



## AVERTISSEMENT

Ce document est le fruit d'un long travail approuvé par le jury de soutenance et mis à disposition de l'ensemble de la communauté universitaire élargie.

Il est soumis à la propriété intellectuelle de l'auteur. Ceci implique une obligation de citation et de référencement lors de l'utilisation de ce document.

D'autre part, toute contrefaçon, plagiat, reproduction illicite encourt une poursuite pénale.

Contact : [ddoc-memoires-contact@univ-lorraine.fr](mailto:ddoc-memoires-contact@univ-lorraine.fr)

## LIENS

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 122. 4

Code de la Propriété Intellectuelle. articles L 335.2- L 335.10

[http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg\\_droi.php](http://www.cfcopies.com/V2/leg/leg_droi.php)

<http://www.culture.gouv.fr/culture/infos-pratiques/droits/protection.htm>

**MASTER FAGE**  
**Biologie et Ecologie pour la Forêt, l'Agronomie et l'Environnement**  
**Spécialité**  
**Fonctionnement et Gestion des Ecosystèmes**

**Suivi ornithologique et étude paysagère d'un site Natura  
2000 : la ZPS Bassigny partie Lorraine (FR4112011)**



Nicolas Roussin

Mémoire de stage, soutenu à Nancy le 01/09/2015

Maître de stage : Fanny Becker, agent de développement

Tuteur université : Bernard Amiaud

Structure d'accueil : La Communauté de Communes des Marches de Lorraine



## Sommaire

I.	Introduction .....	1
II.	Structures.....	2
1)	Communauté de Communes des Marches de Lorraine (CCML) .....	2
2)	Direction Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Lorraine (DREAL) .....	4
3)	Centre Ornithologique Lorrain (COL) .....	4
III.	Méthodologie .....	5
1)	L'aire d'étude .....	5
a)	La ZPS du Bassigny lorrain .....	5
b)	Les secteurs échantillonnés .....	6
2)	Analyse cartographique .....	6
a)	Les sources de données cartographiques exploitables .....	6
b)	Composition et structure de la ZPS : indices paysagers .....	7
3)	Les techniques d'inventaire ornithologiques .....	7
a)	Les Indices Ponctuels d'Abondance (IPA) .....	8
b)	Les transects.....	8
4)	Analyse des liens entre paysage et avifaune.....	8
a)	Occupation des sols autour des IPA et des transects .....	8
b)	Définition des cortèges avifaunistiques .....	9
c)	Analyses statistiques réalisées .....	9
IV.	Résultats .....	10
1)	Analyse cartographique .....	10
	Composition et structure de la ZPS : indices paysagers.....	10
2)	Résultats des inventaires.....	12
3)	Analyse des liens entre paysage et avifaune.....	12
a)	L'indice patrimonial.....	12
b)	Les cortèges habitats .....	14
c)	Relation avec les caractéristiques du milieu .....	16
V.	Discussion .....	19
1)	Analyse cartographique.....	19
a)	La composition.....	19
b)	La structure .....	19



2) Analyses des liens entre paysages et avifaunes .....	20
a) L'indice patrimonial.....	20
b) Le cortège habitat.....	20
c) Relation avec les caractéristiques du milieu .....	21
Conclusion.....	22
Bibliographie .....	23
Annexes .....	26
Annexe 1 : Carte de la position des secteurs sur la ZPS et carte des différents secteurs .....	26
Annexe 2 : Composition typologique des points d'écoute dans un rayon de 300 m .....	28
Annexe 3 : Composition typologique des transects dans un rayon de 300 m .....	29
Annexe 4 : Liste des oiseaux recensés par les inventaires et leurs cortèges .....	30
Résumé .....	32
Abstract .....	32



## Remerciements

Je tiens à remercier M. Jean-Luc Munière, président de la Communauté de Communes des Marches de Lorraine, de m'avoir accueilli pour cette aventure champêtre dans le Bassigny.

Je remercie Marc Jammet qui a permis l'organisation de ce stage.

Je remercie Fanny Becker pour sa confiance, sa disponibilité et ses conseils tout au long du stage.

Je remercie également Charlotte Breton, Laurence Charroy, Margot Lyonnet et Justine Grandclair pour leur très bon accueil, comme si j'étais déjà de la comcom.

Je remercie Louis Stebler et Soufien Akremi pour les bons moments de détente passés dans le bureau des stagiaires vice-présidents.

Je remercie aussi Philippe Malenfert de m'avoir laissé participer aux inventaires et pour tous ses conseils ornithologiques.



## Table des illustrations

<i>Figure 1</i> : Carte de la Communauté de Communes des Marches de Lorraines .....	3
<i>Figure 2</i> : Carte du réseau Natura 2000 dans le département des Vosges (Source : DIREN, 2009).....	5
<i>Figure 3</i> : Carte de la ZPS Bassigny – partie Lorraine .....	5
<i>Figure 4</i> : Graphique de la répartition des habitats sur la ZPS du Bassigny.....	5
<i>Tableau 1</i> : Composition des différents secteurs. esn = éléments semi-naturels (vergers, haies, bosquets) .....	6
<i>Figure 5</i> : Carte du secteur d'Ainvelle .....	6
<i>Figure 6</i> : Graphique de la comparaison de la ZPS Bassigny par l'indice PLAND .....	11
<i>Figure 7</i> : Graphique de l'indice LSI en fonction des classes du paysage.....	11
<i>Figure 8</i> : Graphique de comparaison de l'indice LSI entre le DOCOB et l'étude de 2015.....	11
<i>Figure 9</i> : Graphique de comparaison de l'indice SHDI entre le DOCOB et l'étude de 2015 .....	11
<i>Tableau 2</i> : Données des cortèges patrimoniaux par secteur .....	13
<i>Figure 10</i> : Graphique représentant la comparaison du nombre d'espèces recensées par cortège patrimonial dans chaque secteur en IPA.....	13
<i>Figure 11</i> : Graphique représentant la comparaison du nombre d'espèces recensées par cortège patrimonial dans chaque secteur en transect.....	13
<i>Tableau 3</i> : Données des cortèges d'habitat par secteur .....	15
<i>Figure 12</i> : Graphique de comparaison de la somme des indices IPA par cortège patrimonial dans chaque secteur .....	15
<i>Figure 13</i> : Graphique de comparaison de la somme des individus par cortège patrimonial en transect dans chaque secteur .....	15
<i>Figure 14</i> : Graphique représentant la comparaison du nombre d'espèces recensées par cortège habitat dans chaque secteur en transect.....	17
<i>Figure 15</i> : Graphique de comparaison de la somme des indices IPA par cortège habitat dans chaque secteur ..	17
<i>Figure 16</i> : Graphique de comparaison de la somme des individus par cortège habitat en transect dans chaque secteur .....	17
<i>Tableau 4</i> : Relations entre l'avifaune et les caractéristiques du milieu .....	18



## I. Introduction

La modification des habitats naturels est la cause majeure de la perte de la biodiversité (Convention sur la diversité biologique de 2010). Cette altération s'opère par une destruction ou une fragmentation de l'habitat, provoquant une diminution de la taille et de la qualité des habitats ainsi qu'une augmentation de la consanguinité et de la dérive génétique (Fahrig, 2003; Holderegger, 2010). Elle est due principalement à l'intervention de l'Homme. Il a donc fallu une prise de conscience mondiale pour entrevoir les premiers efforts pour la protection de la planète. Elle a commencé avec le sommet de la Terre de Stockholm en 1972. L'Europe s'est mise au diapason pour enrayer la perte de la biodiversité avec la directive « Oiseaux » du 2 avril 1979 (Directive 79/409/CEE) qui prévoit la création de Zones de Protection Spéciale (ZPS) dans le but de protéger les habitats nécessaires à la reproduction et à la survie d'oiseaux sauvages figurant à l'annexe I de la Directive "Oiseaux" ou qui servent d'aires de reproduction, de mue, d'hivernage ou de zones de relais à des oiseaux migrateurs. Puis avec la directive « Habitats » du 21 mai 1992 (Directive 92/43/CEE) qui permet le maintien et le rétablissement d'habitats d'intérêt communautaire et de leur biodiversité figurant aux annexes I et II de la Directive "Habitats", en créant des Zones Spéciales de Conservation (ZSC). Suite au sommet de la Terre de Rio de Janeiro de 1992 et à la Convention sur la diversité biologique, l'Union Européenne crée le réseau écologique Natura 2000 qui regroupe les zones issues des directives « Oiseaux » et « Habitats », en faisant le plus vaste maillage de sites protégés du monde (environ 25000 sites).

Etant un réseau européen, il a une grande portée géographique. Il garantit la viabilité des écosystèmes dont dépend la survie des espèces au lieu de se limiter à la protection des seules espèces menacées ou de quelques sites présentant un intérêt particulier. Il intègre dans un seul cadre la conservation de la biodiversité et des paysages et offre un programme méthodique d'actions concrètes axées sur la réalisation des objectifs d'une conservation durable. Parmi ces mesures on retrouve les chartes et contrats Natura 2000. Cependant, il ne bloque pas le développement du territoire et de ses habitants. Il permet un équilibre entre les deux facettes.

Afin de surveiller le bon fonctionnement des écosystèmes, l'avifaune comme indicateur patrimonial est très utile car elle est au sommet des réseaux trophiques et donc très sensible aux éventuels changements du milieu (Le Roux *et al.*, 2008). Cependant, leur déclin est largement observé : 12% des espèces mondiales sont ainsi menacées d'extinction (UICN, 2011). En France, 26% des oiseaux nicheurs sont menacés de disparaître de l'hexagone comme le Rôle des Genêts ou la Pie-grièche à poitrine rose (UICN, 2011). L'une des raisons de ce déclin vient de l'expansion agricole (Pain & Pienkowski, 1997). En effet, 25% de l'abondance mondiale avifaunistique a diminué à cause de ce phénomène (Gaston, 2003). En France, on note la diminution de 29% des espèces spécialistes agricoles entre 1989 et 2006 (Jiguet, 2010), ainsi qu'une diminution comprise entre 5 et 15% de ces espèces en Lorraine (Jiguet, 2010). Les pratiques d'intensification agricole ont entraîné un sévère déclin des populations d'oiseaux (Donald *et al.*, 2001 ; Chamberlain *et al.*, 2000), notamment avec l'utilisation de fertilisants qui diminuent la richesse spécifique (Billeter *et al.*, 2008) et de pesticides comme l'utilisation de la bromadiolone pour éliminer les campagnols terrestres (*Arvicola terrestris*) et qui touche par la suite les rapaces comme le milan royal (*Milvus milvus*) (Berny & Gaillet, 2008). Les terres agricoles sont néanmoins importantes pour la survie hivernale de nombreuses espèces, tout particulièrement des granivores comme le bruant proyer (*Emberiza calandra*) (Wilson *et al.* 1996, Henderson *et al.* 2004). D'où l'importance de ce réseau qui doit permettre de concilier les activités humaines et la conservation des habitats et des espèces.





La gestion de site nécessite souvent des supports cartographiques dans l'aide à la prise de décision (Lardon *et al.*, 2001). L'apparition des systèmes d'informations géographiques (SIG) dans les années 1970 aux Etats-Unis, une des composantes de la géomatique, a permis une évolution importante de ce genre de support. Les progrès des SIG ont permis d'élargir leurs domaines d'intervention tel que la protection de l'environnement, la gestion des ressources naturelles, l'aménagement du territoire, les études d'impact, les suivis à long terme des écosystèmes (Maguire *et al.*, 1991 ; D'Oleire-Oltmanns, 1997). Ils permettent entre autres de voir les évolutions spatiales des milieux, d'évaluer les actions de gestion (Gibbs *et al.*, 1999), d'améliorer les connaissances des écosystèmes et donnent ainsi plus de données pour la réflexion des décideurs (Aspinall, 1995).

L'arrêté du 26 avril 2006, désigne la ZPS Bassigny – partie Lorraine comme nouveau site Natura 2000. L'animation du site est confiée à la Communauté de Communes des Marches de Lorraine.

Cette étude s'inscrit dans le suivi de la gestion du site et porte sur l'état de l'avifaune dans les milieux ouverts agricoles sur le site Natura 2000 de la ZPS Bassigny - partie Lorraine dans le but d'obtenir une meilleure compréhension de la structure du territoire et de son rôle vis-à-vis de la conservation de l'avifaune afin d'orienter plus efficacement les actions futures à mettre en œuvre. Pour cela une réactualisation de la cartographie est réalisée afin de voir l'évolution de la ZPS depuis la rédaction du document d'objectifs (DOCOB) au niveau paysager. Etant en site Natura 2000, il devrait être mieux protégé qu'ailleurs. Des inventaires seront ensuite effectués afin de recenser un maximum d'oiseaux et ainsi connaître les différents cortèges d'oiseaux présents sur la ZPS. On cherchera enfin à déterminer les préférences ou non de l'avifaune par rapport aux caractéristiques de l'habitat.

