



PROJET DE FIN D'ETUDES (PFE)

2020

Relations entre les communautés d'oiseaux et les
structures des espaces verts en ville



Sous la direction de :

Francis Isselin-Nondedeu

Maxime Durieu

RELATIONS ENTRE LES COMMUNAUTES
D'OISEAUX ET LES STRUCTURES DES ESPACES
VERTS EN VILLE

Francis Isselin-Nondedeu

Maxime Durieu

2020

Avertissement

Cette recherche a fait appel à des lectures, enquêtes et interviews. Tout emprunt à des contenus d'interviews, des écrits autres que strictement personnel, toute reproduction et citation, font systématiquement l'objet d'un référencement.

L'auteur (les auteurs) de cette recherche a (ont) signé une attestation sur l'honneur de non-plagiat.

Formation par la recherche, Projet de Fin d'Etudes en génie de l'aménagement et de l'environnement

La formation au génie de l'aménagement et de l'environnement, assurée par le département aménagement et environnement de l'Ecole Polytechnique de l'Université de Tours, associe dans le champ de l'urbanisme, de l'aménagement des espaces fortement à faiblement anthropisés, l'acquisition de connaissances fondamentales, l'acquisition de techniques et de savoir faire, la formation à la pratique professionnelle et la formation par la recherche. Cette dernière ne vise pas à former les seuls futurs élèves désireux de prolonger leur formation par les études doctorales, mais tout en ouvrant à cette voie, elle vise tout d'abord à favoriser la capacité des futurs ingénieurs à :

- Accroître leurs compétences en matière de pratique professionnelle par la mobilisation de connaissances et de techniques, dont les fondements et contenus ont été explorés le plus finement possible afin d'en assurer une bonne maîtrise intellectuelle et pratique,
- Accroître la capacité des ingénieurs en génie de l'aménagement et de l'environnement à innover tant en matière de méthodes que d'outils, mobilisables pour affronter et résoudre les problèmes complexes posés par l'organisation et la gestion des espaces.

La formation par la recherche inclut un exercice individuel de recherche, le projet de fin d'études (P.F.E.), situé en dernière année de formation des élèves ingénieurs. Cet exercice correspond à un stage d'une durée minimum de trois mois, en laboratoire de recherche, principalement au sein de l'équipe Dynamiques et Actions Territoriales et Environnementales de l'UMR 7324 CITERES à laquelle appartiennent les enseignants-chercheurs du département aménagement.

Le travail de recherche, dont l'objectif de base est d'acquérir une compétence méthodologique en matière de recherche, doit répondre à l'un des deux grands objectifs :

- Développer toute ou partie d'une méthode ou d'un outil nouveau permettant le traitement innovant d'un problème d'aménagement
- Approfondir les connaissances de base pour mieux affronter une question complexe en matière d'aménagement.

Afin de valoriser ce travail de recherche nous avons décidé de mettre en ligne sur la base du Système Universitaire de Documentation (SUDOC), les mémoires à partir de la mention bien.

Remerciements

Je tiens à remercier M. Francis Isselin-Nondedeu, enseignant chercheur à Polytech Tours au sein du département Aménagement et Environnement, pour avoir su se rendre disponible afin d'éclairer mon raisonnement tout au long de ce projet. Il m'a permis d'acquérir des compétences solides dans le domaine de la recherche.

Sommaire

Introduction.....	1
Méthode.....	3
Stratégie de recherche	3
Extraction des données	3
Résultats	4
1. Analyse générale des études sélectionnées.....	4
2. Relation entre communautés aviaires et communautés végétales au sein des parcs urbains	4
a. Qualité de l’habitat et stratification de la végétation	4
b. Effets des plantes natives et exotiques.....	5
c. Rôle des arbres	6
3. Réseaux de parcs et richesse spécifique des communautés aviaires à l’échelle de la ville	7
a. Relation entre surface et diversité aviaire	7
b. Localisation du parc au sein de la ville	7
c. Connexion entre les parcs : relation à la perméabilité de la matrice urbaine	8
Discussion.....	9
1. Structure interne des parcs : un écosystème complexe	9
2. Structure à l’échelle du paysage : réseaux d’espaces verts	9
3. Analyse méthodologique.....	10
Conclusion	10
Bibliographie	11

Introduction

L'urbanisation est une des plus grandes causes d'extinction d'espèces depuis le dernier siècle. Ce processus d'urbanisation est défini par la transformation de terres naturelles en terres anthropisées. Le développement des villes dans les pays développés a suivi le mouvement des populations qui ont quitté les centres-villes pour les zones périphériques. Les villes se sont plus rapidement élargies que la population augmentait (Marzluff, 2001). De ce processus résulte un fort gradient de densité que l'on définit par gradient d'urbanisation (Marzluff, 2001). L'étalement des villes a donc impacté grandement les écosystèmes. Si la fragmentation des espaces naturels due à l'urbanisation a fait disparaître une grande partie de la richesse écologique initiale, les parcs et les jardins conservés constituent les derniers noyaux de biodiversité au sein des villes (Chace et Walsh, 2006). Naturellement des chercheurs ont tenté de comprendre comment l'urbanisation impactait les écosystèmes (Paker, 2014). L'observation des communautés d'oiseaux fournit des informations précieuses quant aux propriétés d'un milieu, ce qui fait de la diversité avifaunique un bon indicateur de la qualité du milieu urbain. L'étude des communautés d'oiseaux représente donc un outil indispensable pour comprendre l'effet de l'urbanisation sur la biodiversité. En effet, les oiseaux sont facilement observables, tant par les scientifiques que par les citoyens. Au-delà de cette raison pratique, les oiseaux sont familiers à la population ce qui rend ce sujet accessible pour la sensibilisation (Paker, 2014 ; Clergeau et al., 1997).

Aujourd'hui, des grandes instances politiques telle que la Commission Européenne encourage la densification des villes pour éviter l'étalement urbain et ainsi limiter la consommation de terres naturelles. Cependant, cette stratégie de densification soulève un problème au niveau écologique : les

parcs urbains qui étaient jusqu'alors des noyaux de biodiversité au sein des villes subissent une pression foncière de plus en plus importante. Ces parcs sont donc un enjeu majeur pour les aménageurs. En effet, dans un contexte de développement durable ces espaces font l'objet de conflit entre le potentiel économique qu'ils représentent et le fort aspect écologique qui leur est propre. De plus, de nombreuses études ont montré l'importance des parcs urbains dans le bien-être des citoyens (Berman et al., 2008 ; Breuste, 2004 ; Bryant, 2006 ; Pretty et al., 2007). La biodiversité au sein de ces parcs est souvent un indicateur majeur de la qualité de ces espaces. En effet, une étude de Baines (2000) montre que plus il y a d'oiseaux au sein d'un espace vert, plus l'aspect récréatif de cet espace est ressenti par la population. Baines parle d'une atmosphère de "wildlife garden". Afin de conserver la biodiversité au sein de ces parcs, il est important de savoir quels sont les facteurs qui influent sur les communautés d'oiseaux au sein de ces parcs. Ainsi, des études cherchant une plus grande compréhension de l'effet de l'urbanisation sur les communautés aviaires ont vu le jour.

