

# ANALYSE DE SUIVIS SEMI- QUANTITATIFS RÉALISÉS DANS LE DÉPARTEMENT DES CÔTES- D'ARMOR

NICOLAS BOUDEREAUX, Yann Février & Margaux Ruiz



L'échantillonnage par points d'écoute est une méthode de suivi et d'inventaire largement utilisée et développée dans un grand nombre d'études et de suivis de l'avifaune depuis maintenant plusieurs décennies. Ces méthodes ont finalement assez peu évolué dans le temps du fait de leur robustesse et de leur simplicité de mise en œuvre. En effet, malgré le développement des nouvelles technologies et des statistiques qui permettent d'avoir aujourd'hui accès à un très large panel de méthodes et d'outils très précis et informatifs, les points d'écoute continuent d'être largement employés. Ils permettent d'étudier les relations entre milieux et populations d'oiseaux et ainsi d'obtenir une analyse semi-quantitative à diverses échelles, ou encore une comparaison spatiale locale et

temporelle lorsque les suivis sont reconduits dans le temps. La méthode permet également une comparaison avec d'autres sites ou habitats du même type et des analyses plus globales comme celles réalisées en France dans le cadre du Suivi Temporel des Oiseaux Communs. Cette méthode a aussi souvent dérivé en une simple méthode d'échantillonnage, les points d'écoute étant surtout réalisés comme méthode d'échantillonnage d'un site de superficie importante. Dans ce genre de cas fréquent, le lien avec les habitats présents n'est pas analysé et les résultats obtenus ne permettent généralement pas de statuer précisément sur le niveau d'intérêt de chaque point ou de la représentativité d'une espèce à plus large échelle.

Difficile donc de qualifier les résultats d'un point d'écoute ou d'en définir la qualité en l'absence d'un référentiel local, départemental ou régional. Malgré un nombre important de points d'écoute réalisés à l'échelle d'un territoire ou d'une collectivité, il reste donc difficile également d'évaluer l'abondance des populations d'oiseaux communs ou leur lien à des habitats particuliers sur la seule utilisation de cette méthode. Ces constats ont conduit ici le Groupe d'Etudes Ornithologiques des Côtes-d'Armor (GEOCA) à tenter d'analyser une importante série de points d'écoute réalisées. L'objectif est de définir autant que possible un référentiel départemental à partir des résultats obtenus, permettant à la fois d'obtenir un état des lieux sur l'avifaune nicheuse commune des Côtes-d'Armor, tout au moins les espèces les mieux représentées, mais également

de représentativité de ces mêmes espèces dans les principaux habitats rencontrés. Cette analyse exploratoire s'est donc portée sur un important jeu de données issu de près de 26 études ponctuelles réalisées au cours d'une décennie dans le département des Côtes-d'Armor. Elle regroupe plus de 450 points géographiques échantillonnés, totalisant 1015 points d'écoute réalisés et environ 11 500 données récoltées. Les analyses d'habitat se sont appuyées sur la récente cartographie réalisée de manière homogène à l'échelle du département par le Conservatoire Botanique National de Brest (Sellin *et al.*, 2020). Cette étude permet un bilan du travail d'échantillonnage réalisé sur 10 ans et rend compte plus finement de la distribution des espèces à travers les « Grands habitats » du département. Elle vise à définir des référentiels par grand type habitat

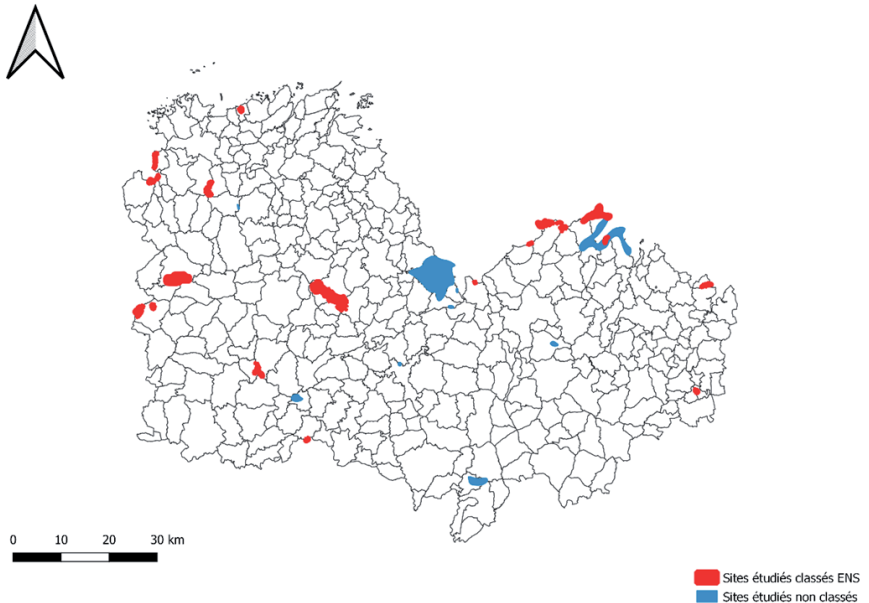


Figure 1 : Distribution au travers du département des Côtes-d'Armor des sites pris en compte pour cette analyse de suivis semi-quantitatifs

qui doivent permettre de mieux juger et analyser des résultats de points écoute réalisés localement mais aussi de les comparer sur le plan spatio-temporel. Sont également analysés et discutés ici le rôle de la protection ou gestion des espaces considérés en s'appuyant principalement sur le statut d'Espace Naturel Sensible.

## Méthodologie

Un important travail préparatoire a consisté à homogénéiser et traiter l'ensemble des données. Les différents tableaux ont tout d'abord été réunis avec des champs communs. Les données ont été identifiées de manière standardisée. L'ensemble des jeux de données ont fait l'objet d'une analyse et d'une validation (espèces, effectifs aberrants...) afin de corriger les éventuelles erreurs.

L'analyse a porté sur les données récoltées sur un total de 451 points « géographiques » répartis sur 26 sites/secteurs du département des Côtes-d'Armor (Fig. 1).

On distingue en effet les « points géographiques » qui désignent bien les lieux d'échantillonnages, des « points d'écoutes réalisés » qui correspondent à un échantillonnage donné sur un point géographique donné. En général, plusieurs passages donc plusieurs points d'écoute sont réalisés sur un même point géographique. La nuance est importante à saisir pour les analyses et résultats qui suivent. Parmi les 26 sites géographiques concernés, 17 sont des Espaces Naturels Sensibles ou associés (qui regroupent à eux-seuls 320 points géographiques échantillonnés) et 9 sont situés sur des zones plus « classiques » (zones agricoles, terrain communal). Ces 9 derniers ont été échantillonnés dans des cadres divers (atlas de biodiversité, diagnostics territoriaux...). Les points d'écoute se répartissent de

manière hétérogène sur les 26 sites : à savoir un minimum de 3 points sur un site et maximum de 44 points pour un autre (échelle d'une commune). Les zones d'étude échantillonnées représentent environ 0,18% de la surface du département.