## **II. Structures**

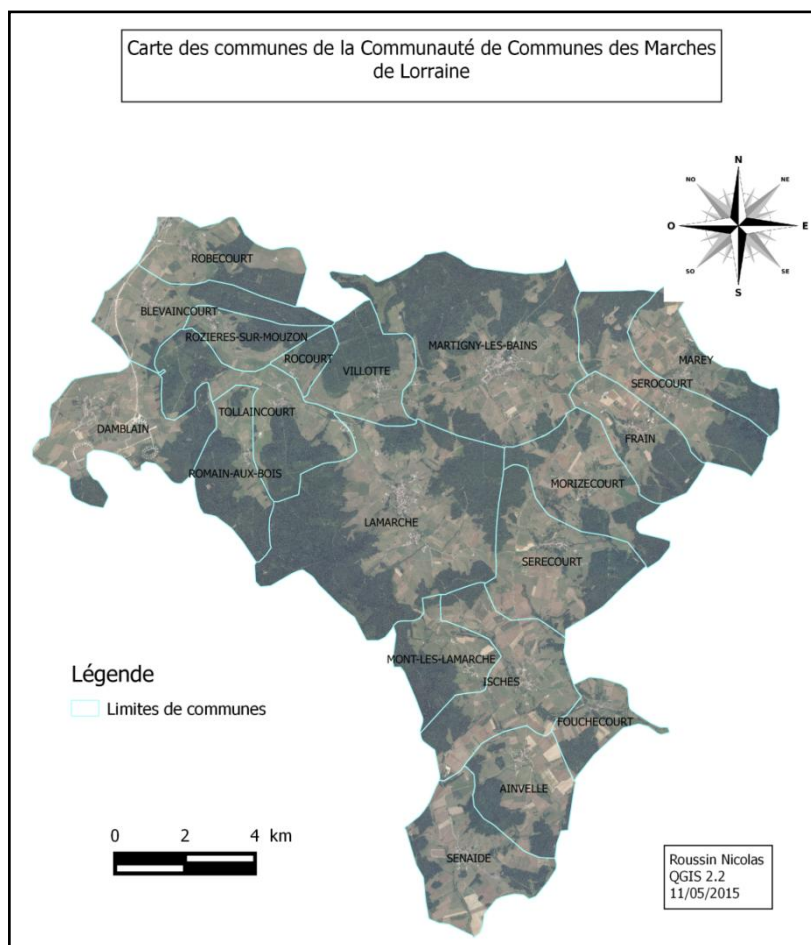
Le stage s'est déroulé à la communauté de communes des Marches de Lorraine, responsable de l'animation du site Natura 2000 Bassigny-partie Lorraine. Elle est subventionnée par la DREAL Lorraine. L'inventaire demandé pour le stage a été réalisé par le Centre Ornithologique Lorrain (COL).

### **1) Communauté de Communes des Marches de Lorraine (CCML)**



En 1995 est créé le Syndicat Intercommunal de Développement du Canton de Lamarche (SIDCL) dans le but de favoriser le développement économique du canton, de maintenir le cadre de vie ainsi que de développer les services à la population. Afin de poursuivre dans cette voie, le SIDCL est devenu la Communauté de Communes des Marches de Lorraine le premier janvier 2004 (CCML). Elle est composée de 20 communes du nouveau canton de Darney qui regroupe les anciens cantons de Lamarche, Dompaire, Monthureux-sur-Saône, Darney et Epinal-Ouest.





**Figure 1 : Carte de la Communauté de Communes des Marches de Lorraines**

La CCML associe les communes membres au sein d'un espace de complémentarité et de solidarité en vue d'élaborer un projet commun de développement et d'aménagement de l'espace. Elle a pour but de renforcer la vie et l'identité rurale de cette unité territoriale, mutualiser les moyens pour favoriser un développement cohérent et solidaire du territoire.

La CCML est dotée de compétences déléguées par les communes :

- L'action sociale d'intérêt communautaire : service de garde ou d'accueil (le Relais Assistantes Maternelles, le multi-accueil « Les p'tits pieds en Marches » (crèche et halte-garderie), l'accueil périscolaire...

- l'aménagement de l'espace

- Les actions de développement économique intéressant l'ensemble de la communauté : accueil de services (assistante sociale, conseillère en insertion professionnelle ...), maisons de santé

- La protection et la mise en valeur de l'environnement : **gestion et animation du site Natura 2000 de la ZPS Bassigny**, réhabilitation et entretien des berges et ripisylves sur le Mouzon, collecte et traitement des déchets, réhabilitation des installations d'assainissement non collectif.

- La politique du logement et du cadre de vie : le Programme d'Intérêt Général (PIG) sur l'habitat...

- La construction, l'entretien et le fonctionnement d'équipements culturels et sportifs et d'équipement de l'enseignement préélémentaire et élémentaire



## 2) Direction Régional de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Lorraine (DREAL)



La DREAL Lorraine a été créée en 2010 suite à la fusion des Directions Régionales de l'Environnement (DIREN), Direction Régionale de l'Équipement (DRE), directions régionales de l'industrie, de la recherche et de l'environnement (DRIRE). C'est le nouvel échelon régional unifié du ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie. Cette fusion doit permettre une meilleure cohérence entre les acteurs du développement durable, un pilotage unique des politiques d'état notamment liées au Grenelle de l'Environnement.

Les axes stratégiques de la DREAL Lorraine sont de mettre en œuvre les orientations du Grenelle de l'Environnement, de promouvoir une politique de développement durable des territoires et de caractériser et planifier les enjeux à long terme dans le contexte lorrain et transfrontalier

C'est le service « Ressources et milieux naturels » (qualité et préservation des ressources naturelles et biodiversité) qui suit pour la DREAL Lorraine la ZPS Bassigny et subventionne la Communauté de Communes des Marches de Lorraine pour l'animation du site Natura 2000.

## 3) Centre Ornithologique Lorrain (COL)



Le COL est une association régionale dont le but est l'étude et la protection des oiseaux sauvages et de leurs habitats en Lorraine. Il pratique des inventaires réguliers afin de compléter et mettre à jour les connaissances dans le but de préciser le statut des espèces et de proposer des solutions de sauvegarde, notamment sur les ZPS ou sur les sites Natura 2000 (effectif espèces bio-indicatrice, gestion du DOCOB). Le COL a notamment réalisé l'inventaire ornithologique lors du diagnostic écologique pour la rédaction du DOCOB et fera celui nécessaire à cette étude.

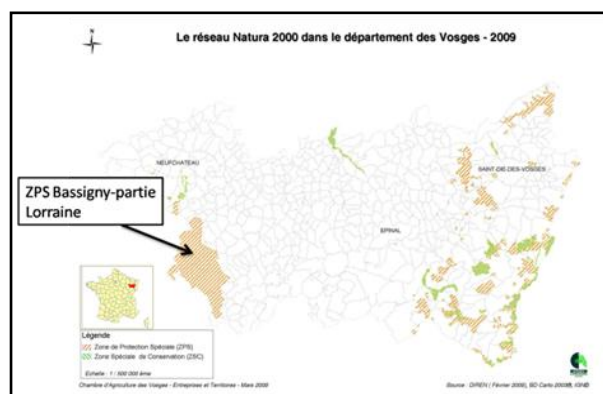


### III. Méthodologie

#### 1) L'aire d'étude

##### a) La ZPS du Bassigny lorrain

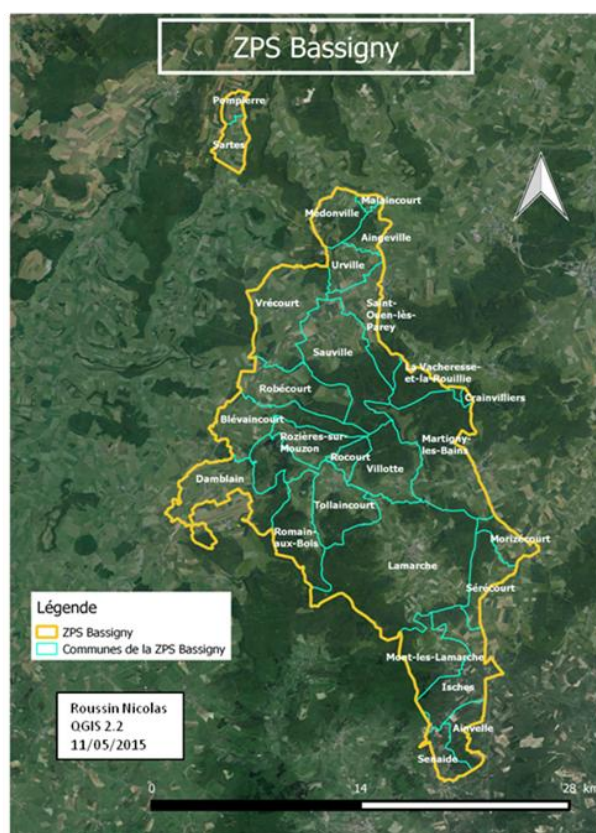
87 sites Natura 2000 sont présents en Lorraine (Figure 2) pour une surface totale de l'ordre de 165 889 ha, correspondant à 7 % de la superficie : 17 ZPS soit 125 743 ha représentant 5,31 % de la superficie du territoire régional et 77 ZSC soit 68 650 ha représentant 2,9 % de la superficie du territoire régional (DREAL Lorraine). De son côté, le département des Vosges compte 28



**Figure 2 :** Carte du réseau Natura 2000 dans le département des Vosges (Source : DIREN, 2009)

sites Natura 2000, pour une surface totale de 49 132 ha, soit environ 30 % des surfaces recensées en Lorraine dont 27 ZSC, pour un total de 8 435 ha et 2 ZPS, pour un total de 46 169 ha (Chambre d'agriculture) dont fait partie la ZPS Bassigny partie Lorraine.

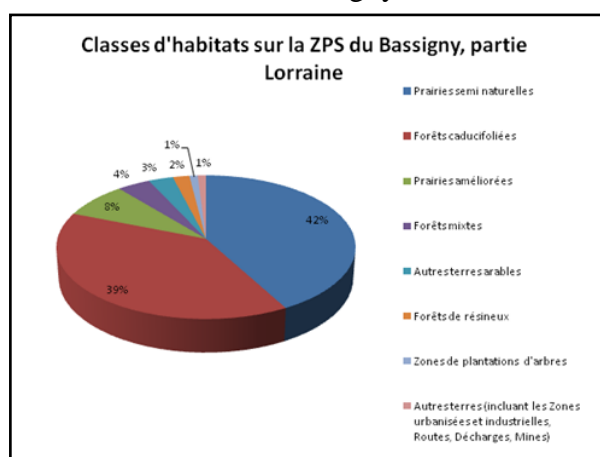
La ZPS Bassigny se situe sur deux régions différentes, la Champagne-Ardenne et la Lorraine. Et plus précisément sur les départements de la Haute-Marne et des Vosges pour une superficie d'environ 100 000 ha. L'étude, quant à elle, se réalise sur la ZPS Bassigny Partie Lorraine



**Figure 3 :** Carte de la ZPS Bassigny – partie Lorraine

(FR4112011), dans le sud-ouest du département des Vosges (carte). Elle fait 19 836 ha et se situe sur 27 communes (Figure 3).

C'est un territoire rural principalement tourné vers l'élevage associé à de la polyculture (Figure 4). Il y a d'importants espaces boisés, et un réseau hydrographique peu dense. On note aussi la présence de vergers traditionnels de hautes tiges. Le milieu est cependant peu fractionné d'où une richesse remarquable et sa nomination en ZPS.



**Figure 4 :** Graphique de la répartition des habitats sur la ZPS Bassigny





## b) Les secteurs échantillonnés

L'étude se portant sur les milieux ouverts agricoles, les zones de forêt ont donc été exclues. La ZPS peut se découper en trois zones agricoles. Une zone au sud avec une grande partie culture : deux secteurs ont été défini, Ainvelle (Figure 5) et Isches (plus de 40% de la zone en culture). Au centre de la ZPS, on retrouve une zone presque exclusivement en prairie. Deux secteurs y ont été définis, Villotte et Romain-aux-Bois. Le Nord de la zone est à dominante prairial, mais les cultures ne sont pour autant pas négligeables. Les secteurs de Vrécourt et Aingeville ont été désignés. Le site de Saint-Ouen quant à lui se situe entre les deux derniers sites et ceux de culture (Tableau 1) (Annexe 1 pour les autres cartes).

Un secteur en plus a été déterminé dans le cas où l'un des autres secteurs serait inaccessible pour l'inventaire (Damblain).

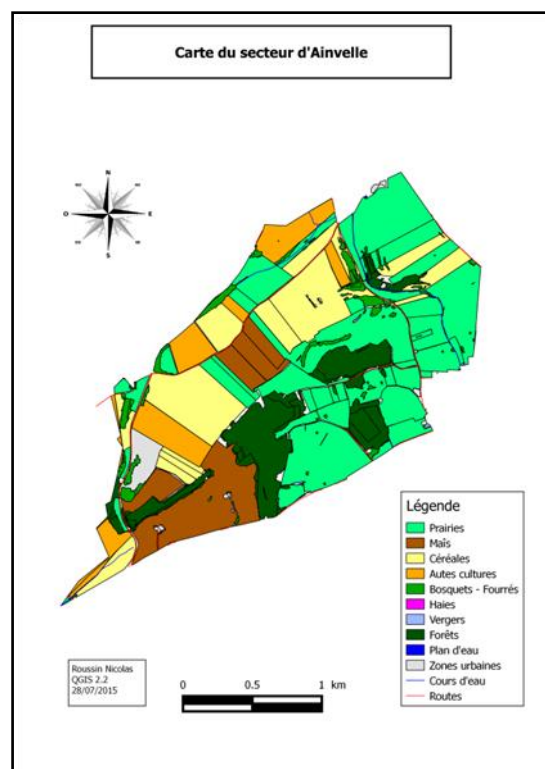


Figure 5 : Carte du secteur d'Ainvelle

Tableau 1 : Composition des différents secteurs. esn = éléments semi-naturels (vergers, haies, bosquets)

Secteur	% prairies	% esn	% cultures	% maïs	% céréales	% eau	% forêt	% urbain
Isches	34.89	3.43	60.98	20.61	31.93	0.07	0.19	0.44
Ainvelle	42.11	2.06	42.53	12.38	19.46	0.08	12.63	0.59
Villotte	92.11	3.15	2.15	1.36	0.00	0.62	0.65	1.33
Romain	91.44	1.49	0.59	0.00	0.00	0.29	4.35	1.85
Vrecourt	65.41	1.57	18.75	9.26	6.55	0.56	12.71	0.99
Aingeville	68.75	1.08	16.69	6.19	4.85	0.35	12.60	0.54
Saint Ouen	59.64	0.72	38.61	6.14	13.83	0.06	0.00	0.96

## 2) Analyse cartographique

### a) Les sources de données cartographiques exploitables

Au démarrage de notre étude, nous disposions de :

- la cartographie réalisée lors de la préparation du document d'objectifs (DOCOB) Natura 2000 de la ZPS Bassigny-partie Lorraine en 2006-2007,
- la cartographie faite pour le Schéma Régional de Cohérence Ecologique de Lorraine en 2014. Une découpe a été nécessaire pour l'ajuster à la ZPS Bassigny. Elle est aussi moins précise que celle du DOCOB car elle a été réalisée à l'échelle de la région.