Les premières études sur les communautés d'oiseaux étaient plus tournées vers des espèces spécifiques et sur des milieux naturels ou quasi-naturels. Blair (1996) va prendre de contrepied les études déjà effectuées en s'intéressant particulièrement aux milieux urbanisés. Il propose une approche à une large échelle en s'intéressant à la composition des communautés aviaires le long d'un gradient rural-urbain. L'auteur met en évidence le fait qu'un gradient décroissant de richesse spécifique en ville est corrélé par un gradient croissant d'urbanisation (Blair, 1996). Au niveau de l'abondance des oiseaux, la plus haute densité se trouve au centre-ville et diminue en suivant le gradient d'urbanisation. Ainsi l'urbanisation affecte les communautés d'oiseaux, si bien que l'on peut classer les espèces selon leur capacité à s'adapter au milieu urbain (Figure 1).

- “Urban exploiters” : Ces espèces s’adaptent aux changements de ressources provoqués par l’urbanisation. Leur densité augmente grandement dans les sites très urbanisés, elles sont donc dépendantes de la ville.
- “Urban avoiders” : Ces espèces sont particulièrement sensibles aux changements provoqués par l’urbanisation qui représentent des habitats inadaptés à leur survie. Elles ont tendance à se réfugier dans les milieux naturels.
- “Urban adaptable” : Ces espèces sont capables d’exploiter les ressources présentes en milieu urbain. Néanmoins, la présence d’espaces verts et de corridors, qui permettent le déplacement des populations, est primordiale à leur survie.

FIGURE 1 CLASSEMENT DES ESPECES D’OISEAUX SELON LEURS ADAPTABILITES AU MILIEU URBAIN (PROPOSE PAR BLAIR)

De plus, Blair (2001) observe qu’au cours du développement de la ville, la communauté d’oiseaux change et devient de plus en plus distincte de la communauté originellement présente, mais plus homogène avec celles des autres aires urbaines. Ce phénomène d’homogénéisation se fait au détriment des espèces indigènes et représente donc un enjeu en termes de conservation écologique pour les aménageurs. En effet, il s’agit de comprendre comment la structure des espaces abritant les oiseaux influent sur la présence de certaines espèces, et en particulier des espèces indigènes.

Cette problématique se pose à une échelle plus locale, celle des espaces accueillant la biodiversité en ville : l’échelle des parcs urbains. Ainsi plusieurs sujets de recherche ont tenté de comprendre quelles sont les caractéristiques internes des espaces verts qui influent sur la composition des communautés d’oiseaux. Ces études s’inscrivent plus dans un contexte d’écologie urbaine où la ville est définie comme un écosystème où différentes espèces dont l’homme interagissent. Ces recherches font appel à des concepts écologiques, tel que la théorie d’insularisation écologique (MacArthur et Wilson, 1967), pour étudier les effets d’isolements et de fragmentations sur la biodiversité des espaces verts urbains. Enfin plus récemment, des recherches adoptent une approche multiscalaire de la diversité aviaire en ville en s’intéressant à la fois aux caractéristiques internes des parcs et aux connexions de celui-ci avec les autres espaces verts et les franges de la ville. Cette

préoccupation part du constat, montré par plusieurs études de Jokimaki (2001, 2003), qu’il existe un point seuil où l’impact de l’homme change drastiquement la population locale d’oiseaux : il y a une différence claire de richesse spécifique entre des villes de 5 et 8.5km de diamètre. L’étude de la perméabilité de la matrice urbaine est donc primordiale.

Le domaine de recherche portant sur la relation entre les espaces verts et diversité aviaire en ville s’est donc de plus en plus fourni et propose des approches à différentes échelles (paysagère ou/et locale). Toutes ces études s’attèlent à comprendre comment les espaces verts doivent être aménagés dans un souci de conservation de la biodiversité et d’amélioration des conditions de vie en ville. Néanmoins, il peut s’avérer difficile d’avoir une compréhension globale du problème. Les revues de littératures traitent des sujets plus larges comme l’ornithologie urbaine dans son intégralité (Marzluff et al. 2001 ; Chace and Walsh 2006 ; Evans et al. 2009) ou englobent différents groupes d’espèces (Nielsen, 2013). De plus, les jeux d’échelles peuvent mener à des résultats contradictoires. C’est donc dans un but de synthèse et de compréhension des relations d’échelles entre les caractéristiques structurales des espaces verts urbains et de la richesse spécifique des communautés aviaires qu’une revue de littérature portant sur la question suivante est réalisée :

Quelles sont les caractéristiques structurelles des espaces verts urbains qui influent sur la diversité des communautés aviaires et

comment agissent-elles à différentes échelles : locales et paysagères ?

A une échelle locale, quels sont les relations entre la végétation et la richesse spécifique des communautés aviaires au sein des parcs urbains ?

A une échelle paysagère, comment les réseaux de parcs influent la diversité des communautés aviaires au sein des villes ?

Au cours de cette revue, l'échelle locale est définie à la zone interne du parc. L'échelle paysagère peut être définie par la définition donnée par Forman et Gordon en 1986 : « Un paysage est une portion de territoire hétérogène, composée d'ensembles d'écosystèmes en interaction ». Appliqué au milieu urbain, le parc est un écosystème urbain qui interagit avec une matrice urbaine plus ou moins hétérogène.

Méthode

Cette revue de littérature s'intéresse aux études portant sur des espaces verts urbains. Par espaces verts urbains, on entend les grands parcs mais aussi les parcs de quartier

de taille moyenne. De plus, les petits parcs (squares) et les abords de voiries définis comme corridors sont pris en compte.

Stratégie de recherche

La revue de littérature a été conduite de septembre 2019 à novembre 2019. Les articles ont été collectés sur la base de données du CNRS (BibCNRS). Les études ont été filtrées selon leurs dates de parution (entre 2010 et 2019) et leurs langues (Anglais et Français).

L'échantillonnage des articles s'est fait selon la combinaison des mots clés suivant :

[« birds »] ET [« specific richness » OU « biodiversity »] ET [« urban park » OU « city park » OU « urban greenspace »]

La combinaison de mots clés est recherchée dans le titre et le résumé de l'article. Pour chaque article complétant les critères de choix, le résumé est parcouru pour valider si l'étude est comprise dans le sujet de la revue de littérature. Les doublons sont supprimés.