## Analyses cartographiques des habitats échantillonnés

Pour démarrer l'analyse, chaque point géographique échantillonné a fait l'objet d'une analyse spatiale sous SIG (Système d'Information Géographique), effectuée avec QGIS version 3.10 à partir de la cartographie des grands types de végétations des Côtes-d'Armor, produite récemment par le Conservatoire Botanique National de Brest (Sellin *et al.*, 2020). Cette cartographie présente l'avantage d'une couverture homogène de l'ensemble du département et donc d'une analyse comparable des différents sites échantillonnés. Ont donc été réalisées des zones tampons de 100 mètres de rayon autour de chaque point. Les surfaces d'habitats définis à l'intérieur de chaque zone ont été calculées et converties en pourcentage. Au total, 27 habitats ou « types de végétations » parmi ceux définis par le Conservatoire Botanique de Brest ont été identifiés sur les 451 tampons réalisés. Afin de renforcer les analyses et simplifier les interprétations, ces 27 habitats ont ensuite dû être regroupés en 9 « Grands habitats » définis pour leur fonctionnalité et représentativité. Ensuite, seul le Grand Habitat principal compris dans chaque zone a été retenu pour caractériser les points géographiques dans les analyses. Chaque point se retrouve donc au final associé et représentatif d'un seul Grand Habitat (Tab. 1). L'un de ces grands habitats (Milieux marins et littoraux) a été volontairement exclu des analyses ultérieures

Tableau 1 : Nombre de points géographiques représentés par Grand Habitat retenus pour les analyses (au total, et en distinguant au sein des Espaces Naturels Sensibles ou pas)

Habitats principaux	Nombre points d'écoute géographique		
	total	en ENS	géographique hors ENS
<b>Cultures</b>	75	22	53
<b>Forêts sèches et mésophiles</b>	135	112	23
<b>Fourrés</b>	23	17	6
<b>Landes /pelouses</b>	56	56	0
<b>Milieus anthropisés</b>	38	0	38
<b>Plantations résineux</b>	72	69	3
<b>Prairies sèches et mésophiles</b>	19	15	4
<b>Zones humides</b>	33	29	4
<b>Total</b>	<b>451</b>	<b>320</b>	<b>131</b>

et les 6 points où ce Grand Habitat apparaissait dominant ont été associés au Grand Habitat secondaire présent sur la même zone tampon. Dans la suite des résultats et description, les points désignent donc 1 seul Grand Habitat et chaque grand habitat est représenté par un nombre de points géographiques donné (Tab. 1).

Un calcul de l'hétérogénéité (Weibull *et al.*, 2003) de l'habitat a été réalisé et les surfaces en pourcentage des Grands habitats retrouvés dans les points échantillonnés ont été confrontées aux valeurs globales du département afin de constater leur représentativité.

Le Grand habitat « Cultures » est logiquement sur-représenté sur le territoire départemental, tandis que le Grand habitat « Landes et pelouses » y est très nettement sous-représenté. Dans les sites

échantillonnés, les Grands Habitats sont nettement mieux représentés et équilibrés, notamment du fait de la prédominance d'études réalisées sur des espaces naturels protégés et gérés pour la conservation de milieux ouverts (landes, pelouses, prairies) et de forêts. Cet équilibre permet une analyse comparative plus robuste des résultats obtenus par Grand Habitat. En revanche, il faut garder à l'esprit que les résultats globaux obtenus sur ces échantillonnages semi-quantitatifs ne sont pas représentatifs de l'ensemble du département.

### Correction et choix des espèces prises en compte

Les points d'écoute permettent d'enregistrer une grande diversité de contacts visuels et auditifs d'oiseaux, même si l'objectif principal est bien d'inventorier les oiseaux chanteurs et si possible des

oiseaux chanteurs territoriaux. Selon les observateurs, les autres espèces sont donc plus ou moins précisément notées et localisées. Afin de ne pas biaiser les résultats des analyses, n'ont donc été conservées que les espèces d'oiseaux chanteurs territoriaux (passériformes, pics, Colombidés et Coucou gris, Faisan de Colchide) et les indices se rapportant à des territoires. N'ont pas été pris en compte dans l'analyse les autres espèces, potentiellement de passage, et n'ayant donc pas forcément de lien direct avec l'habitat présent. Cela a été le cas de nombreux oiseaux en vol alimentaire (Martinet noir, hirondelles, rapaces...). A contrario, les vols territoriaux, souvent accompagnés de chants, ont été conservés (Alouette des champs, pipits...). Les contacts au-delà de 100 mètres de distance ou en vol non territorial ont été exclus de l'analyse. Sur les 97 espèces enregistrées totalisant 16 453 individus contactés, n'ont donc été conservées au final que 65 espèces totalisant 15 869 contacts.

## Résultats

### Analyse globale

L'abondance des espèces tous points d'écoute confondus, sans pondération par l'habitat, indique que 6 espèces représentent 50,2% de l'effectif total et les 14 plus abondantes représentent 75,1% de l'effectif total sur les 70 espèces captées. Le Troglodyte mignon (Troglodytes troglodytes) est l'espèce la plus abondante et représente environ 10% de l'effectif total enregistré. L'analyse de la fréquence relative des espèces indique que les 7 espèces les plus abondantes sont également les plus fréquentes dans un ordre légèrement différent. Ces résultats correspondent classiquement aux résultats obtenus sur les études de ce type en Bretagne.

Ils apportent une information peu précise du fait de leur non pondération par l'habitat et par la représentativité de cet habitat à l'échelle que l'on souhaite analyser.



Merle noir (*Turdus merula*) © Yann Février

## Analyses par Grand Habitat

Comme évoqué précédemment, le nombre de points d'écoute réalisé par point géographique varie entre 2 et 3 selon les sites étudiés. Au total, le nombre de points d'écoute analysés par Grand Habitat varie donc entre 44 et 282 points pour un total de 1 015 points. Une première série d'analyse comparative permet de mesurer l'hétérogénéité entre les différents Grands Habitats sélectionnés. Ainsi, l'analyse de la richesse spécifique moyenne par habitat couplée à une analyse de la variance (ANOVA) et un test de Tukey indiquent que les « Milieux anthropisés » présentent la richesse spécifique moyenne la plus élevée tandis que « Forêts sèches et mésophiles », « Landes et Pelouses » et « Plantations de résineux » présentent les richesses spécifiques moyennes les plus faibles. De même, l'analyse de l'indice de Shannon moyen par habitat permet d'observer que les « Milieux anthropisés » présentent des valeurs d'indice moyen plus importantes. Le Grand habitat « Plantations de résineux » présente les valeurs d'indice de Shannon moyen les plus faibles mais avec une forte variance. Enfin l'indice d'équitabilité moyen (proche de 1 pour chaque habitat) indique une répartition équitable des espèces par habitat. Ces premiers éléments sont intéressants et illustrent assez logiquement l'hétérogénéité des Grands Habitats définis ici. Pour des raisons pratiques, les milieux anthropisés, et dans un degré moindre les cultures, regroupent une multitude d'habitats ou micro habitats (bâti, jardins, haies, fermes...) qui attirent chacun des peuplements d'espèces variées. Au contraire de Grands Habitats plus homogènes (landes/pelouses, forêts) où le peuplement potentiel est plus spécialisé et donc réduit en nombre d'espèces.