- le Registre Parcellaire Graphique de 2014 représentant les parcelles agricoles déclarées par les agriculteurs.

La réalisation de la carte finale a nécessité un aménagement de ces trois cartographies afin d'être le plus précis possible sur l'occupation du sol. Cependant, une vingtaine de sorties sur le terrain ont été nécessaires afin de vérifier la présence ou l'absence des haies, des bosquets, des mares, des vergers et autres zones non déclarées sur la carte, ainsi que les éventuels changements de prairies en cultures ou inversement. Les prairies temporaires ont été cartographiées selon l'état dans lequel elle se trouvait au moment de la visite sur le terrain et pas nécessairement en prairie. La cartographie a été réalisée à l'aide du logiciel QGIS 2.2.

### **b) Composition et structure de la ZPS : indices paysagers**

Tous les indices sont calculés à l'aide du logiciel FRAGSTATS 4.2 créé en 1995 (McGarigal *et al.*, 1995) et permettant de quantifier l'organisation spatiale du paysage.

- Composition :

PLAND : Calcul des différentes proportions de chaque classe du paysage.

- Connectivité :

CONNECT : Il mesure la proportion de patches joints d'une classe dans un rayon de 100m. Il vaut 0 quand aucun patch ne se situe dans le rayon et 100 quand tous les patches d'une classe s'y retrouve.

- Fragmentation :

LSIclasse : Il mesure la complexité de forme d'une classe. Il vaut 1 quand la classe se compose d'un patch unique. Il augmente quand les patches sont de formes plus irrégulières et/ou lorsque la longueur des bordures augmente.

MESHclass : Il mesure le degré de morcellement d'une classe par rapport au paysage. Plus l'indice est faible, plus la classe est fragmentée.

- Hétérogénéité :

SHDI : Il vaut 0 quand le paysage est composé de seulement une classe. Il augmente avec le nombre de classes différentes et/ou lorsque la proportion des classes devient plus équitable.

LSIland : Cet indice suit le même principe que LSIclass mais sur l'ensemble du paysage.

MESHland : Il mesure la probabilité que deux points pris au hasard dans la zone se trouvent dans un même patch. Plus l'indice est faible, plus le paysage est fragmenté.

### **3) Les techniques d'inventaire ornithologiques**

Deux techniques d'inventaire sont utilisées afin de recenser un maximum d'espèces. La technique des Indices Ponctuels d'Abondance (IPA) permet de contacter les oiseaux chanteurs (passereaux), tandis que celle des transects permet de contacter les autres espèces



comme les rapaces par exemple. Une journée d'inventaire se déroule comme suit : les IPA sont réalisés depuis l'aube jusqu'à 9-10h selon les conditions météorologiques (chaleur, apparition du vent) et les transects suivent jusqu'à 12-13h selon les conditions également. Le même ornithologue est employé afin d'éviter tout biais lié à l'observateur.

#### **a) Les Indices Ponctuels d'Abondance (IPA)**

La technique de l'IPA a été mise en place par Blondel, Ferry et Frochot en 1970 (Blondel *et al.*, 1970). Elle consiste à noter en un point d'écoute toutes les espèces entendues ainsi que le nombre d'individus quelque soit la distance pendant 20 minutes. Une distance de 200m minimum entre chaque point d'écoute doit être respectée pour être sûr que la grande majorité des oiseaux ne soient comptés que sur un point d'écoute et non deux (Bibby et al. 1992). Deux passages sont réalisés sur chaque point d'écoute. L'un fin avril pour dénicher les nicheurs précoces et un deuxième courant juin pour les nicheurs tardifs. La valeur maximale entre les deux passages est retenue pour chaque espèce.

Pour notre étude, les points ont été placés à un carrefour de parcelles pour pouvoir en prospecter plusieurs et non une seule. Ces dernières doivent en outre être représentatives du secteur dans lequel elles se trouvent. Les points d'écoute doivent être aisément accessibles (accès en moins de deux minutes). En fonction des caractéristiques de chaque secteur, 3 à 4 points d'écoute sont nécessaires à un bon échantillonnage. On obtient ainsi 26 points d'écoute sur l'ensemble de notre aire d'étude.

#### **b) Les transects**

La technique des transects consiste à tracer dans la zone d'étude des itinéraires qui sont parcourus ensuite à pied. En milieu ouvert, les transects doivent être éloignés les uns des autres de 250m au minimum pour éviter le double comptage (Bibby et al. 1992). Tous les oiseaux détectés au chant ou à la vue sont dénombrés et cela des deux côtés du transect. Deux passages sont également réalisés pour obtenir les nicheurs précoces et tardifs. La valeur maximale entre les deux passages est retenue pour chaque espèce.

Dans notre étude, nous avons fixé la longueur des transects à 750m. Ils ont été placés dans des habitats représentatifs du secteur et sur des chemins secondaires plutôt que sur des routes, afin que l'observateur soit dans les meilleures conditions. 24 transects ont ainsi été définis.

### **4) Analyse des liens entre paysage et avifaune**

#### **a) Occupation des sols autour des IPA et des transects**

Des zones tampons sont réalisées sur QGIS autour des points d'écoute et des transects puis découpées dans la cartographie afin d'obtenir leur typologie. La distance choisie est de 300m, ce qui correspond à une moyenne entre 200 (Bibby et al. 1992, Dugravot) et 400m (Fonderflick 2006), les écarts les plus cités entre les distances à respecter entre deux points d'inventaires. C'est sur ces zones tampons que seront recherchées les corrélations entre les oiseaux et les caractéristiques du milieu (Annexe 2 et 3).



## **b) Définition des cortèges avifaunistiques**

Les espèces ont été triées en tenant compte des données issues du programme de Suivi Temporel des Oiseaux Communs (STOC) sur les indicateurs d'espèces spécialistes. Les cortèges « Généraliste », « Agricole », « Bâti », « Forêt », et « Eau » ont été obtenues (Annexe 3). Les cortèges « Bâti », « Forêt », « Eau » sont regroupés dans le cortège « Autre » pour les statistiques car ils sont peu représentés.

Les espèces ont également été triées en fonction de leur importance pour la ZPS : les espèces « Annexe I DO » de la directive oiseaux, les espèces « Importantes » pour la ZPS, les espèces « Très communes », et les espèces « Non communes ». (DOCOB, liste des oiseaux de Lorraine du COL) (Annexe 4).

## **c) Analyses statistiques réalisées**

Pour l'ensemble des tests, la normalité des données a été analysée via des tests de Shapiro-Wilk, tandis que l'homogénéité des variances l'a été par des tests de Bartlett.

Les comparaisons entre les deux jeux de données d'occupation des sols (DOCOB et actualisation 2015) ont été faites par le test de Wilcoxon apparié. Pour cela la composition et la structure du paysage (fragmentation, hétérogénéité et connectivité) ont été testées via les indices paysagers.

Pour les comparaisons entre et par secteurs géographiques, des ANOVA ou des tests de Kruskal-Wallis sont réalisés suite à la vérification de la normalité et de l'homogénéité des variances. Des comparaisons multiples ont ensuite été effectuées : le test de Tukey pour les ANOVA et le test de comparaison multiples post-Kruskal-Wallis. Le but étant de voir l'impact des différents secteurs sur le nombre d'espèces et l'abondance de l'avifaune.

Des tests de Pearson ou de Spearman ont été réalisés selon la normalité des données afin d'observer s'il y a des corrélations entre les différentes espèces et les caractéristiques du milieu.

Les données ont été traitées à l'aide du logiciel R 3.2.





## IV. Résultats

### 1) Analyse cartographique

#### a) Composition de la ZPS

##### - Composition

La comparaison entre le DOCOB et 2015 montre une diminution significative des haies (0.12% à 0.05%) (Wilcoxon :  $p = 0.015$ ) et une augmentation des vergers (0.25% à 0.36%) (Wilcoxon :  $p = 0.016$ ). Il est noté aussi une tendance à l'augmentation des zones de cultures (Wilcoxon :  $p = 0.08$ ) (Figure 6).

#### b) Structure de la ZPS

##### - Connectivité

L'indice de connectivité (CONNECT) ne montre aucune différence significative entre les deux dates.

##### - Fragmentation

L'indice LSI permet de montrer une augmentation significative de la fragmentation des milieux de cultures (Wilcoxon  $p = 0.03$ ) à l'inverse des milieux prairiaux (Figure 7).

Au niveau de l'indice MESH, le morcellement des deux milieux diminuent légèrement, mais seul le milieu culture a une tendance significative (Wilcoxon  $p = 0.07$ ).

##### - Hétérogénéité

On note une augmentation significative de l'indice LSI (Wilcoxon  $p = 0.015$ ) (Figure 8) tandis que l'indice MESH est lui non significatif. Par contre, pour l'indice SHDI une diminution significative est observée (Wilcoxon  $p = 0.015$ ) (Figure 9).



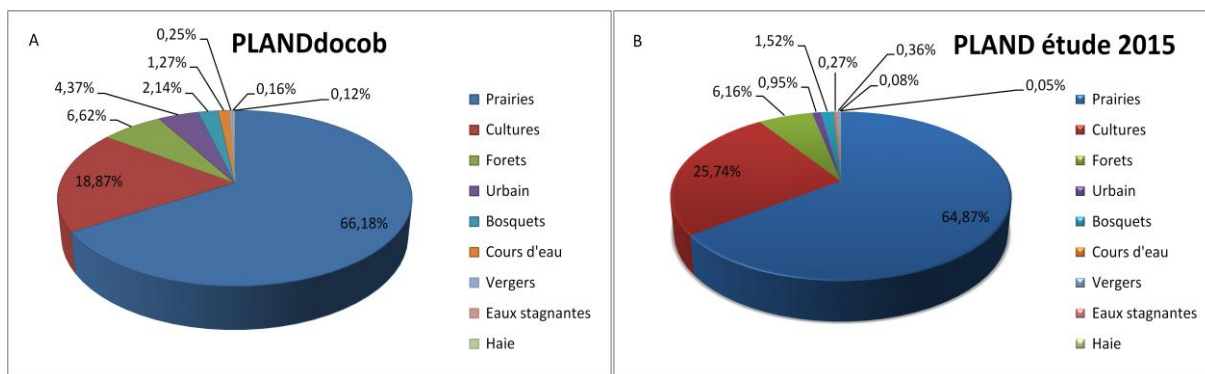


Figure 6 : Graphique de la comparaison de la ZPS Bassigny par l'indice PLAND

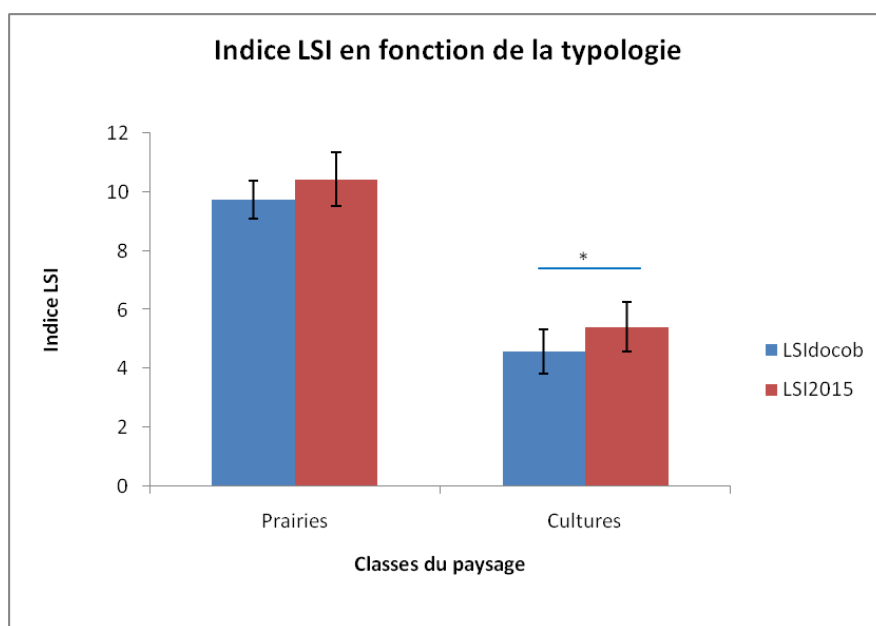


Figure 7 : Graphique de l'indice LSI en fonction des classes du paysage

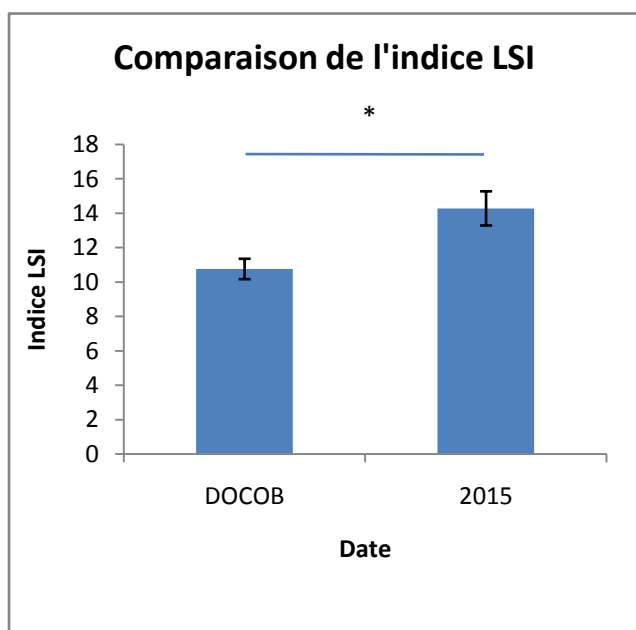


Figure 8 : Graphique de comparaison de l'indice LSI entre le DOCOB et l'étude de 2015