Extraction des données

Pour chaque article, les informations sont extraites selon une grille d'analyse (Figure 2), et un tableau de variables d'études est réalisé (Figure 3).

- (1) objet d'étude
- (2) région géographique de l'étude
- (3) méthode
- (4) principaux résultats
- (5) conclusion
- (6) éléments de discussion.

Caractéristiques environnementales locales			Caractéristiques paysagères		
Qualité de l'habitat	Indigène vs Exotique	Arbres	Surface site	Localisation du parc	Perméabilité, connexion

FIGURE 3 : VARIABLES PRISES EN COMPTE DANS LES ETUDES SERVANT A LA CONSTITUTION DU TABLEAU DE VARIABLE

FIGURE 2 : MODALITES DE LA GRILLE D'ANALYSE

Résultats

1. Analyse générale des études sélectionnées

La recherche a mené à une sélection de 31 articles. La majorité des études menées entre 2010 et 2019 sont situées en Asie (n=40) dont une étude provenant d'Israël et représentent 40% des articles sélectionnés (Figure 4). Le reste des études sont menées pour 23% en Amérique du Sud (n=7) dont 3 au Mexique, 17% en Europe (n=5), 10% en Amérique du Nord (n=3), 7% en Australie (n=2), et 3% en Afrique (n=1). La majorité des études proviennent donc d'Asie et d'Amérique du Sud, et en particulier de la Chine (n=7), ceci semble montrer une préoccupation grandissante de ces pays pour la prise en compte de la biodiversité en aménagement urbain. Néanmoins, un grand manque d'étude se fait ressentir en Afrique avec le recensement d'une seule étude en Algérie (Aouissi, 2017). Globalement, les études empiriques ont été menées dans 17 pays différents, il faut noter que l'étude de Morelli en 2018 porte sur 4 pays (France, République Tchèque, Italie et Pologne).

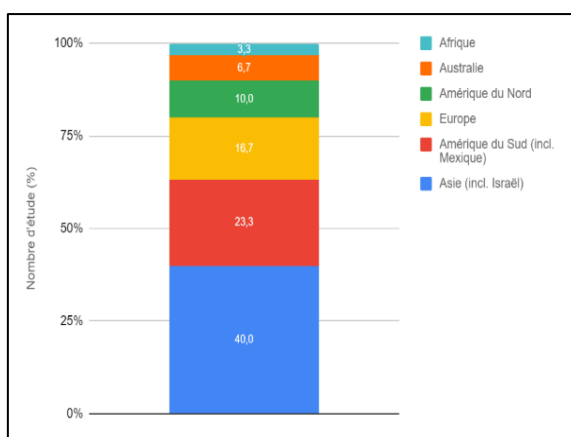


FIGURE 4 : REPARTITION DES DIFFERENTES ETUDES SELON LEUR LOCALISATION GEOGRAPHIQUE

La grande majorité des études sont des études empiriques (90%), le reste des études sont des revues de littérature (Liu, 2019 ;

Nielsen, 2013 ; Sulaiman, 2013) dont une méta-analyse (Liu, 2019). Les études empiriques mettent systématiquement en place une méthode plus ou moins similaires de point de comptage. Les indices de biodiversité pris en considération sont systématiquement la richesse spécifique des sites étudiés, et d'autres études complètent cette mesure avec des analyses de diversités fonctionnelles (Estevo, 2017 ; Liu, 2019 ; Morelli, 2017 ; Pena, 2017 ; Schütz, 2015) et phylogénétiques (Liu, 2019 ; Morelli, 2017). La diversité des communautés aviaires est donc le plus souvent vu sous le spectre de la diversité spécifique.

2. Relation entre communautés aviaires et communautés végétales au sein des parcs urbains

a. Qualité de l'habitat et stratification de la végétation

La relation entre la qualité de l'habitat au sein d'un parc urbain et la richesse spécifique est traitée dans 61% (n=19) des articles (voir Tableau 1). Cette variable est la plus traitée (avec la surface) par rapport aux autres caractéristiques internes des parcs urbains. La qualité de l'habitat est approchée en mesurant la diversité d'habitat. Cette relation est liée à la surface du parc : un plus grand parc peut présenter une plus grande hétérogénéité d'habitat (Estevo, 2017 ; Liu, 2019 ; Murgui, 2010 ; Nielsen, 2013 ; Oliver, 2011 ; Schütz, 2015 ; Zivanovic, 2015). De plus, dans l'étude de Carbo-Ramirez (2010) cette relation est valable pour les petits parcs (>4ha). En 2013, Strochbach confirme et complète ce constat en montrant une relation positive entre la surface de canopée liée aux petits parcs et la richesse spécifique de ceux-ci. D'autres études vont plus loin, en affirmant que la complexité et la diversité en termes d'habitat d'un parc est plus importante que la taille de celui-ci. (Morelli, 2017 ; Xie, 2016).

Cette complexité du parc est liée à la structure des différentes strates de végétation

présentes. Ainsi, Xie (2016) écrit en conclusion de son étude à Beijing que la structure végétale des parcs doit être optimale, et en particulier la structure verticale, pour améliorer la richesse spécifique des communautés aviaires des espaces verts urbains. La structure verticale dépend des strates arbustives et arborées, et notamment de la diversité de hauteur des différentes plantes qui composent ces strates. En plus de cette étude, 5 autres articles confirment le rôle positif sur la diversité aviaire de la présence de strates arborées et arbustives complexes dans les parcs urbains (Munoz-Pedrerros, 2018 ; Paker, 2014 ; Peris, 2014 ; Strochbach, 2013 ; Yang, 2015). Néanmoins, les résultats des différentes études apportent des nuances. Par exemple, pour Yang (2015) et Paker (2014) le couvert arbustif est plus important que le couvert arboré. D'autres résultats sont même en opposition avec ce constat : dans l'étude menée par Morelli en 2017 le couvert arbustif a un effet négatif sur la diversité aviaire. Deux études (Huang, 2015 ; Morelli, 2017) montrent que le couvert herbacé joue aussi un rôle dans la richesse spécifique des communautés aviaires et en particulier sur les oiseaux insectivores qui recherchent leur nourriture dans des espaces ouverts.