C'est pourquoi il est important de rappeler que la richesse spécifique ou la diversité spécifique ne sont pas forcément des indicateurs de « patrimonialité » ou d'enjeux. Il importe pour cela de préciser le degré d'intérêt ou de spécialisation des espèces. Ce point est abordé plus loin par la prise en compte des statuts Listes rouges. L'abondance moyenne brute en oiseaux par point d'écoute permet de comparer les Grands Habitats entre eux. Le premier constat est une relative homogénéité entre les Grands Habitats qui comptent en moyenne entre 14,5 et 18,3 contacts par point et surtout une grande variabilité qui entraîne un fort écart-type. Ces résultats d'abondance suivent globalement la même distribution que pour la richesse spécifique, confirmant une bonne équitabilité entre espèces. Il ne ressort pas en effet un Grand Habitat avec une faible richesse spécifique et une forte abondance en oiseaux qui traduirait une forte représentation de quelques espèces. Les milieux anthropisés présentent la plus forte abondance. Les prairies sèches et mésophiles arrivent en seconde place et confortent leur apparent intérêt en terme de diversité, car ne regroupant que peu d'habitats. Assez logiquement, les plantations de résineux ferment la marche avec une abondance moyenne assez faible. Plusieurs analyses multivariées ont également été menées à partir des données disponibles (Boudereaux, 2020). Elles permettent de mettre en évidence la forte contribution à la variance observée d'un gradient d'hétérogénéité des Grands Habitats (en partie lié aux regroupements d'habitats effectués mais également à la diversité de certains milieux) et d'un gradient d'ouverture/fermeture du milieu. Ainsi, s'opposent assez classiquement les peuplements forestiers et les peuplements de milieux ouverts (landes, pelouses, prairies).

### Hiéarchisation des espèces

L'analyse comparative des abondances relatives des espèces et leur hiérarchie ou classement est intéressant pour étudier comment les populations se répartissent par Grand Habitat. Ainsi, il est intéressant d'identifier les espèces communes et globalement réparties, présentes de manière abondantes dans l'ensemble des habitats et de les distinguer d'espèces différemment réparties selon les habitats voire « spécialisées », c'est-à-dire commune ou présentant une abondance plus élevée uniquement dans 1 ou 2 Grands habitats. Si l'on compare l'abondance relative des 10 espèces les plus abondantes par Grand Habitat, on constate qu'elles représentent systématiquement plus de

60% des effectifs totaux captés (Fig. 2). Parmi ces espèces, les 6 qui représentaient 50 % de l'abondance relative totale sont systématiquement retrouvées dans tous les Grands Habitats dont 5 sont retrouvées dans le top 10 de chaque habitat. Seul le Rougegorge familier apparaît absent du top 10 « landes et pelouses ».

Assez logiquement, les Grands Habitats les plus diversifiés et riches en espèces (Milieux anthropisés) sont ceux dont le top 10 représentent un pourcentage global plus restreint, à l'inverse des milieux moins diversifiés. Les habitats boisés apparaissent comme ceux dont le top 10 représentent plus de 70% de l'abondance totale : Forêts sèches et méso-philés, fourrés et plantations de résineux.

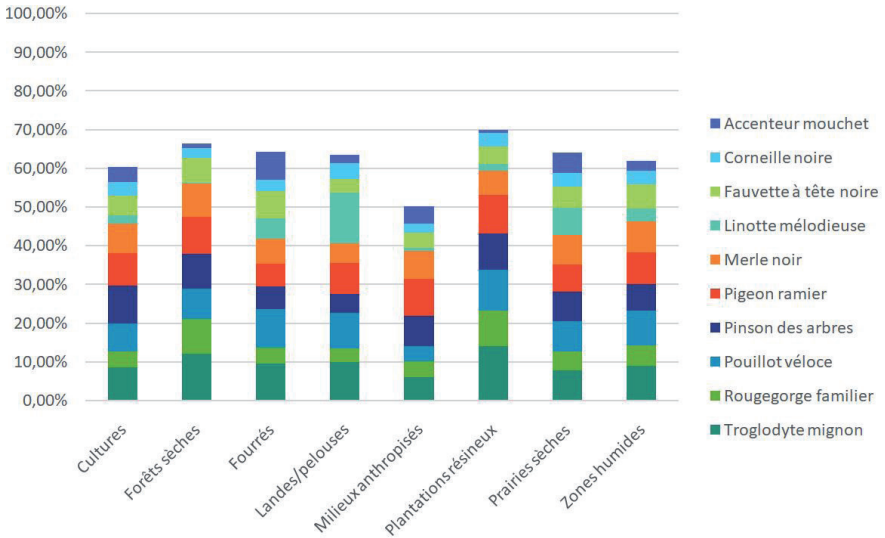


Figure 2 : Hiérarchisation (% de l'abondance relative) des 10 espèces les plus abondantes par Grand Habitat

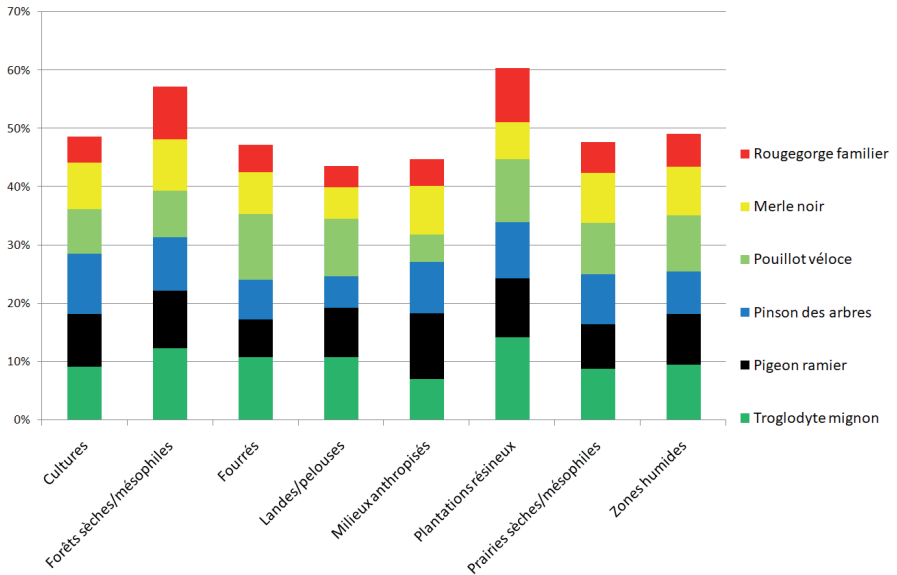


Figure 3 : Hiérarchisation (% de l'abondance relative) par Grand Habitat des 6 espèces les plus communes sur les points d'écoute réalisés en Côtes-d'Armor