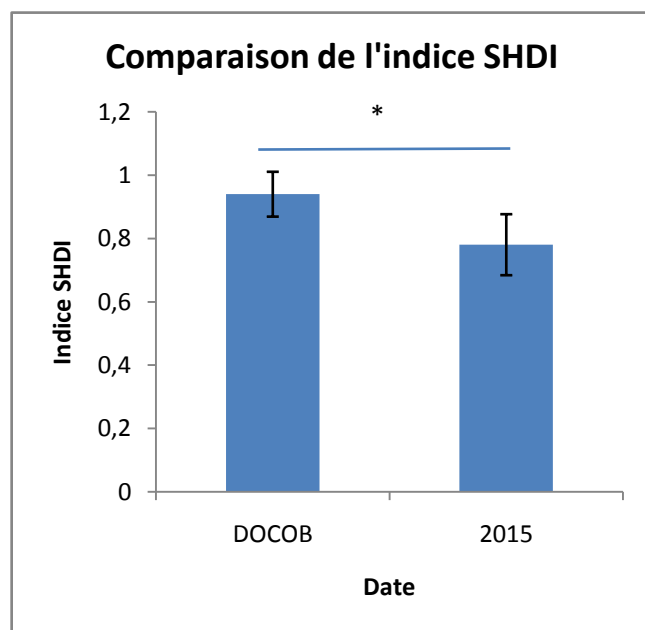


Figure 9 : Graphique de comparaison de l'indice SHDI entre le DOCOB et l'étude de 2015



## 2) Résultats des inventaires

L'ensemble des deux inventaires ont contactés 81 espèces différentes.

Les 26 IPA ont permis de recenser 73 espèces différentes. Le nombre moyen d'espèces rencontrées par point d'écoute est de 16.62 espèces, tandis qu'il est de 35.57 par secteur. Les espèces les plus représentées sont l'Alouette des champs (96%), la Corneille noire et l'Etourneau sansonnet (77%) et la Buse variable (73%) .

Le même nombre d'espèces a été recensées au niveau des transects que des IPA, c'est-à-dire 73 espèces. Le nombre moyen d'espèce par transect est quant à lui supérieur avec 21.79 espèces. Il est de 40.57 espèces par secteur. Parmi les 73 espèces, on retrouve le plus fréquemment la Buse variable et l'Etourneau sansonnet (93%), puis l'Alouette des champs (88%), ou encore le Bruant jaune, la Corneille noire et la Linotte mélodieuse (77%).

## 3) Analyse des liens entre paysage et avifaune

### a) L'indice patrimonial

La répartition des espèces selon l'indice patrimonial sur l'ensemble de la zone d'étude se fait comme suit : 7 espèces soit 9% du total pour le cortège Annexe I DO, 17 espèces soit 21% pour le cortège Important, 50 espèces soit 61% pour le cortège Très commun et enfin 7 espèces soit 9% pour le dernier cortège Non commun. Cette répartition reste homogène dans les différents secteurs (Tableau 2). En effet on ne retrouve pas de différence significative du nombre d'espèces de chaque cortège de l'indice patrimonial entre les secteurs que ce soit avec les données IPA ou celles des transects. Il n'y a pas de différence non plus de la somme des indices IPA entre les secteurs, tout comme la somme du nombre d'individus en transects.

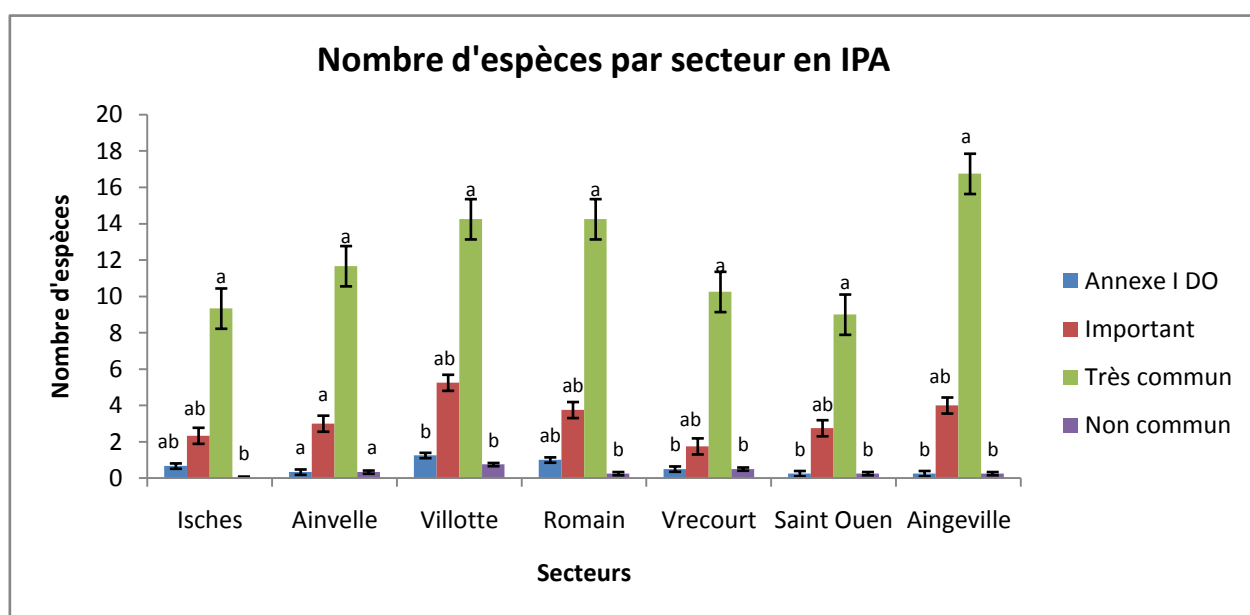
Une différence significative du nombre d'espèces par secteur sur les IPA est montrée entre le cortège Très commun et le Non commun sur chaque secteur excepté celui d'Ainvelle (comparaison multiple post Kruskal-Wallis). Des différences sont aussi retrouvées entre le cortège Annexe I DO et le Non commun mais seulement sur les secteurs de Villotte, de Vrécourt, de Saint-Ouen et d'Aingeville (comparaison multiple post Kruskal-Wallis) (Figure 10).

Les résultats du nombre d'espèce au niveau des transects donnent des résultats sensiblement différents. Les différences significatives entre le cortège Très commun et celui Non commun ne se retrouvent plus que dans les secteurs de Villotte, de Romain, de Vrécourt et d'Aingeville (comparaison multiple post Kruskal-Wallis). Les différences pour le cortège Annexe I DO vis-à-vis du Non commun sont situées à Vrécourt et Saint-Ouen (comparaison multiple post Kruskal-Wallis) (Figure 11).

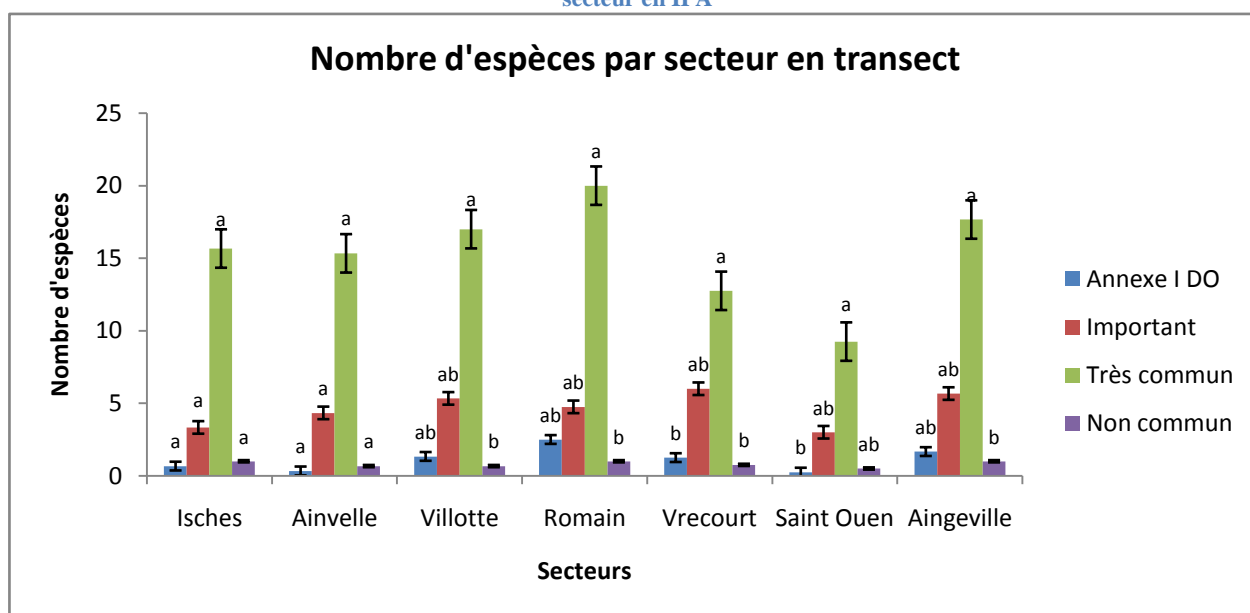


**Tableau 2 : Données des cortèges patrimoniaux par secteur**

Secteur	Annexe I DO		Important		Très Commun		Non Commun	
	Nombre d'espèces	% d'espèces	Nombre d'espèces	% d'espèces	Nombre d'espèces	% d'espèces	Nombre d'espèces	% d'espèces
Isches	3	7%	8	19%	30	70%	2	5%
Ainvelle	2	4%	8	18%	32	71%	3	7%
Villotte	5	10%	10	20%	34	67%	2	4%
Romain	7	13%	11	20%	34	63%	2	4%
Vrécourt	3	6%	12	24%	30	61%	4	8%
Aingeville	4	7%	12	21%	39	67%	3	5%
Saint Ouen	1	3%	7	21%	25	74%	1	3%



**Figure 10 : Graphique représentant la comparaison du nombre d'espèces recensées par cortège patrimonial dans chaque secteur en IPA**



**Figure 11 : Graphique représentant la comparaison du nombre d'espèces recensées par cortège patrimonial dans chaque secteur en transect**



Lorsque les indices IPA sont sommés, les mêmes différences significatives sont retrouvées que pour le nombre d'espèces par secteur en IPA. Des différences significatives sont observées entre le cortège Très commun et le Non commun sur chaque secteur excepté celui d'Ainvelle (comparaison multiple post Kruskal-Wallis) et entre le cortège Annexe I DO et le Non commun mais seulement sur les secteurs de Villotte, de Vrécourt, de Saint-Ouen et d'Aingeville (comparaison multiple post Kruskal-Wallis) (Figure 12).

De même que précédemment, le nombre d'individus sommé par secteur pour les transects donne des résultats similaires que le nombre d'espèces par secteur en transect : des différences significatives entre le cortège Très commun et celui Non commun dans les secteurs de Villotte, de Romain, de Vrécourt et d'Aingeville (comparaison multiple post Kruskal-Wallis), et des différences pour le cortège Annexe I DO vis-à-vis du Non commun entre Vrécourt et Saint-Ouen (comparaison multiple post Kruskal-Wallis) (Figure 13).

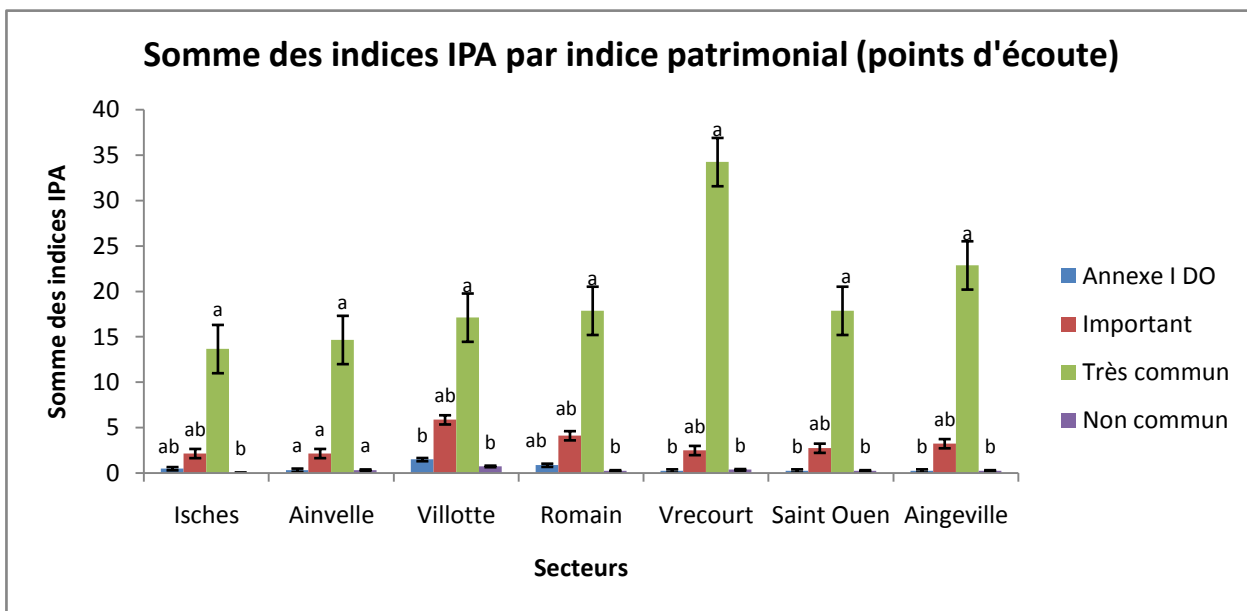
## **b) Les cortèges habitats**

Le cortège Généraliste se compose de 16 espèces soit 20% du total d'espèces. 26 espèces sont retrouvées dans le cortège Agricole soit 32%. Le cortège Autre regroupe quant à lui 39 espèces soit 48% d'espèces (Forêt : 20 soit 25%, Bâtis : 13 soit 16%, Eau : 6 soit 7%) (Tableau 3).

