettre en évidence les tendances d'évolution des espèces présentes (Bruzzese 2017). Les recensements faits en 2020 permettent alors de voir l'évolution du cortège avifaunistique et de confirmer ou non les tendances préalablement décrites.

Notons que le constat est alarmant pour une espèce en particulier, l'Outarde canepetière qui pourrait disparaître des plaines du marais d'ici quelques années. De même, le déclin de populations déjà vulnérables (Busard Saint-Martin, Perdrix rouge, etc) semble se confirmer. Malgré cela, plus de la moitié de ce cortège avifaunistique semble stable voire en augmentation sur la zone étudiée.

Cependant, ces tendances sont à prendre avec précautions au vu de la période de recensement (seulement 12 ou 8 ans) et des variations interannuelles observées chez certaines espèces.

La poursuite de ce protocole dans les années à venir permettra de dégager avec plus de précisions les véritables tendances d'évolution des espèces étudiées.

Enfin, dès lors que le RPG 2020 sera disponibles, des analyses plus approfondies pourront être effectuées afin de voir l'influence de parcellaire sur les communautés présentes.

L'étude réalisée en 2017 avait pu mettre en lumière l'effet de certains paramètres comme le bâti ou encore la diversité d'habitats sur la présence et l'abondance des espèces (Bruzese 2017). Néanmoins certains résultats étaient surprenants, notamment au niveau de l'occupation des sols. L'effet positif des grandes cultures avait en effet paru contre-intuitif et des analyses supplémentaires (intégrant l'effet de variables aléatoires comme l'effet observateurs, le bruit, etc) semblent nécessaires afin de mieux cerner les mécanismes influençant la dynamique des communautés présentes au sein des plaines céréalières.

Une fois ces analyses supplémentaires réalisées et à la lumière des conclusions qu'il sera possible d'en tirer, il serait intéressant de partager les résultats obtenus avec les acteurs du monde agricole présents sur le secteur (chambres d'agriculture des Deux-Sèvres de Charente-Maritime et de Vendée, CIVAM, élus locaux, etc.). Cela permettrait ainsi d'échanger et de se concerter sur les différentes actions à mettre en place afin d'enrayer le déclin de la biodiversité sur le territoire du Marais poitevin.

Remerciements :

Nous tenons à remercier toutes les personnes, bénévoles et salariés, qui ont participé à la réalisation des points d'écoutes en 2020 :

P. & J. Adams, I. Anglade, P. Boucheny, J. Chambrelin, A. Christin, E. Daviaud, O. Gore, L. Gourraud, A. Guégnard, T. Heugas, E. Joyeux, A. Martineau, F. Mercier, S. Moneuse, A. Raiffaud, J. Sudraud et G. Welch.

VI. Bibliographie

- Allredge, M. W., Pollock, K. H., Simons, T. R., Collazo, J. A., & Shriner, S. A. (2007). Time-of-detection method for estimating abundance from point-count surveys. *The Auk*, *124*(2), 653–664.
- Arroyo, B.E. (1998). Effect of diet on the reproductive success of the Montagu ' s harrier *Circus pygargus*. *Ibis*, *140*, 690-693.
- Arroyo, B. E., García, J. T., & Bretagnolle, V. (2002). Conservation of the Montagu ' s harrier (*Circus pygargus*) in agricultural areas. *Animal Conservation*, *5*, 283–290.
- Aronson, M. F. J., Sorte, F. A. La, Nilon, C. H., Katti, M., Goddard, M. A., Lepczyk, C. A., Warren, S. P., Williams, N. S. G, Ciliers, S., Clarkson, B., Dobbs, C., Dolan, R., Habdlom, M., Klotz, S., Kooijmans, J. L., Küln, I., Mac-Gregors-Fors, I., McDonell, M., Mörtberg l, U., Pys, P, Siebert, S., Sushinsky, J, Werner, P & Winter, M. (2014). A global analysis of the impacts of urbanization on bird and plant diversity reveals key anthropogenic drivers.
- Balmford A, Bond W. 2005. Trends in the state of nature and their implications for human well-being. *Ecol let*. *8*(11): 1218-1234.
- Barnosky, A. D., Matzke, N., Tomiya, S., Wogan, G. O. U., Swartz, B., Quental, T. B., Ferrer, E. A. (2011). Has the Earth ' s sixth mass extinction already arrived ? *Nature*. *470*(7336), 51–57.
- Batáry, P., Matthiesen, T., & Tschardtke, T. (2010). Landscape-moderated importance of hedges in conserving farmland bird diversity of organic vs . conventional croplands and grasslands, *143*, 2020–2027
- Benton, T. G., Vickery, J. A., & Wilson, J. D. (2003). Farmland biodiversity: Is habitat heterogeneity the key? *Trends in Ecology and Evolution*, *18*(4), 182-188.
- Best, L. B. (2001). Temporal patterns of bird abundance in cornfield edges during the breeding season. *American Midland Naturalist*, *146*(1), 94-104.
- Bonthoux, S., & Balent, G. (2012). Point count duration : Five minutes are usually sufficient to model the distribution of bird species and to study the structure of communities for a french landscape. *Journal of Ornithology*, *153*(2), 491-504.
- Blanc, J.F. (2012). Le Busard des roseaux, une espèce adaptable ou spécialiste menacée ? Analyse des effets de l'habitat sur la reproduction, la dispersion et la survie.
- Blondel, J., Ferry, C., et Frochot, B. (1970). La méthode des indices ponctuels d'abondance (I.P.A) ou des relevés d'avifaune par « stations d'écoutes ».
- Bradbury, R. B., Kyrkos, A., Clark, Â. P. C., Perkins, A. J., Morris, J., & Wilson, J. D. (2000). Habitat associations and breeding success of yellowhammers on lowland farmland, 789–805.