Finalement, Visscher (2018) explique que cette relation (diversité de l'habitat et richesse spécifique) est liée au comportement alimentaire des oiseaux qui dépend de la présence de couvert procurant un refuge pour l'oiseau (arbustes, arbres). Morelli (2018) confirme ce résultat en étudiant la distance de fuite des oiseaux dans les parcs. Les larges

espaces ouverts ne sont donc pas propices à la recherche alimentaire, les oiseaux préférant des espaces plus complexes avec une diversité de hauteurs qui leurs procurent à la fois des refuges et des espaces pour chercher de la nourriture.

b. Effets des plantes natives et exotiques

En plus de la structure des différentes strates de végétation, l'origine des plantes composant ces strates semble importante. Six articles (19%) traitent de la relation entre l'origine des plantes composant un parc et de la richesse spécifique de celui-ci (*voir Tableau 1*). Plusieurs études montrent un lien entre la présence de végétation indigène et une augmentation de la richesse spécifique (Amaya-Espinel, 2019 ; Munoz-Pedrerros, 2018 ; Stagoll, 2011). Cette augmentation de richesse spécifique est expliquée par les bénéfices plus importants fournis à la population aviaire native par les plantes indigènes. En effet, les plantes indigènes offrent des abris et des ressources alimentaires plus viables pour les communautés aviaires natives (Paker, 2014 ; Sulaiman, 2013). De plus Sulaiman (2013) quantifie cet apport supplémentaire de bénéfices : « [...] *native vegetation providing between 10-50 times more benefit to native birds than exotic vegetation.* ». Néanmoins, dans la revue de littérature écrite par Nielsen en 2013, ressort des contre-exemples à ce constat. En effet, certaines plantes exotiques sont utilisées pour refuge aussi bien par des espèces exotiques que des espèces natives.

TABLEAU 1 : DECOMPOSITION DES ARTICLES EN VARIABLES D'ETUDES

Auteurs	Pays	Méthode	Caractéristiques environnementales locales			Caractéristiques paysagères		
			Qualité de l'habitat	Indigène vs Exotique	Arbres	Surface site	Localisation du parc	Perméabilité, connexion
Aida (2016)	Malaisie	Etude empirique			1	1	1	
Amaya-Espinel (2019)	Chili	Etude empirique		1		1	1	1
Aouissi (2017)	Algérie	Etude empirique				1	1	
Carbo-Ramirez (2010)	Mexique	Etude empirique	1			1		1
DelaHera (2019)	Espagne	Etude empirique					1	
Estevo (2017)	Brésil	Etude empirique	1					
Gonzales-Oreja (2011)	Mexique	Etude empirique				1	1	
Huang (2015)	Chine	Etude empirique	1		1	1		
Liu (2019)	Chine	Méta-analyse	1			1		
McGregor (2011)	Mexique	Etude empirique				1	1	
Morelli (2018)	Europe	Etude empirique	1			1		
Morelli (2017)	Chine	Etude empirique	1		1			
Munoz-Pedrerros (2018)	Chili	Etude empirique	1	1				1
Murgui (2010)	Espagne	Etude empirique	1			1	1	
Nielsen (2013)	25 pays	Revue de littérature	1	1		1	1	
Oliver (2011)	USA	Etude empirique	1			1	1	
Paker (2014)	Israël	Etude empirique	1	1				
Pena (2017)	Brésil	Etude empirique			1			1
Peris (2014)	Espagne	Etude empirique	1			1		
Schütz (2015)	Autriche	Etude empirique	1			1		1
Sengupta (2014)	Inde	Etude empirique					1	
Stagoll (2011)	Australie	Etude empirique		1	1			
Strochbach (2013)	USA	Etude empirique	1		1	1		
Sulaiman (2013)	Malaisie	Revue de littérature		1			1	
Swammy (2019)	Inde	Etude empirique	1			1		
Vissler (2018)	Canada	Etude empirique	1					
Xie (2016)	Chine	Etude empirique	1			1	1	
Yang (2015)	Chine	Etude empirique	1					
Zhou (2012(a))	Chine	Etude empirique				1		
Zhou (2012(b))	Chine	Etude empirique					1	
Zivanovic (2015)	Australie	Etude empirique	1			1	1	
Totaux (31)			19	6	6	19	14	5

c. Rôle des arbres

Une autre variable influente ressort de cette revue de littérature, celle du rôle des arbres dans la richesse spécifique des communautés aviaires urbaines. Comme vu précédemment, la strate arborée participe à la qualité de l'habitat offert par un parc, mais l'arbre en tant qu'individu est tout aussi important. Dans les articles sélectionnés, 19% (n=6) étudient l'effet des arbres sur la diversité aviaire au sein des villes (voir Tableau 1). Plusieurs articles affirment que la circonférence de l'arbre détient un rôle majeur dans sa capacité à accueillir de la biodiversité (Aida, 2016 ; Morelli, 2017 ; Pena, 2017). Ces larges arbres sont définis comme des éléments clés de l'écosystème représenté par le parc : « *In fact, our findings support the theory that large and oldtrees are key-stones for biodiversity conservation, providing refuge and required resources for many species.* » (Morelli, 2017). Strochbach (2013) trouve la même relation sur son étude sur les petits espaces verts en affirmant que les arbres à cavité

augmentent la richesse spécifique de ces petits patchs verts. De plus, deux études (Pena, 2017 ; Stagoll, 2011) montrent que des arbres indigènes sont plus profitables à la communauté aviaire locale que des arbres exotiques. Ce constat rejoint la théorie générale, vu précédemment, stipulant que des communautés végétales natives offrent plus de bénéfices aux communautés aviaires locales que des communautés exotiques. Enfin, Huang (2015) écrit dans son étude à Beijing que la richesse spécifique des arbres ligneux au sein d'un parc n'a pas d'influence significative sur la diversité aviaire, mais c'est plutôt l'abondance en arbre qui est primordiale.

L'étude de Stagoll (2011) est déterminante car elle s'intéresse spécifiquement au rôle des arbres. Cette étude montre que de larges arbres influent sur de nombreuses variables des communautés aviaires urbaines : abondance, probabilité de reproduction, richesse spécifique en permettant la présence d'espèces forestières, et composition des communautés. Stagoll (2011) quantifie même les bénéfices procurés par les arbres : l'ajout de 5 arbres (Diameter

Breast Height : DBH >50cm) augmente la richesse spécifique de 10%, l'ajout de 5 arbres (DBH>100cm) augmente la richesse spécifique de 150% (300% pour les espèces forestières). Cette augmentation importante de richesse spécifique est expliquée par le fait que ces larges arbres offrent des microhabitats permettant de soutenir plus d'espèces contrairement à des arbres plus jeunes. En effet, ces vieux arbres procurent des refuges, mais aussi des ressources (fruits, nectars, graines...). De plus, en milieu urbain les arbres permettent une meilleure protection face aux perturbations sonores.