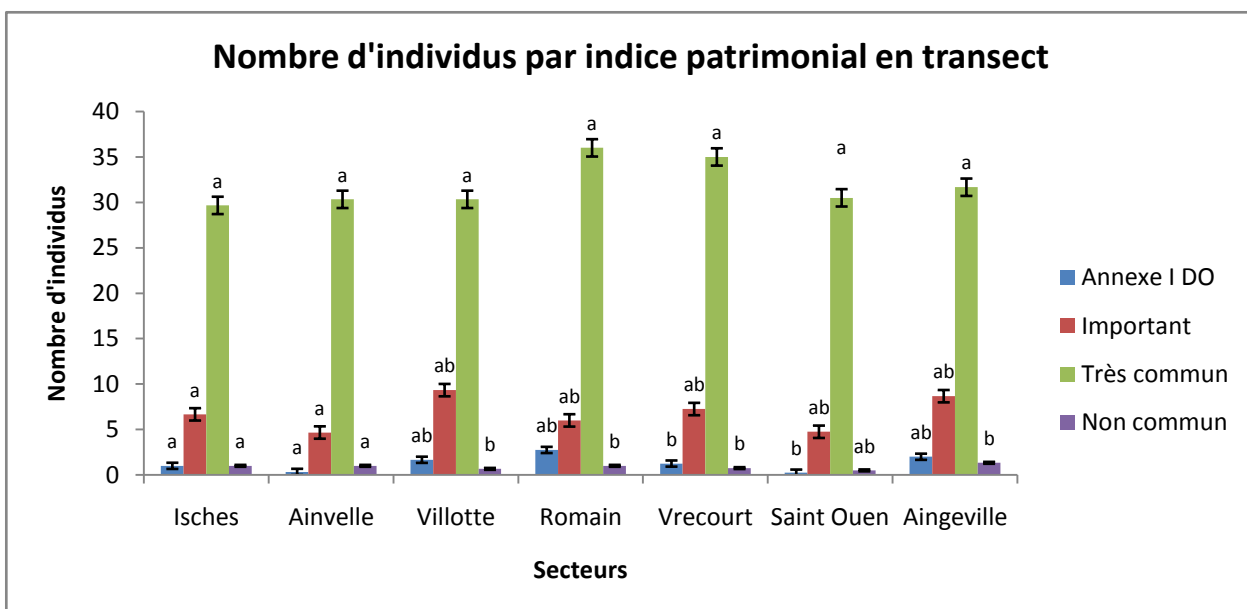
Comme pour les cortèges de l'indice patrimonial, les répartitions entre les secteurs sont assez homogènes. Aucune différence significative du nombre d'espèces de chaque cortège entre les secteurs avec les données IPA. Seule une différence significative est à noter entre les secteurs de Romain et de Saint-Ouen pour les transects (ANOVA :  $p=0.009$ ).

Il y a une différence significative de la somme du nombre d'individus en transect entre les secteurs de Romain et de Saint-Ouen pour le cortège généraliste (ANOVA :  $p = 0.028$ ).





**Figure 12** : Graphique de comparaison de la somme des indices IPA par cortège patrimonial dans chaque secteur



**Figure 13** : Graphique de comparaison de la somme des individus par cortège patrimonial en transect dans chaque secteur

**Tableau 3** : Données des cortèges d'habitat par secteur

Secteur	Généraliste		Agricole		Autre	
	Nombre d'espèces	Pourcentage d'espèces	Nombre d'espèces	Pourcentage d'espèces	Nombre d'espèces	Pourcentage d'espèces
Isches	12	28%	15	35%	16	37%
Ainvelle	15	33%	13	29%	17	38%
Villotte	13	25%	18	35%	20	39%
Romain	14	26%	19	35%	21	39%
Vrecourt	12	24%	19	39%	18	37%
Aingeville	16	28%	21	36%	21	36%
Saint_Ouen	10	29%	14	41%	10	29%



Il n'y a pas de différence du nombre d'espèces par secteur en IPA.

Sur le nombre d'espèces par secteur en transect, une représentation significativement plus importante est observée sur les secteurs de Vrécourt et de Saint-Ouen entre le cortège Agricole et le cortège Généraliste ainsi que le cortège Autres (ANOVA : Vrécourt : Agricole-Généraliste :  $p=0.0061$  ; Agricole-Autre :  $p=0.0031$  ; Saint-Ouen : Agricole-Généraliste :  $p=0.0062$  ; Agricole-Autre :  $p=0.01$ ) (Figure 14).

Il n'y a qu'une différence observée entre la somme des individus par secteur et elle se situe sur Romain entre les cortèges Généraliste et Autre (ANOVA :  $p=0.029$ ) (Figure 15).

Une différence significative est montrée entre les cortèges Généraliste et Autre (ANOVA :  $p=0.04$ ) sur le secteur de Romain. Sur le secteur de Vrécourt on observe aussi une différence significative entre les cortèges Agricole et Autre (comparaison multiple post Kruskal-Wallis). Cette même différence est observée sur le secteur de Saint-Ouen accompagné de celle entre le cortège Généraliste et Agricole (comparaison multiple post Kruskal-Wallis) (Figure 16).

### **c) Relation avec les caractéristiques du milieu**

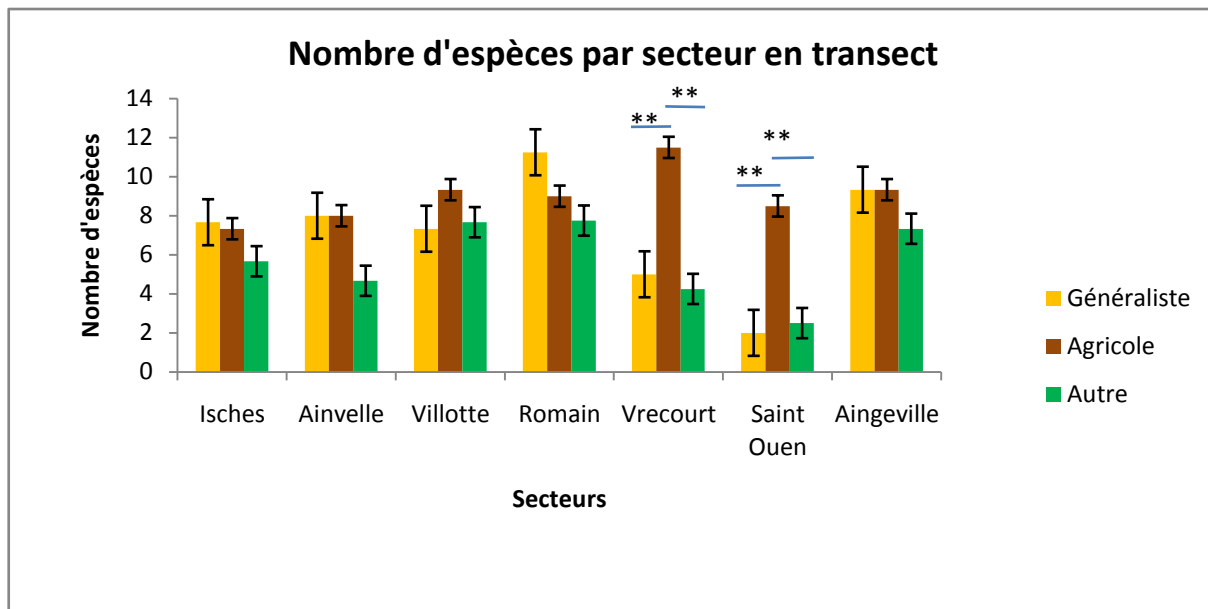
Aucune différence d'indice IPA ou de nombre d'individus par espèce entre les secteurs n'est démontré.

Les résultats des corrélations du Pigeon colombin dans le tableau 4A et ceux du Tarier des prés dans le tableau 4B sont à nuancer à cause du faible nombre de l'indice IPA ou du nombre d'individus.

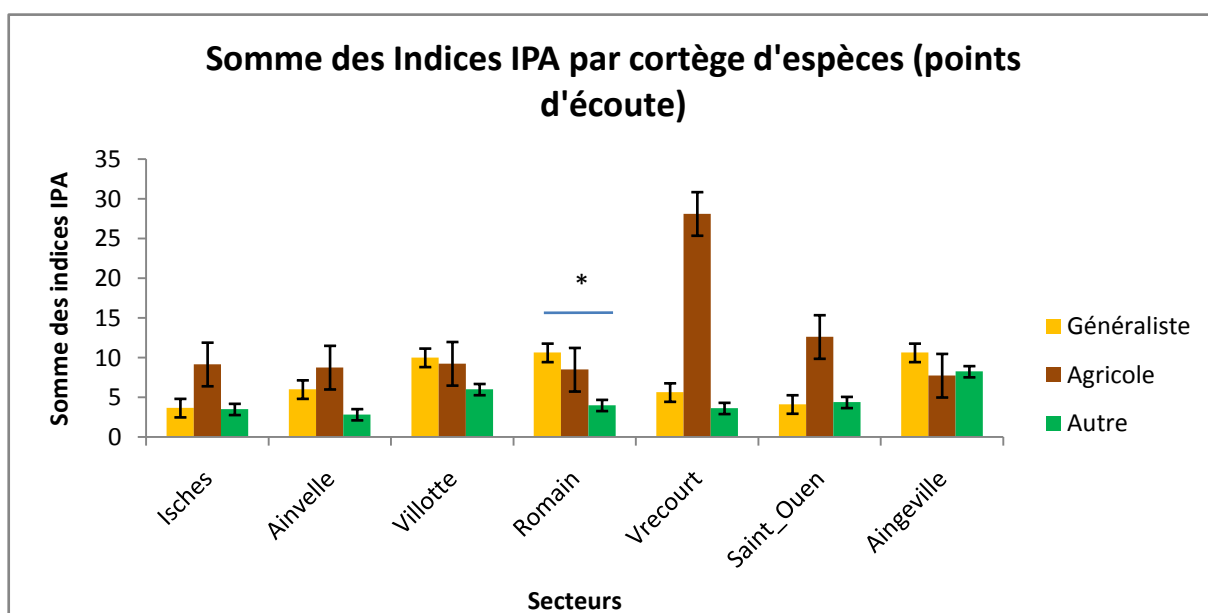
Pour les espèces de l'Annexe I DO, les corrélations positives sont en lien avec la prairie et les éléments semi-naturels, que ce soit avec les données IPA ou transect. Par exemple, la Pie-grièche écorcheur est liée positivement à l'augmentation du pourcentage de prairie et à l'aire moyenne de ces dernières (Tableau 4A). Les corrélations négatives sont quant à elles liées aux cultures. La Pie-grièche écorcheur est corrélée négativement au pourcentage et nombre de parcelles de cultures et plus spécifiquement des céréales. Elle est également sensible à l'aire moyenne des parcelles de céréales (Tableau 4A). Cette corrélation négative est retrouvée avec les données transect pour le nombre de parcelles de cultures et de céréales.

Le même genre de résultats est retrouvé pour les espèces du cortège Important avec des corrélations positives liées essentiellement aux prairies comme le Moineau friquet, la Grive litorne (Tableau 4A) ou le Bruant proyer (Tableau 4B) et plus épisodiquement liées aux éléments semi-naturels comme le Moineau friquet (Tableau 4B). Les corrélations négatives sont liées aux cultures. On retrouve la Huppe fasciée gênée par la présence de maïs (Tableau 4A), le Tarier pâle par les cultures de céréales ou encore la Grive litorne par tout les types de cultures (Tableau 4B).