Au total, 19 espèces apparaissent au moins une fois dans l'un des tops 10. 7 espèces n'apparaissent que dans un seul des top 10 et traduisent une certaine « spécialisation » :

- l'Alouette des champs dans les *Cultures*,
- le Grimpereau des jardins dans les *forêts sèches et mésophiles*,
- la Bouscarle de Cetti dans les *fourrés*,
- le Pipit farlouse dans les *landes et pelouses*,
- le Coucou gris dans les *landes et pelouses*,
- le Moineau domestique dans les *milieux anthropisés*,
- le Roitelet huppé dans les *plantations de résineux*.

Seuls les Grands Habitats « prairies sèches et mésophiles » et « zones humides » ne comptent aucune espèce « unique » dans leur top 10. À l'inverse,

le Grand Habitat « landes et pelouses » comptent 2 espèces présentes uniquement dans leur top 10 (Pipit farlouse et Coucou gris). 2 espèces assez communes apparaissent dans seulement 2 tops 10, la Grive musicienne et la Mésange bleue. 2 espèces apparaissent dans 4 tops 10 sur 8 : la Linotte mélodieuse et l'Accenteur mouchet. La Corneille noire (5 tops 10 sur 8) et la Fauvette à tête noire (7 tops 10 sur 8) apparaissent très communes. Ces éléments sont intéressants pour caractériser des points d'écoute et définir un référentiel point d'écoute par Grand Habitat. Si l'on revient aux 6 espèces globalement les plus communes ou tout au moins les plus contactées sur les échantillonnages réalisés en Côtes-d'Armor, on constate une certaine hétérogénéité dans leur abondance relative par Grand Habitat (Fig. 3).

Ces 6 espèces très communes ne se distribuent donc pas de la même manière avec



une abondance totale pouvant atteindre 60% dans les boisements mais inférieure à 50 % dans tous les autres Grands Habitats.

### **Définition des espèces « indicatrices » des Grands habitats**

La définition des espèces indicatrices des Grands habitats réalisée par la méthode de « Multilevel pattern analysis » (Dufrene *et al.*, 1997) avec la fonction `multipatt` sous R, se base sur un rééchantillonnage aléatoire des associations d'espèces et considère aussi bien les abondances des espèces par points que leur récurrence. Elle a ainsi associé à chaque Grand Habitat une série d'espèces indicatrices (Tab. 2 et Fig. 4). Les 7 espèces considérées comme communes n'ont pas été prises en compte dans l'analyse. Sur les 57 espèces retenues, 27 ont été sélectionnées comme indicatrices par l'analyse avec des p-value inférieures à 0,05. La classification présente une cohérence avec l'écologie des espèces sélectionnées. Néanmoins, plusieurs espèces présentent des variations possiblement liées à des échantillons trop faibles, même si c'est plutôt leur faible représentativité qui explique la taille de l'échantillon (Rougequeue noir, Rousserolle effarvatte). Quelques espèces jugées trop communes dans l'ensemble des habitats et dont la distribution peut s'expliquer par d'autres facteurs (notamment anthropiques) sont exclues de ces résultats. C'est le cas de l'Accenteur mouchet, certes très présent dans les zones de fourrés, mais qui est aussi directement lié aux lisières, aux jardins et dont les densités doivent donc être extrêmement variables au sein de différents Grands Habitats. Idem pour la Mésange bleue qui est très présente en zones anthropisées (jardins et parcs notamment) mais qui est également bien représentée dans

les autres grands habitats. L'abondance relative de ces espèces par Grand Habitat permet de bien vérifier leur prédominance à un Grand Habitat.

### **Prise en compte de la patrimonialité/statut des espèces**

Comme évoqué précédemment, la richesse ou l'abondance en oiseaux ne suffit pas à déterminer un niveau d'importance ou d'enjeu et à distinguer les différents Grands Habitats. Il est important, en matière de responsabilité et d'interprétation des résultats, de pouvoir juger de l'intérêt « patrimonial » des espèces inventoriées. Pour cela, les résultats ont été analysés à partir de deux listes distinctes : la Liste Rouge Nationale des oiseaux Nicheurs (MNHN & LPO, 2016) et la Liste Rouge Régionale des oiseaux nicheurs de Bretagne (OEB, 2015). Les espèces ont donc été classées selon leur niveau d'importance sur ces deux listes. L'abondance relative en espèces menacées permet donc de distinguer les différents Grands Habitats. Tout d'abord, on constate une plus grande abondance relative d'espèces à enjeu « national » que d'espèces à enjeu « régional ». Cela s'explique par la méthode de calcul de ces listes qui tient notamment compte des évolutions de populations, souvent plus marquées à l'échelon national qu'à l'échelon régional, ou bien qui sont plus difficiles à calculer dans le second cas. Cela aboutit à l'inscription d'espèces assez communes sur les catégories menacées de la liste nationale mais qui ne le sont pas sur la liste régionale (Verdier d'Europe, Charbonneret élégant, Serin cini...). Dans les 2 cas, le Grand Habitat « Landes et pelouses » apparaît en tête, alors même qu'il était inférieur aux autres en termes de richesse spécifique ou de diversité.