3. Réseaux de parcs et richesse spécifique des communautés aviaires à l'échelle de la ville

a. Relation entre surface et diversité aviaire

La relation entre surface d'habitat disponible et richesse spécifique est très bien connue en écologie. Dans un écosystème urbain cette relation est toujours valide. En effet, plus de 60% des articles de cette revue de littérature traitent de cette relation (voir *Tableau 1*). La majorité des études trouvent une corrélation positive entre surface et richesse spécifique. Par exemple Schütz (2015) montre que des espèces (surtout espèces forestières et insectivores) ne se retrouvent que dans des grands parcs, et que toutes les espèces des petits parcs se retrouvent dans les grands parcs. Nielsen (2013) fait ressortir un résultat dans sa revue : pour les oiseaux on observe un seuil à 10ha où la relation diminue. Une seule étude (Mc-Gregors-Fors, 2011) dans la revue ne trouve pas de relation entre la surface et la diversité aviaire, mais tous les parcs étudiés ont une surface supérieure au seuil de 10ha. Cependant des études sur les petits parcs (Carbo-Ramirez, 2010 ; Strochbach, 2013) montrent tout de même un rôle de ces petits patches de végétation : ils peuvent servir de corridor par pas japonais entre deux grands parcs (succession de petits espaces verts entre deux grands réservoirs de biodiversité).

Néanmoins, des études plus récentes nuancent les effets de surface sur la richesse spécifique des communautés aviaires urbaines. En effet, Amaya-Espinel (2019) écrit : « *However, in Santiago, a large SUP (Small Urban Park) size also favored the richness and abundance of invasive species. Specifically, an increase in SUP size and isolation was found to positively influence the abundance of granivorous and omnivorous urban-dweller species.* ». Les espèces omnivores et granivores citées ici sont des espèces généralistes qu'on peut définir d'urban exploiters (voir *Introduction*). La taille du parc a bien un effet sur la richesse spécifique du parc mais cette augmentation profite plus aux espèces invasives et généralistes. Ce constat avait déjà été fait (Huste et Boulonier, 2011) : des parcs de tailles différentes mais entourés par le même niveau d'urbanisation hébergent des communautés d'oiseaux similaires dominés par des espèces généralistes (urban exploiters). Il semble donc que la matrice urbaine aux alentours du parc influe plus que la taille du parc.

b. Localisation du parc au sein de la ville

L'effet de l'urbanisation sur les communautés urbaines a été bien étudié, et en particulier par l'approche de la structure des communautés le long du gradient rural-urbain. Au sein des 14 études recensées dans cette revue de littérature, 4 articles (Aida, 2016 ; Nielsen, 2013 ; Sengupta, 2014 ; Sulaiman, 2013) étudient sous ce spectre les communautés aviaires au sein des parcs. Le constat général qui ressort est le suivant : la diversité des communautés aviaires diminue le long du gradient rural-urbain. Dans son article de 2014, Sengupta conclut : « *The communities in the urban areas were a nested subset of the larger species pool in the rural areas.* ». L'urbanisation agit donc comme un filtre sur la communauté native en exerçant une force de sélection sur les espèces aviaires. Les effets de cette sélection sont observés dans deux études (Sengupta, 2014 ; Sulaiman, 2013) à travers les groupes fonctionnels. Le phénomène observé est le suivant : les espèces sensibles représentées par les frugivores et nectarivores

ne supportent que les zones urbaines en périphérie, tandis que les espèces omnivores et granivores se retrouvent en abondance dans les zones densément urbanisées. Le cas des insectivores dépend de la zone géographique, on trouve néanmoins une tendance générale. En effet, en milieu tempéré les espèces insectivores sont peu représentées en milieu urbain, alors qu'en milieu tropical cette guilda est retrouvée fréquemment grâce aux températures plus chaudes qui autorisent une plus large population d'insectes (Pena, 2017).

L'autre partie des études (Amaya-Espinel, 2019 ; Mc-Gregor, 2011 ; Oliver, 2011 ; Xie, 2016 ; Zhou, 2012(b) ; Zivanovic, 2015) adopte une vision plus écosystémique en étudiant les relations entre le parc et la matrice paysagère adjacente. La méthode utilisée est d'étudier les caractéristiques structurales de cette matrice urbaine dans un rayon allant de 25 mètres à 5 kilomètres autour du parc selon les études. La caractéristique structurale la plus étudiée est la densité d'habitation, toutes les études (Amaya-Espinel, 2019 ; McGregor, 2011 ; Xie, 2016 ; Zivanovic, 2015) montrent une corrélation négative entre l'augmentation de densité d'habitation (ou taux d'urbanisation) et la richesse spécifique des communautés aviaires. En ce qui concerne l'abondance des espèces aviaires, elle augmente si le taux d'urbanisation est élevé (Amaya-Espinel, 2019 ; McGregor, 2011 ; Zivanovic, 2015). Dans les espaces très urbanisés, les communautés aviaires se composent donc de peu d'espèces, mais celles-ci sont présentes en grand nombre. Ces espèces sont souvent exotiques et colonisent les espaces urbains très facilement, ce sont des « urban exploiters ». D'autres caractéristiques structurales sont étudiées comme la surface de route qui est corrélée négativement à la fois à la richesse spécifique et à l'abondance aviaire (Amaya-Espinel, 2019). Inversement, la proportion d'espaces boisés au sein de la matrice urbaine est corrélée positivement avec la richesse spécifique. (Xie, 2016). Toutes ces caractéristiques définissent une perméabilité de la matrice aux déplacements des oiseaux au sein de la ville. Cette perméabilité peut être nulle et provoquer un effet d'isolement important menant à une extinction locale de

certaines espèces au sein de certains parcs (Amaya-Espinel, 2019 ; Gonzales-Oreja, 2011). Ces espèces sont souvent originaires de la communauté native et sont peu adaptées au milieu urbain. Si bien que McGregor (2011) montre qu'au-delà de 10km des frontières de la ville, la composition des communautés urbaines change significativement. Ce phénomène d'isolement impacte le cycle de vie de certaines espèces. Par exemple, Murgui (2010) observe que des espèces comme les Bouvreuils quittent la ville en dehors de la saison de reproduction pour aller exploiter des ressources en milieu rural. Cependant, ces déplacements peuvent être altérés si la perméabilité de la ville diminue. La distance d'un parc par rapport aux frontières de la ville influe donc directement la composition des communautés aviaires.

c. Connexion entre les parcs : relation à la perméabilité de la matrice urbaine

Une préoccupation récente des études est l'effet des corridors écologiques au sein des villes sur le déplacement des oiseaux. Dans cette revue, 16% des articles (n=5) traitent de ce sujet et datent en majorité d'après 2015 (voir *Tableau 1*). Certaines études s'intéressent aux petits squares et aux alignements végétaux des abords de voirie faisant partie des trames vertes (Carbo-Ramirez, 2010 ; Munoz-Pederos, 2018 ; Pena, 2017). Ces espaces sont souvent inhospitaliers car ils présentent une forte exposition au bruit et sont souvent entourés d'une matrice urbaine dense (Pena, 2017). Si bien que les communautés aviaires au sein de ces espaces ont une faible richesse spécifique par rapport au parc urbain (Carbo-Ramirez, 2010). De plus, Schütz (2015) montre que les milieux urbains denses où se trouvent ces espaces diminuent la diversité fonctionnelle des communautés aviaires.