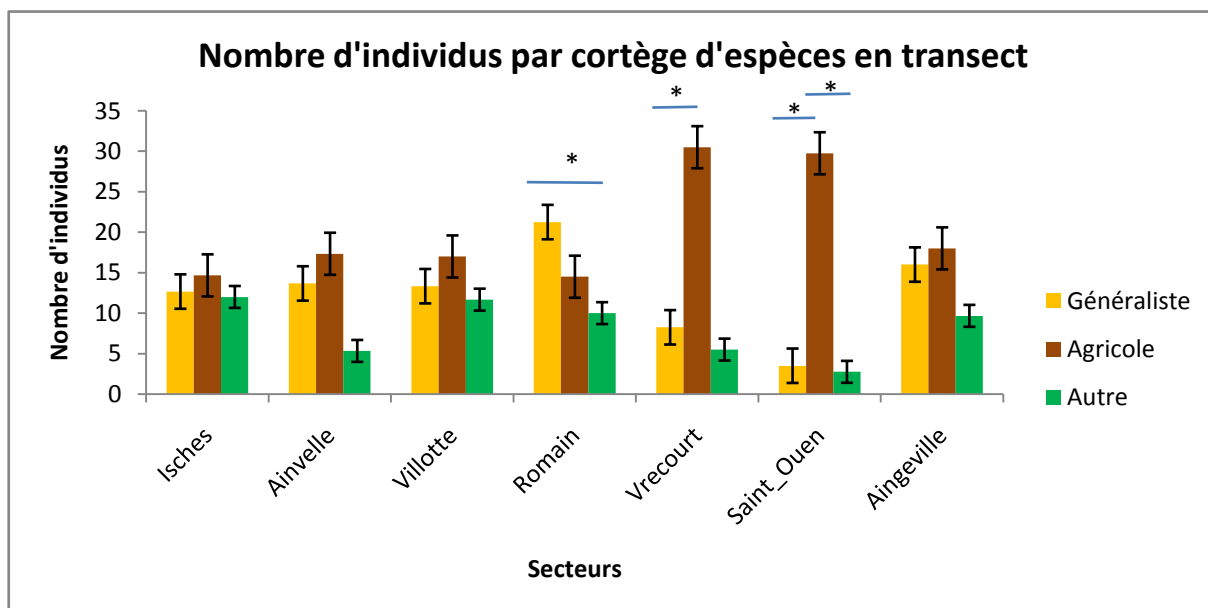




**Figure 14 :** Graphique représentant la comparaison du nombre d'espèces recensées par cortège habitat dans chaque secteur en transect



**Figure 15 :** Graphique de comparaison de la somme des indices IPA par cortège habitat dans chaque secteur



**Figure 16:** Graphique de comparaison de la somme des individus par cortège habitat en transect dans chaque secteur





**Tableau 4 : Relations entre l'avifaune et les caractéristiques du milieu. A) Relation avec les indices IPA. B) Relation avec le nombre d'individus en transects. % : Pourcentage ; Nb : Nombre de parcelles ; A\_m : Aire moyenne des parcelles ; P : prairies ; C : cultures ; E : éléments semi naturels ; M : maïs ; Ce : céréales**

A

Espèces	%P	%C	%E	%M	%Ce	Nb_P	Nb_C	Nb_E	Nb_M	Nb_Ce	A_m_P	A_m_C	A_m_E	A_m_M	A_m_Ce
Annexe I DO															
Alouette lulu (IPA= 5)													**		
Pie-grièche écorcheur (IPA=4.5)	**	*			*		*			*	*				*
Pic cendré (IPA=3)			*												
<i>Pic noir (IPA=1)</i>															
<i>Gobemouche à collier (IPA=0.5)</i>															
<i>Milan noir (IPA= 0.5)</i>															
<i>Milan royal (IPA=0.5)</i>															
Important															
Moineau friquet (IPA=20)	*	*			*		*			*	*				**
Buse variable (IPA=13.5)															
Tarier pâtre (IPA=9.5)												*			
Bruant proyer (IPA=7)															
Huppe fasciée (IPA=7)				*			*		*						
Pic vert (IPA=7)				*			*							*	*
Grive litorne (IPA=5.5)		*					*		*			*			
Pipit farlouse (IPA=4.5)			*										*		
Rougequeue à front blanc (IPA=4)		*					*		*			*			
<i>Faucon crécerelle (IPA=2.5)</i>															
<i>Pigeon colombin (IPA=2)</i>	*	*			**	**				**		*			*
<i>Torcol fourmilier (IPA=2)</i>															
<i>Caille des blés (IPA=1)</i>															
<i>Tarier des prés (IPA=1)</i>															
<i>Traquet motteux (IPA=0.5)</i>															
	%P	%C	%E	%M	%Ce	Nb_P	Nb_C	Nb_E	Nb_M	Nb_Ce	A_m_P	A_m_C	A_m_E	A_m_M	A_m_Ce
Annexe I DO															
Pie-grièche écorcheur (N=13)							*			*					
Milan royal (N=6)															
Milan noir (N=5)															
Alouette lulu (N=3)	*														
Pic noir (N=3)		*					*					*			
<i>Pic cendré (N=2)</i>															
Important															
Buse variable (N=38)										*					
Moineau friquet (N=33)								*							
Tarier pâtre (N=21)					*					**	*				
Pipit farlouse (N=12)								*							
Bruant proyer (N=11)	*														
Grive litorne (N=10)		**		*	*		**			**		*		*	*
Huppe fasciée (N=8)															
Pic vert (N=6)															
Rougequeue à front blanc (N=6)							*			*					
Faucon crécerelle (N=4)															
Torcol fourmilier (N=3)												*			
Traquet motteux (N=3)	*	*		**	*	*						*		**	
<i>Tarier des prés (N=2)</i>				*										*	
<i>Bruant zizi (N=1)</i>															
<i>Faucon hobereau (N=1)</i>															
<i>Pigeon colombin (N=1)</i>															

Corrélation positive

Corrélation négative

\*\*

Corrélation hautement significative

\*

Corrélation significative
Pas de corrélation

## V. Discussion

### 1) Analyse cartographique

#### a) La composition

La ZPS Bassigny – partie Lorraine est un territoire rural composé à plus de 50% de milieux agricoles. L'élevage, activité principale lors de la réalisation du DOCOB le reste et cela se voit sur le pourcentage de prairies qui diminue très légèrement (66 à 64%).

Il y a une augmentation au niveau des zones de cultures (18 à 25%) non négligeable sur la ZPS, notamment issu de retournements de prairies. Il convient de surveiller que le caractère polyculture (maïs, céréales, colza, tournesols, maraîchage, pois, fèverole) reste prioritaire sur la zone afin d'éviter la monoculture dans le but de conserver une meilleure hétérogénéité du site.

La surveillance des techniques de travail est aussi à réaliser afin d'éviter une trop forte intensification de la zone qui pourrait induire une profonde modification de paysage (Le Roux et al., 2008) et être fatale à de nombreuses espèces comme la Huppe fasciée (Malenfant, 2006).

L'augmentation du pourcentage de vergers est sans doute due à un biais dans la reconnaissance des vergers entre les observateurs des deux dates car il n'y a pas eu de nouveaux vergers constatés dans cette étude.

La diminution des haies et bosquets observées peut être liée à l'augmentation des cultures où ils sont retirés pour obtenir plus de place où à l'entretien qu'ils nécessitent. Un point plus important peut notamment être réalisé lors des réunions pour les MAET afin de plus sensibiliser les agriculteurs.

#### b) La structure

Cette évolution de la composition du paysage s'accompagne d'une évolution structurelle des paysages.

Au niveau de la ZPS Bassigny, l'augmentation significative de l'indice LSI au détriment de l'indice MESH qui progresse aussi mais de façons nettement moins importante, montre une augmentation de l'hétérogénéité structurelle, ce qui traduit une complexification du motif spatial du paysage. L'augmentation de l'indice SHDI associée au seul essor des cultures au détriment de toutes les autres classes induit une homogénéisation du nombre et de l'abondance des différentes classes, donc une diminution de l'hétérogénéité de composition de la ZPS. Cette diminution est à surveiller car une hétérogénéité du type de couverts élevée entraîne une augmentation de la biodiversité en milieu agricole (Devictor, Jiguet, 2007).

L'augmentation des surfaces de cultures induit nécessairement une augmentation des longueurs de bordures de la classe plutôt que celle des formes irrégulières d'où l'augmentation de la complexification des surfaces de cultures. Cependant, on note aussi une



diminution du morcellement de ces zones. Il y aurait donc plutôt une tendance à la diminution de la fragmentation des milieux de cultures.

Du côté des milieux prairiaux, on n'observe pas d'augmentation ou de diminution de la fragmentation, les indices restant stables entre les deux dates. La dominance prairiale reste donc importante et ne semble pas perdre en qualité.

## **2) Analyses des liens entre paysages et avifaunes**

### **a) L'indice patrimonial**

On retrouve sept espèces sur les dix-neuf de l'Annexe I de la directive oiseaux sur l'ensemble de la zone d'étude, ainsi que dix-sept espèces du cortège Important sur les vingt-huit mentionné dans le DOCOB. Etant donné que seuls les milieux agricoles ont été étudiés, sans compter les milieux forestiers et aquatiques, le résultat des inventaires est intéressant. Il permet de montrer que ces espèces sont toujours bien présentes depuis la réalisation du DOCOB et que les efforts pour leur protection doivent continuer.

La répartition du nombre d'espèces entre les secteurs, décrit comme de même catégorie dans la méthodologie, est très similaire. Seul le secteur de Saint-Ouen se différencie un peu des autres avec une dizaine d'espèces en moins que le moins bien représenté des autres secteurs. Cela vient sans doute des grandes parcelles de cultures associées à la faible présence des haies, bosquets et vergers. On note aussi que la seule espèce de l'Annexe I retrouvée est la Pie-grièche écorcheur dans les vergers près de la commune de Saint-Ouen-lès-Parey, et que le reste du secteur décrit comme précédemment n'en contient aucune.

Le secteur le plus attractif pour les espèces sensibles semble être celui de Romain puisqu'il regroupe les sept espèces recensées du cortège Annexe I DO ainsi que onze des dix-sept espèces du cortège Important soit 33% des espèces du secteur.

Chaque secteur est bien évidemment dominé par la présence des espèces Très communes qui représentent entre 60 et 70% des espèces. Cette domination se poursuit également sur l'abondance en avifaune. On recense néanmoins la présence d'environ 25-30% d'espèces essentielles (Annexe I DO et Important) pour le site dans chacun des secteurs. De plus, le fait de ne retrouver aucune différence entre les secteurs de même catégorie et entre les catégories de secteurs que ce soit en nombre d'espèces, en indice IPA ou en nombre d'individus tient à prouver que tous les secteurs restent attractifs pour l'avifaune importante du site quelque soit leur typologie.

### **b) Le cortège habitat**

En plus des espèces du cortège Agricole et celles du cortège Généraliste, on retrouve un certain nombre d'espèces issues d'autres milieux comme les espèces forestières, urbaines ou aquatiques. Ce sont des résidus des milieux proches des zones d'étude. Elles ne font pas partie intégrantes du milieu agricole car elles n'en ont pas nécessairement besoin mais peuvent y faire des apparitions ponctuellement.



La comparaison des cortèges Agricole et Généraliste est intéressante à effectuer car elle permet de regarder dans quel état se trouve les milieux agricoles de notre zone d'étude. En effet, le déclin annoncé des espèces spécialistes en général et plus particulièrement des espèces agricoles (Jiguet, 2010) doit nécessairement profiter à d'autres espèces pour prendre la place laissée vacante. Les espèces généralistes ont une meilleure capacité de dispersion (Tripet et al., 2002 ; Brouat et al., 2004), une meilleure résistance à la compétition intraspécifique (Dall & Cuthill 1997) et une meilleure capacité de réponse aux changements environnementaux (Sol et al., 2002). Elles sont donc les plus aptes à coloniser ces nouveaux espaces. Cependant, dans aucun des secteurs, et pour chaque inventaire, le cortège Généraliste ne prend significativement le dessus sur le cortège Agricole que ce soit en nombre d'espèces, sommes des indices IPA ou en nombre d'individus.

Les résultats du cortège Agricole obtenus sur la somme des indices IPA et le nombre d'individus dans les secteurs de Vrécourt et de Saint-Ouen sont à nuancer à cause de la présence d'une grosse colonie de Corbeaux freux entre les secteurs de Vrécourt et de Saint-Ouen. Ces colonies gonflent les effectifs du cortège Agricole, ce qui entraîne la significativité. Néanmoins, sans les Corbeaux freux, la significativité n'est certes plus démontrée mais le cortège Agricole reste dominant.

Comme pour les cortèges de l'indice patrimoniaux, il y a très peu de différence entre les secteurs. Seul le secteur de Saint-Ouen se démarque par rapport aux autres, avec un faible nombre d'espèces généralistes par rapport à celles du secteur de Romain. De plus, sur l'ensemble des inventaires, il compte un peu moins d'espèces dans les cortèges Agricole et Généraliste et jusqu'à deux fois moins d'espèces résidus. La présence de la grande colonie de Corbeaux freux dans cette zone peut bloquer les autres espèces et ainsi réduire le nombre d'espèces observées dans ce secteur.

### **c) Relation avec les caractéristiques du milieu**

Au niveau des corrélations positives, on retrouve essentiellement des liens avec les prairies et avec les éléments semi-naturels (Siriwardena et al., 2012, Billeter et al., 2008). Au niveau des cultures en général et des parcelles de maïs et de céréales, les corrélations sont plutôt négatives. Les rendements céréaliers font en effet parties des causes du déclin des oiseaux (Donald et al., 2001).

Le seul à préférer la présence de toutes les cultures est le Traquet motteux. Cependant à cette période il est en halte migratoire, et il s'arrête souvent sur les terrains nus, notamment les champs de maïs qui sont en terre au moment de l'inventaire (Philippe Malenfant).

Le Pipit farlouse est corrélé positivement au pourcentage d'éléments semi-naturels et à leur aire moyenne. Par contre, il est corrélée négativement au nombre d'éléments semi-naturels. On peut donc en déduire qu'elle préfère par exemple une grande haie importante plutôt que plusieurs haies rapprochées qui pourrait avoir tendance à refermer le milieu.

La Pie-grièche écorcheur est censée être une espèce fortement attirée par les éléments fixes, notamment les vergers. Or on ne retrouve pas de corrélation avec ces éléments, mais avec la surface de prairie et la taille moyenne des parcelles pour la Pie-grièche écorcheur. Il semblerait donc qu'elle ait besoin prioritairement de la prairie qui est son milieu de chasse. Quant aux éléments fixes, de simples buissons épineux suffisamment imposants (qui n'ont pas



été recensés) semblent suffire à ses besoins. Sa présence est d'ailleurs un bon présage car elle est considérée comme un excellent indicateur de la richesse et de la qualité des milieux ouverts à semi-ouverts (Malenfert, 2006). La Huppe fasciée est aussi inféodée aux éléments fixes tels les vergers, les alignements de vieux arbres ou encore les ripisylves, et comme la Pie-grièche on ne retrouve pas de lien avec les éléments fixes. Par contre, il semble qu'elle redoute surtout les cultures et notamment les parcelles de maïs qui sont des habitats peu compatibles avec ses préférences.