- Brambilla, M., Rubolini, D., & Guidali, F. (2007). Between land abandonment and agricultural intensification: Habitat preferences of red-backed shrikes *lanius collurio* in low-intensity farming conditions. *Bird Study*, 54(2), 160-167.
- Bretagnolle, V., Villers, A., Denonfoux, L., Cornulier, T., Inchausti, P., & Badenhausser, I. (2011). Rapid recovery of a depleted population of Little Bustards *Tetrax tetrax* following provision of alfalfa through an agri-environment scheme. *IBIS*, 153, 4–13.
- Brotons, L., V. A. W., Paulus, G., & Martin, J. (2005). Effect of adjacent agricultural habitat on the distribution of passerines in natural grasslands. *Biological Conservation*, 124, 407–414.
- Bruzzese, E. (2017). Etude d'un cortège avifaunistique représentatif des milieux ouverts sur les plaines agricoles du Marais poitevin. Rapport de stage de Master 2. 68p.
- Cafaro, P. (2015). Three ways to think about the sixth mass extinction. *Biological Conservation*, 192, 387–393.
- Chamberlain, D. E., Fuller, R. J., Bunce, R. G. H., Duckworth, J. C., & Shrubbs, M. (2000). Changes in the abundance of farmland birds in relation to the timing of agricultural intensification in England and Wales. *Journal of Applied Ecology*, 37, 771–788.
- Chiron D. (2017). Expansion spatiale de la Gorgebleue à miroir de Nantes *Luscinia svecica namnetum* en plaine céréalière intensive (Centre-Ouest de la France). *Alauda* 85(2), 83–9.
- Chiron, D., Mercier F. & Sudraud, J. (2017). Etude d'un cortège avifaunistique représentatif des milieux ouverts sur les plaines agricoles du Marais poitevin entre 2008 et 2016. Rapport de l'Observatoire du Patrimoine Naturel du Marais poitevin. 95p.
- Clergeau P. (2007). Une écologie du paysage urbain. Editions Apogée. Rennes. 137p
- Daniel J., Torcheux V. (2015). Evaluation du Document d'Objectifs du site Natura 2000 Marais poitevin, ADASEA de la Manche & Setup Environnement. Etablissement public du Marais poitevin, 188 p. ADASEA.
- Delgado, A. N. A., & Moreira, F. (2010). Between-year variations in Little Bustard *Tetrax tetrax* population densities are influenced by agricultural intensification and rainfall. *The International Journal Of Avian Sciences*, 633–642.
- Donald, P. F., Green, R.E., & Heath, M.F. (2001). Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird populations. *Proceedings of the Royal Society B : Biological Sciences*, 146, 225–29.
- Donald, P. F., Sanderson, F. J., Burfield, I. J., & Bommel, F. P. J. Van. (2006). Further evidence of continent-wide impacts of agricultural intensification on European farmland birds. 1990 – 2000. *Agri. Ecosyst. Environ.* 116, 189–196.
- Emmerson, M., Morales, M. B., Oñate, J. J., Batáry, P., Berendse, F., Liira, J., ... Bengtsson, J. (2016). How Agricultural Intensification Affects Biodiversity and Ecosystem Services. *Advances in Ecological Research*, 55, 43–97.