Grands Habitats	Espèces	Nb contacts	p-value	Espèce indicatrice
<b>Cultures</b>	Alouette des champs	307	0,0016	Ok
<b>Forêts sèches et mésophiles</b>	Grimpereau des jardins	263	0,0001	Ok
	Sittelle torchepot	65	0,0002	Ok
	Roitelet à triple-bandeau	171	0,0010	Ok
	Mésange nonnette	51	0,0176	Ok
<b>Fourrés</b>	Bouscarle de Cetti	97	0,0001	Ok
	Accenteur mouchet	481	0,0001	Non
<b>Landes /pelouses</b>	Coucou gris	143	0,0001	Ok
	Pipit farlouse	135	0,0001	Ok
	Linotte mélodieuse	549	0,0001	Ok
	Fauvette pitchou	27	0,0001	Ok
	Tarier pâtre	53	0,0001	Ok
	Pouillot fitis	38	0,0023	Ok
<b>Milieux anthropisés</b>	Moineau domestique	157	0,0001	Ok
	Tourterelle turque	91	0,0001	Ok
	Etourneau sansonnet	121	0,0001	Ok
	Verdier d'Europe	182	0,0001	Ok
	Mésange bleue	438	0,0001	Non
	Serin cini	131	0,0003	Ok
	Rougequeue noir	13	0,0004	Non
<b>Plantations résineux</b>	Roitelet huppé	184	0,0002	Ok
	Mésange huppée	85	0,0001	Ok
	Mésange noire	20	0,0135	Ok
<b>Prairies sèches et mésophiles</b>	Bruant zizi	143	0,0271	Ok
<b>Zones humides</b>	Rousserolle effarvatte	9	0,0018	Non
	Cisticole des joncs	22	0,0420	Ok

Tableau 2 : Résultats d'une analyse des espèces indicatrices des Grands habitats « Multilevel pattern analysis »

Ceci confirme l'intérêt et les enjeux de ce Grand Habitat, qui plus est très rare à l'échelon départemental, qui regroupe un fort pourcentage d'espèces patrimoniales et d'espèces « spécialisées ». Cela vient confirmer la politique de protection et de gestion de ces espaces à forte patrimonialité. Plus intéressant, la deuxième place du Grand habitat « fourrés » qui illustre l'intérêt des zones lisières, des boisements spontanés et des ourlets pré-forestiers qui sont souvent en développement, notamment sur le littoral. La cohabitation avec le Grand Habitat précédent peut d'ailleurs expliquer en partie cette forte patrimonialité mais pas uniquement. Enfin, il est intéressant a contrario de souligner la faible abondance relative en espèces menacées sur les 2 Grands Habitats forestiers. Cela s'explique à la fois par la prédominance des espèces très communes qui laissent logiquement moins de place à des espèces spécialisées mais également par la méthode elle-même qui cible les oiseaux chanteurs et communs. Dans les milieux forestiers, les espèces les plus menacées et patrimoniales correspondent à des espèces à vaste territoire (rapaces, certains pics) ou très localisées (Pouillot siffleur) qui ne ressortent donc pas de ces analyses.

## **Bilan et discussion**

### **Construction d'un référentiel local des suivis semi-quantitatifs**

Les différentes analyses ont ici permis de distinguer l'hétérogénéité et les particularités des résultats de suivis semi-quantitatifs obtenus sur différents regroupements d'habitats. Ainsi, des variations d'abondance, de fréquence, de hiérarchisation des espèces ou de la présence d'espèce « représentatives » ou « indicatrices » permettent

de dissocier les grands habitats définis. Malgré des biais méthodologiques en partie mis en évidence et discuté ici, il ressort certaines caractérisations en fonction des Grands Habitats. Ces éléments permettent la construction d'un « référentiel habitat » qui compile ces principales spécificités (Tab. 3). Ce tableau référentiel est une base de travail pour les futures analyses basées sur des échantillonnages du même type. Il nécessite bien évidemment des compléments qui permettront d'affiner les résultats. Rappelons également que les listes rouges évoluent régulièrement et sont susceptibles de modifier nettement les classifications obtenues.

### **Extrapolation à l'ensemble du département**

Nous avons vu précédemment que la distribution/proportion départementale des grands habitats était très différente de la distribution/proportion des points échantillonnés. Il nous a semblé intéressant de tester les résultats obtenus en les transformant en mesures quantitatives, bien que la méthodologie ne soit pas adaptée et construite pour cela. En extrapolant les contacts obtenus en moyenne par espèces sur chaque Grand Habitat et en pondérant les Grands Habitats à leur surface représentée dans tout le département, on obtient ainsi une abondance relative moyenne normalement plus représentative du peuplement global départemental. Si l'on extrapole ensuite la surface théorique suivie d'un point d'écoute (rayon de 100 mètres autour du point) à la surface totale du département, on obtient des fourchettes populationnelles qu'il est intéressant de confronter à d'autres résultats obtenus localement ou dans d'autres régions.