Les rapaces ne semblent pas avoir dans l'ensemble de préférence, que ce soit pour les prairies ou les cultures, si ce n'est la Buse variable avec le nombre de parcelles de céréales. Ils sont capables de chasser aussi en zones de cultures quand les conditions le leur permettent comme le Milan royal qui chasse dans les cultures en début de saison. Celui-ci est aussi un bon indicateur du milieu, notamment pour la présence de zones d'alimentation riches en proies (Malenfert, 2006).

Les Pic noir et cendré font parties des espèces forestières. On les retrouve alors dans notre étude dans un contexte hors forêt. Ils semblent que des éléments fixes associés à des prairies puissent satisfaire le Pic cendré notamment comme territoire d'alimentation.

## Conclusion

L'étude du paysage entre le DOCOB et l'étude actuelle a permis de montrer une zone qui reste en partie stable. La diminution de l'hétérogénéité de composition qui est négative pour le paysage est en partie compensée par l'augmentation de l'hétérogénéité structurelle.

L'augmentation des surfaces de cultures est à suivre pour éviter qu'elles deviennent dominante à l'avenir, d'autant plus que nombre d'espèces avifaunistiques sont corrélées négativement avec elles. La présence des prairies est très bénéfique pour un grand nombre d'espèces et il convient de les préserver au maximum. Les mesures agroenvironnementales territoriales notamment permettront de les conserver dans le meilleur état possible pour l'avifaune, notamment en limitant les fertilisants et les chargements d'animaux.

Une autre approche plus focalisée sur certaines espèces ou certains éléments du paysage (haies, vergers...) permettrait d'en apprendre plus sur leurs comportements dans leur habitat. Cela permettrait par exemple de confirmer que la Pie-grièche écorcheur se satisfait très bien de simples buissons épineux.

La méthodologie du DOCOB et celle de notre étude étant différente, cela ne permet pas une comparaison des résultats d'inventaire, il n'est donc pas possible de savoir exactement s'il y a un déclin ou non des espèces agricoles. Cependant, le fait de retrouver 30% d'espèces Annexe I DO et Importantes pour la ZPS, ainsi que le cortège d'espèces agricole ne soit pas submergé par celui des espèces généralistes tend à montrer que le site est bien conservé. Il serait donc intéressant de poursuivre ce recensement dans les années futures afin de pouvoir répondre à cette question, et si possible d'agrandir la zone d'étude à l'ensemble des milieux ouverts et non plus à cette seule sélection. Le même genre d'étude peut être mené sur les milieux forestiers afin de savoir dans quel état de préservation ils sont.



## Bibliographie

Aspinall, R.J., (1995). GIS : their use for environmental management and nature conservation. *Parks*, 5(1) : 20-31.

Berny, P. & Gaillet, J.R., (2008). Acute poisoning of Red Kites (*Milvus milvus*) in France : data from the SAGIR network. *Journal of Wildlife Diseases*, 44 (2) : 417-426 .

Billeter, R., Liira, J., Bailey, D., et al. (2008). Indicators for biodiversity in agricultural landscapes: a pan-European study. *J. Appl. Ecol.*, 45, 141–150.

Biotope, (2009). Document d'Objectifs Natura 2000, Zone de Protection Spéciale (ZPS) FR 4112011 « Bassigny partie Lorraine ». DREAL Lorraine.

Blondel, J., Ferry, C., Frochot, B., (1970). La méthode des Indices Ponctuels d'Abondance (I.P.A.) ou des relevés d'avifaune par « stations d'écoute » - *Alauda* 38 : 55-71.

Brouat, C., Chevallier, H., Meusnier, S., Noblecourt, T., Rasplus, J.Y., (2004). Specialization and habitat: spatial and environmental effects on abundance and genetic diversity of forest generalist and specialist *Carabus* species. *Mol. Ecol.*, 13, 1815–1826.

Chamberlain, D.E., Fuller, R.J., Bunces, R.G.H., et al. (2000) Changes in the abundance of farmland birds in relation to the timing of agricultural intensification in England and Wales. *J. Appl. Ecol.* 37, 771–788.

Centre Ornithologique Lorrain, 2007. Liste des oiseaux de Lorraine adaptée de la liste des oiseaux de France.

Colin, J. B., Burgess, N. D., Hill D. A., (2003). Birds Census Techniques. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 34, 487–515.

Conservation nature. Méthode d'inventaire de l'avifaune. Disponible sur : <http://www.conservation-nature.fr/article3.php?id=225>.

Dall, S.R.X. & Cuthill, I.C., (1997). The information costs of generalism. *Oikos*, 80, 197–202.

Devictor, V. & Jiguet, F., (2007). Community richness and stability in agricultural landscapes: the importance of surrounding habitats. *Agric. Ecosyst. Environ.*, 120, 179–184.

D'Oleire-Oltmanns W., (1997). A GIS designed for multiple use in the Berchtesgaden National Park, Germany. La cartographie pour la gestion des espaces naturels : rencontres internationales, St Etienne, 13-17 novembre 1995. P. 289-290.

Donald, P.F., Gree, R.E., Heath, M.F., (2001) Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird populations. *Proc. R. Soc. Lond. Ser. B* 268, 25–29.



Dugravot, S. Méthode et recensement de l'avifaune et applications à la biologie de la conservation. Disponible sur : <https://perso.univ-rennes1.fr/sebastien.dugravot/CM%20TD%20recensement%20avifaune.pdf>.

Fahrig, L., (2003). Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 34, 487–515.

Ferry C., (1976). Un test facile pour savoir si la richesse mesurée d'un peuplement se rapproche de sa richesse réelle. *Le Jean-le-Blanc*, tome XV (1/2) : 21-28.

Fonderflick, J., (2006). Memento de terrain n°83, Gestion des milieux et des espèces, 4.3-Suivi de la faune : méthodes et dénombrement des oiseaux. ATEN. Disponible sur : <http://ct83.espaces-naturels.fr/printpdf/73>.

Gaston, K.J., Blackburn, T.M., Klein Goldewijk K., (2003). Habitat conversion and global avian biodiversity loss. *Royal Society for the Protection of Birds*, London, 270 : 1293-1300.

Gibbs, J.P., Snell, H.L., Causton, C.E., (1999). Effective monitoring for adaptive wildlife management: lessons from the Galapagos Islands. *Journal of Wildlife Management*, 63(4) : 1055-1065.

Henderson, I., Clark, N., Bodey, T., Holloway, S.J., Armitage, M., (2004). The use of pea crops by farmland birds: evidence for an extended breeding and enhanced feeding opportunities in crop mosaics. *BTO Research Report* 358: 1-30.

Holderegger, R. & Di Giulio, M., (2010). The genetic effects of roads: A review of empirical evidence. *Basic Appl. Ecol.* 11, 522–531.

Jiguet, F., (2010). Les résultats nationaux du programme STOC de 1989 à 2009. [www2.mnhn.fr/vigie-nature](http://www2.mnhn.fr/vigie-nature).

Lardon, S., Maurel, P., Piveteau, V., (2001). Représentations spatiales et développement territorial. Hermès.

Le Roux, X., Barbault, R., Baudry, J., et al., (2008). Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective, synthèse du rapport, INRA, France.

Malenfert, P., (2006). Recensement avifaunistique de la ZPS du Bassigny Lorrain – 88 (site FR4112011).

Maguire, D.J., Goodchild, M.F., Rhind, D.W., (1991). *Geographical Information Systems*. Longman Scientific & Technical.

McGarigal, K., et Marks, B.J., (1995). FRAGSTATS: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-351. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. 122 p.

Pain, D.J. & Pienkowski, M.W., (1997). Farming and birds in Europe. The common Agricultural Policy and its implications for birds conservation. San Diego : Academic Press.





Sol, D., Timmermans, S., Lefebvre, L., (2002). Behavioural flexibility and invasion success in birds. *Anim. Behav.*, 63, 495–502.

Tripet, F., Christe, P., Møller, A.P., (2002). The importance of host spatial distribution for parasite specialisation and speciation: comparative study of bird leas (Siphonaptera: Ceratophyllidae). *J. Anim. Ecol.*, 71, 735–748.

UICN France, MNHN, LPO, SEOF & ONCFS (2011). La Liste rouge des espèces menaces en France – Chapitre Oiseaux de France métropolitaine. Paris, France.

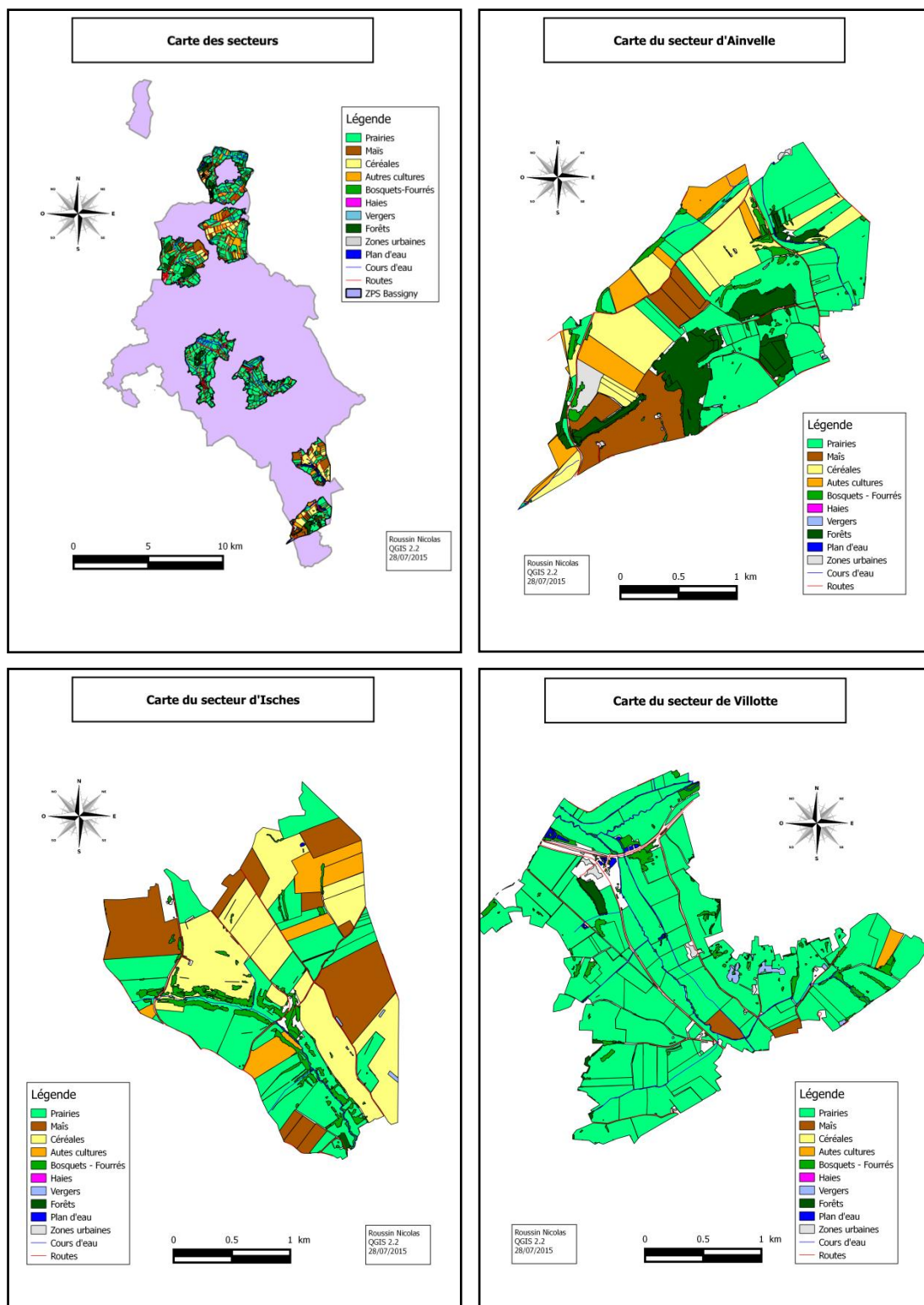
Wilson, J.D., Taylor, R., Muirhead, L.B., (1996). Field use by farmland birds in winter: an analysis of field type preferences using resampling method. *Bird Study* 43: 320-332.