Néanmoins, ces espaces sont sensibles aux mêmes facteurs internes que les parcs urbains. Par exemple, la présence d'arbustes indigènes sur les abords de voirie augmente la richesse spécifique de ces espaces (Munoz-Pederos, 2018), tout comme la présence d'arbres natifs (Pena, 2017). Les arbres au sein

de ces petits espaces réduisent l'effet négatif du bruit sur les communautés aviaires, si bien que Pena (2017) montre que la présence d'arbres augmente la diversité fonctionnelle de ces espaces verts en autorisant la présence de plusieurs guildes alimentaires. Ainsi, plusieurs études (Amaya-Espinel, 2019 ; Munoz-Pedreras, 2018 ; Pena, 2017) supportent le fait que des alignements de voiries ou des squares bien structurés au niveau de la végétation peuvent accueillir un plus large spectre d'espèces d'oiseaux et ainsi favoriser le déplacement de ces espèces au sein de la ville.

Discussion

1. Structure interne des parcs : un écosystème complexe

La revue littéraire a montré que la qualité de l'habitat au sein des parcs est un point primordial pour accueillir une grande richesse spécifique d'oiseaux. Cette qualité interne est directement liée à la végétation au sein du parc. En effet, la structure des différentes strates plus l'origine des plantes jouent sur la composition des communautés aviaires et leur richesse spécifique. Finalement un parc accueillant une diversité d'oiseaux est un parc dont la structure se rapproche d'un système naturel primaire. Estevo (2017) dans son étude située à Sao-Paulo montre qu'un parc avec une bonne qualité interne a un degré de résilience proche d'un système de référence (forêt primaire du Brésil). En effet, il montre que la richesse spécifique au sein du parc est moins grande que celle de la forêt primaire mais que les caractéristiques fonctionnelles restent proche du système de référence. La conservation de la diversité aviaire au sein des villes est donc bien possible et mérite un traitement particulier. Cette conservation passe par une bonne gestion du végétal au sein des parcs en favorisant une structure horizontale travaillée et en priorisant une diversité de strate dans les parcs. Les bénéfices des strates arbustives et arborées sont bien détaillés dans les études, mais ceux de la strate herbacée sont rarement évoqués. En effet, aujourd'hui les aménageurs ont tendance à

favoriser des parcs avec de larges espaces ouverts souvent plus appréciés par le public pour leurs aspects récréatifs et sécuritaires (Sandström, 2006). La strate herbacée est donc souvent majoritaire dans les parcs et l'attention des études est donc souvent portée sur le manque des autres strates végétales. Pour autant la strate herbacée peut présenter des bénéfices non négligeables pour les communautés aviaires. Huang (2015) montre qu'une strate herbacée avec une richesse spécifique importante permet d'accueillir une plus large communauté d'insecte qui est une ressource primordiale aux oiseaux insectivores et omnivores. De plus, soutenir un communauté aviaire saine permet de contrôler les populations d'insectes phytophages et donc éviter des traitements aux pesticides (Huang, 2015). Les parcs urbains sont donc des écosystèmes à part entière où les relations entre les différentes communautés animales et végétales sont vitales car elles permettent une certaine stabilité de cet écosystème, primordiale à la conservation de la biodiversité en ville.

2. Structure à l'échelle du paysage : réseaux d'espaces verts

La revue démontre que la diversité aviaire au sein des parcs urbains est bien influencée par des facteurs paysagers. L'approche écosystémique utilisant plusieurs concepts d'écologie du paysage a permis de montrer que la matrice urbaine autour des patches de végétation influe la structure et la composition des communautés aviaires. L'effet d'isolement provoqué par la densification urbaine a impacté négativement la diversité aviaire au sein des parcs en supprimant des espèces spécialistes indigènes (espèces forestières, nectarivores...) au profit d'espèces généralistes. Ce constat est connu de la communauté scientifique, Blair (2001) fut le premier à le montrer. Il observe qu'au cours du développement de la ville la communauté d'oiseaux change et devient de plus en plus distincte de la communauté originellement présente, mais plus homogène avec celles des autres aires urbaines. Aujourd'hui, l'étude des patrons de répartition des espèces permet de

montrer que ce processus d'homogénéisation est causé par des phénomènes d'extinctions sélectives et par des perturbations humaines tels que le bruit (Gonzales-Oreja, 2011 ; De la Hera, 2019). Le phénomène d'extinction sélective est à mettre en relation avec la surface du parc : les espèces qui ont besoin de larges espaces pour vivre (espèces forestières) ne peuvent être trouvées que dans de grands parcs alors que les espèces avec moins de besoin se retrouvent partout (Gonzales-Oreja, 2011). De plus, les perturbations humaines (niveau de bruit) structurent les communautés d'oiseaux à une échelle régionale selon l'habileté des espèces à modifier leurs caractéristiques comportementales (Gonzales-Oreja, 2011). Ce phénomène d'homogénéisation des communautés urbaines pose un problème de conservation de la diversité aviaire au sein des villes. Néanmoins, l'étude des corridors écologiques, définis par un réseau de squares (petits parcs) et d'alignement végétal, montre la possibilité d'augmenter la perméabilité du tissu urbain en favorisant le déplacement des populations d'oiseaux. Il s'agit donc de promouvoir un maillage urbain de patch de végétation permettant la circulation de la biodiversité (Arrif et al., 2011).

3. Analyse méthodologique

La diversité des origines géographiques des études (17 pays) et le grand nombre de parcs étudiés permet de tirer des conclusions à une échelle globale. Néanmoins il existe toujours un grand manque d'étude sur le continent africain. De plus, la recherche d'articles aurait pu être agrandie à une autre base de données bibliographique afin d'avoir une étendue d'articles plus large et ainsi compléter plus en détail cette revue.

Cette revue a permis d'éclairer quels sont les facteurs qui jouent sur la diversité aviaire au sein des parcs urbains. L'association de facteurs locaux internes aux parcs et de facteurs paysagers a souvent posé la question

de savoir quels étaient les facteurs les plus influents. Cependant, les études s'intéressent souvent qu'à un seul type de facteurs (locaux ou paysager). Des études proposant une approche multi-scalaire existent mais sont encore peu nombreuses. Par exemple, dans les 31 articles sélectionnés pour la revue seulement 5 (Mc-Gregor, 2011 ; Oliver, 2011 ; Swammy, 2019 ; Xie, 2016 ; Zivanovic, 2015) apportent une approche multi-scalaire plus ou moins détaillés. Il pourrait donc être intéressant dans le futur de tourner les études vers cette approche multiscale.