- Gaget, E., Fay, R., Augiron, S., Villers, A. & Bretagnolle, V. (2018). Long-term decline despite conservation efforts questions Eurasian Stone-curlew population viability in intensive farmlands. *Ibis*. 161 (2), 359-371.
- Garcia, J., Suárez-Seoane, S., Miguélez, D., Osborne, P. E., Zumalacarreguie, C. (2007). Spatial analysis of habitat quality in a fragmented population of little bustard (*Tetrax tetrax*): Implications for conservation. *Biological Conservation* 1. 37, 45–46.
- Geslin, T., Lefevre, J.C., Le Pajolec, Y., Questiau, S., Eybert, M.C. (2002). Salt exploitation and landscape structure in a breeding population of the threatened bluethroat (*Luscinia svecica*) in salt-pans in western France. *Biological Conservation*. 107(3), 283–289.
- Goddard, M. A., Dougill, A. J., & Benton, T. G. (2009). Scaling up from gardens : biodiversity conservation in urban environments, *Trends in Ecology and Evolution*. 25(2), 90–99
- Green, R.E. (1995). Monitoring of stone curlew number and breeding success. In : Carter, SP (Ed.), *Britain's Birds in 1991-92 : The Conservation and Monitoring Review*. British Trust for Ornithology & Joint Nature Conservation Committee, Thetford. Pp. 138–141
- Green, R. E., Tyler, G. A., & Bowden, C. G. R. (2000). Habitat selection, ranging behaviour and diet of the stone curlew (*Burhinus oedicanus*) in southern England. *J. Zool, Lond.* 250, 161–183
- Guerrero, I., Morales, M. B., Oñate, J. J., Geiger, F., Berendse, F., Snoo, G. De, Tschardtke, T. (2012). Response of ground-nesting farmland birds to agricultural intensification across Europe : Landscape and field level management factors. *Biological Conservation*. 152, 74–80.
- Haines-Young, R. (2009). Land use and biodiversity relationships. *Land Use Policy*, 26, S178–S186.
- Jeliakov, A., Mimet, A., Chargé, R., Jiguet, F., & Devictor, V. (2016). Impact of agricultural intensification on bird communities : New insights from a multi-level and multi-facet approach of biodiversity. *Agri. Ecosyst. Environ.* 216, 9–22.
- Jolivet, C et Bretagnolle, V. (2002). L'outarde canepetière en France : évolution récente des populations, bilan des mesures de sauvegarde et perspectives d'avenir. 70(1), 93–96.
- Joyeux, E., Corre, F., Marquis, J., Mercier, F., Sudraud, J., Thomas, A., Meunier, F., Yéssou P., & Texier, A. (2010). La gorgebleue à miroir blanc *Luscinia svecica namnetum* en marais poitevin – état des populations et habitats utilisés. *Alauda* 78 (3), 197–205.
- Jourde P. (LPO France), Granger, M. (LPO Vienne), Sardin, J.-P. (Charente Nature), Mercier F. (LPO Charente-Maritime), Collectif (Groupe Ornithologique des Deux-Sèvres). 2015. *Les Oiseaux du Poitou-Charentes Nature*, Fontaine-le-Comte, 432 pages.
- Jiguet, F., Arroyo, B., & Bretagnolle, V. (2000). Lek mating systems : a case study in the Little Bustard *Tetrax tetrax*. *Behavioural Processes*. 51, 63–82.