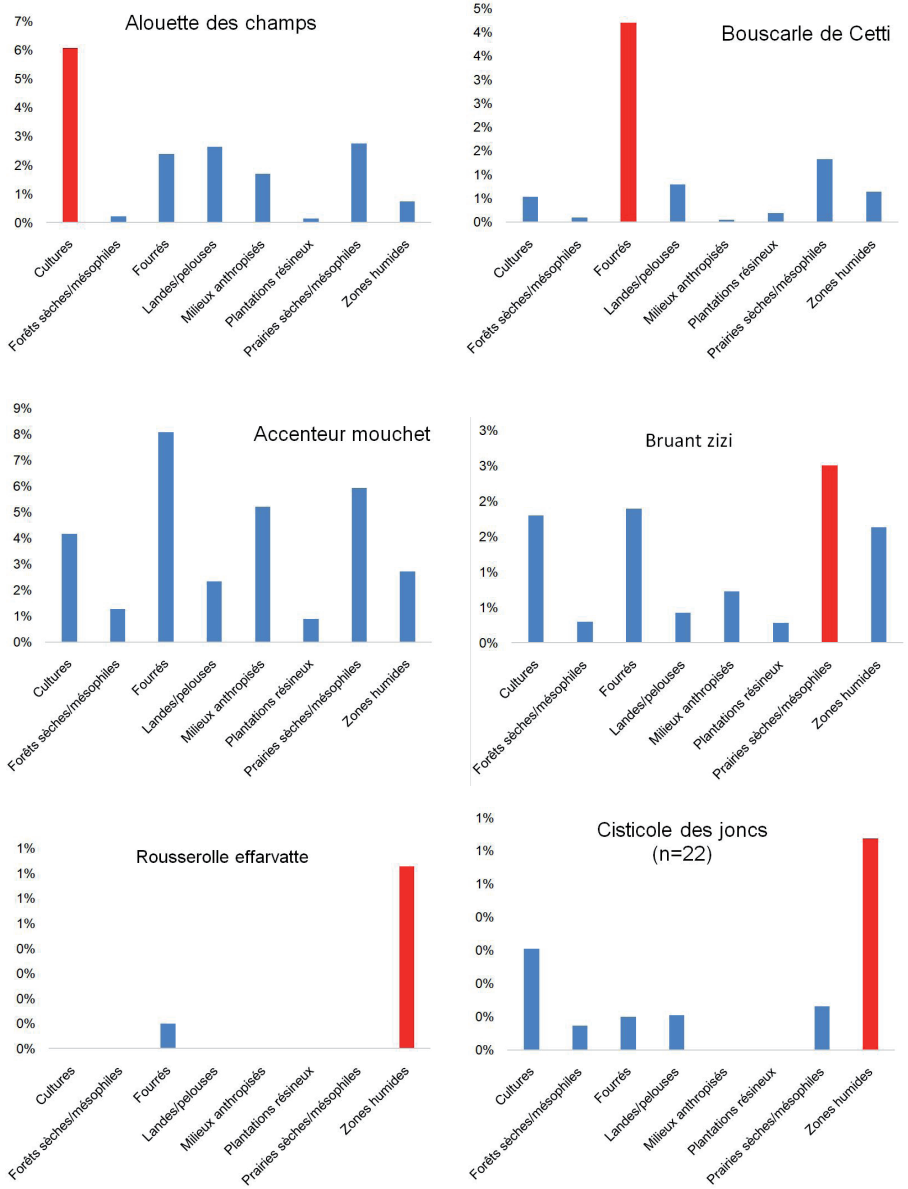


Figure 4 : Abondance relative des espèces apparaissant significativement indicatrices des Grands Habitats sur les points d'écoute analysés

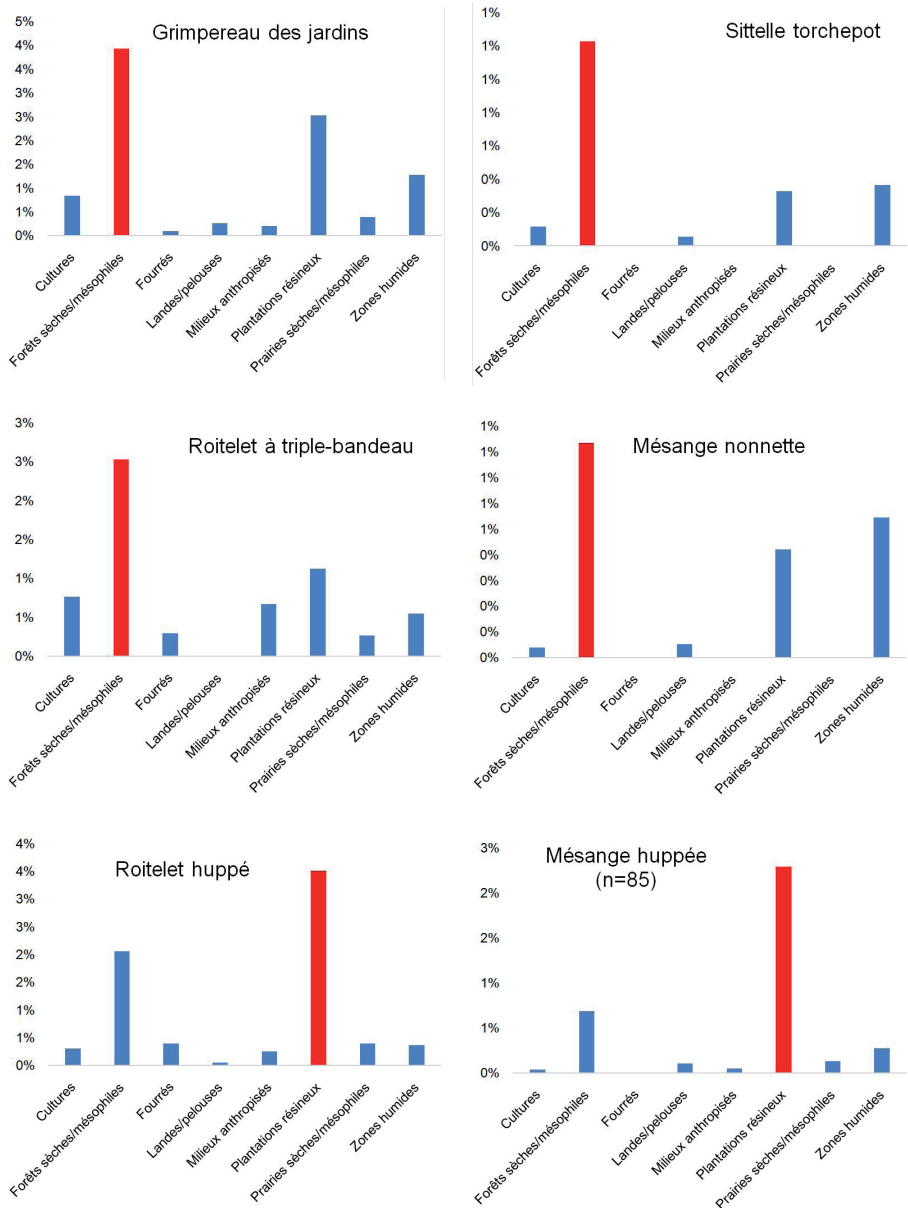


Figure 4 : Abondance relative des espèces apparaissant significativement indicatrices des Grands Habitats sur les points d'écoute analysés