Conclusion

Cette revue démontre que différents facteurs impactent la diversité aviaire au sein des espaces verts urbains. Ces facteurs se partagent entre des caractéristiques structurelles locales et paysagères des parcs. Au niveau local, la qualité interne du parc est déterminante car elle définit l'habitat dans lequel les oiseaux vivent. Une structure proche d'un milieu naturel favorise une plus grande richesse spécifique. Il s'agit donc de porter une attention particulière à la structure verticale des parcs en conservant au maximum les vieux arbres et en essayant au maximum d'intégrer des plantes locales. A une échelle paysagère, la surface du parc est primordiale car elle permet de soutenir plus d'espèce au sein d'un même parc tout en limitant les effets de frontière. De plus, la perméabilité de la matrice urbaine peut être favorisée par des corridors représentés par des petits parcs et des alignements végétaux, permettant ainsi une circulation des populations aviaires au sein de la ville. Il s'agit donc pour les aménageurs de créer des parcs associant l'enjeu écologique de conservation aux autres enjeux incombant aux parcs urbains. Ceci passe par une gestion réfléchie du végétal au sein du parc aussi bien au niveau de la structure que de la composition, et de l'intégration du parc au sein d'un réseau d'espaces verts à l'échelle de la ville.

Bibliographie

Aida, N., Sasidhran, S., Kamarudin, N., Aziz, N., Puan, CL., Azhar, B. *Woody trees, green space and park size improve avian biodiversity in urban landscapes of Peninsular Malaysia*. *Ecological Indicators* 69 (2016).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.04.025>

Amaya-Espinel, JD., Hostetler, M., Henriquez, C., Bonacic, C. *The influence of building density on Neotropical bird communities found in small urban parks*. *Landscape and Urban Planning* 190 (2019).

<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2019.05.009>

Aouissi, HA., Gasparini, J., Belabed, Al., Bouslama, Z. *Impact of greenspaces in city on avian species richness and abundance in Northern Africa*. *C. R. Biologies* 340 (2017).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.crvi.2017.07.002>

Arrif, T., Clergeau, P., Blanc, N. *Trames vertes urbaines, un rapport Nature - Urbain entre géographie et écologie*. *Cybergéo* (2011).

<https://doi.org/10.4000/cybergeogeo.24862>

Baines, C. *How to make a wildlife garden*. Second edition. Francis Lincoln, London, UK (2000).

Blair, R.B. *Birds and butterflies along urban gradients in two ecoregions of the United States : is urbanization creating a homogeneous fauna ?*. Lockwood, Kluwer Academic Publishers (2001).

Blair, R.B. *Land Use and Avian Species Diversity Along an Urban Gradient*. *Ecological Applications* 6 (1996).

<https://doi.org/10.2307/2269387>

Carbó-Ramírez, P., Zuria, I. *The value of small urban greenspaces for birds in a Mexican city*. *Landscape and Urban Planning* 100 (2010).

<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2010.12.008>

Chace, J.F., Walsh, J.J. *Urban effects on native avifauna : a review*. *Landscape and Urban Planning* (2006).

<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2004.08.007>

Clergeau, P., Sauvage, A., Lemoine, A., Marchand, J., Dubs, F., Mennechez, G. *Quels oiseaux dans la ville ? Une étude pluridisciplinaire d'un même gradient urbain*, *Les Annales de la recherche urbaine*, N°74 (1997).

<https://doi.org/10.3406/aru.1997.3127>

De la Hera, I. *Seasonality affects avian species distribution but not diversity and nestedness patterns in the urban parks of Vitoria-Gasteiz (Spain)*. *Animal Biodiversity and Conservation*, 42.2 (2019).

<https://doi.org/10.32800/abc.2019.42.0279>

Estevo, CA., Nagy-Reis, MB., Rodrigues Silva W. *Urban parks can maintain minimal resilience for Neotropical bird communities*. *Urban Forestry & Urban Greening* 27 (2017).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ufug.2017.06.013>

Evans, KL., Newson, SE., Gaston, KJ. *Habitat influences on urban avian assemblages*. *Ibis* 151 (2009).

<https://doi.org/10.1111/j.1474-919X.2008.00898.x>

González-Oreja, JA., De La Fuente-Díaz-Ordaz, AA., Hernández-Santín, L., Bonache-Regidor, C., Buzo-Franco D. *Can human disturbance promote nestedness ? Songbirds and noise in urban parks as a case study*. *Landscape and Urban Planning* 104 (2011).

<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2011.09.001>

Huang, Y., Zhao, Y., Li, S., Von Gadow, K. *The Effects of habitat area, vegetation structure and insect richness on breeding bird populations in Beijing urban park*. *Urban Forestry & Urban Greening* 14 (2015).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ufug.2015.09.010>

Huste, A., Boulinier, T. *Determinants of bird community composition on patches in the suburbs of Paris, France*. *Biological Conservation* 144 (2011).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.biocon.2010.08.022>