- Jiguet, F., Devictor, V., Julliard, R., & Couvet, D. (2012). French citizens monitoring ordinary birds provide tools for conservation and ecological sciences. *Acta Oecologica*, 44, 58–66.
- Karp, D., & Daily, G. C. (2012). Intensive agriculture erodes β -diversity at large scales. *Ecology Letters*. 15, 963–970.
- Keddy, P. A., Fraser, L. H., Solomeshch, A. I., Junk, W. J., Campbell, D. R., Arroyo, M. T. K., & Alho, C. J. R. (2009). Wet and Wonderful: The World's Largest Wetlands Are Conservation Priorities, 59(1), 39–51.
- Keinath, D. A., Doak, D. F., Hodges, K. E., Prugh, L. R., Fagan, W., Sekercioglu, C. H., ... Kauffman, M. (2017). A global analysis of traits predicting species sensitivity to habitat fragmentation. *Global Ecology and Biogeography*. 26, 115–127.
- Koks, B. E. N. J., Trierweiler, C., Visser, E. G., Dijkstra, C. O. R., & Komdeur, J. A. N. (2007). Do voles make agricultural habitat attractive to Montagu's Harrier *Circus pygargus*? 149, 575–586.
- Marchadour B. (coord.), 2014. Oiseaux nicheurs des Pays de la Loire. Coordination régionale LPO Pays de la Loire, Delachaux et Niestlé, Paris, 2014, 576 p.
- McKinney, M. (2008) Effects of urbanization on species richness: A review of plant and animals. *Urban. Ecosyst.* 11, 161–17.
- Millon, A., Bourrioux, J., Riols, C., & Bretagnolle, V. (2002). Comparative breeding biology of Hen Harrier and Montagu's Harrier: an 8-year study in north-eastern France. *Ibis*. 144, 94–105.
- Morris, A.J., Gilroy, J.J., 2008. Close to the edge: predation risks for two declining farmland passerines. *Ibis (Lond. 1859)*. 150, 168–177.
- Morris, A. J., Wilson, J. D., Whittingham, M. J., & Bradbury, R. B. (2005). Indirect effects of pesticides on breeding yellowhammer (*Emberiza citrinella*). 106, 1–16.
- OPN (2014). Evolution de la biodiversité du Marais poitevin.
- Nguyen, H. H., Dargusch, P., Moss, P., & Aziz, A. A. (2017). Land-use change and socio-ecological drivers of wetland conversion in Ha Tien Plain, Mekong Delta, Vietnam. *Land Use Policy*. 64, 101–113.
- Pontalier, H. (2019). Suivi de la reproduction et des populations nicheuses de rapaces en France – Bilan 2014 à 2018. LPO-Service Connaissance BirdLife France, Ministère de la Transition écologique et solidaire. Pp. 17, Rochefort.
- Pouzet, P., Créach, A., Godet, L (2015). Dynamique de la démographie et du bâti dans l'ouest du Marais poitevin depuis 1705. *Norois -Poitiers-*, Universités de L'ouest. 234, 83-96.
- Polak, M. (2016). Comparative breeding ecology, nest survival, and agonistic behaviour between the Barred Warbler and the Red-backed Shrike. *Journal of Ornithology*, 157(3), 747–758.

- Puissauve, R. & Legros B. (2015) Fiches d'information sur les espèces aquatiques protégées : Busard des roseaux, *Circus aeruginosus* (Linnaeus, 1758). Service du patrimoine naturel du MNHN & Onema
- Rosenstock, S. S., Anderson, D. R., Giesen, K. M., Leukering, T., & Carter, M. F. (2002). Landbird counting techniques : current practices and an alternative. *The Auk*. *119*(1), 46-53.
- Robinson, R. A., & Sutherland, W. J. (2002). Post-war changes in arable farming and biodiversity in Great Britain, 157–176.
- Salamolard, M., Butet, A., Leroux, A., Bretagnolle, V. (2000) Reponse of avian predator to variations in prey density at a temperate latitude. *Ecological Society of America*. *81*(9) 24428-24441.
- Setchfield, R. P., & Peach, W. J. (2016). The influence of crop tiller density on the breeding performance of a cereal-nesting specialist. *Journal of Applied Ecology*. *53*, 1430–1439.
- Schütte, G., Eckerstorfer, M., Rastelli, V., Reichenbecher, W., Restrepo-Vassalli, S., Ruohonen-Lehto, M., . . . Mertens, M. (2017). Herbicide resistance and biodiversity: Agronomic and environmental aspects of genetically modified herbicide-resistant plants. *Environmental Sciences Europe*, *29*(1).
- Stoate, C., Baldi, A., Beja, P., Boatman, N. D., Herzog, I., Doorn, Van Doorn, A., Snoo, G.R., Rakosy, L. Ramwell, C. (2009). Ecological impacts of early 21st century agricultural change in Europe – A review, *91*, 22–46.
- Taylor, R. L., Maxwell, B. D., & Boik, R. J. (2006). Indirect effects of herbicides on bird food resources and beneficial arthropods. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, *116*(3), 157–164.
- Thomas, A., & Godet, L. (2010) La conservation d'une espèce patrimoniale en déclin au sein d'un agrosystème. Le cas de la Guifette noire *Chlidonias niger* (Linnaeus, 1758) dans le Marais poitevin. *Norois*. *216*, 7-23.
- Thomas, R. J., & Cuthill, I. C. (2002). Body mass regulation and the daily singing routines of European robins. *Animal Behaviour*, *63*(2), 285-295.
- Thompson, W. L. (2002). Towards reliable bird surveys: accounting for individuals present but not detected. *The Auk*. *119*, 18–25.
- Tscharntke, T., Klein, M., Krüess, A., Steffan-Dewente, I. & Thies C. (2005). Landscape Perspectives on Agricultural Intensification and Biodiversity – ecosystem service management. *Ecology Letters*. *8*, 857–874.
- Wagler, R. (2011). The antropocene mass extinction : An emergin curriculum theme for science educator *The American Biology Teacher*, *73*(2), 78–83.