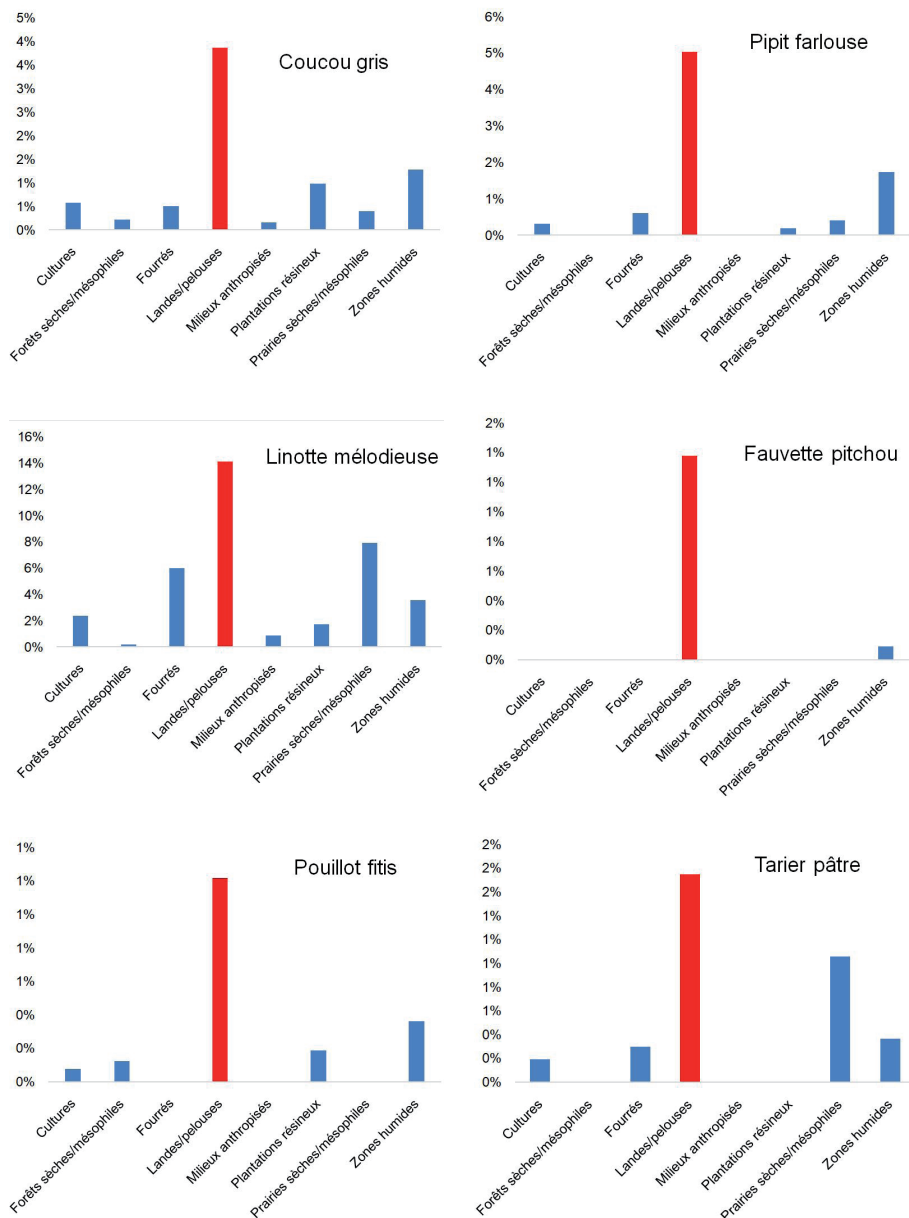


Figure 4 : Abondance relative des espèces apparaissant significativement indicatrices des Grands Habitats sur les points d'écoute analysés

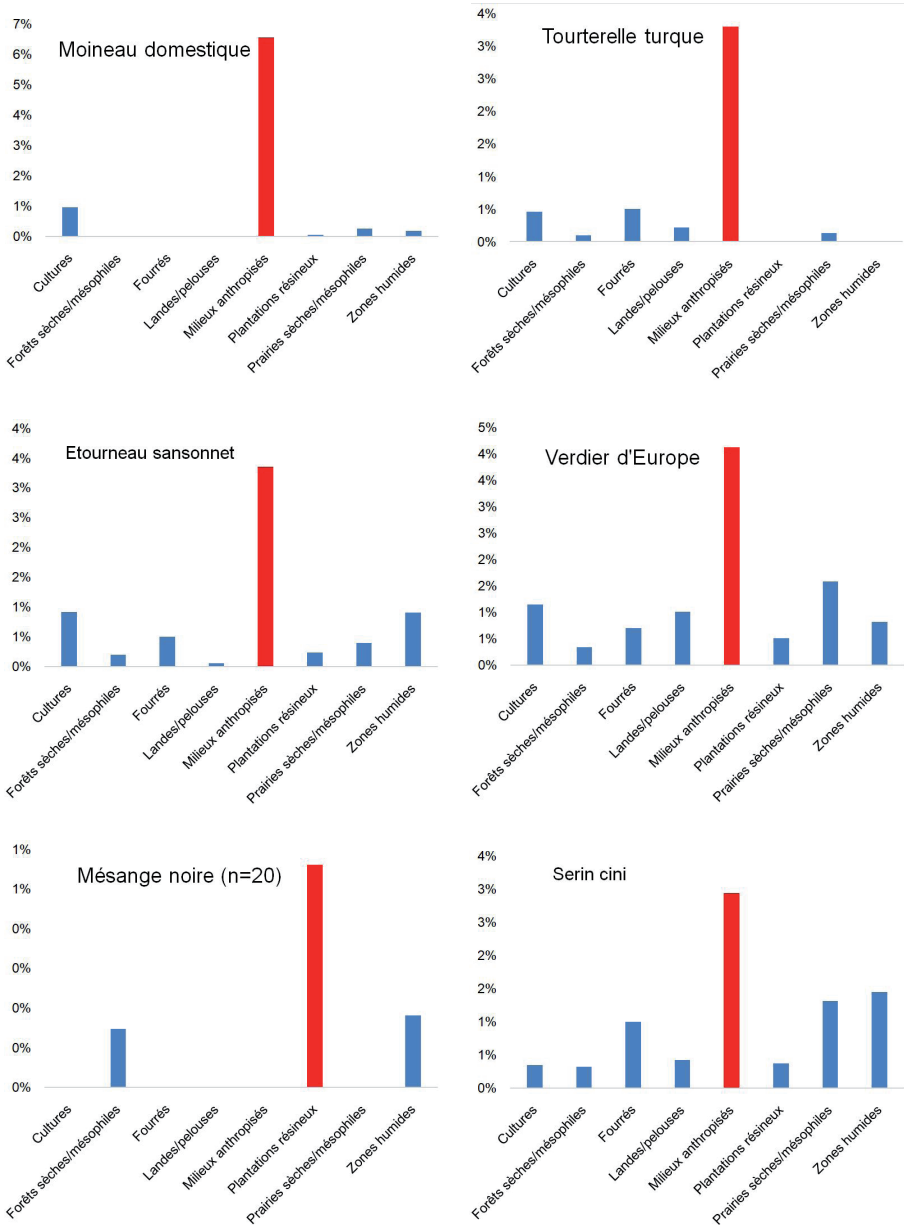


Figure 4 : Abondance relative des espèces apparaissant significativement indicatrices des Grands Habitats sur les points d'écoute analysés

Tout d'abord, cette démarche expérimentale met en évidence un certain nombre de biais. Les résultats obtenus montrent une surestimation des populations qui sous-entend une surestimation des contacts au départ, probablement liée à l'estimation de la distance de détection par les observateurs et ce, en fonction de chaque espèce et des milieux échantillonnés. Toutefois, on obtient sur les espèces très communes, globalement un rapport situé entre  $x2$  et  $x4$  si l'on compare à d'autres surfaces du même type (département). Ceci confirme bien la limite des échantillonnages semi-quantitatifs pour estimer des densités. En revanche, ils permettent de hiérarchiser les espèces très communes entre elles et probablement leur abondance relative.

Autre biais soulevé, la sur-représentativité apparente de certaines espèces du Top 10 comme la Linotte mélodieuse et l'Alouette des champs. Ces résultats sont probablement liés à 2 facteurs qui expliquent également d'autres abondances surestimées (Pipit farlouse, Fauvette pitchou, Bouscarle de Cetti...) :

- La sur-représentativité de zones littorales qui influent directement sur les peuplements (température, corridors...) ou indirectement (zones plus préservées et moins soumises à traitements intensifs) ;
- La sur-représentativité de zones protégées ou « gérées de manière durable » et la nette sous-représentativité de zones agricoles et plus particulièrement intensives qui cumulent aujourd'hui une grande part des surfaces départementales.