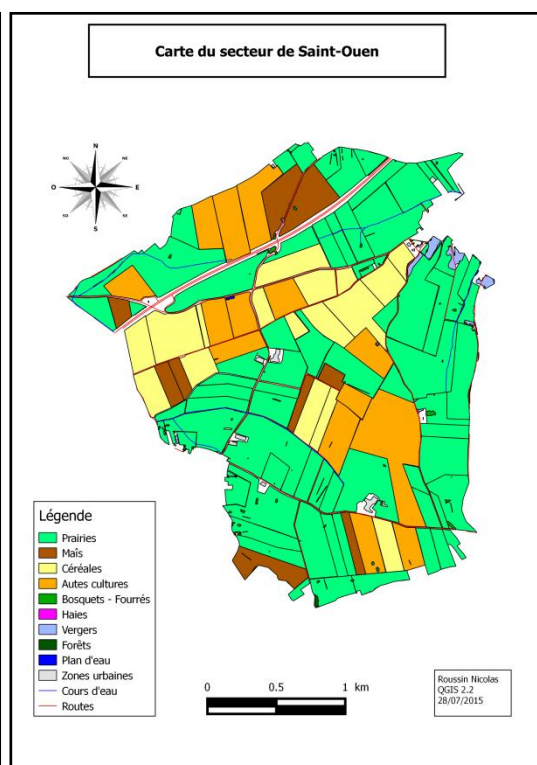
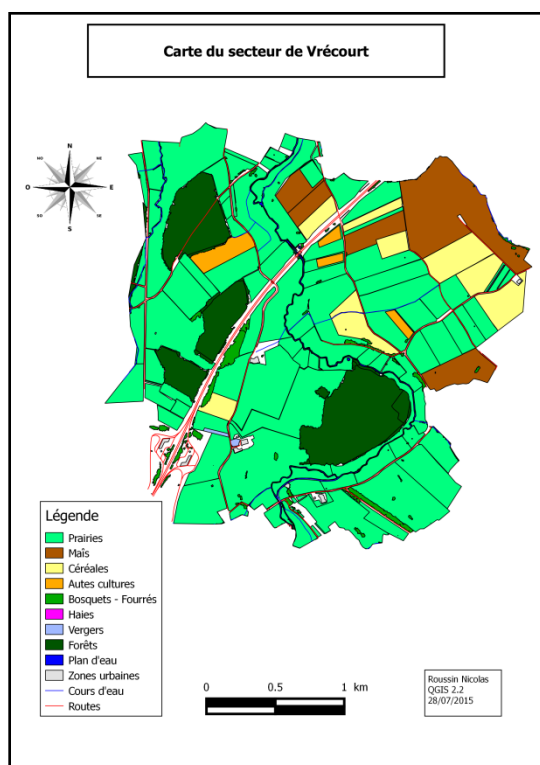
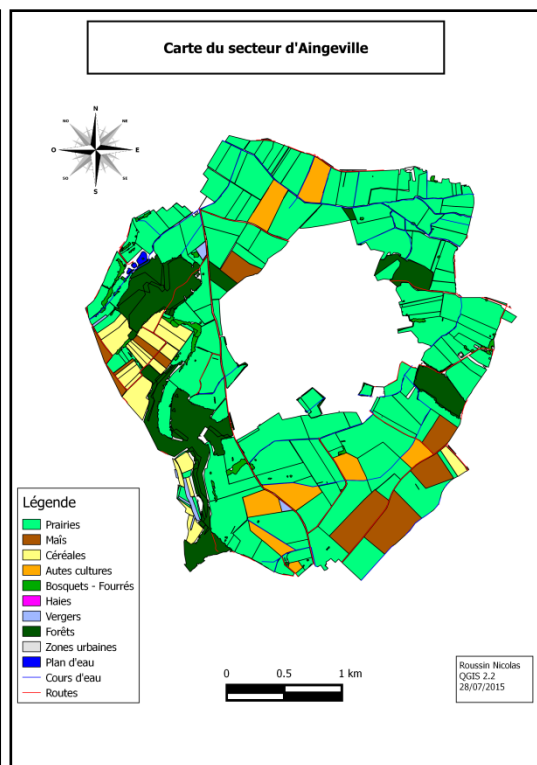
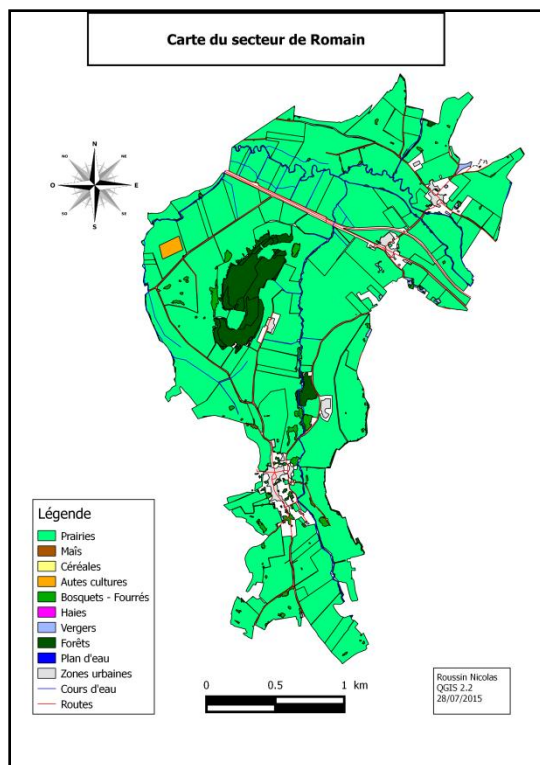




## Annexes

### Annexe 1 : Carte de la position des secteurs sur la ZPS et carte des différents secteurs





## Annexe 2 : Composition typologique des points d'écoute dans un rayon de 300 m

	Secteur	% prairie	% esn	% cult	% maïs	% cer
Isches	IPA0	0.079	0.021	0.895	0.306	0.589
	IPA1	0.321	0.002	0.397	0.397	0.000
	IPA2	0.125	0.025	0.841	0.266	0.575
Ainvelle	IPA3	0.000	0.021	0.796	0.153	0.312
	IPA4	0.597	0.009	0.276	0.000	0.276
	IPA5	0.171	0.009	0.804	0.372	0.293
Villotte	IPA6	0.847	0.123	0.041	0.000	0.000
	IPA7	0.734	0.139	0.000	0.000	0.000
	IPA8	0.944	0.009	0.000	0.000	0.000
	IPA9	0.837	0.030	0.000	0.000	0.000
Romain	IPA10	0.949	0.025	0.000	0.000	0.000
	IPA11	0.934	0.061	0.000	0.000	0.000
	IPA12	0.961	0.011	0.000	0.000	0.000
	IPA13	0.927	0.071	0.000	0.000	0.000
Vrecourt	IPA14	0.394	0.005	0.546	0.393	0.152
	IPA15	0.972	0.004	0.000	0.000	0.000
	IPA16	0.842	0.019	0.109	0.000	0.109
	IPA17	0.350	0.000	0.630	0.411	0.218
Saint-Ouen	IPA18	0.007	0.000	0.970	0.204	0.743
	IPA19	0.168	0.004	0.785	0.109	0.224
	IPA20	0.376	0.001	0.597	0.161	0.244
	IPA21	0.965	0.014	0.000	0.000	0.000
Aingeville	IPA22	0.723	0.001	0.261	0.137	0.000
	IPA23	0.157	0.026	0.646	0.104	0.542
	IPA24	0.914	0.010	0.000	0.000	0.000
	IPA25	0.707	0.002	0.000	0.000	0.000



### Annexe 3 : Composition typologique des transects dans un rayon de 300 m

	Secteur	% prairie	% esn	% cult	% maïs	% cer
Isches	Transect0	0.400	0.109	0.293	0.001	0.158
	Transect1	0.179	0.047	0.570	0.098	0.472
	Transect2	0.326	0.026	0.633	0.135	0.454
Ainvelle	Transect3	0.176	0.031	0.499	0.150	0.349
	Transect4	0.624	0.065	0.122	0.000	0.110
	Transect5	0.323	0.032	0.600	0.024	0.350
Villotte	Transect6	0.833	0.047	0.074	0.074	0.000
	Transect7	0.287	0.015	0.000	0.000	0.000
	Transect8	0.861	0.008	0.000	0.000	0.000
Romain	Transect9	0.675	0.006	0.000	0.000	0.000
	Transect10	0.751	0.034	0.000	0.000	0.000
	Transect11	0.921	0.013	0.000	0.000	0.000
	Transect12	0.830	0.017	0.000	0.000	0.000
Vrecourt	Transect13	0.525	0.001	0.350	0.165	0.185
	Transect14	0.650	0.007	0.059	0.000	0.000
	Transect15	0.036	0.011	0.761	0.569	0.192
	Transect16	0.670	0.073	0.058	0.000	0.058
Saint-Ouen	Transect17	0.276	0.008	0.679	0.000	0.582
	Transect18	0.070	0.000	0.720	0.086	0.427
	Transect19	0.587	0.008	0.312	0.000	0.000
	Transect23	0.721	0.002	0.237	0.026	0.100
Aingeville	Transect20	0.633	0.006	0.076	0.003	0.000
	Transect21	0.774	0.005	0.228	0.097	0.000
	Transect22	0.670	0.005	0.000	0.000	0.000



## Annexe 4 : Liste des oiseaux recensés par les inventaires et leurs cortèges

Espèce	Nom latin	Indice de patrimonialité	Cortège
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	Très commun	Généraliste
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>	Très commun	Agricole
Alouette lulu	<i>Lullula arborea</i>	Annexe I	Agricole
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	Très commun	Généraliste
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	Très commun	Agricole
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>	Très commun	Eau
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	Très commun	Agricole
Bruant proyer	<i>Emberiza calandra</i>	Important	Agricole
Bruant zizi	<i>Emberiza cirlus</i>	Important	Agricole
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	Important	Agricole
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>	Important	Agricole
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	Très commun	Eau
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	Très commun	Bâti
Choucas des tours	<i>Coloeus monedula</i>	Très commun	Bâti
Chouette hulotte	<i>Strix aluco</i>	Très commun	Forêt
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>	Très commun	Agricole
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>	Très commun	Généraliste
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	Très commun	Généraliste
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	Très commun	Forêt
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>	Très commun	Généraliste
Faucon crécerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	Important	Agricole
Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>	Non commun	Agricole
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	Important	Agricole
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	Très commun	Généraliste
Fauvette babillarde	<i>Sylvia curruca</i>	Non commun	Agricole
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	Très commun	Forêt
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	Très commun	Agricole
Geai des chênes	<i>Garrulus glandarius</i>	Très commun	Généraliste
Gobemouche à collier	<i>Ficedula albicollis</i>	Annexe I	Forêt
Grand cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Non commun	Eau
Grande aigrette	<i>Ardea alba</i>	Très commun	Eau
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	Très commun	Forêt
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>	Non commun	Forêt
Grive litorne	<i>Turdus pilaris</i>	Important	Agricole
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>	Très commun	Forêt
Grosbec cassenoiaux	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Très commun	Forêt
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	Très commun	Eau
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbicum</i>	Très commun	Bâti
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	Très commun	Bâti
Huppe fasciée	<i>Upupa epops</i>	Important	Agricole
Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglotta</i>	Non commun	Généraliste



Linotte mélodieuse	<i>Linaria cannabina</i>	Très commun	Agricole
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	Très commun	Généraliste
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	Très commun	Bâti
Merle noir	<i>Turdus merula</i>	Très commun	Généraliste
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	Très commun	Forêt
Mésange bleue	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Très commun	Généraliste
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	Très commun	Généraliste
Mésange nonnette	<i>Poecile palustris</i>	Très commun	Forêt
Milan noir	<i>Milvus migrans</i>	Annexe I	Agricole
Milan royal	<i>Milvus milvus</i>	Annexe I	Agricole
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>	Très commun	Bâti
Moineau friquet	<i>Passer montanus</i>	Important	Bâti
Pic cendré	<i>Picus canus</i>	Annexe I	Forêt
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	Très commun	Forêt
Pic noir	<i>Dryocopus martius</i>	Annexe I	Forêt
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	Important	Généraliste
Pie-grièche écorcheur	<i>Lanius collurio</i>	Annexe I	Agricole
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>	Très commun	Bâti
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>	Important	Forêt
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>	Très commun	Généraliste
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	Très commun	Généraliste
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	Très commun	Agricole
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	Important	Agricole
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Non commun	Forêt
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	Très commun	Forêt
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	Très commun	Forêt
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Très commun	Généraliste
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	Très commun	Forêt
Rougequeue à front blanc	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Important	Bâti
Rougequeue noir	<i>Phoenicurus ochuros</i>	Très commun	Bâti
Rousserolle effarvatte	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Très commun	Eau
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	Très commun	Bâti
Tarier des prés	<i>Saxicola rubetra</i>	Important	Agricole
Tarier pâtre	<i>Saxicola rubicola</i>	Important	Agricole
Torcol fourmilier	<i>Jynx torquilla</i>	Important	Agricole
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	Non commun	Forêt
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	Très commun	Bâti
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Important	Agricole
Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Très commun	Forêt
Verdier d'Europe	<i>Chloris chloris</i>	Très commun	Bâti





## Résumé

L'avifaune est sur le déclin, que ce soit au niveau mondial ou français. L'une de ces causes est l'expansion agricole notamment via l'intensification des pratiques agricoles. La ZPS Bassigny partie Lorraine ainsi que toutes les autres ZPS, qui font partie du réseau Natura 2000, ont ainsi été créées afin de protéger l'avifaune de ces milieux. Il convient donc de mieux connaître le site dans le but d'obtenir une meilleure compréhension de la structure du territoire et de son rôle vis-à-vis de la conservation de l'avifaune afin d'orienter plus efficacement les actions futures à mettre en œuvre.

L'évolution de la ZPS, depuis la rédaction du DOCOB jusqu'à l'étude actuelle, est donc étudiée à l'aide d'indices paysagers via le logiciel FRAGSTATS afin de caractériser le paysage. Des IPA et des transects sont réalisés pour recenser l'avifaune présente et son lien avec le paysage.

Une augmentation de l'hétérogénéité structurelle et une diminution de l'hétérogénéité de composition sont trouvées, ainsi qu'une augmentation des zones de cultures. Les inventaires ont permis de recenser 81 espèces et parmi les espèces les plus importantes du site, les relations positives le sont avec les prairies et les éléments fixes (haies, bosquets, vergers) tandis que les relations négatives sont liées aux cultures.

Mots clés : Natura 2000, avifaune, milieu agricole, Fragstats, inventaires ornithologiques

## Abstract

The bird is on the decline, whether worldwide or French level. One of these causes is agricultural expansion including through the intensification of agricultural practices. SPA Bassigny partie Lorraine and all other SPAs, which are part of the Natura 2000 network have been created to protect the bird life of these areas. It is therefore necessary to better know the site in order to get a better understanding of the structure of the territory and its role concerning of bird conservation in order to more effectively guide future actions to be apply. The evolution of the SPA, since the writing of DOCOB until the current study, is studied with landscaped index through software FRAGSTATS to characterize the landscape. IPA and transects are carried out to identify the birds present and its relationship with the landscape. An increase in the structural heterogeneity and decreased in the heterogeneity of composition are found, as well as an increase in crop areas. The inventories have identified 81 species and among the most important species on the site, positive relationships are with meadows and fixed elements (hedges, groves, orchards) while negative relationships are related to crops.

Key words : Natura 2000, birds, agricultural environment, Fragstats, ornithological inventory