Zink, R. M., Drovetski S. V., Questiau, S., FAdev, I., Nesterov, E.V., Westberg, M. C. et Rohwer S. (2003). Recent evolutionnary history of the Bluethroat (*Lucinia svecica*) across Eurasia. *Molecular Ecoly.* 12 : 3069–3075.

VII. Annexe

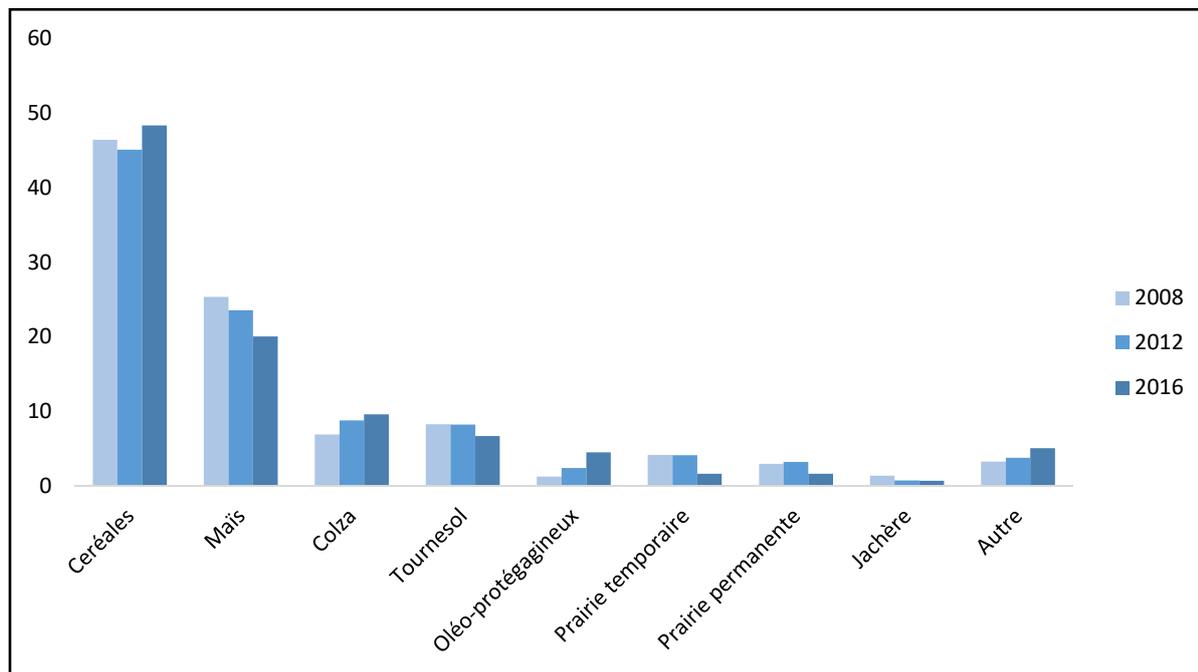


Figure 37: Proportion des différentes cultures au niveau des IPA de 2008 à 2016 (Bruzzese, 2017)