Enfin, il reste évident que le découpage géographique grossier réalisé ne coïncide pas toujours avec la réalité, les effets lisières, ou la présence d'autres habitats annexes. Ainsi, des contacts de Pipits farlouses ou Pouillots fitis ont été enregistrés dans des zones de cultures probable-

ment en bordure de landes ou pelouses littorales... L'avifaune, de par son rayon d'action et son échelle de territoire, ne permet pas toujours une analyse fine du territoire, et mérite des corrections et un grand nombre de données pour permettre d'obtenir des résultats les plus cohérents possibles. Ces résultats et tests apportent leur lot de questionnement et d'hypothèses auxquelles il serait intéressant de répondre pour mieux connaître les peuplements et les facteurs qui les influencent.

## Perspectives

Ce bilan illustre parfaitement la complexité des assemblages d'espèces et des méthodologies mises en œuvre pour les étudier. Les suivis semi-quantitatifs sont très largement employés dans diverses études pour leur simplicité de mise en œuvre et les échelles potentiellement couvertes. Pour la première fois, une cartographie d'habitats départementale a permis l'analyse d'un important jeu de données issus de suivis semi-quantitatifs réalisés sur une période courte.

Cette analyse a mis en évidence les difficultés méthodologiques liées à l'hétérogénéité des habitats, l'interprétation des observateurs notamment en termes de distance d'observation et plus globalement à la faible représentativité des habitats échantillonnés. Les suivis pris en compte se sont surtout focalisés sur des zones littorales, des zones gérées de manière particulière ou des espaces protégés. Les zones les plus représentées à travers le département ne sont que peu étudiées ici et les données obtenues trop partielles pour tenter une analyse fine du territoire.

Plusieurs besoins ressortent de cette étude et en premier lieu l'intérêt de développer des suivis semi-quantitatifs sur les milieux agricoles de l'ensemble du



territoire. En effet, les zones agricoles représentent 80% du territoire et ne sont que très partiellement étudiée et sont pourtant considérées comme les zones où les déclins de la biodiversité sont les plus importants au cours des dernières décennies. Les données obtenues ici ne semblent pas suffisamment représentatives et il conviendrait de multiplier les points d'écoute aléatoires en milieu agricole dans les prochaines années pour mieux estimer les abondances et les évolutions des oiseaux communs.

Autre besoin, l'échantillonnage de milieux ouverts non gérés ou non protégés afin de pouvoir mener une analyse comparative sur la gestion mise en place dans les espaces protégés et notamment les Espaces Naturels Sensibles. Il est en effet important de pouvoir mesurer l'influence des modes de gestion sur les abondances des espèces notamment

indicatrices ou menacées. Le développement de points d'écoute sur des milieux de landes intérieures, landes boisées ou en cours de boisements, prairies et zones humides intérieures permettraient de répondre rapidement à ces besoins.

Enfin, il convient de pouvoir intégrer ces données et analyses à des réflexions plus globales et plus élargies sur la distribution et l'évolution des populations d'oiseaux communs. Ceci en confrontant les données obtenues par diverses méthodes quantitatives ou semi-quantitatives sur divers territoires de la région ou d'autres zones géographiques. Les outils statistiques et bases de données permettent aujourd'hui des analyses rapides et routinières qu'il importe de rapidement mettre en place et compléter par des suivis de terrain adaptés aux questions et objectifs posés à courts terme comme ceux évoqués ci-dessus.

Tableau 3 : Référentiel des échantillonnages semi-quantitatifs par points d'écoute sur les Grands Habitats définis sur le département des Côtes-d'Armor

Grand Habitat	Abondance moyenne	Proportion des 6 espèces communes	Espèces « indicatrices »	% Abondance Espèces listes rouge France	% Abondance Espèces listes rouge Bretagne
Cultures	16,0 ± 4,9	49 %	Alouette des champs	13,4 %	2,8 %
Forêts sèches et mésophiles	14,5 ± 4,1	57 %	Grimpereau des jardins ; Sittelle torchepot ; Roitelet à triple-bandeau	3,3 %	2,5 %
Fourrés	15,7 ± 6,2	47 %	Bouscarle de Cetti (en zone littorale)	22,0 %	6,8 %
Landes et pelouses	14,6 ± 5,6	44 %	Coucou gris ; Pipit farlouse ; Linotte mélodieuse ; Fauvette pitchou ; Tariet pâtre ; Pouillot fitis	27,6 %	10,2 %
Milieux anthropisés	18,3 ± 6,3	45 %	Moineau domestique ; Tourterelle turque ; Verdier d'Europe ; Etourneau sansonnet ; Serin cini	14,3 %	4,3 %
Plantations de résineux	13,4 ± 4,3	60 %	Roitelet huppé ; Mésange huppée ; Mésange noire	6,1 %	3,3 %
Prairies sèches et mésophiles	17,2 ± 6,5	48 %	Bruant zizi	17,4 %	3,1 %

## Bibliographie

Bonthoux S. & Balent G. (2011). 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. *J Ornithol.*, 153(2):491504.

Boudereaux N. (2020). 10 ans d'échantillonnages semi-quantitatifs dans le département des Côtes-d'Armor : analyse exploratoire et caractérisation des peuplements d'oiseaux par habitat. Stage de Master 1 GHBV. Université de Rennes 1. GEOCA. 27 p.

Dufrêne M. & Legendre P. (1997). Species assemblages and indicator species : the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecol Monogr.*, 67(3): 34566.

MNHN & LPO (2016). La Liste rouge des espèces menacées en France - Chapitre Oiseaux de France métropolitaine.

Observatoire de l'Environnement en Bretagne (2015). Liste rouge des espèces menacées en Bretagne. Oiseaux.

Sellin V., Auguin Y., Garcia O., Guilhauma G., Hardegen M., Studerus K., et al. (2020). Cartographie des grands types de végétation de Bretagne. Département des Côtes d'Armor : notice de la carte. FEDER / Région Bretagne / DREAL Bretagne / Agence de l'eau Loire-Bretagne / Département du Finistère / Département d'Ille-et-Vilaine / Département des Côtes-d'Armor / Département du Morbihan / Brest métropole.

Le travail de synthèse publié ici a été effectué dans le cadre de l'Observatoire Régional de l'Avifaune en Bretagne, piloté par Bretagne vivante et financé par l'Union Européenne, la DREAL Bretagne, la Région Bretagne, l'Office Français de la Biodiversité et les Départements bretons.