- Jokimäki, J., Kaisanlahti-Jokimäki, M.-L. *Spatial similarity of urban bird communities : a multiscale approach*. *J. Biogeogr.* 30 (2003).
<https://doi.org/10.1046/j.1365-2699.2003.00896.x>
- Liu, J., Bai, H., Ma, H., Feng, G. *Bird diversity in Chinese urban parks was more associated with natural factors than anthropogenic factors*, *Urban Forestry & Urban Greening* 43 (2019).
<https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.06.001>
- MacArthur RH, Wilson EO. *The theory of island biogeography*. Princeton University Press, Princeton (1967).
- MacGregor-Fors, I., Ortega-Álvarez, R. *Fading from the forest: Bird community shifts related to urban park site-specific and landscape traits*. *Urban Forestry & Urban Greening* 10 (2011).
<https://doi.org/10.1016/j.ufug.2011.03.004>
- Marzluff, J., Bowman, R., Donnelly, R. *Avian Ecology and Conservation in an Urbanizing World*. Springer Science & Business Media (2001).
https://doi.org/10.1007/978-1-4615-1531-9_1
- Morelli, F., Benedetti, Y., Su, T., Zhou, B., Moravec, D., Símová, P., Liang, W. *Taxonomic diversity, functional diversity and evolutionary uniqueness in bird communities of Beijing's urban parks: Effects of land use and vegetation structure*, *Urban Forestry & Urban Greening* 23 (2017).
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ufug.2017.03.009>
- Morelli, F., Mikula, P., Benedetti, Y., Bussièrè, R., Jerzak, L., Tryjanowski, P. *Escape behaviour of birds in urban parks and cemeteries across Europe : Evidence of behavioural adaptation to human activity*. *Science of the Total Environment* 631–632 (2018).
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.0>
- Munoz-Pedrerros, A., Gonzalez-Urrutia, M., Encina-Montoya, F., Norambuena, HV. *Effects of vegetation strata and human disturbance on bird diversity in green areas in a city in southern Chile*. *Avian Research* (2018).
<https://doi.org/10.1186/s40657-018-0130-9>
- Murgui, E., *Seasonality and nestedness of bird communities in urban parks in Valencia, Spain*. *Ecography* 33 (2010).
<https://doi.org/10.1111/j.1600-0587.2010.05816.x>
- Nielsen, AB., Van den Bosch, M., Maruthaveeran, S., Van den Bosch, CK. *Species richness in urban parks and its drivers : A review of empirical evidence*, *Urban Ecosyst* 17 (2013).
<https://doi.org/10.1007/s11252-013-0316-1>
- Oliver, AJ., Hong-Wa, C., Devonshire, J., Olea, KR., Rivas, GF., Gahl, MK. *Avifauna richness enhanced in large, isolated urban parks*. *Landscape and Urban Planning* 102 (2011).
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2011.04.007>
- Paker, Y., Yom-Tov, Y., Alon-Mozes, T., Barnea, A. *The effect of plant richness and urban garden structure on bird species richness, diversity and community structure*. *Landscape and Urban Planning* 122 (2014).
<http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.10.005>
- Pena, JcDc., Martello, F., Ribeiro, MC., Armitage, RA., Young, RJ., Rodrigues, M. *Street trees reduce the negative effects of urbanization on birds*. *PLoS ONE* 12 (2017).
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174484>
- Peris, S., Montelongo, T. *Birds and small urban parks: a study in a high plateau city*. *Turk J Zool* 38 (2014).
<https://doi.org/10.3906/zoo-1305-20>
- Sandström, U.G., Angelstam, P., Mikusiński, G. *Ecological diversity of birds in relation to the structure of urban green space*. *Landscape and Urban Planning* 77 (2006).
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2005.01.004>
- Schütz, C., Schulze, CH. *Functional diversity of urban bird communities: effects of landscape composition, green space area and vegetation cover*. *Ecology and Evolution* 5 (2015).
<https://doi.org/10.1002/ece3.1778>
- Sengupta, S., Mondal, M., Basu, P. *Bird species assemblages across a rural urban gradient around Kolkata, India*. *Urban Ecosyst* 17 (2014).
<https://doi.org/10.1007/s11252-013-0335-y>

- Stagoll, K., Lindenmayer, DB., Knight, E., Fischer, J., Manning, AD. *Large trees are keystone structures in urban parks*, Conservation Letters 5 (2011).
<https://doi.org/10.1111/j.1755-263X.2011.00216.x>
- Strohbach, MW., Lerman, SB., Warren, PS. *Are small greening areas enhancing bird diversity? Insights from community-driven greening projects in Boston*. Landscape and Urban Planning 114 (2013).
<http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2013.02.007>
- Sulaiman, S., Mohamad, NHN., Idilfitri, S. *Contribution of Vegetation in Urban Parks as Habitat for Selective Bird Community*. Social and Behavioral Sciences 85 (2013).
<http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.08.358>
- Swamy, S., Nagendra, H., Devy, S. *Building biodiversity in neighbourhood parks in Bangalore city, India: Ordinary yet essential*, PLoS ONE 14 (2019).
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0215525>
- Visscher, DR. Unger, A., Grobbelaar, H., DeWitt, PD. *Bird foraging is influenced by both risk and connectivity in urban parks*. Journal of Urban Ecology (2018).
<https://doi.org/10.1093/jue/juy020>
- Xie, S., Lu, F., Cao, L., Zhou, W., Ouyang, Z. *Multi-scale factors influencing the characteristics of avian communities in urban parks across Beijing during the breeding season*. Scientific Reports (2016).
<https://doi.org/10.1038/srep29350>
- Yang, G., Xu, J., Wang, Y., Wang, X., Pei, E., Yuan, X., Li, H., Ding, Y., Wang, Z. *Evaluation of microhabitats for wild birds in a Shanghai urban area park*. Urban Forestry & Urban Greening 14 (2015).
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ufug.2015.02.005>
- Zhou, D., Fung, T., Chu, LM. *Avian community structure of urban parks in developed and new growth areas : A landscape-scale study in Southeast Asia*. Landscape and Urban Planning 108 (2012).
<http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2012.08.004>
- Zhou, D., Chu, LM. *How would size, age, human disturbance, and vegetation structure affect bird communities of urban parks in different seasons ?*. J Ornithol 153 (2012).
<http://dx.doi.org/10.1007/s10336-012-0839-x>
- Zivanovic, AJ., Luck, GW. *Social and environmental factors drive variation in plant and bird communities across urban greenspace in Sydney, Australia*. Journal of Environmental Management 169 (2015).
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jenvman.2015.1>

Directeur de recherche :
Francis Isselin-Nondedeu

Maxime Durieu
PFE/DAE5
UIT/ADAGE
2019-2020

Relations entre les communautés d'oiseaux et les structures des espaces verts en ville.

Résumé :

La ville est un milieu peu propice à la biodiversité aviaire, mais les parcs urbains sont des espaces importants pour la conservation de celle-ci. Cette revue vise à synthétiser les nombreux facteurs qui influent sur la diversité aviaire en milieu urbain, aussi bien à l'échelle du parc qu'à l'échelle de la ville. La recherche documentaire a menée à la sélection de 31 articles provenant de 17 pays différents. La qualité de l'habitat semble être un aspect clé à l'installation d'une grande richesse spécifique au sein des espaces verts. Cette qualité est procurée par une diversité des strates végétales, en associant à la fois une structure verticale complexe et des espèces végétales locales. L'arbre, en offrant à la fois des ressources alimentaires et d'abris, permet l'accueil d'espèces spécialistes au sein des parcs. La relation entre surface et diversité spécifique est vérifiée en milieu urbain, mais est à mettre en relation avec le degré d'isolement de celui-ci au sein de la ville. L'effet de la matrice urbaine autour des parcs est systématiquement négatif à la richesse spécifique, mais des corridors peuvent élever la perméabilité du tissu urbain. Les études montrent que ces corridors répondent aux mêmes facteurs que les parcs. Privilégier une approche multiscalair dans l'aménagement des parcs permettrait d'associer différents facteurs propices à l'installation d'une diversité aviaire au sein des villes. Ceci passe par la création de parc associant en leur sein une bonne structure et composition végétale, et s'inscrivant dans un maillage d'espaces verts à l'échelle de la ville.

Mots Clés : *Parcs urbains, Communauté aviaire, Richesse spécifique, Ecologie urbaine*